

mj.

Doblmaier VI.

30 53 06



P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED, de nacionalidad  
norteamericana, domiciliada en NEW YORK (E.U.) 195 Broadway

por:

"Sistema de manipulación de datos"

==:==:==:==:==

M e m o r i a   D e s c r i p t i v a

Este invento se refiere a un sistema de manipulación de datos, que comprende un dispositivo operador, que a su vez comprende: un sistema memorizador que contiene secuencias de palabras de orden del programa y datos, un dispositivo de control que comprende medios para obtener información del sistema memorizador para registrar información en el sistema memorizador, para ejecutar las secuencias de palabras de orden del pro-

5

**POOR  
QUALITY**



grama, para generar señales de mando, y circuitos temporizadores que definen los ciclos de tiempo de los medios de control, y los elementos de los ciclos de tiempo. Un sistema de entrada y salida conectado al dispositivo de control, responde a las  
5 señales de mando generadas por el dispositivo de control.

Hay muchas aplicaciones para los sistemas de manipulación de datos, que requieren una distribución cuidadosa del tiempo de operación de los datos. El coste extraordinariamente elevado de los sistemas transformadores de datos, impone la con-  
10 dición de que estos sistemas se aprovechen con su plena capacidad. Adicionalmente, la naturaleza de los trabajos que se asignan a un sistema de manipulación de datos, puede imponer condiciones incluso más estrictas en cuanto al uso de los tiempos de la máquina. Los sistemas de manipulación de datos que  
15 atienden a un número de mecanismos de entrada y salida, sobre una base de "tiempo casi real", y que han de ser manejables continuamente, debido a la clase del trabajo que se le asigna al sistema, presentan exigencias muy severas respecto a una cuidadosa asignación de los tiempos de la máquina. Hay muchos tipos  
20 de sistemas de manipulación de datos, a los que pueden aplicar los principios de este invento; sin embargo, y con fines explicativos, estos principios se describen en relación con un tipo particular de sistema de manipulación de datos, es decir, un sistema conmutador de teléfonos controlado por programa elec-  
25 trónico.

Para mejor ilustración, diremos que un sistema de conmutación de teléfonos atienda un gran número de líneas y enlaces, que han de ser atendidos sin demoras injustificadas. Cada línea y cada enlace comprende una entrada separada en el operador de

30 5306  
- 3 -



datos, y el atender una línea o un enlace, puede considerarse como un problema individual, comparable a los problemas que se presentan a los dispositivos operadores de datos de otros sistemas manipuladores de datos, por ejemplo, un centro de computación. Evidentemente, en un sistema grande de conmutación de teléfonos, que nada más dispone de un solo mecanismo operador de datos, tienen que cruzarse en el tiempo las funciones de trabajo referentes a muchas llamadas, ya que se producirían retrasos excesivos si cada demanda procedente de una línea o un enlace se atendiese completamente antes de pasar a atender otras demandas.

Un sistema de conmutación de teléfonos, es un ejemplo extremo para un sistema de manipulación de datos, que ha de ser manejable constantemente, sin embargo, hay muchos otros sistemas de manipulación de datos, como los que controlan un renglón de producción u operaciones científicas de carácter crítico, que han de ser igualmente manejables de forma continua. En estos sistemas, ha de mantenerse la vigilancia constante de las operaciones del sistema, y siempre que se detecte una posible irregularidad, ha de emprenderse una acción de remedio y de mantenimiento. De acuerdo con ello, la vigilancia de las operaciones del sistema, y las acciones resultantes de reparación y mantenimiento, son funciones de trabajo que han de intercalarse con las demás tareas del sistema, como en el ejemplo explicativo al atender las demandas de las líneas y los enlaces del sistema.

En el ejemplo explicativo, la recolección de información desde las líneas y enlaces, para detectar demandas de servicio, información de señalización de llamada, (pulsaciones de disco, tonos MF, zumbido de toque, etc.) finales de conver-



saciones, pedidos de servicios adicionales, y la transmisión de informaciones a través de los enlaces, tales como la transmisión de pulsaciones de disco o de tonos de frecuencia múltiple, son tareas que han de completarse dentro del armazón de un horario relativamente rígido. Por ejemplo, las líneas son exploradas a razón de una vez cada 100 milisegundos, para detectar pedidos de servicio y finales de conferencia, y se exploran a razón de una vez cada 100 milisegundos, para detectar información sobre señales de llamada. La transformación de la información recogida de las líneas y los enlaces, ha de completarse dentro de un espacio de tiempo muy corto; sin embargo, comparado con la precisión de tiempo que se requiere para atender la información de entrada y salida, este trabajo puede realizarse a un paso mucho más holgado.

De acuerdo con el ejemplo ilustrativo, el sistema de manipulación de datos comprende una pluralidad de circuitos de comprobación operacional que generan señales de faltas; y las secuencias de palabras de orden del programa incluyen:

- a) secuencias de nivel básico del programa.
- b) secuencias de interrupción cronorregulada del programa.
- c) secuencias de interrupción del mantenimiento del programa.

El sistema de manipulación de datos comprende además dispositivos cronorreguladores de interrupción, que responden a las señales de salida de los circuitos de reloj, y están graduados para generar señales de interrupción cronorregulada. Las fuentes de interrupciones cronorreguladas, responden a las señales de interrupción cronorreguladas



para parar momentáneamente la ejecución de las secuencias de nivel básico del programa, y para iniciar las secuencias de interrupción cronorregulada del programa, y las fuentes de interrupción del mantenimiento responden a las señales de faltas de los dispositivos de comprobación operacional, para parar momentáneamente la ejecución de secuencias de interrupción cronorregulada del programa, y de las secuencias del nivel básico del programa, y para iniciar la ejecución de las secuencias de interrupción del mantenimiento del programa.

10 De acuerdo con este conjunto, existen tres amplias categorías a las pueden asignarse todas las funciones de trabajo del sistema, para su realización. Estas categorías amplias son:

- 15 a) El nivel básico, la categoría que está reservada para las funciones de trabajo que pueden llevarse a cabo sin tener en cuenta el horario rígido.
- b) Los niveles de interrupción cronorregulada, que están reservados para las funciones normales de trabajo de un sistema (sin incluir las funciones de reparación del trabajo de mantenimiento) que han de completarse dentro del marco de un horario bastante rígido, y
- 20 c) Los niveles de interrupción del mantenimiento, que están reservados a los trabajos de reparación del mantenimiento, los cuales, debido a su naturaleza, han de llevarse a cabo antes de emprender  
25 funciones del nivel básico y del nivel de interrupción cronorregulada.

En este dispositivo, la recolección de información desde las líneas y los enlaces, y la transmisión de información a través de los enlaces, son clases de trabajo que se asignan para su realización a los niveles de interrupción cronorregulada.

30



El aprovechamiento de la información recogida a las líneas y los enlaces, y las operaciones de mantenimiento de baja prioridad, se llevan a cabo durante los niveles básicos, y las indicaciones de graves desperfectos ponen en marcha funciones que se llevan a cabo en los niveles de interrupción del mantenimiento.

De acuerdo con el ejemplo ilustrativo del invento, las fuentes de interrupción del mantenimiento comprenden una pluralidad de fuentes de interrupción, cada fuente tiene asignada una prioridad correspondiente de interrupción dentro de un plan ordenado de prioridades, las secuencias programadas de interrupción del mantenimiento comprenden una pluralidad de diferentes secuencias programadas de interrupción, que están asignadas distintamente a las fuentes correspondientes de interrupción, y el dispositivo de control corresponde a las señales de salida de las fuentes de interrupción, para iniciar la ejecución de las secuencias del programa de interrupción, asignadas a la fuente activa de interrupción que tiene la prioridad relativa más elevada.

Existe una posibilidad determinada de que varios tipos de fallos sean indicados simultáneamente. Puesto que es importante limitar la cantidad de tiempo empleado en realizar acciones de reparación, en respuesta al fallo señalado, las acciones de reparación deben seguir una pauta ordenada. Representa una ventaja en el ejemplo ilustrativo, que se asignen prioridades correspondientes para asegurar que las acciones de reparación se llevan a cabo de una manera ordenada. De acuerdo con el ejemplo ilustrativo, los datos en el sistema memorizador incluyen una lista ordenada de tipos de trabajo a realizar, y esta lista ordenada define un programa de ejecución a nivel básico. La lista comprende una pluralidad de entradas de

nivel inferior. Se incluyen entradas idénticas de subnivel en la lista ordenada, para cada vez que ha de realizarse una clase de trabajo de este subnivel dentro de la ejecución del programa ejecutivo de nivel básico, y las secuencias del programa de nivel básico en el dispositivo memorizador incluyen 5 secuencias para ejecutar funciones de trabajo, de acuerdo con el programa ejecutivo de nivel básico.

Aunque las funciones de trabajo que se llevan a cabo a nivel básico, no hace falta, que se completen dentro de un horario rígido de tiempos, existe, sin embargo, la necesidad de 10 asignar ordenadamente un tiempo al nivel básico. Representa una ventaja que el programa ejecutivo de nivel básico, cumplido según una lista ordenada de clases de trabajos que han de llevarse a cabo, sirva para asignar de una manera eficaz el tiempo para 15 el nivel básico.

El ejemplo de realización podrá comprenderse con mas facilidad por la siguiente descripción detallada, que se refiere al dibujo acompañado, en el cual:

20 Fig. 1 - es un diagrama general de conjunto de un sistema conmutador de teléfonos, como sistema de manipulación de datos;

Fig. 2 - es un diagrama general de conjunto de un sistema de manipulación de datos;

25 Fig. 3 - hasta 6 - son diagramas más detallados de conjunto, de un sistema ilustrativo de manipulación de datos;

Fig. 7 - es un diagrama general de conjunto de un depósito de programas;

30 Fig. 8 - es un diagrama general de conjunto de un depósito de llamadas;



Fig. 9 - es un diagrama general de conjunto de una unidad de control;

Fig. 10 - hasta 63 - dispuestas como se indica en la fig. 84 (136) son un diagrama detallado de una unidad de control;

5 Fig. 64 hasta 69, dispuestas como se indica en la fig. 85 (137), son una representación esquemática de las principales pistas de comunicación interconectoras en el ejemplo de realización;

10 Fig. 70 (111) - es un diagrama de tiempos, que muestra las pulsaciones fundamentales empleadas en la unidad de control;

Fig. 71 (112) - es un diagrama de tiempos que ilustra el modo de operar tres palabras sucesivas de orden del programa;

15 Fig. 72 (113) - es un diagrama de tiempos, que muestra los tiempos relativos, en los cuales las porciones de una orden llegan a varias unidades del sistema;

La fig. 73 (114) - es una tabla que ilustra las alternativas y características aplicables a las órdenes empleadas en el ejemplo de realización;

20 Fig. 74 (115) - ilustra la jerarquía de interrupción en el ejemplo ilustrativo;

Fig. 75 (116) hasta 80 (126), - son diagramas del flujo de funciones de control, en el ejemplo de realización;

Fig. 81 (127) hasta 83 (129) - dispuestas como se indica en la fig. 86 (142) ilustran respuestas del sistema ilustrativo;

25 y

Fig. 84 (136) hasta 86 (142), son hojas clave que muestran la distribución de porciones del ejemplo de realización, según se han enumerado aquí anteriormente.



VI  
FI

Las divisiones principales de un sistema de conmutación para teléfonos, se muestran como ejemplo ilustrativo para un sistema de manipulación de datos, en la fig. 1. Las denominaciones funcionales aplicadas en el mismo, describen ampliamente las tareas asignadas a cada bloque de la figura. Las descripciones funcionales breves de cada bloque de la fig. 1, se indican abajo, con el fin de establecer un fondo de conocimientos para ayudar a la comprensión del ejemplo ilustrativo.

En la fig. 1, el bloque 100 marcado "operador central", comprende el dispositivo de control 101 y el sistema memorizador, que contiene a su vez el depósito de programa 102 y depósito de llamadas 103. Los elementos restantes que aparecen en la fig. 1, comprenden el sistema de entradas y salidas del ejemplo ilustrativo.

Esta organización general de un sistema de manipulación de datos, se puede observar con mayor claridad en la fig. 2. El sistema de entradas y salidas 170 (en el caso de un sistema de conmutadores de teléfono), comprende el distribuidor central de pulsaciones 143, el explorador principal 144, el teletipo 145, el escritor de tarjetas para el depósito de programa 146, el AMA 147, los distintos elementos de una red de conmutación 120, el armazón conjuntor 126, que incluye el explorador conjuntor 127, el distribuidor de señales 128, y el receptor de cables 129, y los armazones de enlaces 134 y 137, y los exploradores de enlaces asociados 135 y 139, los distribuidores de señales de enlaces 136 y 140, y los receptores de cables 137 y 141. Como se ha indicado anteriormente, estos mecanismos de entrada y salida no son más que ejemplos



ilustrativos de dispositivos de entrada y salida de los sistemas de manipulación de datos más generales, y como tales pueden adoptar muchas formas.

5 La operación de un sistema de manipulación de datos, se ilustra de una forma general en las figs. 3 hasta 6. Estas figuras sirven para ampliar ciertos detalles del dispositivo de control 101, del sistema memorizador 171, y del sistema de transmisión 105/106.

10 El dispositivo de control 101, comprende un medio de control primario CC1 y un medio de control secundario CC2, funcionalmente equivalente.

15 El sistema memorizador 171 comprende una pluralidad de memorizadores independientes, es decir, una pluralidad de depósitos de programa independientes, 102 PS 1 - 102 PSN, y una pluralidad de depósitos de llamada independientes, 103 CS 1 - 103 CSN.

20 Las líneas de transmisión 105, 106, que interconectan los medios de control 101 CC1 y 101 CC2 y el sistema memorizador 171, comprenden una pluralidad de líneas independientes de transmisión 6400-0, 6400-1, 6500-0, 6500-1. Las instrucciones para la lectura de informaciones, de uno de los depósitos de programa PS 1-PSN, se transmiten desde los medios de control CC1 - CC2, a través del dispositivo de líneas de transmisión 6400, que comprenden dos líneas de transmisión multiconductoras e independientes, a saber: 6400-0 y 6400-1. Como se observa en la fig. 3, la información que se origina en el registro de direcciones de programa, y la información que se origina en el registro auxiliar de depósito, puede discriminarse selectivamente hacia estas líneas multiconductoras independientes. Los

25

30

30 5306

- 11 -



medios de control CC1 - CC2 están asociados selectivamente con estas líneas de transmisión, y con todas las demás líneas de transmisión, de acuerdo con la información contenida en el registro de ruta 300 y la unidad activa basculadora 55AU. Como se explica aquí más adelante con mayor detalle, pueden prepararse medios de control (ajustando el registro de ruta y la unidad activa basculadora) para transmitir instrucciones a través de una línea seleccionada de transmisión, entre las 6400 - 0, 6400-1, por ambas líneas, o por ninguna de ellas.

Las instrucciones transmitidas a través del dispositivo de línea de transmisión 6400, se transmiten a todos los depósitos de programas 102 PSL - 102 PSN. Como se ve en la fig. 64, estas líneas de transmisión pueden recibir energía selectivamente por ambos medios de control, y están conectadas por acoplamiento de transformador, a cada depósito de programa. Cada depósito de programa 102 PSL - 102 PSN, está asociado selectivamente con las líneas multiconductoras de transmisión, de acuerdo con el ajuste del registro de ruta del depósito individual de programa 501. Según se explicará con mayor detalle más adelante, el estado del registro de ruta en cada depósito de programa, y el carácter de las instrucciones que pasan por las líneas de transmisión independientes, determinan la asociación de estas líneas de transmisión y los depósitos independientes de programa. Los depósitos de programa transmiten respuestas a los medios de control, a través del dispositivo de líneas de transmisión 6500; que comprende una línea multiconductora de transmisión primaria 6500-0, y una línea de transmisión multiconductora secundaria de transmisión 6500-1.

En suma, la asociación de un depósito de programa con las líneas independientes de transmisión, y la asociación de las líneas de transmisión independientes con un medio de control especial, depende de los estados del registro de ruta 500 en los memorizadores independientes, y de los registros de ruta 300 y la unidad basculadora activa AU en el medio de control.

Hay sistemas distribuidores separados 6401, 6402, para transmitir instrucciones y datos desde los medios de control hacia los depósitos de llamada CS 1 - CSN del sistema memorizador 171, y del sistema distribuidor 6501, para transmitir respuestas desde los depósitos de llamada a los medios de control.

Además, existen líneas de transmisión independientes 6403 - 6406, que conectan los medios de control CC1 - CC2 al sistema de entrada y salida 170, y líneas de transmisión separadas 6600-0, 6600-1, para transmitir información desde la parte de entrada 172 del sistema de entradas y salidas 170, hacia los medios de control.

La transmisión de mandos desde el medio de control seleccionado CC1 ó CC2, se produce de acuerdo con el ajuste del basculador 55AU en cada medio de control. Como se verá más adelante, cuando se ajusta el basculador 55 AU en el medio de control CC1, se reajusta el basculador correspondiente en el medio de control CC2. Similarmente, cuando el basculador 55AU se reajusta en el CC1, el basculador correspondiente se ajusta en el CC2. El medio de control en el cual se ajusta el basculador 55AU queda dispuesto para transmitir órdenes de mando al sistema de entradas y salidas 170.



### MANIPULADOR CENTRAL (100)

El manipulador central 100, es un dispositivo centralizado para la manipulación de datos, que comprende tres elementos básicos:

- 5 1. El control central 101
2. Depósito de programas 102
3. El depósito de llamadas 103.

Funcionalmente, el control central 101 puede dividirse en tres partes:

- 10 1. La instalación básica para la manipulación de datos,
2. Los dispositivos para comunicar con el equipo de entrada y salida, y
3. Los dispositivos de mantenimiento

En lo que cabe, se emplean circuitos comunes dentro del control central 101, para llevar a cabo todas estas funciones.

El depósito de programa 102, en el ejemplo ilustrativo, es un memorizador permanente de alambre magnético (TWISTOR), y por lo tanto, resiste una lectura que no destruye la información depositada dentro del mismo. El depósito de programa 102, que es de naturaleza semipermanente, se utiliza para almacenar la información sistematizada menos fugaz, incluidos los programas del sistema. La información queda escrita en el depósito de programa 102, por medio del registrador de tarjetas para el depósito de programas 146.

El depósito de llamadas 103, es en el ejemplo ilustrativo, un memorizador de placas de ferrita; por lo tanto, la información puede introducirse por escrito o ser leída del depósito de llamadas 103. Puesto que la información en el depósito de llamadas 103 se cambia fácilmente a la velocidad normal del sistema,



la información más fugaz del sistema se deposita allí.

Control central (101)

El sistema central de control 101, comprende dos con-  
troles centrales independientes por razones de seguridad del sis-  
5 tema. Los controles centrales independientes están ajustados para  
llevar a cabo todas las acciones necesarias del sistema. Es el  
modo más corriente de operar, los dos controles centrales indepen-  
dientes realizan las mismas funciones de trabajo, a base de una  
información duplicada de entrada. Este modo de operación se de-  
10 nomina "paso hacia dentro". Sin embargo, sólo uno de los dos con-  
troles centrales puede alterar el estado del sistema, o controlar  
la ejecución de funciones telefónicas en cualquier momento deter-  
minado. De modo que los dos controles centrales independientes, su-  
ministran información de mantenimiento y de control, al resto del  
15 sistema, sobre una base de exclusión mutua. El modo en que se al-  
canza la decisión sobre cual de los dos controles centrales han de  
controlar el sistema, en un momento determinado, se describe mas  
adelante.

En el ejemplo ilustrativo, el control central 101 ejecu-  
20 ta una orden que no sea una transferencia, una lectura de una pala-  
bra de datos del depósito de programas, o una variedad de opera-  
ciones de trabajo que requieran el uso de los circuitos secuen-  
ciales para fines especiales, que se describen más adelante, por  
cada ciclo básico de instrucción de 5,5 microsegundos, que es el  
25 ciclo de tiempo del depósito de programas 102, y del depósito de  
llamadas 103. Un reloj de microsegundos en el control central  
101, proporciona pulsaciones de medio microsegundo, a intervalos  
de un cuarto de microsegundo, que permiten a este control central  
101 realizar una serie de acciones secuenciales dentro de un ciclo  
30 básico instructivo de 5,5 microsegundos.



El diseño del control central 101 se basa en las exigencias del tiempo real, en las funciones internas que debe llevar a cabo, y en las instrucciones básicas necesarias para alcanzar estos fines.

5 Depósito de programa (102)

El depósito de programa 102, es un sistema memorizador de alta capacidad, organizado con palabras de acceso fortuito. Según se ha indicado previamente en el ejemplo ilustrativo, se utiliza un memorizador de alambre magnético que emplea una clave de tarjetas magnéticas y lectura no-destructiva, como elemento memorizador del depósito de programas 102. El sistema de depósito de programas 102, comprende al menos 2 depósitos independientes de programa. El número de depósitos en un sistema de depósitos de programa 102, se determina principalmente por el tamaño del sistema conmutador, o sea, el número de líneas y enlaces atendidos y la variedad de servicios prestados a las líneas y los enlaces; sin embargo, un sistema de depósitos de programa 102 nunca comprende menos de 2 depósitos, con el fin de asegurar la seguridad del sistema mediante duplicación cuidadosamente utilizada.

En este ejemplo ilustrativo específico, cada depósito de programa 102 comprende un número de módulos memorizadores (TWISTOR) que no pasa de 16. Cada módulo memorizador (TWISTOR) comprende 8.192 palabras de 44 bitios. Las palabras memorizadas están asociadas en parejas y cada módulo comprende 4.096 direcciones distintas de pares de palabras, y medios para seleccionar la palabra adecuada de 44 bitios de la pareja, para ser utilizada en el sistema conmutador.

29 Un depósito de programa 102, que comprende 3 secciones



principales, a saber:

1. Elementos memorizadores de alambre magnético (TWISTOR),  
con montaje de circuitos de acceso y de lectura, para obtener  
selectivamente datos de los mismos;
- 5 2. Circuitos de control del depósito de programa; y
3. Circuitos de mantenimiento del depósito de programa.

Cualquier número de depósitos, de 2 hasta 6, puede ser em-  
pleado en está ejemplo especial del sistema.

La capacidad de información de un depósito, se divide  
10 en una mitad izquierda (h) y una mitad derecha (G). Cuando el  
el número de depósitos empleados pasa de 2, la información en  
la mitad derecha del primer depósito, se duplica en la mitad iz-  
quierda del segundo depósito; la información de la mitad dore-  
cha del segundo depósito, se duplica en la mitad izquierda del  
15 depósito siguiente; y la información en la mitad derecha del  
último depósito se duplica en la mitad izquierda del primer de-  
pósito. Debe tenerse en cuenta que a través de este sistema de  
duplicación, se puede emplear un número impar de depósitos,  
lo cual, en ciertos momentos permite un ahorro considerable  
20 en aparatos de depósito. Este método puede aplicarse también  
al sistema de depósito de llamadas 103.

#### Depósito de llamadas (103)

El depósito de llamadas 103 es un sistema memoriza-  
dor de alta capacidad, organizado a base de palabras de acceso  
25 fortuito, en el cual se almacena la información más fugaz del  
sistema. En este ejemplo ilustrativo específico, se utiliza  
un memorizador de placa de ferrita, organizado a base de pala-  
bras, como elemento memorizador del depósito de llamadas 103.

29 Un sistema de depósito de llamadas 103, comprende como



2 depósitos independientes de llamadas. El número de depósitos en un sistema de depósito de llamadas 103, se determina principalmente por el tamaño del sistema de conmutadores, o sea, el número de líneas y enlaces que se atienden y la variedad de los servicios prestados a las líneas y los enlaces; sin embargo, un sistema depósito de llamadas 103 nunca comprende menos que 2 depósitos de llamadas, con el fin de garantizar la seguridad del sistema.

En este ejemplo ilustrativo específico, cada depósito de llamada 103 tiene capacidad para 8,192 palabras de 24 bits. Al igual que en el caso del depósito de programas 102, el depósito de llamadas 103 comprende 3 secciones principales, a saber:

1. Un memorizador de placas de ferrita, con circuitos de acceso de lectura y de escritura, para obtener selectivamente datos del depósito de llamadas 103, y para introducir datos en el depósito de llamadas 103;
2. Circuitos de control del depósito de llamadas; y
3. Circuitos de mantenimiento del depósito de llamadas.

Puede emplearse cualquier número de depósitos desde 2 a 32, en este ejemplo especial del sistema. La organización de los depósitos de llamadas 103, en mitades derechas e izquierdas, y el sistema general de duplicación, se ha descrito ya con anterioridad en relación con los depósitos de programa 102.

#### DISTRIBUIDORES Y CABLES DE COMUNICACION.

Las comunicaciones entre las secciones principales de este sistema, se establecen por medio de sistemas distribuidores y cables conductores múltiples, que proporcionan diversas pistas de comunicación entre secciones seleccionadas del sistema. Los distribuidores y los cables se describen más adelante.



La comunicación dentro de una sección principal de este sistema, tal como el centro de control 101, puede realizarse mediante sistemas de distribuidor; sin embargo, estos sistemas internos de distribuidor, comprenden una pluralidad de pistas paralelas de vía, única, y no se pretende que entren a formar objeto del siguiente comentario.

Un sistema distribuidor, según se define aquí, comprende una pluralidad de pares de conductores, que en muchos aspectos pueden compararse a una línea de demora de desviación. La demora de tiempo de un sistema distribuidor, no es necesariamente un aspecto ventajoso del sistema distribuidor, sino más bien una característica inherente al mismo. El distribuidor es un medio para transmitir información desde una o más fuentes, a una pluralidad de destinos. El distribuidor va acoplado por transformador, tanto a la fuente o las fuentes de información, como a las cargas de destino. Las fuentes de información se conectan en paralelo a los conductores del distribuidor y las cargas son acopladas a transformadores que se conectan en serie a los distribuidores. Se emplean transformadores de carga de doble bobinado, y las dos espiras del bobinado <sup>doble</sup> se conectan en serie con los conductores individuales de un par de conductores de un distribuidor. La carga se acopla ligeramente al distribuidor, igual que las derivaciones de una línea de demora, y el distribuidor termina en su impedancia característica, de una forma también conocida por la fabricación de líneas de demora.

Un sistema de distribuidor se conecta a un número de equipos, que pueden estar físicamente separados, por distancias que resultan grandes en comparación con las distancias entre las



derivaciones de una línea de demora. La transmisión de datos a través de un distribuidor, se lleva a cabo en forma de pulsaciones, y en este caso se transmiten pulsaciones extremadamente cortas, del orden de medio microsegundo. La información se transmite, en un sistema distribuidor, en paralelo, o sea, una palabra de datos ~ una orden, es transmitida en paralelo a través de la pluralidad de pares de conductores del distribuidor, y es importante que estos elementos paralelos de datos lleguen a un equipo dado de carga en un plazo mutuo igual. De acuerdo con ello, los pares de conductores de un sistema distribuidor están ajustados para seguir pistas físicamente similares y sus longitudes se mantienen prácticamente idénticas.

Existe cierto número de sistemas distribuidores y estos se describen en relación con las secciones principales del sistema, junto con la descripción general de estas secciones. Aunque los distribuidores de este ejemplo ilustrativo se muestran en el dibujo, en forma de pista continua única de una fuente hacia uno o más destinos, existen de hecho muchas técnicas especiales utilizadas para reducir el tiempo de propagación desde una fuente de información a un punto de destino, y para igualar los tiempos de propagación entre una fuente de información y destinos similares. Estas técnicas no se discuten aquí, puesto que no son esenciales para la comprensión de este invento; sin embargo en una oficina grande el trazado de los derivadores y las técnicas especiales destinadas para conseguir los resultados deseados arriba mencionados son relativamente importantes para un sistema óptimo.

Un sistema distribuidor comprende generalmente dos



distribuidores duplicados, que están señalados en el dibujo como distribuidor "0" y distribuidor "1": Aunque hay cierto número de sistemas distribuidores, según se detallará más adelante, y por lo tanto, también toda una serie de distribuidores señalados con "0" y "1", cada sistema distribuidor queda identificado en el dibujo.

Además de los sistemas distribuidores, existe una pluralidad de cables conductores múltiples que suministran pistas de comunicación distintas, entre secciones seleccionadas del sistema conmutador. Los pares conductores de estos cables, en muchas ocasiones, están acoplados a transformadores, tanto hacia la fuente de información como hacia la carga de destino; no obstante, existe también un número de cables en los que las conexiones D-C (corriente directa) se establecen tanto hacia la fuente como hacia la carga de destino.

Mientras que el distribuidor es un medio de transmisión unidireccional, existen casos específicos en los que un par de cables comprende un medio de transmisión **bidireccional**. Los cables conductores múltiples, generalmente proporcionan pistas simples entre las secciones seleccionadas del sistema, mientras que los distribuidores de un sistema, según se ha hecho constar anteriormente, generalmente proporcionan pistas duplicadas entre las secciones seleccionadas del sistema.

#### 25 Red de conmutadores (120)

La red de conmutadores 120 sirve para interconectar selectivamente, mediante líneas de pistas metálicas, líneas con líneas, a través de circuitos conjuntores, líneas  
 29 \_\_\_\_\_ con enlaces, enlaces



30 53 06

con enlaces, líneas y enlaces hacia zumbidores, transmisores de señales, receptores de señales, circuitos de mantenimiento, y en el caso de líneas, para proporcionar conexiones hacia los circuitos supervisores de recaudación, etc. Se disponen pistas  
 5 de dos alambres entre los equipos arriba descritos, a través de la red, en este ejemplo ilustrativo específico.

La red de conmutación 120, solamente proporciona pistas de comunicación, medios para establecer estas pistas y medios para supervisar estas pistas. El sistema operador cen-  
 10 tral 100 mantiene un registro de los estados de trabajo y reposo de todos los eslabones de la red, y un registro de la caracterización de cada pista establecida o reservada, a través de la red. Estos registros se mantienen en el depósito de llamadas 103 del operador central 100. El registro que se refiere a los es-  
 15 tados de trabajo o de reposo de los elementos de la red, es denominado generalmente mapa memorizador de la red. El operador central 100, interpreta demandas para la conexión entre piezas específicas del equipo, y determina una pista libre a través de la red, examinando las demandas de conexión, y los estados de  
 20 trabajo o reposo arriba descritos, en las pistas disponibles.

La red se divide en dos porciones principales, a saber: redes de eslabones de línea, con que terminan líneas y conyuntoras (tanto conyuntoras de alambre como circuitos de conyuntoras), y las redes de eslabones de enlace que terminan  
 25 los enlaces y los conyuntoras de alambre, circuitos de servicio, tales como circuitos de zumbidor, receptores de señales, transmisores de señales, etc. Una red de eslabones de línea comprende 4 fases de conmutación, de las cuales las  
 29 primeras dos son fases de concentración, mientras que una

15 OCT 1964



30 53 06

red de eslabones de enlace comprende 4 fases, generalmente sin concentración. En este ejemplo ilustrativo específico, existe una sola pista entre una línea y cada una de las pluralidades de terminales conyuntores de la red de eslabones de línea. Hay 5 cuatro pistas a través de la red de eslabones de enlaces, entre un terminal de enlace y cada uno de los terminales de una pluralidad de terminales conyuntores, de la red de eslabones de enlace.

Ciertos terminales conyuntores de cada red de eslabones de línea, se conectan directamente, mediante conyuntores de alambre (un par de alambres sin otros elementos de circuito), a ciertos terminales conyuntores de las redes de eslabones de enlace; otros de los terminales conyuntores de la red de eslabones de línea se interconectan, o bien por medio de circuitos (lo cual proporciona mecanismos de baterías para conversación y supervisión de llamada), o bien en centrales muy grandes, por medio de circuitos conyuntores y fases adicionales de conmutación.

Los terminales de conyuntor de una red de eslabones de enlace, que no están conectadas a terminales conyuntores de una red de eslabones de línea, se interconectan directamente por medio de conyuntores de alambre, o bien, en centrales extraordinariamente grandes, por medio de conyuntores de alambres y fases adicionales de conmutación.

El control de la red y el control y la supervisión de los elementos conectados a la red, se efectúa a través de un número determinado de circuitos de control y de supervisión. 29 Esta disposición proporciona un amortiguado eficaz y conveniente

-23-  
30 53 06



entre el operador central 100, de velocidad extraordinariamente elevada, y los elementos más lentos de la red. Los elementos principales de control y supervisión son:

- 5 1. Los circuitos de control de la red, que aceptan órdenes del operador central 100, y que en respuesta a estas órdenes, establecen selectivamente porciones de una pista seleccionada a través de la red, o que en respuesta a estas órdenes, ejecutan pruebas especiales o funciones de mantenimiento;
  - 10 2. Los exploradores de red, que comprenden una matriz exploradora de ferodo, a la cual se conectan elementos del sistema, como líneas, enlaces, y circuitos de conyuntores, con el fin de observar los estados de supervisión de los elementos conectados; los exploradores de la red, en respuesta a las órdenes del operador central 100, transmiten al mismo operador central  
15 100 indicaciones sobre los estados de supervisión de un grupo seleccionado de elementos de circuito.
  - 20 3. Los distribuidores de señales de red, que en respuesta a órdenes procedentes del operador central 100, proporcionan una señal de trabajo o de reposo, en un terminal seleccionado de salida de un distribuidor de señales, que denominaremos aquí: punto distribuidor de señales. Una señal de primera polaridad es una señal de trabajo, y una señal de la polaridad opuesta es una señal de reposo. Las señales de salida de los distribuidores de señales se emplean para accionar o soltar los  
25 relés de control en los circuitos de conyuntores, circuitos de barras, y circuitos de servicio. Se utiliza normalmente un relé de retención magnética, de resorte de alambre, en los circuitos conyuntores y los circuitos de enlace, con el fin de completar las pistas de transmisión a través de estos elementos, y para el  
30 control de circuitos, en general.
- El relé de retención magnética opera en respuesta



a una señal de trabajo (-48 V), procedente de un distribuidor de señales, y desconecta en respuesta a una señal de reposo (+ 24 V) de un distribuidor de señales. Los distribuidores de señales de red, son mecanismos que trabajan con relativa lentitud, puesto que comprenden una pluralidad de relés. Las señales de salida de los distribuidores de señales, son señales de pulsación, y un distribuidor de señales aislado puede dirigirse solamente a uno de sus puntos de salida, en cualquier momento dado.

De los tres elementos arriba mencionados y para el control de la red de supervisión (existen pluralidades de cada uno de ellos), los controladores de la red y los distribuidores de señales, son mecanismos que trabajan con relativa lentitud, y con el fin de asegurar el cumplimiento de su tarea, cada uno de estos mecanismos, es accionado al ritmo máximo de repetición, de una vez cada 25 milisegundos. Este período de tiempo es suficiente para asegurar el cumplimiento de las funciones de trabajo, asociadas a un controlador de red o a una orden del distribuidor de señales. Por lo tanto, no es necesario que el operador central 100 vigile estos mecanismos para asegurar que las tareas asignadas se lleven a cabo antes de transmitir una orden subsiguiente al mismo controlador. Sin embargo, para asegurar una operación continuada y sin defectos, se examinan unos puntos de exploración que reflejan el cumplimiento perfecto de la orden precedente, antes de enviar una nueva orden al controlador. Los exploradores de red, sin embargo, son mecanismos que trabajan con relativa rapidez, y pueden ser accionados al ritmo máximo de una vez cada 11 microsegundos.

#### Circuitos de abonados

Los instalaciones de abonados, tales como 160, 161 son tipos standard, según se emplean hoy día en los sistemas de conmutación de teléfonos, o sea que se trata de aparatos conec-



30 53 06

tados a la central principal a través de una línea de dos alambres, y que corresponden a señales normales de llamada, de 20 ciclos, y pueden ajustarse para transmitir pulsaciones de disco o bien toques de zumbido, o pueden ajustarse para su accionamiento manual. Las estaciones de abonados que comprenden uno o varios aparatos de abonados, como 160, 161, terminan todas ellas en terminales de línea, de una red de eslabones de línea. Una línea de abonados puede tener o bien aparatos de toque de zumbido, o bien aparatos de pulsación de disco, o combinaciones entre ambas modalidades. La información que se refiere el tipo de los aparatos de señal de llamada, en relación con una línea de abonados, se incluye en la clase de signos de servicio que se mantiene normalmente en el depósito de programas 102; sin embargo, después de un cambio reciente, esta información se hallará entera o parcialmente en el depósito de llamadas 103.

La supervisión de una línea de abonados se efectúa por medio de los exploradores de líneas, que están situados en la vecindad de una red de eslabones de línea. Estos exploradores, sin embargo, se emplean generalmente solo para detectar demandas de servicio. Una vez la demanda de servicio atendida y una vez conectada la línea del abonado, a través de la red a un enlace o a un circuito de servicio, tal como un receptor del abonado con disco de pulsaciones, un receptor del abonado con llamada por toques, una fuente de zumbido, etc o a otro abonado a través de un circuito conyuntor, se desconecta el elemento explorado asociado a una línea de abonado, y la supervisión siguiente para contestación y desconexión se transfiere, o bien al enlace, al circuito de servicio, o al circuito conyuntor. El elemento de exploración de la línea del abonado, se vuelve a conectar solamente después de haberse librado la línea del abonado de la conexión anterior.



Los circuitos de servicio, como los receptores de señales de llamada de abonados, y las fuentes de zumbido informador de los abonados como el tono de ocupado, el tono de llamada, el tono de inducción de llamada, las comunicaciones registradas, el tono de nivel vacante, etc. terminan en terminales de enlace, de la red de eslabones de enlace. Las conexiones entre la estación de un abonado y un circuito de servicio, como un receptor por pulsaciones de disco o un receptor de toque de zumbido, y las conexiones entre un aparato de abonado y una fuente de tono, incluyen las cuatro fases de una red de eslabones de línea, y las cuatro fases de una red de eslabones de enlace.

La comunicación con una central distante o con un sistema operador, se lleva a cabo por medio de enlaces de dos vías (fig. 105), enlaces de salida (106), enlaces de entrada (fig. 104), enlaces de operador (fig. 108), etc. que se hallan situados en el armazón de enlaces 134, 138 y que todos terminan en los terminales de enlace de una red de eslabones de enlace. En el caso de una llamada entre la estación de un abonado y un circuito de enlace de servicio, la batería de conversación del abonado queda conectada a través del enlace o el circuito de servicio, y la supervisión para desconectar, se lleva a cabo explorando los elementos de exploración del enlace, o del circuito de servicio conectado.

#### 25 Distribuidor central de pulsaciones (143)

El distribuidor central de pulsaciones 143, es un transformador electrónico de levada velocidad, que expide dos clases de señales de salida, en respuesta a órdenes procedentes del operador central 100. Las dos clases de señales de salida, de denominan señales unipolares y señales bipolares, y están



asociados respectivamente con terminales de salida del distribuidor central de pulsaciones, denominados puntos unipolares CPD, y puntos bipolares, CPD. Ambas clases de señales, comprenden pulsaciones transmitidas de los puntos de salida CPD hacia los mecanismos de uso, a través de pares individuales de transmisión, acoplados a transformadores, tanto hacia los puntos de salida CPD como a los mecanismos de carga.

Los distribuidores centrales de pulsaciones se emplean por razones de seguridad, por pares, y los puntos bipolares correspondientes de salida de los dos distribuidores centrales de pulsación de un par, se emplean para dirigirse al mismo elemento del circuito. Similarmente, los puntos unipolares se asocian por pares, para realizar funciones relacionadas del sistema.

La clave de direcciones, asociada a cada distribuidor central de pulsaciones es suficiente para definir 1.024 puntos CPD. De estos 1.024 puntos, 512 están destinados a puntos unipolares, mientras los otros 512 están destinados a 256 pares de puntos bipolares.

El uso más corriente de las señales unipolares, es el de capacitar momentáneamente una pieza particular del equipo, tal como un controlador de la red 122, un explorador de la red 123, etc. Las señales de capacitación comprenden información relativamente importante; por ello, en respuesta a una señal de capacitación, el circuito capacitado, y poco tiempo después de recibirla, transmite una señal de verificación hacia atrás el distribuidor central de pulsación 143, a través del mismo par que se usó para transmitir la señal de capacitación. La señal de verificación es recibida en el distribuidor central de pulsación 143, y transformada en la misma forma que la porción (de dirección de



la orden que habia sido transmitida por el control central 101, al distribuidor central de pulsación 143. La señal de verificación transformada, es enviada al control central 101, donde se compara otra vez con la dirección que ha sido transmitida. Una pareja asegura la capacitación de la unidad correcta del equipo. No todas las señales unipolares de salida representan información que es tan importante como las señales de capacitación; por esta razón, ciertas señales unipolares no se verifican.

Tanto las señales unipolares de salida como las bipolares, comprenden pulsaciones y al igual que en el caso de las señales distribuidoras, solamente un punto de salida CPD, tanto unipolar como bipolar, puede ser capacitado en un momento dado. Mientras que las señales unipolares de salida se emplean generalmente para proporcionar señales transitorias de discriminación, para capacitar el circuito de recepción, también se usan para conectar y desconectar los basculadores en momentos especiales. Las señales de salida bipolares se emplean tanto para conectar selectivamente, como para desconectar, los basculadores en los circuitos de recepción. Una señal bipolar es acompañada por una señal de seguridad "WRMI", cuando se emplea para controlar determinados circuitos críticos. Una señal de la polaridad primaria sirve para conectar un basculador, y una señal de la otra polaridad sirve para desconectar un basculador. El sistema generalmente dispone de medios para verificar la conexión o desconexión de un basculador, en respuesta a señales bipolares CPD; por lo tanto las señales bipolares no se verifican directamente, como se hace en el caso de señales unipolares.

El distribuidor central de pulsaciones 143, es un dispositivo electrónico, por lo tanto, sus señales de salida se emplean para controlar otros circuitos de velocidad relativa-



mente elevada. Por ejemplo, las señales de salida del distribuidor central de pulsaciones, se emplean para controlar la emisión, tanto de señales de multifrecuencia, como de pulsaciones de disco, de un centro conmutador hacia una central distante, a través de un circuito de enlaces, y los puntos de salida de los distribuidores centrales de pulsación, también se emplean para conectar o desconectar los basculadores de control, en una variedad de equipos del sistema. Normalmente, estos basculadores de control han de ajustarse o reajustarse a velocidades que se aproximan a la de un ciclo básico de los sistemas de instrucción; por lo tanto, las señales de salida de los distribuidores de señales, de baja velocidad, no son adecuadas.

#### El explorador principal (144)

El sistema del explorador principal, 144 comprende una matriz de "ferrodo" para supervisar los circuitos que terminan, y medios para transmitir selectivamente al control central 101, los estados de supervisión de un grupo seleccionado de circuitos supervisados, en respuesta a una orden procedente del operador central 100. El elemento explorador utilizado es el mecanismo de ferrodo. Un ferrodo comprende una barra abierta de material ferromagnético. Con bobinajes de control de interrogación y de lectura. Los bobinajes de control están colocados en serie, con las conexiones eléctricas que indican el estado de supervisión del circuito supervisado. Por ejemplo, cuando se emplea un ferrodo para supervisar una línea de abonado, el ferrodo se coloca en serie con los conductores de línea, y con la subinstalación del abonado. Cuando la subinstalación del abonado está en estado de "colgado", no existe flujo de corriente en el bobinado de control del ferrodo, mientras que cuando el abonado está en estado de "descolgado", fluye corriente en los bobinajes de control del ferrodo. Los bobinajes de interrogación y de lectura, solamente comprenden conductores individuales que



pasan a través de las dos aberturas del ferrodo o sea, tanto el conductor de interrogacion como el conductor de lectura pasan a través de las dos aberturas del ferrodo. Una señal de interrogacion comprende una pulsación bipolar, que aplicada al conductor de interrogación, causa una señal de salida en el conductor de lectura de cada ferrodo, que esta supervisando un circuito que está en estado de "colgado. Si, el ferrodo está supervisando un circuito en estado de "descolgado", no se genera una pulsación de lectura debido a la saturación del ferrodo.

10 El sistema principal de exploracion 144 comprende uno o más exploradores, cada uno capaz de supervisar 512 circuitos. Los exploradores del explorador principal 144, no van duplicados; sin embargo, existe una duplicación total de circuitos de acceso dentro de un explorador, para garantizar la seguridad del sistema. El explorador principal 144, en general, es igual que los exploradores de red (123, 127, 135, 139) distribuidos a lo largo de los armazones de la red; sin embargo, el explorador principal 144 se emplea para supervisar ciertos elementos de circuito, que reflejan el estado de operación del sistema, y por lo tanto, los estados supervisorios de estos elementos, prestan ayuda para el mantenimiento del sistema y el diagnostico de faltas. Por ejemplo, los puntos de exploración del explorador principal 144 se emplean para vigilar los niveles de voltaje de los suministros críticos de voltaje, y los estados de los relés de control y empaquetaduras logicas, como los basculadores para asegurar el buen funcionamiento de los mismos. Además, el explorador principal 144 se emplea para vigilar los pocos circuitos que terminan en la red de conmutación 120, que se examinan de modo más conveniente mediante el explorador principal 144, para mayor eficacia del agrupamiento.



4.19

Unidad de teletipo (145)

La unidad de teletipo 145, proporciona medios para comunicar informaciones del personal de mantenimiento al sistema de conmutación, y para transmitir información desde el sistema de conmutación al personal de mantenimiento.

Por medio de la unidad de teletipo 145, el personal de mantenimiento y de operación puede solicitar acciones limitadas y específicas del sistema. Se incluye en las acciones del sistema, la posibilidad de introducir en el depósito de llamadas 103, información de cambio reciente de transformación. En el curso del trabajo rutinario de cada día se producen, frecuentemente, demandas para cambiar el número direccional, para alinear las transformaciones de número del equipo. Por ejemplo, cuando una línea se desconecta por cualquier razón, se añade una línea nueva, o se aplican cambios en los servicios prestados por una línea, se precisa una entrada de cambio reciente. La información de cambios recientes se mantiene en un depósito de llamada 103, hasta el momento en que cambia la puesta en clave del depósito de programa 102, para reflejar la información de cambio reciente.

En el curso de operaciones rutinarias, el sistema puede enfrentarse con condiciones de trabajo anormales o imperfectas, y la información que se refiere a estas condiciones anormales o imperfectas, se imprime en el teletipo, para informar al personal de mantenimiento.

Dispositivo escritor de tarjetas de depósito de programa (146)

El dispositivo escritor de tarjetas de depósito de programa 146, proporciona medios para poner en clave las tarjetas de información del depósito de programa 102. La información que



30 5306

ha de situarse en las tarjetas magnéticas, se obtiene o bien de de una fuente de cinta magnética, o del operador central 100. El escritor de tarjetas sirve para magnetizar los imanes de tarjeta, siempre que se haya de insertar un "0" en el memori -  
 5 zador y para desmagnetizar los imanes de tarjetas, siempre que haya de insertarse un "1" en el memorizador.

#### Unidad de cinta para rendir cuentas sobre los mensajes (147)

La unidad automática de cinta 144, para rendir cuentas sobre los mensajes, es utilizada por el sistema para almacenar  
 10 información sobre el cargo de teléfonos. Esta información se almacena en una entrada sencilla y completa, en cinta magnética. Las cintas o las informaciones en las cintas, se transmiten seguidamente a un centro de recuento de datos, donde la información de cargo se aprovecha para computar los cargos  
 15 acumulativos de un abonado.

El sistema conmutador recoge ciertos datos, que pertenecen tanto a la lista de mensajes, como a la de comunicaciones interurbanas, y estos datos se reúnen en el depósito de llamadas 103. Una vez coleccionada toda la información que el  
 20 centro de cuentas necesita para computar las cargas de un abonado, la información se transfiere desde el depósito de llamadas 103, a la unidad de cinta.

Las unidades de cinta se emplean por parejas, para garantizar la seguridad del sistema.

#### 25 Discusión general

El operador central 100, siempre comprende 2 controles centrales. En el modo usual de operar, los dos controles centrales : llevan a cabo las mismas operaciones de trabajo. Siempre que sea posible, los controles centrales obtienen la misma  
 30 información de entrada, desde fuentes diferentes y a través de medios distintos de transmisión. O sea, que la información



30 53 06

tanto en los depósitos de programa 102 y los depósitos de llamadas 103, está duplicada en depósitos separados, en los respectivos sistemas de depósitos; el primer control central recibe la información de un primer depósito, que contiene la información deseada, a través de un primer distribuidor de un sistema de distribuidores, mientras que el segundo control central recibirá información desde otro depósito, que tiene la información deseada, a través de otro distribuidor del sistema de distribuidores. Suponiendo que la información obtenida de los dos depósitos, tanto del depósito de programa 102, como del depósito de programa 103, es idéntica, y que las pistas de comunicación, o sea, los distribuidores, están trabajando debidamente, los dos controles centrales llevarán a cabo las mismas funciones de trabajo. Sin embargo, en cualquier momento dado, solo uno de los controles centrales puede alterar las conexiones a través de la red, o en general controlar la operación del sistema. Existen pocas excepciones, en las que otro control central puede llevar a cabo funciones de trabajo extraordinarias, distintas de aquellas que son realizadas por el control central que vigila las funciones de este sistema.

En el modo normal de operación de entrada, descrito arriba, los dos controles centrales están operando teóricamente sobre informaciones idénticas de entrada; por ello, sus operaciones deberían ser idénticas. Se controla cuidadosamente la correspondencia entre las acciones de los dos controles, comparando de manera rutinaria el flujo de datos a través de cada control central. En el caso de que se halle una conexión falsa entre los datos que fluyen a través de los dos controles centrales, el sistema queda puesto en alerta.

Además de emparejar el flujo de datos a través de los dos controles centrales, cada control central lleva a cabo una pluralidad de comprobaciones en los datos que está transformando.

30 53 06



O sea, que la información que se obtiene, tanto del depósito de programas 102, como del depósito de llamadas 103, es protegida por medio de bitios de paridad, y en el caso del depósito 102, la información es protegida además por medio de una  
 5 puesta en clave HAMMING, que permite la detección de errores y la corrección de errores sencillos. En el caso de que el control central detecte un error, bien sencillo, o doble, en la información recibida de un depósito de programas, el funcionamiento del sistema de para momentáneamente, En el caso de un  
 10 error sencillo se aplica una corrección, y en el caso de un error doble, la información vuelve a leer la fuente de información del depósito de programa. En el caso de los depósitos de llamada, un fallo en la igualdad provoca el paro momentáneo del sistema, y la información se vuelve a leer del depósito de  
 15 llamadas.

En este momento, puede resultar conveniente distinguir entre las indicaciones de faltas que representan errores y defectos. Un error, según se define aquí, es un funcionamiento equivocado del equipo, que el sistema no puede reproducir por medio  
 20 de un procedimiento lógico sistemático, mientras un defecto es un funcionamiento equivocado del equipo, que el sistema pueda reproducir repetidas veces, por medio de un procedimiento lógico sistemático. Cuando una indicación de faltas se nota por primera vez, no se sabe si esta indicación representa un  
 25 error o un defecto; por ello, el sistema debe emprender medidas para determinarlo. Por ejemplo, como se ha dicho anteriormente, si se detecta un error en la lectura del depósito de llamadas 103, o un error de dirección, o un error doble, en el caso del depósito de programas 102, el sistema se para temporalmente,  
 30 y vuelve a leer en el depósito correspondiente.

Si persiste la indicación de una falta, es señal de . . .



que ésta es permanente, mientras que cuando la indicación no persiste, se ha indicado simplemente un error pasajero, y los controles siguen entonces la tarea que les ha sido asignada. Debe hacerse constar, que el control central alimenta un contador físico binario, cada vez que se nota un error, y este es puesto a cero de cuando en cuando. En cierto instante, antes de ponerse a cero el contador, sin embargo, se examina su indicación para asegurar que el número de errores que se han presentado dentro de una unidad determinada de tiempo, no ha excedido de cierta cifra máxima. Este procedimiento garantiza que el sistema no quede excesivamente cargado por un número muy grande de errores individuales no repetibles, que probablemente indicarían la existencia de un defecto en el sistema. Los errores no repetibles reducen la capacidad para tramitar llamadas del sistema, puesto que la operación de nueva lectura requiere tiempo adicional.

La realización de los objetivos de mantenimiento del sistema, se basa principalmente en los programas de mantenimiento. Al detectar una falta, se interpela un programa de reconocimiento de faltas, con el fin de recobrar la capacidad del sistema para tramitar las llamadas. Los programas de reconocimiento de faltas tienen una fuerte prioridad; no obstante, su duración se mantiene a un mínimo, para evitar interrupciones en la tramitación de llamadas. Los programas de reconocimiento de faltas controlan cualquier conmutación o reajuste necesarios del equipo; y solicitan para su ejecución inmediata, la entrada en acción de un programa de diagnóstico adecuado, de poca prioridad, destinado a localizar la falta dentro de la unidad del equipo defectuoso. Los resultados de los programas de diagnóstico quedan impresos a través de la unidad de teletipo 145, para uso del personal de mantenimiento.

Además de las comprobaciones rutinarias sobre la validez de la información que se recibe de los depósitos, y de las comprobaciones rutinarias sobre el flujo de información a través



del operador central 100, el sistema también lleva a cabo una pluralidad de programas rutinarios de comprobación. Los programas de comprobación tienen una prioridad reducida de ejecución, y están destinados a las búsqueda de defectos en el sistema, que podrían pasar sin haber sido detectados por la operación normal de tramitación de llamadas. Los programas rutinarios de comprobación, pueden ser iniciados o bien automáticamente sobre una base esquemática, o bien como función de otros programas, y también pueden ser solicitados manualmente por medio de la unidad de teletipo 145.

#### Descripción del equipo

El dibujo empleado aquí, en muchos casos, muestra líneas individuales, como las conexiones entre bloques, y debe entenderse en el sentido de que las líneas individuales son más bien simbólicas, y pueden indicar numerosas conexiones, como un cable o un distribuidor, según se ha definido anteriormente aquí. En algunos casos determinados, los estados binarios de un circuito se establecen en un par de conductores de salida, que reciben energía alternativamente. Esta disposición se llama circuito de dos vías, y los dispositivos binarios que proporcionan señales de salida individuales de estado "0" y "1", se llaman aquí elementos lógicos de dos vías. En otros casos, solo se utiliza uno de los dos estados de un dispositivo binario, como señal de salida, y estas disposiciones son llamadas circuitos de vía única. En general, los discriminadores del dibujo, los símbolos para amplificadores etc. se entiende que en muchos casos representan una pluralidad de discriminadores y amplificadores, y comprenden un número de canales igual al número de señales individuales que han de ser transmitidas a través de los mismos. Por ejemplo, en la figura 11, el discriminador AND 1104, cuando es capacitado, transmite los 10 bits de información A0-A5, S1, S2

300000



W y CM, desde las salidas del receptor de cable 1102, hasta la entrada del discriminador simbólico plural OR 1109. De acuerdo con ello, el receptor de cable 1102 comprende 10 transformadores y 10 amplificadores; el discriminador AND comprende 10 discriminadores AND y el discriminador OR 1109 comprende 11 discriminadores OR. Además, en el dibujo, hay dos tipos simbolizados de discriminadores AND; el primero es un discriminador convencional AND, igual al discriminador AND 3006 mostrado en la figura 30. Este símbolo representa una pluralidad de discriminadores AND, igual al número de pistas de información que incluye un cable. Si el cable conduce información sobre la base de vía única, entonces existe un discriminador AND por bitio de información. No obstante, si el cable conducirá información sobre una base de dos vías, entonces el número de discriminadores AND representado por el símbolo, es igual a dos veces el número de bitios de información.

El segundo tipo de discriminador AND, que convierte información de vía única, en información de dos vías, queda simbolizado en la figura 30, en la cual el discriminador 3008 aparece como discriminador AND convencional, con una barra incluida dentro del símbolo. Este tipo de discriminador AND, aparece en detalle esquemático en la figura 30i. Los datos sobre el cable 30A04 figuran sobre una base de vía única, es decir, el cable 30A04 comprende un conductor por cada uno de los bitios de información incluidos en los datos, y estos conductores son capacitados cuando se transmite un "1" y se quedan sin energía o se mantiene casi a masa cuando se transmite un "0". Los datos de vía única en el cable 30A04, son invertidos sobre una base bitio-por-bitio, por el inversor simbólico 30A03, cuyos conductores de salida comprenden el cable de entrada hacia el discriminador convencional AND 30A02. Las señales de entrada

305300



hacia el discriminador AND 30A02 son el complemento de las señales de entrada hacia el discriminador AND 30A01. Los discriminadores AND 30A01 y 30A02, pueden ser capacitados por una señal de conductor 30A05, y los terminales de salida de estos discriminadores representan las vías "1" y "0", que se utilizan para graduar y volver a graduar los registros. El símbolo para este tipo de discriminador AND de conversión, aparece en la fig. 50a y está señalado con 30A06.

#### Depósito de programas (102) (Figuras 72-82)

El sistema del depósito de programas 102 comprende una pluralidad de depósitos de programa independientes. Cada depósito de programas es un memorizador en masa, de acceso fortuito, que en este ejemplo ilustrativo comprende una pluralidad de módulos de TWISTOR y el control correspondiente, así como los circuitos de acceso y de lectura. En este ejemplo ilustrativo específico, cada depósito de programa del sistema comprende una pluralidad de módulos de TWISTOR, que no deben exceder de 16. Cada módulo de TWISTOR tiene la capacidad de almacenar 8192 palabras de 44 bitios. Las palabras del TWISTOR van asociadas por parejas en el depósito, y cada módulo tiene por tanto 4906 direcciones distintas de información. La selección de la palabra adecuada de 44 bitios, de un par de palabras de 44 bitios, se efectúa a la salida del TWISTOR. Un depósito de programas totalmente equipado, es decir, que comprende 16 módulos de TWISTOR, tiene la capacidad de almacenar 131.072 palabras de 44 bitios, localizadas por parejas en 65.536 diferentes direcciones de almacenamiento.

Un sistema de depósito de programa 102 comprende como mínimo dos depósitos de programa, de acuerdo con las necesidades de seguridad del sistema, y un sistema de depósito de programa 102 puede comprender cualquier número integral de depó



sitos, desde 2 hasta 6, para proporcionar la necesaria capacidad de información de depósito de programas.

La capacidad de información de un depósito de programas, se divide en dos mitades: una mitad de la capacidad de información está destinada para la mitad izquierda o "H" y la otra mitad de la capacidad informativa está destinada a la mitad derecha o "G". Estos términos resultan útiles al hablar del emplazamiento de información, dentro de un depósito, y para la recuperación de esta información.

Los módulos del TWISTOR aparecen en la figura 74, dispuestos en una formación cuadrada. Las columnas 1 y 2 serán denominadas aquí en lo sucesivo, mitad izquierda o "H", y las columnas 3 y 4 serán designadas mitad derecha o "G".

Con el fin de permitir el uso de números y pares de depósitos de programa, dentro de un sistema de depósitos, conservando la duplicación completa de la información en el sistema de depósitos, se duplica la información según la muestra indicada para los depósitos de llamadas, en la figura 133, o sea, que la información almacenada en la mitad derecha del depósito "0" de programa, es duplicada en la mitad izquierda del depósito de programas "1". Similarmente, la información en la mitad derecha del depósito de programas "1", queda duplicada en la mitad izquierda del depósito de programas "2", etc. La información en la mitad derecha del depósito de programas "4" (que es el último depósito del sistema que mostramos), queda duplicada en la mitad izquierda del depósito de programas "0".

La información es recuperada del sistema de depósitos de programa 102, por una orden procedente del control central 101, designando un nombre en clave para un grupo de información, y unas señas que indican la situación de la palabra informativa deseada, dentro del grupo de información deseado.



Los sistemas distribuidores de comunicación 105, comprenden los distribuidores de direcciones y de control 6400, y los distribuidores de respuesta 6500, que son propios del control central 101 y del depósito de programas 102, y se utilizan respectivamente, para transmitir órdenes desde el control central 101 al depósito de programa 102 y para transmitir respuestas desde el depósito de programas 102 otra vez hacia el control central 101. Además de estas dos pistas particulares de comunicación, cada depósito de programas del sistema de depósitos de programa 102, recibe también otra información de control, procedente del control central 101, a través de las señales de salida del distribuidor central de impulsos 143.

Las figuras 64 hasta 69 muestran las pistas principales de comunicación entre las secciones principales de este sistema. Las figuras 64, 65 y 66 están destinadas a mostrar los diferentes distribuidores de dirección y de control, y los distribuidores de respuesta de las diversas unidades; las figuras 67 y 68 se refieren a la distribución de las señales de salida del distribuidor central de impulsos 143, y del programa de tiempos para estas señales, bajo el control central 101 y por medio de señales sincronizadas de entrada CPD; y la figura 69 muestra las pistas principales de mantenimiento y de diagnóstico de comunicación.

Según se observa en las figs. 64 y 65, el sistema central de control 101, que comprende el 64001 y 64002, está conectado al sistema de depósito de programas 102, que comprende el 65PS1 hasta 65PSN, a través del sistema distribuidor de direcciones del depósito de programa 6400. El sistema de distribuidor de direcciones 6400, comprende dos distribuidores señalados con "0" y "1", y cada distribuidor comprende 25 pares de conductores. Tanto el 64001 como el 64002, pueden transmitir selectivamente al sistema de depósito de programas 102, o bien a través del distribuidor "0", o a través del distribuidor "1" del sistema de distribuidor de direcciones, del depósito de programas 6400. El sistema 6400 de distribución de direcciones del depósito de programas



está acoplado por medio de transformadores, conectados en serie, al sistema del circuito receptor, en cada uno de los depósitos de programa 65PS1 hasta 65PSN, del sistema de depósito de programa 102.

Según se observa en las figuras 64 y 65, el sistema del distribuidor de respuesta 6500 del depósito de programas, comprende dos distribuidores señalados con "0" y "1" y cada distribuidor comprende 46 pares de conductores. Los distribuidores son impulsados en paralelo por impulsores de cable, en cada uno de la pluralidad de depósitos de programa, y estos distribuidores van acoplados por medio de transformadores conectados en serie, al sistema de circuito receptor, en los dos controles centrales 64CC1 y 64CC2. La importancia de la información transmitida desde los controles centrales al sistema de depósito de programas 102, a través del sistema distribuidor de direcciones 6400 del depósito de programas, y la importancia de la información transmitida desde el depósito de programas 102 hacia los controles centrales, por medio del sistema distribuidor de respuestas 6500, en el depósito de programas, se explicará más adelante. Un depósito de programas puede hacerse trabajar de los siguientes 4 modos:

1. Modo normal.- En este modo de operación, el control central 101 define una localización de la dirección, dentro de un bloque especial de información almacenada, y solicita que la información que se halla en esta dirección, sea transmitida al control central 101. Un bloque de información almacenada, se define como un segmento duplicado de información. En una oficina pequeña, es decir, una en la cual dos depósitos comprenden el sistema de depósitos de programa 102, solo habrá dos bloques de información para almacenar, a saber: el primer bloque, que se encuentra en la mitad izquierda del depósito primero y en la mitad derecha del depósito segundo, y el segundo bloque de información, que se encuentra en la mitad derecha del segundo depósito



y en la mitad izquierda del primer depósito. Conforme va aumentando el tamaño del sistema y aumenta el número de depósitos, comprendidos en el sistema de depósitos del programa 102, se añaden bloques adicionales de información. Cada bloque de información  
5 duplicada recibe un nombre en clave, en una clave de 4 bits, y cada nombre comprende dos "1" y dos "0". De acuerdo con ello, dos depósitos de programa que tiene información duplicada almacenada, responderan a un solo nombre en clave.

2. Modo de mantenimiento "H".- En este modo de operación, el control central 101 define una dirección, dentro de un bloque especial de información almacenada, y solo responderá el depósito en el cual esta información está almacenada en la "H", es decir, en el lado izquierdo.  
10

3. Modo de mantenimiento "G".- En este modo de mantenimiento, el control central 101 define una dirección dentro de un bloque especial de información almacenada, y solo responderá al depósito en el cual está almacenada esta información en la "G", es decir, en el lado derecho.  
15

4. Modo de control de lectura.- Se trata de un modo de mantenimiento de operación, y en esta modalidad se transmite información en forma binaria, relacionada con un número de puntos de prueba, de aproximadamente 176 en número, desde un depósito de programa al control central 101, a través del sistema distribuidor de respuestas 6.500, del depósito de programa. Los  
20 176 puntos de prueba se dividen en cuatro grupos básicos, llamados hileras, y cada hilera comprende 44 puntos de prueba.

5. Modo de control de escritura.- Este modo permite al control central 101 escribir selectivamente, para fines de diagnóstico de dificultades, información binaria en los diferentes  
30 elementos del sistema de depósito de programas 102, tales como el registro de direcciones, los registros de ruta, etc.



Una combinación de órdenes de control de escritura, y órdenes de control de lectura, permite al control central 101 puntualizar las dificultades en el sistema de circuitos de control, de un depósito de programas, realizando secuencias de actos lógicos sobre los elementos de control del depósito. No es posible escribir en todos los puntos de prueba que puedan ser leídos, a través de este modo de control de lectura, ya que hay un gran número de puntos de prueba que únicamente reflejan el estado de un circuito dentro del depósito, y este estado no puede alterarse desde el exterior por medio de una orden de control de escritura. Los depósitos de programa 102 permanecen pasivos en ausencia de órdenes desde el control central 101, es decir, los depósitos de programa 102 dependen de órdenes procedentes del control central 101. En la forma más corriente de trabajar del dispositivo operador central, los depósitos que contienen la información duplicada, son interpelados a través de distribuidores separados de entrada, es decir, el primer depósito que tiene un bloque de información en su mitad izquierda, es interpelado a través de, por ejemplo, el distribuidor "0", mientras que el otro depósito que tiene un bloque duplicado de información almacenada en su mitad derecha, es interpelado a través del distribuidor "1". Similarmente el primer depósito transmite sus respuestas a través del distribuidor de respuesta "0", mientras que el otro depósito transmite sus respuestas a través del distribuidor de respuestas "1". Esta es solo una de un número de posibles configuraciones de distribuidor y depósito; la configuración exacta de depósito-distribuidor es determinada por el operador central 100.

Hay 7 basculadores biestables, indicados en la figura 79, en cada depósito, dispuestos para controlar las entradas desde los distribuidores y las salidas hacia los distribuidores. Algunos de estos basculadores son ajustados y reajustados por



medio de señales de salida, procedentes del distribuidor central de impulsos 143, mientras que otros se ajustan o reajustan al trabajar el depósito bajo el modo de control de escritura. Una tabla de estos basculadores, la fuente de información para el ajuste y el reajuste de los basculadores, y el significado de los basculadores ajustados o reajustados, se indica más adelante:

FUENTE DE AJUSTE DE BASCULADORES EN RUTA, Y SU SIGNIFICADO

	Basculador (FIG. 79)	Ajustado y Reajustado por:	Significado
10	RO	CPD	Ajuste - Recibe desde el distribuidor "0". Envía lecturas de mantenimiento y control, al distribuidor "0".
15			Reajuste - Recibe del distribuidor "1". Envía lecturas de mantenimiento y control al distribuidor "1".
20	HSO	Control de escritura	Ajuste - Envía lecturas normales desde "H" al distribuidor "0"
25	HS1	Control de escritura	Ajuste - Envía lecturas normales desde "H" al distribuidor "1"
30	GSO	Control de escritura	Ajuste - Envía lecturas normales de "G" al distribuidor "0"
	GSL	Control de escritura	Ajuste - Envía lecturas normales desde "G" al distribuidor "1"
35	TBLO	CPD	Ajuste - Inhibe la operación con el distribuidor "0" (tanto de recepción como de transmisión).
40	TBL1	CPD	Ajuste - Inhibe la operación con el distribuidor "1" (tanto de recepción como de transmisión).

30 5306



Estos basculadores son manipulados por el control central 101, para obtener configuraciones doscadas de depósito-distribuidor, no solamente durante los tiempos en que todos los depósitos y todos los sistemas de distribuidor trabajan adecuadamente, sino asimismo durante los tiempos en que se presenta alguna dificultad o falta, y no están disponibles las instalaciones de un distribuidor o un depósito especial.

Las señales de ajuste y reajuste para los basculadores RO, TBLO y TBL1, controlados por el distribuidor central de impulsos, se reciben a través del cable bipolar 6700. Hay otros signos bipolares que aquellos arriba indicados, que se aplican al depósito de programas 102, y las funciones de los mismos se describirán aquí más adelante. Las señales bipolares son transmitidas al depósito de programa 102, a través de los pares de cable individual del cable bipolar 6700, y cada una de ellas termina en un transformador como el 7501. El transformador 7501 se conecta para proporcionar una señal de entrada hacia un primer amplificador, como el 7502, para obtener un signo bipolar de primera polaridad, es decir, un signo de ajuste, y para proporcionar un signo de entrada hacia otro amplificador, como el 7503, en respuesta a la señal bipolar de entrada de la polaridad opuesta, para una señal de reajuste.

Una señal de seguridad, denominada aquí impulso discriminador WRMI, acompaña a cada señal bipolar. Los signos WRMI son transmitidos por el distribuidor central de impulsos 143, hacia los diferentes puntos localizados a través del sistema, por medio del sistema de distribución WRMI 6701, que comprende un primer par de cables denominados distribuidor "0", y un segundo par de cables denominado distribuidor "1". Según se indica en la fig. 75 una señal WRMI en el distribuidor "0" es transmitida a través del transformador 7506, el amplificador 7507, el discriminador OR 7508, y proporciona así señales dis-

**30 53 16**

criminadoras hacia los discriminadores AND 7504 y 7505. Similarmente, se transmitirá una señal WRMI en el distribuidor "1", a través del transformador 7509, el amplificador 7510 y el discriminador OR 7508, para proporcionar asimismo una señal discriminadora a los discriminadores AND 7504 y 7505.

30 53 06



Control central (101) (Figs. 10 - 63)

El control central 101, que aparece en forma simplificada en la fig. 9 y en detalle en las figs. 10 hasta 63, es la unidad de operación de datos del sistema. Para poder discutir el control central 101, puede dividirse éste en tres partes básicas:

- 1) Instalaciones para la operación de datos básicos:
- 2) Instalaciones para comunicar con las fuentes de entrada en el control central y los mecanismos de salida,
- 3) Instalaciones de mantenimiento.

El control central realiza funciones de operación de datos del sistema, de acuerdo con las órdenes de programa que están depositadas principalmente en el Depósito de Programas 102. En unos pocos casos especiales, las órdenes de programa se hallan en el Depósito de Llamadas 103. Las órdenes de programa están dispuestas dentro de los memorizadores, en secuencias ordenadas. Las órdenes de programa pueden clasificarse en dos tipos generales o sea, órdenes decisivas y órdenes no-decisivas.

Las órdenes decisivas se emplean generalmente para implantar acciones deseadas en respuesta a condiciones variables, bien con referencia a líneas o enlaces servidos por el sistema conmutador, o bien a condiciones variables con respecto al mantenimiento del sistema.

Las órdenes decisivas prescriben que una decisión debe tomarse de acuerdo con ciertas condiciones observadas, y el resultado de la decisión obliga al control central a avanzar hacia la orden siguiente de la secuencia corriente de palabras de orden, o a pasar a una orden en otra secuencia de palabras de orden. La decisión para pasar a otra secuencia puede acoplarse con otra determinación adicional, de que la transferencia debe hacerse a una secuencia especial entre una pluralidad de secuencias. Las órdenes decisivas también se denominan órdenes condicionales de transferencia.



Las órdenes no-decisivas se emplean para comunicar con unidades externas al Control Central 101, y tanto para trasladar datos de un lugar a otro, como para operar de lógicamente los datos de acuerdo con ciertas instrucciones definidas. Por ejemplo, los datos pueden mezclarse con otros datos, por las funciones lógicas de AND (y), OR (o), EXCLUSIVE - OR (exclusivo-o) máscara de producto, etc. y también pueden completarse, desviarse y girarse los datos.

Las órdenes no decisivas realizan algunas acciones de operación y/o comunicación de datos, y una vez realizadas estas acciones, la mayoría de las órdenes decisivas obligan al Control Central 101 a ejecutar la próxima orden en la secuencia. Unas pocas órdenes no decisivas se denominan órdenes incondicionales de transferencia, y éstas imponen que deba hacerse una transferencia de la secuencia corriente de órdenes de programa, a otra secuencia de palabras de orden, sin el beneficio de una decisión.

Las secuencias de palabras de orden que están depositadas principalmente en el depósito de programa, comprenden listas ordenadas de órdenes tanto decisivas como no decisivas, que están previstas para ser ejecutadas en serie, de una vez. La operación de datos dentro del Control Central se realiza sobre una base puramente lógica; sin embargo, como medida auxiliar de las operaciones lógicas, el Control Central 101 está dispuesto para llevar a cabo ciertas funciones aritméticas menores. Las funciones aritméticas generalmente no se relacionan con la operación de datos, sino más bien, se emplean principalmente para la operación de recogida de nuevos datos de los memorizadores como del Depósito de Programas 102, el Depósito de Llamadas 103, o los registros especiales de basculadores dentro del Control Central 101. Las palabras individuales de órdenes están destinadas a complementar las características físicas del operador central y para complementar se entre sí. Por lo tanto es posible obtener por el diseño cui



605326  
doso de la estructura de la palabra de orden de programa, el máximo provecho de la capacidad de operación de datos del operador central.

El Control Central 101, en respuesta a las secuencias de palabras de orden, opera datos y genera y transmite señales para el control de otras unidades del sistema. Las señales de control que se denominan mandos, se transmiten selectivamente al Depósito de Programas 102, al Depósito de Llamadas 103, al Distribuidor Central de Pulsaciones 143, al Explorador Principal 144, a las unidades de la red, como los exploradores de red 123, 127, 135, 139, los controladores de red 122, 131, los distribuidores de señales de red, 128, 136, 140, y las diversas unidades como la unidad de teletipo 145, el escritor de tarjetas del depósito de programas 146 y la unidad AMA 147.

El Control Central 101 es, según implica su nombre, una unidad centralizada para controlar todas las demás unidades del sistema. Un Control Central 101 comprende principalmente:

A. Una pluralidad de registros basculadores de niveles múltiples:

B. Una pluralidad de circuitos descifradores;

C. Una pluralidad de sistemas particulares de colector para comunicar entre varios elementos del control central.

D. Una pluralidad de circuitos de recepción para aceptar información de entrada desde una pluralidad de fuentes;

E. Una pluralidad de circuitos transmisores para transmitir mandos y otras señales de control;

F. Una pluralidad de circuitos de secuencia;

G. Fuentes de cronometraje; y

H. Una pluralidad de circuitos discriminadores para combinar las pulsaciones cronorreguladoras con condiciones D-C (corriente continua), derivadas del sistema.



50 53 06

El Control Central 101 es un sistema sincronizador en el sentido de que las funciones, dentro del Control Central 101, están bajo el control de un reloj multifásico de microsegundos 6100, que proporciona señales cronorreguladoras para llevar a cabo todas las funciones lógicas dentro del sistema. Las señales cronorreguladoras que se derivan del Reloj de Microsegundos 6100, están combinadas con señales D-C desde un número de fuentes, en el circuito discriminador de combinación de órdenes 3901. Los detalles del circuito discriminador de combinación de órdenes 3901, no se muestran en el dibujo, puesto que gran cantidad de detalles que implica, solamente serviría para obscurecer los conceptos inventivos de este sistema.

Secuencia de operaciones del control central.

Todas estas funciones del sistema son realizadas por la ejecución de secuencias de órdenes que se obtienen desde el Depósito de Programas 102 ó del Depósito de Llamadas 103. Cada orden de una secuencia, ordena al Control Central 101 a llevar a cabo un paso operacional. Un paso operacional puede incluir diversas operaciones lógicas, según se expone más arriba; una decisión, cuando así se especifica, y la generación y transmisión de mandos hacia otras unidades del sistema.

El Control Central 101 lleva a cabo, en los tiempos especificados por las fases del Reloj de Microsegundos 6100, las acciones de pasos operacionales especificadas por una orden. Algunas de estas acciones de pasos operacionales, tienen lugar simultáneamente dentro del Control Central 101, mientras que otras se llevan a cabo en secuencia. El ciclo básico de la máquina, que en este ejemplo de realización es de 5,5 microsegundos, se divide en tres fases principales, de duración aproximadamente igual. Por razones de control de acciones secuenciales dentro de una fase básica del ciclo de la máquina, cada fase

30 53 96



se divide además en períodos de medio microsegundo, que se inician a intervalos de un cuarto de microsegundo.

El ciclo básico de la máquina, destinado a designar los tiempos, se divide en intervalos de un cuarto de microsegundo, y los momentos iniciales de estos intervalos se denominan T0 hasta T22. Las fases principales están marcadas fase 1, fase 2, y fase 3. Estas fases se suceden en un ciclo de 5,5 microsegundos de la máquina, como sigue:

- A. Fase 1 - T0 a T8
- B. Fase 2 - T10 a T16,
- C. Fase 3 - T16 a T22.

Por conveniencia se designan tanto en la descripción siguiente como en el dibujo, los períodos de tiempo con  $bTe$ , siendo  $b$  el número asignado al instante en el cual comienza un período de tiempo y  $e$  el número asignado al instante en que termina un período de tiempo. Por ejemplo, el informe 10T16 define la fase dos, que comienza en el tiempo T10 y termina en el tiempo 16. La división del tiempo se muestra en la fig. 111.

Según se indica en la fig. 61, cada control central tiene un Oscilador de Reloj de dos megaciclos, 6106. El Oscilador de Reloj 6106 del control central activo sirve para impulsar el Reloj de Microsegundos 6100 tanto en el control central activo como en el control central de reserva. El Oscilador 6106 del control central activo se conecta a la entrada del Reloj de Microsegundo 6100 del control central activo, a través del discriminador AND 6108 y del discriminador OR 6110. El discriminador AND 6108 queda activado por una señal en el conductor del cable de órdenes 61 AU, que indica que la unidad activa de basculador 55AU se halla en el estado "1". La salida del oscilador 6106 se transmite al otro control central, a través del conductor 6111, el amplificador 6112, el transformador



1613, y un par transmisor de interconexión. En el otro control central, la señal de salida del oscilador se recibe a través de un transformador, como el 6114, un amplificador como el 6115, un conductor 6116 y en el control central de reserva, esta señal se transmite al Reloj de Microsegundos 6100, a través de una pista que incluye el discriminador AND 6109 y el discriminador OR 6110. El discriminador AND 6109 es activado por una señal en el conductor de cable de órdenes  $\overline{61AU}$ . El reloj de microsegundos 6100 en el control central activo, genera una pulsación de puesta en fase de reloj, denominada Fase de Reloj I, que se transmite desde el control central activo al control central de reserva, a través del conductor 6117, del amplificador 6118, del transformador 6119 y un par transmisor de interconexión. En el control central de reserva la señal de fases se recibe a través del transformador 6120, y del amplificador 6121, y se transmite al terminal de reajuste del reloj de microsegundos a través del discriminador AND 6122. El discriminador AND 6122 es activado por una señal en un cable conductor de órdenes  $\overline{61AU}$ . La señal de puesta en fase del reloj sirve para mantener los dos relojes de microsegundos en correspondencia.

El Reloj de Microsegundos 6100 genera señales de salida, como se se muestra en la fig. 111. Estas señales de salida se transmiten al Discriminador de Combinación de Ordenes 3901. Además, el Reloj de Microsegundo 6100 proporciona señales de entrada al reloj de milisegundos 6101, a través del conductor 6105. Estas señales de entrada tienen lugar cada 5,5 microsegundos.

El reloj de milisegundos 6101 comprende 12 niveles binarios de contador, junto con circuitos recicladores del contador. Los 12 niveles están dispuestos como una serie de contadores recicladores, y los resultados salientes de cada contador proporcionan una entrada al contador próximo siguiente. Los niveles 1



hasta 4 proporcionan una cuenta de 13, y por lo tanto, proporcionan junto con las señales de entrada de 5,5 microsegundos, una señal de salida una vez cada 71,5 microsegundos. Los niveles 5 hasta 7 proporcionan una cuenta de 7, y por lo tanto, con una entrada cada 71,5 microsegundos, proporcionan una salida una vez cada 500,5 microsegundos (una vez cada medio milisegundo). El nivel 8 proporciona una cuenta de 2, y por lo tanto, con un intervalo de entradas de medio milisegundo, proporciona una pulsación de salida una vez cada milisegundo. Los niveles 9, 10, y 11 proporcionan una cuenta de 5 y, con pulsaciones de entrada de una vez cada milisegundo, proporcionan pulsaciones de salida una vez cada 5 milisegundos. El nivel 12 proporciona una cuenta de 2, y por lo tanto, con pulsaciones de entrada una vez cada 5 milisegundos, proporciona una pulsación de salida una vez cada 10 milisegundos. Los conductores de salida del lado "1" de cada nivel contador del Reloj de Milisegundos 6101, están conectados al Circuito Discriminador de Combinación de Ordenes 3901, y estos conductores aparecen en la fig. 42 como entradas al discriminador simbólico AND 4200. Por lo tanto, los estados de estos 12 contadores pueden ser discriminados hacia el sistema colector de entradas de registro amortiguador, a través del discriminador AND 4200, cuando son activados por medio de una señal en el conductor de cable de órdenes 13R-BR.

Según se explica más adelante, el conductor de salida de 704 microsegundos del Reloj de Milisegundos 6101, se emplea para contar hasta 128 ciclos de la máquina.

Con el fin de obtener el máximo de capacidad operacional del Control Central 101, se utiliza una operación de tres ciclos solapados. En este modo de operación, el control central lleva a cabo simultáneamente:



15 1964

- A. El paso operacional para una instrucción;
- B. Recibe del Depósito de Programas 102 la orden para el próximo paso operacional; y
- C. Envía una dirección al Depósito de Programa 102, para la orden sucesiva siguiente.

Este modo de operación se ilustra en la fig. 112. La operación con tres ciclos solapados es posible gracias a la existencia tanto del Registro de Palabras de orden de amortiguación 2410, un Registro de Palabras de Orden 3403, y sus descifradores respectivos, el descifrador de palabras de orden de amortiguación 3902 y el descifrador de palabra de orden 3904. Un descifrador mixto 3903 resuelve los conflictos entre las palabras de programa en el Registro de Palabras de Orden 3403 y el Registro de Palabras de Orden de amortiguación 2410. El Registro Auxiliar de Palabras de Orden de amortiguación 1901 absorbe las diferencias en el tiempo de respuesta del depósito de programas.

Las señales iniciales de acción discriminadora para la orden X (designadas o denominadas aquí ciclo de indización), se derivan del descifrador de palabras de orden de amortiguación 3902 en respuesta a la aparición de la orden en el Registro de Palabras de Orden de Amortiguación 2410. La orden X se discrimina hacia el Registro de Palabras de Orden 3403 (mientras se retiene aún en el registro de palabras de orden de amortiguación 2410, para el ciclo de indización) durante la fase 3 del ciclo 2; a la llegada al Registro de Palabras de Orden 3403, las acciones finales discriminadoras (descritas aquí como ciclo de ejecución) para la orden X, se controlan a través del Descifrador de Palabras de Orden 3904.

El ciclo de indización y el ciclo de ejecución tienen una duración, cada uno, inferior a un ciclo de máquina de 5,5 microsegundos. Por lo tanto, en la ejecución de los pasos opera-



cionales de una secuencia de órdenes como las mostradas en la fig. 112, cada orden permanece en el Registro de Palabras de Orden 3403 y en el Registro de Palabras de Orden de Amortiguación 2410, durante un ciclo de 5,5 microsegundos. El Descifrador de Palabras de Orden de Amortiguación 3902 y el Descifrador de Palabras de Orden 3904, son circuitos de combinación D-C; las señales de salida D-C de los descifradores, van combinadas con pulsaciones seleccionadas de reloj de microsegundos (entre las indicadas en la fig. 111) en el Circuito discriminador de Combinación de Ordenes 3901. Este Circuito Discriminador de Combinación de Ordenes 3901 genera pues, las secuencias adecuadas de señales discriminadoras, para llevar a cabo el ciclo de indización y el ciclo de ejecución de cada una de las secuencias de órdenes, según el turno de primera aparición en el Registro de Palabras de Ordenes de Amortiguación 2410, y luego en el Registro de Palabras de Orden 3403.

La realización de los pasos operacionales para determinadas órdenes, requiere más tiempo que un período de paso operacional, o sea, más de 5,5 microsegundos. Esta necesidad de tiempo adicional puede ser especificada directamente por la orden; sin embargo, en otros casos, esta demanda de tiempo adicional es impuesta por condiciones indicadas de avería, que se producen durante la ejecución de una orden. Cuando una orden especifica que la ejecución de la misma requerirá más de un período de paso operacional, el tiempo adicional de funcionamiento para esta orden puede obtenerse por medio de:

1. La realización de la operación de los datos adicionales durante y siguiendo inmediatamente al ciclo de indización de la orden y antes del ciclo de ejecución de la orden; o
2. La realización de la operación de los datos adicionales durante e inmediatamente después del ciclo normal de ejecución de la orden.

30 53 06



La realización de estas funciones adicionales de trabajo se consigue por medio de una pluralidad de circuitos de secuencia dentro del Control Central 101. Estos circuitos de secuencia son configuraciones de piezas metálicas que son activadas por órdenes asociadas de programa o por indicación de averías, y sirven para extender el tiempo en el paso operacional más allá del período normal de paso operacional ilustrado en la fig. 112. El período de tiempo en el cual se alarga un período normal de paso operacional, varía en dependencia de la cantidad de tiempo adicional requerido, y no ha de representar necesariamente un número completo de ciclos de máquina. No obstante, las secuencias que causan demoras en la ejecución de otras órdenes, siempre causan demoras que representan número completos de ciclos de máquina.

Los circuitos de secuencia comparten el control de la operación de datos dentro del Control Central 101, con los descifradores, o sea, el Descifrador de Palabras de Orden de Amortiguación 3902 (9BOWD), el descifrador de Palabras de Orden 3904 (9OWD), y el Descifrador Mixto 3903 (9MXD). En el caso de órdenes en las cuales las funciones adicionales de trabajo se llevan a cabo antes de comenzar el ciclo de ejecución, el circuito de secuencia o bien, como se denomina más frecuentemente, el "secuenciador", controla el Control Central 101, hasta excluir los descifradores 9BOWD, 9OWD, y 9MXD. Sin embargo, en el caso de órdenes en las cuales las funciones adicionales de trabajo se llevan a cabo durante e inmediatamente después del ciclo de ejecución de la orden, el secuenciador y los descifradores comparten en conjunto y simultáneamente el control del Control Central 101. En este último caso, existen ciertas limitaciones para las órdenes que siguen a una orden que requiere la activación del secuenciador. Estas limitaciones aseguran que los elementos del control central que están bajo el control



30 53 06

15 OCT 1961

del secuenciador, no estén simultáneamente bajo el control de las palabras de orden de programa.

Cada circuito secuenciador contiene un circuito de contador, cuyos estados definen las acciones discriminadoras que han de ser realizadas por el circuito secuenciador. La activación de un circuito secuenciador consiste en poner en marcha su contador. Las señales salientes de los niveles del contador, se combinan con otras señales de información que aparecen dentro del Control Central 101, y con pulsaciones seleccionadas de Reloj en el Circuito Discriminador de Combinación de Ordenes 3901, para generar señales discriminadoras. Estas señales llevan a cabo las acciones discriminadoras necesarias de circuito secuenciador, e inducen al circuito contador para avanzar a través de su secuencia de estados internos.

Los circuitos de secuencia que amplían el período de un paso operacional mediante el control de un Control Central 101, hasta excluir los descifradores 9BOWD, 9OWD, y 9MXD, han sido dispuestos para transmitir la dirección de la próxima palabra de orden de programa siguiente, junto con la terminación de las acciones de discriminación del secuenciador. De este modo, aunque se retrasa la ejecución de la orden inmediatamente siguiente a una orden que activó al secuenciador, del carácter arriba descrito, se mantiene el grado de solapadura mostrado en la fig. 112.

Los circuitos secuenciadores que no excluyen los descifradores 9BOWD, 9OWD y 9MXD, proporcionan solapaduras adicionales además de las mostradas en la fig. 112, o sea, no se retrasa la transmisión de la dirección y/o la aceptación de la orden inmediatamente siguiente a una orden que activó al secuenciador. Las acciones adicionales de discriminación, requeridas por estos circuitos secuenciadores, se realizan no sólo simultáneamente con



el ciclo de indización de la orden inmediatamente siguiente, sino también simultáneamente con al menos una porción del ciclo de ejecución de la orden inmediatamente siguiente.

Unos cuantos ejemplos servirán para ilustrar la utilidad de los circuitos secuenciadores. Una orden de programa que se emplea para leer datos opuestos a las palabras de orden de programa del Depósito de Programas 102, requiere un período de ciclo de máquina de 5,5 microsegundos para su terminación. Este tipo de orden obtiene los dos ciclos adicionales retrasando la aceptación de la orden inmediatamente siguiente, y realiza las operaciones adicionales de trabajo una vez terminado el ciclo de indización de la orden circulante, y antes del ciclo de ejecución de la orden circulante.

En el caso de que se produzcan errores en la lectura de palabras del Depósito de Programas 102, se activa el secuenciador de relectura correcta del Depósito de Programas 5301, para efectuar una corrección o una relectura en el Depósito de Programas 102, en el lugar previamente interpelado. Este circuito secuenciador representa el tipo de circuito secuenciador que se activa con una indicación de averías y que se hace cargo del control del Control Central 101, hasta excluir a los descifradores.

El secuenciador de órdenes de mando 4902 que sirve para transmitir mandos de la red a la Red Conmutadora 120 y a las diversas unidades de red, o sea, al explorador principal 144, a la unidad de cinta AMA 147, y al escritor de tarjetas 146, representa los circuitos secuenciadores que, una vez activados, aumentan el grado de solapadura más allá del mostrado en la fig. 112. O sea, la transmisión de órdenes de red se extiende hasta el ciclo de ejecución de la orden siguiente a la orden de mando de la red.



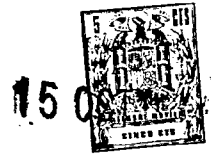
En la operación de ciertas órdenes de ciclo múltiple pueden activarse una pluralidad de circuitos secuenciadores, con el fin de que la operación de la orden de ciclo múltiple pueda incluir ambas clases de acciones discriminadoras; los primeros ciclos discriminadores adicionales pueden ser insertados entre el ciclo de indización y el ciclo de ejecución de la orden, y entonces un segundo circuito secuenciador puede activarse para llevar a cabo acciones discriminadoras que amplían el grado de solapadura a un ciclo o ciclos adicionales.

Respuestas del Control Central a Palabras de orden de programa.

La fig. 9, que representa un diseño simplificado del Control Central 101, ayuda para la comprensión de las acciones básicas de paso operacional que son realizadas por el Control Central 101, en respuesta a varias palabras de orden de programa. Cada palabra de orden de programa comprende un campo operacional, un campo de dirección de datos, y bitios Hamming de detección y de corrección de errores.

El campo operacional es una palabra binaria de 14 ó 16 bitios, que define la orden y especifica las acciones de paso operacional que han de ser realizadas por el Control Central 101, en respuesta a la orden. El campo operacional tiene una longitud de 14 ó 16 bitios, en dependencia de la orden especial que es definida por el campo de operación.

Existen juegos de "opciones" que pueden especificarse con cada una de las palabras de orden de programa. La fase operacional de cada orden consiste de un juego específico de acciones discriminadoras para operar datos contenidos en el Control Central 101 y/o comunicar información entre el Control Central 101 y otras unidades de nuestro sistema. Cuando se



especifica una opción junto con la orden de programa que se ejecuta, se incluye la operación de datos adicionales en el paso operacional. Las acciones específicas de discriminación y la operación de datos que se realizan para cada una de las opciones, se describen aquí en otro lugar. De acuerdo con ello, una porción del campo operacional de 14 ó 16 bitios de una palabra de orden de programa, especifica la orden de programa, y la porción restante del campo puede seleccionar una o varias de las opciones para su ejecución.

Algunas de estas opciones son compatibles con prácticamente todas las órdenes, y proporcionan la operación adicional de datos para ellas. Un ejemplo de una de estas opciones es la de "indizar", en la cual ninguno o bien uno de los siete registros basculadores dentro del Control Central 101 se seleccionan para la operación adicional de datos. En las órdenes que permiten la indización, una porción de 3 bitios del campo operacional se reserva como campo de indización, para indicar la elección de ninguno o de uno de los 7 registros que pueden emplearse.

Otras opciones están limitadas a aquellas órdenes cuyas acciones discriminadoras asociadas no están en oposición a otras porciones del paso operacional, y también se excluyen de aquellas órdenes a las cuales las opciones no proporcionan adiciones útiles. De acuerdo con ello, las porciones del campo operacional se reservan únicamente para aquellas opciones en las que resultan aplicables. O sea, el Control Central 101 sólo responde a estas opciones si la palabra de orden de programa que debe ejecutarse es de tal índole que se le puedan aplicar las opciones. Si una opción no es aplicable, entonces la porción correspondiente del campo operacional sirve en su lugar para la especificación de otras órdenes



de programa u opciones. La asignación de las claves binarias en porciones del campo operacional a las opciones, resulta condicionada, por lo tanto, selectivamente por la orden acompañante de programa, si la orden ha de tener una disponibilidad limitada. Esta asignación condicionada permite con ventaja la inclusión de una mayor variedad de órdenes y opciones, que de otra forma podrían incluirse en el campo operacional de 14 a 16 bitios.

El campo de dirección de datos de una palabra de orden de programa, es una palabra de datos de 23 bitios, que ha de ser colocada en un registro basculador seleccionado en el Control Central 101, o bien una palabra de 21 bitios que puede utilizarse directamente o con indización, para formar una dirección clave para interpelar a un memorizador. En todas las palabras de orden, la suma de los bitios del campo operacional (16 ó 14), además de los bitios del campo de dirección de datos 21, ó 23, siempre es de 37 bitios. Si la palabra de orden tiene un campo operacional de 16 bitios, su campo de dirección de datos tendrá una longitud de 21 bitios; si el campo operacional tiene una longitud de 14 bitios, el número de bitios de la dirección de datos es de 23. El campo acortado D-A se utiliza para obtener más combinaciones en el correspondiente campo de operación alargado, y con ello una colección más amplia y más potente de palabras de orden de programa.

El control central 101 lleva a cabo los pasos operacionales para la mayoría de las órdenes, a razón de una orden por cada ciclo de 5,5 microsegundos. Aunque estas órdenes se denominan órdenes de ciclo único, el tiempo total empleado en obtener la palabra de orden y las respuestas correspondientes del control central es del orden de tres ciclos de 5,5 microsegundos. La operación de solapadura, antes descrita, permite al Control



Central 101 quedar en situación de llevar a cabo una de estas órdenes de ciclo cada 5,5 microsegundos.

La secuencia de acciones discriminadoras para una orden típica, como la orden X, y su relación con las acciones discriminadoras de la orden precedente, orden X-1, y una orden sucesiva, orden X+1, aparecen en la fig. 112. Como se muestra en la línea 2 de la fig. 112, durante la fase 1 de un ciclo de 5,5 microsegundos, que se denomina arbitrariamente ciclo 1, la clave y la dirección de la palabra de orden de programa X aparece en el Registro de Direcciones de Programa 4801 (9PAR), y se discrimina hacia el Depósito de Programas 102, a través del Autobús de Direcciones de Depósito de Programa 6400. La clave y la dirección son interpretadas por el Depósito de Programa 102 y la palabra de orden X es devuelta al control central, a través del Autobús de Respuestas del Depósito de Programas 6500 en algún instante durante la fase 3 del ciclo 1 o la fase 1 del ciclo 2. La parte operacional del campo de la palabra de orden de programa, se discrimina hacia el Registro Auxiliar de Palabras de Ordenes de Amortiguación 1901 (9ABOWR), y el campo de dirección de datos, y los bitios Hamming de la palabra de orden, se discriminan hacia el Registro de Palabras de Orden de Amortiguación 2410 (9BOWR).

El campo operacional se discrimina primeramente hacia el Registro Auxiliar de Palabras de Ordenes de Amortiguación 1901 (9ABOWR), ya que es posible que la Palabra de Orden de Programa que es devuelta desde el Depósito de Programas 102, alcance el Control Central 101 antes de ser completadas las acciones discriminadoras por el Descifrador de Palabras de Orden de Amortiguación 3902 (9BOWD) en la palabra de orden precedente, en este caso, la palabra de orden X-1. Esto se ve con referencia a la fig. 112, donde se lleva a cabo en la lí-

30 53 06



nea marcada X-1, la discriminación dirigida por el Descifrador de Palabras de Orden de Amortiguación 3902 (9BOWD) para la palabra de orden X-1, al final de la fase 3 del ciclo 1; y como se muestra en la línea marcada X, la palabra de orden de programa X puede llegar al control central en la última porción de la fase 3 del ciclo 1. El Registro Auxiliar de Palabras de Orden de Amortiguación 1901 (9ABOWR) resuelve este conflicto. No se produce la misma situación con respecto tanto a los bitios de puesta en clave Hamming, como de la palabra de dirección de datos ya que al final de la fase 2 del ciclo 1, han quedado completadas todas las acciones referentes a los 2 bitios de puesta en clave Hamming y los bitios de dirección de dato para la orden X-1.

El tiempo durante el cual una palabra de orden de programa llega al Control Central 101, puede variar como resultado de un cierto número de factores. Por ejemplo, puesto que existen 2 controles centrales y cierto número de depósitos de programa, la distancia física entre un control central especial y cada uno de los depósitos de programa es diferente, y esta diferencia se refleja tanto en el Autobús de Direcciones del Depósito de Programas, 6400, como en el Autobus de Respuestas del Depósito de Programas, 6500. Además, pueden existir diferencias en los tiempos de respuesta de los diversos depósitos de programas, y de sus circuitos de acceso, y estas variaciones pueden acumularse con las diferencias en las longitudes de los Autobuses.

Las salidas descifradas del Descifrador de Palabras de Orden de Amortiguación 3902 (9BOWD), se combinan con pulsaciones seleccionadas del Reloj de Microsegundos 6100 (9CLK) en el Circuito Discriminador de Combinación de Ordenes 3901 (9OCG),

**30 5306**

que nueve discriminadores seleccionados dentro del Control Central 101 en el tiempo adecuado de secuencia, durante las fases 2 y 3 del ciclo segundo, para llevar a cabo indizaciones, modificaciones de índices, y algunas otras acciones de discriminación con respecto a la orden X.

Durante la fase 3 del segundo ciclo, el campo operacional de la orden X (fig. 112) se discrimina desde el Registro de Palabras de Orden de Amortiguación 2410 (9BOWR) al Registro de Palabras de Orden 3403 (9OWR). El descifrador de Palabras de Orden 3904 (9OWD) descifra el campo operacional de la orden X que está en el Registro de Palabras de Orden 3403 (9OWR), para realizar las restantes acciones de discriminación. Las señales de salida D-C del Descifrador de Palabras de Orden 3904 (9OWD) se combinan con pulsaciones seleccionadas del Reloj de Microsegundos (6100 (9CLK) en el Discriminador de Combinación de Ordenes 3901 (9OCG), para completar las acciones discriminadoras de la orden X de ciclo único durante la fase 1 y la fase 2 del tercer ciclo,

Durante la fase 2 del tercer ciclo, la orden X completa sus últimas acciones discriminadoras desde el Registro de Palabras de Orden 3403 (9OWR) y del Descifrador de Palabras de Orden 3904 (9OWD), y la orden X+1 lleva a cabo simultáneamente el paso indizador desde el Registro de Palabras de Orden de Amortiguación 2410 (9BOWR) y del Descifrador de Palabras de Orden de Amortiguación 3902 (9BOWD). Puesto que las acciones discriminadoras simultáneas pueden generar conflictos en el uso de los registros basculadores como 9XR, 9YR, 9ZR, etc. el Descifrador Mixto 3903 (9MXD) descifra el contenido tanto del Registro de Palabras de Orden de Amortiguación 2410 (9BOWR) como del Registro de Palabras de Orden 3403 (9OWR). Las salidas del Descifrador Mixto 3903 (9MXD),

-65-  
30 53 06

que son señales D-C, se combinan con las salidas del Descifrador de Palabras de Orden de Amortiguación 3902 (9BOWD) en los Discriminadores de Combinación de Ordenes 3901 (9OCG), para modificar las acciones de discriminación con el fin de resolver los conflictos en los dos pasos operacionales.

Un conflicto que es resuelto por el Descifrador Mixto 3903, se presenta cuando una primera orden específica a uno especial de los registros de índices como registro de destino para una palabra de memorizador obtenida mediante la ejecución de esta orden, mientras que la orden inmediatamente siguiente especifica que los contenidos de este mismo registro de índices deben emplearse para la indización. Al realizar la indización, los contenidos del registro especial de índices se discriminan normalmente desde la salida del registro de índices especificado, al Autobus sin enmascarar 2014 y desde allí al Registro Augent 2908. No obstante, cuando las órdenes siguientes especifican el mismo registro de índices como registro de destino para la lectura memorizadora y como registro de origen, no hay tiempo suficiente para completar la transferencia de la información al registro de destino; por lo tanto, el Descifrador Mixto 3903, en estos casos, transmite la información deseada desde el Autobus enmascarado 2011, directamente al Registro Augent 2908, al mismo tiempo que esta información es transmitida al registro de índices especificado como destino.

Circuito de complemento y de enmascaramiento 2000 (9M6C).

La estructura de operación interna de datos se ha construido alrededor de dos Autobuses multiconductores, del Autobus sin enmascarar 2014 (9UB) y el Autobus enmascarado 2011 (9MB), que proporcionan un eslabón para mover una palabra multibit de datos desde uno de un grupo específico de registros basculado-

30<sup>66</sup> 5306

res a otro. Este grupo consiste de los registros de índices 26D1 (9BR), 5801 (9FR), 5802 (9JR), 4001 (9KR), 2501 (9XR), 3001 (9YR), y 3002 (9ZR) y el Registro Lógico 2508 (9...).

El Circuito 2000 de Complemento y Enmascaramiento 2000 (9M $\xi$ C) conecta el Autobus sin enmascarar 9UB al Autobus enmascarado 9MB y proporciona medios para la operación lógica de los datos, al pasar desde el Autobus sin enmascarar 9UB al Autobus enmascarado 9MB. La operación lógica que ha de llevarse a cabo, el enmascaramiento del producto (AND), el enmascaramiento de unión  $\Sigma$  (OR), el enmascaramiento OR exclusivo (EXCLUSIVE-OR), y la complementación, quedan prescritos por el campo operacional de la orden de programa, tal como es descifrado o bien por el Descifrador de palabras de Orden de Amortiguación 9BOWD o por el Descifrador de Palabras de Orden 9OWD. Solamente puede llevarse a cabo una operación de enmascaramiento en un solo paso de datos a través del circuito 9M $\xi$ C; sin embargo, la operación de enmascaramiento puede ir seguida por una operación de complementación discriminando datos a través del circuito 9M C. Cada una de las operaciones de enmascaramiento requiere dos operadores, y el contenido del registro Lógico 9LR siempre comprende uno de los operadores.

El Circuito de Complemento y Enmascaramiento 9M $\xi$ C (2000), que se muestra con mayor detalle en la fig. 20, también proporciona medios adecuados para conectar el Registro Amortiguador de Datos 2601 y el Registro de Salidas de Sumador de Índice 3401 al Autobus enmascarado 2011. La palabra de datos que aparece en uno de los discriminadores de entrada AND 2001-2003, del Circuito de Complemento y Enmascaramiento 2000, puede discriminarse selectiva y directamente al Autobus enmascarado 2011, sin alteración, o puede ser enmascarada y/o complementada durante la transmisión a través del Circuito de Complemento y



Enmascaramiento. El circuito AND-OR 2005 sirve para el enmascaramiento de "unión" o de "producto" de la palabra de datos de entrada, cuando es activado por señales procedentes del cable de órdenes a través de los conductores 20UMASK y 20PMASK, respectivamente. La palabra que aparece a la salida del circuito AND - OR 2005, puede ser completada en el circuito de Complemento 2006, activando el conductor de cable de órdenes 20COMP o puede ser transmitida directamente al Autobus Enmascarado 2011, activando el conductor de cable de órdenes 20PASS.

La palabra de datos entrantes puede discriminarse directamente hacia el Autobus Enmascarado 2011, activando el discriminador AND 2012 por una señal de cable de orden a través del conductor 20PASS, o puede ser completada en el Circuito de Complemento 2007, activando el conductor del cable de órdenes 20COMP.

Puede obtenerse un enmascaramiento exclusivo OR en el Circuito EXCLUSIVE-OR 2008, activando el conductor del cable de órdenes 20XMASK. Debe tenerse en cuenta que no es posible complementar la palabra de datos que aparece a la salida del Circuito EXCLUSIVE-OR 2008.

Registro K/4001 (9KR); Lógico K (9KLOG); Circuito Primero de Detección 5415 (9DFO).

El registro K9KR, el Lógico K 9KLOG, y el Circuito Primero de Detección 5415 (9DFO), proporcionan una segunda instalación principal de operación de datos internos. El lógico K 9KLOG comprende circuitos de entrada y de salida, dispuestos alrededor del registro K 4001. El Lógico K 9KLOG incluye el Registro de Entrada K A 3502, el Registro de Entrada K B 3504, el Lógico de Entrada K 3505, el Circuito de Homogeneidad Lógica K 4502; y a la salida del registro K 4001 el circuito



de desviación de rotación 4500 y el circuito de homogeneidad del registro K 4503. El lógico K 9KLOG puede ser dirigido por señales de salida del Discriminador de Combinación de Ordenes 90CG, para llevar a cabo una de cuatro operaciones lógicas en dos operadores. Un operador es el contenido del registro K 9KR; el otro es la información en el Autobus enmascarado 9MB. El Descifrador de Palabras de Orden 90WD y el circuito secuenciador del registro K (parte del 9SEQ), generan señales que determinan que el Lógico K 9KLOG combine los dos operadores en las operaciones de AND, OR, EXCLUSIVE-OR o ADICION. La palabra que resulte de la combinación lógica, puede ser discriminada, de acuerdo con la orden en el Registro de Palabras de Orden 90WR, o bien hacia el registro K 9KR o hacia el Circuito de Homogeneidad de Control 9CH y el Circuito de Señal de Control 9CS.

Una palabra que aparezca en el Autobus enmascarado 9MB, puede discriminarse en algunos casos directamente hacia el registro K 9KR, a través del lógico K 9KLOG. El registro K 9KR puede ser empleado, por tanto, como simple registro de destinación para datos, al igual que otros registros basculadores en el control central, como el 9XR, 9YR, 9ZR, etc.

Al llevar a cabo la operación de ADICION en el Lógico K 9KLOG, los dos operadores se tratan como números señalados de 22 bits. El bitio núm. 23 de cada operador, es el bitio señalador. Si este bitio tiene el valor "0", el número es positivo, y la magnitud del número se obtiene por los 22 bitios restantes. Si el bitio señalador es "1", el número es negativo, y la magnitud del número se obtiene por el complemento del

Uno en los 22 bitios restantes. La magnitud se determina invirtiendo cada bitio del número de 22 bitios. El circuito de adición dentro del Lógico K 9KLOG puede sumar correctamente

30 53 00



cualquier combinación de operadores positivos y negativos, siempre que la magnitud de la suma algebraica de los dos operadores sea igual a/o menor que  $2^{22}-1$ .

El Lógico K 9KLOG y el Registro K 9KR pueden llevar a cabo otras operaciones lógicas a base de los contenidos del Registro K 9KR. Una de estas operaciones se denomina "DESVIACION". La operación discriminadora realizada por la "DESVIACION" se basa, en parte, en los 6 bitios menos significativos del número que aparece en el Sumador de Indices 91A, en el momento en que debe llevarse a cabo la desviación. Los 5 bitios menos significativos constituyen un número que indica la magnitud de la desviación, y el 6º bitio determina la dirección de la desviación. Un "0" en el bitio 6º se interpreta como una desviación hacia la izquierda, y los 5 bitios restantes indican la magnitud de esta desviación. Un "1" en el 6º bitio se interpreta como una desviación hacia la derecha, y el complemento del uno en los 5 bitios restantes, indica la magnitud de la desviación hacia la derecha. Aunque en las desviaciones hacia la derecha los 5 bitios menos significativos contienen el complemento del uno para la magnitud de la desviación, el número de 6 bitios será considerado aquí más adelante como comprendiendo un signo y una magnitud.

Una desviación de uno hacia la izquierda, da como resultado que los contenidos de cada basculador en el Registro K 9KR sean discriminados hacia el basculador contiguo de la izquierda, donde el registro se presenta como en la fig. 40. (El bitio más significativo del registro K 9KR, el bitio 22, está al extremo del lado izquierdo; y el menos significativo, el bitio 0, está al extremo del lado derecho). Un "0" devuelve a su sitio los contenidos de la posición del bitio menos significativo del registro K 9KR (no existe basculador hacia la



30 53 26  
 derecha del basculador de la posición "0") y el bitio más significativo es desviado fuera del registro. O sea, el bitio 22 del basculador no tiene basculador a su izquierda y no se retiene la información.

Una desviación de dos hacia la izquierda equivale a dos desviaciones sucesivas de uno hacia la izquierda una desviación de 3 hacia la izquierda equivale a 3 desviaciones sucesivas de uno hacia la izquierda, etc. Una desviación de 23 hacia la izquierda determina que todos los 0 sean colocados en el Registro K 9KR.

Una desviación de uno hacia la derecha da como resultado que los contenidos de cada basculador en el Registro K 9KR sean discriminados hacia el basculador contiguo a la derecha. Una "0" devuelve a su sitio los contenidos del bitio más significativo del Registro K 9KR, y el bitio original menos significativo del Registro K 9KR, por lo tanto, no es retenido.

Una desviación de uno hacia la derecha equivale a dos desviaciones sucesivas de uno hacia la derecha, una desviación de tres hacia la derecha equivale a tres desviaciones sucesivas de uno hacia la derecha, una desviación de 23 hacia la derecha da como resultado que los contenidos del Registro K 9KR sean convertidos completamente en ceros.

Una operación lógica parecida a la de la desviación, es la operación "ROTACION". Igual que en la desviación, los 6 bitios del Sumador de Indices 91A se tratan como una dirección y una magnitud para la rotación, justamente como se había descrito para la desviación.

Una rotación de un paso hacia la izquierda, es idéntica a una desviación de un paso hacia la izquierda, excepto en cuanto a la discriminación de los basculadores en cada extremo del registro K 9KR. En una rotación de un paso hacia la izquierda,



el contenido del bitio 22 no se pierde, como en la desviación, pero en cambio sustituye el contenido del bitio cero menos significativo del Registro K 9KR.

Una rotación de dos pasos hacia la izquierda es idéntica a dos rotaciones sucesivas de un paso hacia la izquierda, una rotación de tres pasos hacia la izquierda es idéntica a tres rotaciones de un paso hacia la izquierda, etc. Una rotación de 23 pasos hacia la izquierda tiene el mismo efecto sobre el Registro K 9KR que ninguna rotación en absoluto. Una rotación hacia la derecha tiene una relación similar a la de una desviación hacia la derecha.

Resumiendo, la acción discriminadora de rotación es idéntica a la de la desviación, excepto en que el registro está dispuesto en forma circular, dentro de la cual el bitio más significativo se considera que está a la derecha del bitio menos significativo del Registro K 9KR.

Puede emplearse una opción de complemento con las órdenes de desviación y de rotación y, cuando se especifica así, se invierte el significado del bitio señalizador, o sea, cuando se especifica la opción de complemento, se interpreta un "0" en el 6º bitio como una desviación hacia la derecha, mientras que un "1" en el bitio 6º se interpreta como una desviación hacia la izquierda.

Una orden de rotación de propósito especial, aplica la rotación unicamente a los bitios 6 hasta 21 del Registro K 9KR, y deja las posiciones restantes del Registro K 9KR sin variar.

Otra acción lógica de discriminación es la determinación del Uno que se halla más a la derecha entre los contenidos en el Registro K 9KR. Esta acción se lleva a cabo discriminando los contenidos del Circuito Primero de Detección 9DFO hacia



el Registro F 9FR a través del autobús sin enmascarar 9UB, el Circuito de enmascaramiento y Complemento 9MGC, y el Autobús enmascarado M9B. El número discriminado es un número binario de 5 bits, que corresponde al primer nivel (leyendo desde la derecha) en el Registro K 9KR, que contiene un "1". Si el bit menos significativo del Registro K 9KR contiene un "1", el número discriminado hacia el registro F 9FR es cero. Si el primer "1", leyendo desde la derecha, está en la posición siguiente, el número discriminado hacia el registro F 9FR es uno. Si el único "1" que aparece en el Registro K 9KR se halla en la posición más significativa, el número discriminado hacia el registro F 9FR es veintidós. Si el registro K no contiene ningún "1", entonces no se discrimina nada hacia el registro F 9FR.

#### Sumador de Indices (91A)

Una tercera configuración principal de operación de datos dentro del Control Central 101, es el Sumador de Indices 91A, que se utiliza para:

1. Formar una cantidad, denominada aquí como palabra indizada DAR, que se compone de la suma del campo D-A de la palabra de orden de programa que se ejecuta, y de los contenidos de un registro de índices especificado en una orden, o bien,
2. Llevar a cabo la tarea de un sumador de uso general; los operadores pueden ser, en este último caso, los contenidos de dos registros de índices o el campo D-A y los contenidos de un registro de índices.

Las salidas del Sumador de Indices 91A se conectan selectivamente al Registro de Direcciones de Programa 9PAR, al Descifrador de Direcciones de Memorizador 9MAD, y al Sistema de Autobuses de Direcciones del Depósito de Llamada, 6401, cuando se em-



30 53 00

plean para indizar; las salidas del sumador pueden conectarse también al autobús enmascarado 9MB, a través del Circuito de Complemento y de Enmascaramiento 9MSC, cuando se emplea como sumador de uso general. El acceso al Autobús enmascarado 9MB permite que la palabra formada se emplee para varios fines, por ejemplo para suministrar:

1. Datos a situar en el Registro K 9KR, sin modificación, o bien para que sean combinados con los contenidos del Registro K 9KR en el Lógico K 9KLOG;
2. Un número para determinar la magnitud y la dirección de una desviación o una rotación;
3. Datos a situar en un registro especificado de índices;
4. Datos a transmitir a través del Autobús de mandos de red 6406 a través del Lógico K 9KLOG y del translador de red 9NETW-T;
5. Datos a enviar al distribuidor central de pulsaciones 143 a través del registro F 9FR y del translador del distribuidor central de pulsaciones 9CPD-T.

Indizar significa añadir dos números en el sumador de índice 91A. El campo D-A de la orden, tal como aparece en el Registro de Palabras de Orden de Amortiguación 9BOWR, es un operador usado para indizar, y el otro operador, si fuese necesario, es representado por los contenidos de uno de los 7 Registros de Índice BR, FR, JR, KR, XR, YR y ZR. Para las órdenes que incluyen la opción indizadora un número de 3 bitios dentro del campo de operación, especifica: 1º, ninguna indización, o 2º, indización en uno de los 7 registros basculadores, de acuerdo con la tabla siguiente:



<u>X34</u>	<u>X33</u>	<u>X32</u>	<u>Registro</u>
0	0	0	Ningún registro
0	0	1	9BR
0	1	0	9FR
0	1	1	9JR
1	0	0	9KR
1	0	1	9XR
1	1	0	9YR
1	1	1	9ZR

Si no se especifica ningún registro para indizar, entonces únicamente el campo D-A es discriminado hacia el Sumador de Índices 91A y la salida del sumador de índices 19A será el campo D-A (la suma del campo D-A, y 0). Si llega a especificarse un registro de índices, los contenidos del mismo se discriminan normalmente por el Autobús sin enmascarar 9UB, y desde allí directamente al Sumador de Índices 91A.

Si la orden X especifica una indización, y si la constante indizadora se obtiene por una operación de lectura de memorizador de la orden precedente X-1, entonces el Descifrador Mixto 9MXD substituye al autobús enmascarado 9MB para el registro de índice. El Descifrador Mixto 9MXD asegura que el Sumador de Índices 91A disponga siempre de los operadores correctos para llevar a cabo la suma oportuna, con el fin de completar la fase operacional para la orden.

Cierto número de órdenes tiene como opción especificada por una combinación de bitios en el campo operacional, la carga del campo D-A en el Registro Lógico 9LR. Esta opción permite situar nuevos datos especificados en el Registro Lógico 9LR, para su uso en operaciones subsiguientes de enmascaramiento. Si el campo D-A se usa para cargar el Registro Lógico 9LR, entonces se considera que no está disponible para indizar y el único operador discriminado hacia el Sumador de Índices 91A son los contenidos de un registro especificado de índices.



30 53 06

La suma que aparece en la salida del Sumador de Indices 91A, es denominada dirección DAR o palabra DAR. Si no se especifica la indización en una orden, entonces la palabra o dirección DAR es el campo D-A de esta orden. Si la indización se especifica y el campo D-A no se discrimina hacia el Registro Lógico 9LR, la palabra o dirección DAR será la suma del campo D-A y de los contenidos del Registro especificado de Indices. Si el campo D-A se usa para cargar el Registro Lógico 9LR, DAR serán los contenidos del registro de índices especificado.

El Sumador de Indices 91A utiliza, al igual que el circuito de adición dentro del lógico K 9KLOG, una aritmética binaria de complemento de uno. Todas las entradas del sumador de índices son consideradas como números de 22 bits, con el bit número 23 como bit de señal. Se indicá un número positivo mediante un "0" en el bit número 23, y un número negativo mediante un "1" en el bit número 23. Se establece una operación alrededor del extremo, de tal forma que el Sumador de Indices 91A pueda manipular correctamente las cuatro combinaciones de operadores positivos y negativos, siempre que la suma algebraica de los dos operadores no pase de  $2^{22}-1$ .

Algunas órdenes, como se ha mencionado ya anteriormente, tienen un campo D-A de 23 bits, y otras tienen un campo D-A de 21 bits. Si el campo D-A tiene una longitud de sólo 21 bits, entonces el bit número 21 es tratado como bit de señal; este bit se amplifica para llegar a convertirse también en los bits núms. 22 y 23 del campo efectivo D-A discriminado hacia el Sumador de Indices 91A. La expansión convierte un campo D-A de 21 bits en un campo D-A- efectivo de 23 bits para indizar. La expansión preserva la operación alrededor-de-los-extremos de indizar con campos D-A de 21 bits.



Lógico de Decisión 3906 (9DECL) **305306**

Quando el Control Central 101 ejecuta una orden de decisión en una secuencia de órdenes, continúa o bien con la secuencia corriente de órdenes o se transfiere a una nueva secuencia de órdenes. La decisión es tomada por el Lógico de Decisión 3906 (9DECL), de acuerdo con la orden que se está operando. La orden especifica la información que debe examinarse y la base para la decisión. La información puede obtenerse del Basculador de Homogeneidad de Control 5020, del Circuito de Homogeneidad de Control 9CH, del Basculador de Señales de Control 5413, del Circuito de Señales de Control 9CS, o de salidas seleccionadas del lógico K 9 KLOG. La base de esta decisión puede ser que la información examinada sea (o no sea) un cero aritmético, menos que cero, mayor que cero, etc. La decisión para avanzar no perturba la secuencia corriente en su obtención y ejecución de órdenes. Una decisión de transferencia a una nueva secuencia de órdenes, va acoplada, de acuerdo con la palabra especial que se ejecuta, con la determinación de si la transferencia es una "transferencia temprana" o una "transferencia tardía". De acuerdo con ello, si se decide hacer la transferencia, se activará o bien el conductor de transferencia temprana 9ETR, o el conductor de transferencia tardía 9LTR, y con ello se activará el secuenciador de transferencia 4401. Las señales de transferencia desde estos conductores, conducen a la discriminación de la dirección de transferencia al Registro de Direcciones de Programa 9 DAR. Con ello se obtiene la siguiente palabra de orden de programa de una nueva secuencia de palabras de orden. Puede obtenerse la dirección de transferencia de cierto número de fuentes, y la fuente es indicada por la orden que se está ejecutando. En el caso de órdenes "de transferencia temprana", la dirección de transferencia comprende los contenidos de un registro preseleccionado entre el Registro J 9JR, o el Z 9ZR. En el caso de ór-



30.93.6

denes de "transferencia tardía", la dirección de transferencia se puede obtener directamente, en cuyo caso se emplea la dirección clave DAR, que se forma en el sumador de índices o se obtiene indirectamente, en cuyo caso la dirección de transferencia comprende una lectura de memorizador en el lugar especificado por la dirección clave DAR que se forma en el Sumador de Índices 91A. Este último caso se denomina aquí apelación indirecta.

La distinción entre órdenes de "transferencia temprana" y "transferencia tardía", se basa en que la orden de decisión requiera o no, una lectura de memorizador o escritura de memorizador, en el caso de un avance. Una orden de decisión que requiere la lectura o escritura de memorizador, después de una decisión de avance, es una orden de "transferencia temprana". Si la decisión para una orden de transferencia temprana es de avanzar, entonces la operación de lectura o escritura de memorizador se lleva a cabo como acción normal de discriminación, bajo el control del Descifrador de Palabras de Orden de Amortiguación 9BOWD y del Descifrador de Palabras de Orden 9OWD. No obstante, si la decisión es de transferencia, la decisión se realiza ventajosamente como "temprana", para inhibir la discriminación asociada con la operación de lectura o escritura de memorizador.

Otras órdenes de transferencia que no precisan una operación de lectura de memorizador, pero que precisan extensas operaciones de datos antes de llegar a la decisión, se denominan "órdenes de transferencia tardía". Estas órdenes no pueden utilizar la secuencia temporizadora de transferencia temprana, puesto que las operaciones de procesamiento de datos requeridas para ello no son completadas necesariamente dentro del tiempo en que se generaría la señal de transferencia temprana.

Dos fuentes de información de entrada para el lógico de decisión, comprenden las señales de salida del basculador de homo-



geneidad de control, y del basculador de señal de control, que se emplean para registrar la información sobre homogeneidad y señales, que se obtienen a su vez de cierto número de lugares. Por ejemplo, una palabra de datos de 23 bitios, que aparece en el autobús enmascarado 9MB, puede ser transmitida al Circuito de Homogeneidad de Control 9CH. Si la palabra de datos comprende o bien todos los "0" o todos los "1", el Basculador de Homogeneidad de Control 5020 se ajustará a su estado "1", de no ser así, se reajustará el basculador. El Circuito de señales de Control 9CS sirve para retener la señal de la palabra de datos; el Basculador de Señales del Control 5413 se ajusta si la palabra es negativa, y se reajusta si la palabra es positiva.

El Circuito de Homogeneidad de Control 9CH y el Circuito de Señales de Control 9CS, son utilizados por algunas órdenes de decisión, discriminando la salida de un registro seleccionado de índices sobre el autobús sin enmascarar 9UB, a través del Circuito de Complemento y enmascaramiento 9MC, sobre el autobús enmascarado 9MB, y desde aquí al Circuito de Homogeneidad de Control 9CH y al Circuito de Señales de Control 9CS. Los contenidos de uno de los siete registros de índices especificados en la orden de decisión que se opera, se resumen con ello en el Basculador de Homogeneidad de Control 5020 y en el Basculador de Señales de Control 5413. Otras acciones sucesivas de discriminación, asociadas con una orden de decisión, realizan la transferencia o el avance, de acuerdo con la salida del Lógico de decisión 9DECL.

Otros Circuitos similares de señales y de homogeneidad comprenden parte del lógico K 9KLOG con el fin de proporcionar instalaciones para una clase de órdenes de decisión, que transfieren o avanzan de acuerdo con las combinaciones de homogeneidad y de señal de palabras de 23 bitios, contenidas en el registro K 9KR.

305306



9.1

Una segunda función básica del control central 101, es la comunicación entre si mismo y varias otras unidades, como los diversos memorizadores dentro del operador central 100, la red de conmutadores 120, el explorador principal 144, el distribuidor central de pulsaciones 143, etc. Generalmente, la comunicación se lleva a cabo a través de los diferentes sistemas de distribuidores que muestran las figs. 64-69, y circuitos lógicos que están situados tanto en el control central 101 como en las unidades de conexión.

10

Esta comunicación se compone de tres clases generales. La primera clase, comprende la obtención de palabras de orden de programa, que determinan las secuencias de acciones, dentro del control central 101. Las palabras de orden de programa se obtienen primariamente del depósito de programas 102; sin embargo, en casos especiales pueden obtenerse palabras de orden de programa para acciones limitadas, desde un depósito de llamadas 103. La segunda clase, comprende la obtención de datos (excluyendo palabras de orden de programa), de las unidades memorizadoras, dentro del operador central 100, y la tercera clase comprende la generación y transmisión de mandos a las diversas unidades de la red, como la red de conmutadores 120, el explorador principal 144, el distribuidor de pulsaciones 143, etc.

15

20

25

30

35

Los diversos memorizadores dentro del operador central 100, o sea, el depósito de programas 102, el depósito de llamadas 103, los registros auxiliares de amortiguación 3105, 3118, 3605, 3617, 4103, 4603, 5105-5107, 5500, 5902, 6205, 3206, 3703-3708, 4206, 4211, 4717, 4725, 5201, 5209-5211, 5604, 5605, 6002, 6003, 6302 y 6307 (9ABR-L...9ABR-N), y ciertas otras posiciones especiales dentro del control central 101, se consideran como una unidad memorizadora, y se le asignan bloques diversos de direcciones, individualmente, a cada uno de estos memorizadores. Existe un número de órdenes memorizadoras que se emplean para obtener selectivamente información de los memorizadores arriba mencionados, y para situar esta información en registros seleccionados dentro del control central 101; estas son órdenes de



9.2

lectura memorizadora. Existen otras órdenes memorizadoras que se emplean para transmitir selectivamente datos desde registros designados dentro del control central 101, a uno de los memorizadores arriba indicados; éstas son órdenes de escritura memorizadora. La estructura de orden se simplifica así puesto que el acceso a todas estas posiciones de memorizador arriba indicadas, se efectúa por medio de un único formato para dirigirse al memorizador.

Una dirección de memorizador, en clave, dentro del control central 101, siempre comprende una palabra de 20 bits, que se compone de:

- 1.- Una clave para definir un bloque de información;
- 2.- Una dirección dentro del bloque especificado.

Tanto la dirección como la clave varían en longitud de acuerdo con la unidad de memorizador interpolada. Por ejemplo, las claves para especificar los bloques de información en el depósito de programas, tienen una longitud de 4 bits, y la dirección correspondiente tiene una longitud de 16 bits; las claves para especificar bloques de información en el depósito de llamadas 103, tienen una longitud de 8 bits y van acompañadas por direcciones de 12 bits. Sin embargo, como se verá más adelante, la dirección en clave que se transmite al depósito de llamadas 103, comprende una porción de 18 bits de la palabra, o sea, una clave de 6 bits, y una dirección de 12 bits.

Palabras de orden de programa

La comunicación entre el control central 101 y el depósito de programa 102, para obtener palabras de orden de programa, pueden entenderse en forma general con referencia a la fig. 9, y con más detalle por medio de los dibujos detallados del control central en las figs. 10 hasta 63, y el diagrama de cronorregulación en la fig. 112. El registro de dirección de programa 4801 (9PAR), y el registro de depósito auxiliar 4812 (9ASR), se emplean selectivamente para transmitir órdenes al depósito de programas 102. El registro de dirección de programa 4801 se emplea en la ausencia de errores incorregibles de lectura, del de-



30 5306

9.3

posito de programas. El registro de depósito auxiliar 4812 se  
emplea siempre que tenga que volver a leerse un depósito de pro-  
gramas 102. Cuando se transmite una orden desde el registro de  
dirección de programa 4801 al sistema distribuidor 6400 de direc-  
5 ciones del depósito de programa, la dirección en clave de la or-  
den también se transmite al registro de depósito auxiliar 4812.  
El registro de depósito auxiliar 4812, por lo tanto, sirve para  
mantener temporalmente la dirección en clave que se utiliza en  
la realización de comprobaciones de errores HAMMING. Estas com-  
10 probaciones se aplican simultáneamente a las órdenes devueltas  
y a las direcciones empleadas para la obtención de órdenes, como  
se describe en la solicitud de patente serie 154.218 de L.S.:  
Tuomonoksa y W. Ulrich, de fecha 22 de Noviembre 1961. Las órde-  
nes que se envían al depósito de programa 102, para leer correc-  
15 tamente información del memorizador, en oposición a los puntos  
de comprobación dentro del circuito de acceso y control del me-  
morizador, comprenden 25 bits, como sigue:

- A. 16 bits de dirección, A0 hasta A15;
- B. 4 bits de clave K0 hasta K3
- 20 C. 4 bits de modo CM, HM, GM, GRW,
- D. 1 único bit de sincronización SYNC.

.. Los bits de clave K0 a K3, definen el bloque de infor-  
mación en el cual está situada la palabra seleccionada de depó-  
sito de programa y los bits de dirección A0 a A15 definen la  
25 posición del memorizador dentro del bloque de información arri-  
ba definido. Los cuatro bits de modo especifican el modo de  
operación de los depósitos de programa, según se expone mas aba-  
jo. Debe tenerse en cuenta que el depósito de programa 102, siem-  
pre se opera en el modo normal, en el curso de la obtención de  
30 palabras de orden de programa. Los dos modos de mantenimiento  
y los modos de control de lectura, y control de escritura, se  
reservan para obtener del depósito de programa, una información  
que ha de tratarse como dato, en oposición a las palabras de  
orden de programa.



9.4

TABLA

	<u>HM</u>	<u>GM</u>	<u>CM</u>	<u>CRW</u>	<u>Modo</u>
	0	0	0	0	Normal
	0	1	1	0	Mantenimiento H
5	1	0	1	0	Mantenimiento G
	1	1	0	0	Control de lectura
	1	1	0	1	Control de escritura

10 El impulso de sincronización 33SNYC se emplea como señal de discriminación en los depósitos de programa, y sirve para reducir el tiempo durante el cual los depósitos de programa son vulnerables a las señales de ruidos, en sus distribuidores de mandos.

15 Las porciones de clave y dirección, de los mandos del depósito de programa, se obtienen desde el registro de direcciones de programa 4801 o del registro de depósito auxiliar 4812, y los 4 bitios de modo y el bitio sincronizador se obtienen del cable de orden 3900. Los cuatro bitios deben ser selectivamente distintos a "0" en todos los modos que no sean el modo normal, y en estos modos, los bitios de modo se definen por medio de la palabra de orden de programa que se está ejecutando.

20 Los contenidos del registro de dirección de programa 4801 (9PAR), o los contenidos de registro auxiliar de depósito 4812 (9ASR), se discriminan selectivamente a través de los discriminadores AND 4805 y 4813, respectivamente, hacia los terminales de entrada del discriminador CR 4806. El discriminador AND 4805 es capacitado por una señal del cable de orden en el conductor 48PAFS, y el discriminador AND 4813 se activa por una señal del cable de orden en el conductor 48ASPS. La información que aparece en los conductores seleccionados de salida del discriminador 25 OR 4806 se pone en clave, y la información que está en clave se transmite al cable 4804. Los bitios 0 hasta 11 y 13 hasta 15, pasan sin modificación ; sin embargo, los bitios 6 y 12 se combinan en el discriminador EXCLUSIVE-OR 4803, para formar el bitio 12 de la dirección de la orden. La función EXCLUSIVE-OR que 30



9.5 incluye los bitios 6 y 12 de la dirección, proporciona la información que se necesita en el depósito de programas, para elegir la cinta apropiada del depósito de programa, o sea, la cinta A o B. Los bitios 16 hasta 19, tal como se reciben del discriminador  
5 OR 4806, se traducen de la clave binaria de 4 bitios, a una clave de "2 entre 4" en el traductor 4802. Según se ha explicado anteriormente, el depósito de programas 102 está dispuesto para responder selectivamente a señales de clave "2 entre 4". ..

10 La dirección en clave, traducida, se transmite a través del cable 4804, a los discriminadores 3300 de selección de distribuidores de transmisión, del depósito de programas. Las restantes entradas de señales de información hacia los discriminadores 3300 de selección de distribuidores de transmisión, del  
15 depósito de programas, comprenden los bitios de modo CM, HM, GM, y CRW que se reciben del cable de orden 3900 a través del grupo conductor 3317 y los bitios de sincronización 33-PS-BLT y 33PS-BOT. ..

20 Los discriminadores 3300 de selección de distribuidores de transmisión del depósito de programas, se dividen en dos grupos, o sea, los que se emplean para transmitir al distribuidor "0" 3306 del sistema distribuidor de direcciones del depósito de programa 6400, y los que van asociados con el distribuidor "1" 3307 del sistema distribuidor de direcciones del depósito de programas 6400. La información de mando se transmite selectivamente al distribuidor "0" y/o al distribuidor del sistema  
25 distribuidor de direcciones del depósito de programas, 6400, de acuerdo con la configuración de distribuidores del depósito de programa 102-- control central 101, que se emplea. O sea, que la información se transmite del control central 101, al depósito de programa 102, a través del distribuidor "0" 3306, los discriminadores AND 3302, 3308, y 3312, y se emplean amplificadores 3310; sin embargo, si los mandos se transmiten a través del  
30 distribuidor "1" 3307, se emplean los discriminadores AND 3303, 3309, y 3313 y el amplificador 3311. Los bitios de dirección 40



9.6 hasta A15, se discriminan selectivamente a través de los discrimi-  
nadores AND 3302 y 3303, por medio de señales en los conductores  
del cable de orden 33ADRPS-B0 y 33ADRPS-B1, respectivamente. Simi-  
larmente, los bitios K, K0 hasta K3, y los bitios de modo, se  
5 transmiten selectivamente a través de los discriminadores AND  
3308, 3312, 3309, y 3313, por medio de señales del cable de órden  
en los conductores 33PS-B0T y 33PS-BIT respectivamente. Las seña-  
les en los 33PS-B0T y 33PS-BIT también se transmiten a través de  
sus amplificadores asociados 3310 y 3311, para proporcionar el  
10 bitio sincronizador del mando del depósito de programas.

Los conductores de salida de los discriminadores AND 3302,  
3308 y 3312 y del amplificador 3310 se transmiten a través del  
impulsor de cables 3304 al distribuidor "0" 3306; y los conducto-  
res de salida de los discriminadores AND 3303, 3309 y 3313, y del  
15 amplificador 3311, se transmiten a través del impulsor de cable  
3305 al distribuidor "1" 3307. Los impulsores de cable 3304 y  
3305 comprenden cada uno una pluralidad de amplificadores de in-  
versión de pulsación, y transformadores que acoplan los discrimi-  
nadores 3300, seleccionadores del distribuidor de transmisión del  
20 depósito de programas, al distribuidor "0" 3306 y al distribuidor  
"1" 3307.

Los discriminadores 3300 para la selección del distribui-  
dor de transmisión del depósito de programas, se activan selec-  
tivamente, de acuerdo con la regulación de los basculadores de  
registro de ruta y de estado, controlados por el distribuidor  
25 central de pulsación, 55AU, 55PBO, 55PBA, y 55PBT. El estado del  
basculador 55AU indica cual de las dos unidades es el control  
central activo. Los basculadores 55PBO, 55PBA, y 55PBT (excepto  
para mandos para leer o escribir datos de control o mantenimien-  
to), tienen el significado siguiente:



9.7	<u>Activo CC</u>					<u>Reserva CC</u>	
	<u>PBO</u>	<u>PBA</u>	<u>PBT</u>	<u>Emisión</u>	<u>Recepción</u>	<u>Emisión</u>	<u>Recepción</u>
	0	0	0	0	0	1	1
	0	1	0	1	1	0	0
5	1	0	0	0&1	0	X	1
	1	1	0	0&1	1	X	0
	1	0	1	0&1	0	X	0
	1	1	1	0&1	1	X	1

En la tabla de arriba, la X indica que el CC de reserva no transmite ni por el distribuidor "0" ni por el "1", puesto que el CC activo está ocupado en transmitir hacia ambos distribuidores.

Los basculadores de estado y de ruta, 55AU, 55PBO, 55PBA y 55PBT se ajustan y reajustan selectivamente por medio de pulsaciones recibidas desde el distribuidor central de pulsaciones recibidas desde el distribuidor central de pulsaciones 143, a través de pares seleccionados del cable bipolar 6700, del transformador 1707, los amplificadores 1708 y 1711 los discriminadores AND 1709 y 1712, y el cable OPD 1719.

Los basculadores 55PBO, 55PBA y 55PBT en los dos controles centrales, son impulsados por los mismos puntos OPD, o sea, cuando el basculador 55PBO en el primer control central se ajusta, su contrapieza 55PBO en el otro control central también se ajusta. Los basculadores 55AU (unidad activa) en los dos controles centrales, son controlados por medio de un único punto de señal bipolar, del distribuidor central de pulsaciones; sin embargo, la señal bipolar que sirve para ajustar el basculador AU en el primer control central, sirve para reajustar el basculador AU en el segundo control central. Similarmente, la señal OPD que sirve para reajustar el basculador AU en el primer control central, sirve para ajustar el basculador AU en el segundo control central.

La información requerida para definir la dirección en clave de un mando del depósito de programas, se transmite al registro de direcciones de programa, 4801, por una de tres posibles



9.8

pistas, la pista elegida se determina por la secuencia de resultados que conducen a la determinación de la dirección y clave deseadas. La dirección clave deseada se obtiene selectivamente por uno de los métodos siguientes:

5

A. En el curso de la ejecución de una secuencia de palabras de orden de programa, en la ausencia de una decisión de transmisión, la dirección - clave de la palabra de orden próxima en la secuencia, se obtiene aumentando la dirección en clave de la palabra de orden precedente, por el valor de 1. Esta función de incremento se lleva a cabo por medio del registro "añade-uno" 4304, y el lógico "añade-uno" 4305. Los contenidos del registro de direcciones de programa 4801 son transmitidos a través del cable 4821, el discriminador AND 4301, y el discriminador OR 4303, al registro "añade-uno" 4304. El discriminador AND 4301 es activado por una señal del cable de orden en el conductor 43PA10, en el tiempo OT2. La dirección-clave en el registro "añade-uno" 4304 comprende la entrada al lógico "añade-uno" 4305, que una vez activado por medio de señales en el conductor 43INCR sirve para incrementar la palabra de entrada, por el valor de 1. La salida del lógico "añade-uno" 4305, se discrimina hacia el registro de direcciones de programa 4801, a través del discriminador AND 4807 y del discriminador OR 4808, en el tiempo 3T5, por medio de una señal en el conductor de cable de orden 48AOPA.

10

15

20

25

30

35

Por la secuencia arriba descrita se observa que una porción muy pequeña del ciclo de pasos operacionales de 5,5 microsegundos, se emplea para aumentar la dirección en el registro de direcciones de programa 4801. O sea, que el tiempo total precisado para aumentar la dirección y para devolver la dirección incrementada al PAR 4801, es el período de tiempo OT5. La finalización del incremento de dirección en este período de tiempo, deja libres el registro "añade-uno" 4304 y el lógico "añade-uno" 4305, permitiendo su uso para otras funciones de trabajo, durante el resto del ciclo. El registro "añade-uno" 4304 y el lógico "añade-uno" 4305 están dispuestos para operar con palabras de 23 bits, para estas otras funciones de trabajo.



9.9

B. La segunda fuente de palabras de dirección-clave del depósito de programas, es el registro 4301 de salida del sumador de índice. El registro de salida del sumador de índice 4301, está destinado a depositar la palabra DAR, según se ha descrito anteriormente. Los contenidos del registro de salida del sumador de índice, 3401 se transmiten a través del cable 3402, del discriminador AND 4307, y el discriminador 4808, al registro de direcciones de programa 4801. Esta transferencia de información se lleva a cabo capacitando el conductor del cable de orden 43ERPA.

10 G. La tercera fuente de información de dirección-clave, es el distribuidor enmascarado 2011, cuyos contenidos se discriminan hacia el registro de direcciones de programa 4801, a través del cable 4313, el discriminador AND 4308, y del discriminador OR 4808, en el tiempo 3T5, activando el conductor del cable de orden 43MBPA. Esta pista es empleada en el caso de interrupciones, para discriminar palabras de dirección-clave hacia el registro de direcciones de programa 4801 desde la fuente de dirección interrumpida 3411, y también se emplea para ordenes tempranas de transmisión, para discriminar los contenidos del registro 35802 o el registro Z3002; al registro de direcciones de programa 4801.

20 La transmisión de mandos desde el control central 101 al depósito de programas 102, y la transmisión de las respuestas del depósito de programas al control central 101, podrá comprenderse haciendo referencia a la fig. 112. En la fig. 112, las tres líneas horizontales representan funciones que tienen lugar con respecto a órdenes arbitrarias X-1, X y X+1, respectivamente. Un ciclo de la máquina, aplicado en la escala de tiempo de esta figura, comprende un período de tiempo de 5,5 microsogundos. Se indica una porción de un ciclo arbitrario 1, y todas las de los ciclos siguientes 2 y 3. Como se observa en la fig. 112, el período de tiempo entre la transmisión del mando al depósito de programa 102, y la terminación del proceso operacional asociado a este mando, requiere un ciclo de máquina mayor que 5,5 microsogundos. No obstante, como se observa también en la fig. 112, existen funciones de trabajo referentes a tres órdenes separadas,



10 que se llevan a cabo simultáneamente, por ello, es posible completar órdenes de ciclo único a la velocidad de una orden por cada ciclo de 5,5 microsegundos.

5 En la línea X de la fig. 112, se muestra la dirección-clave de la orden X, según es transmitida al depósito de programas 102, durante la fase 1 del ciclo 1, y la respuesta correspondiente del depósito de programas, devuelta al control central 101, en algún momento durante la última porción del ciclo 1 o la primera porción del ciclo 2. La respuesta del depósito de programas comprende pulsaciones paralelas de medio microsegundo, que representan la palabra de orden de programa de 44 bitios, la señal de sincronización de respuesta y la señal de "todo va bien".

15 El tiempo exacto en el cual la respuesta del depósito de programas llega al control central 101, depende del tiempo de respuesta del control central, de las longitudes de los distribuidores que conectan el control central 101 y el depósito de programas 102, y las variaciones en los tiempos de respuesta de los depósitos de programa, del sistema de depósito de programas 102. Estas variaciones pueden tener como resultado que la respuesta del depósito de programas, llegue al control central 101 con la rapidez de  $T_{19}$  del mismo ciclo, en el cual se había transmitido el mando del depósito de programa, o con tanto retraso como  $T_6$  del ciclo siguiente. De acuerdo con ello, los discriminadores 1200 de selección de distribuidores de respuesta del depósito de programa, se activan por señales de cable de orden, en los conductores 12PSB0 y 12PSB1, en el período  $19 T_8$ .

20 Ello asegura la aceptación de la completa amplitud de pulsación (aproximadamente 0,5 microsegundos) de la respuesta del depósito de programas. Los discriminadores 1200 de selección de distribuidores de respuesta, del depósito de programa, son capacitados selectivamente para aceptar la respuesta del distribuidor "0" 6500-0 o del distribuidor "1" 6500-1 del sistema distribuidor de respuestas del depósito de programa 6500. Los discriminadores especiales activados, se determinan de acuerdo con el ajuste de los basculadores de estado y de ruta, controlados por el CPD

35



11 (distribuidor central de pulsaciones) según se onumera en una ta-  
bla anterior. Si la respuesta ha de aceptarse a través del distri-  
buidor "0" 6500-0, los discriminadores AND 1204, 1206 y 1208 se  
activan por medio de una señal en un conductor de cable de orden  
5 12PSB0, y si la respuesta del colector "1" 6500-1 debe aceptarse,  
los discriminadores AND 1203, 1205 y 1207 se activan por medio de  
una señal en el conductor del cable de orden, 12PSB1.

La palabra de respuesta de 44 bitios, se transmite a tra-  
vés del discriminador OR1209 y el cable 1210, para insertarla en  
10 el registro 1901 de palabra de orden amortiguadora auxiliar, y en  
el registro 2410 de palabra de orden amortiguadora. Los bitios 0  
hasta 20 (el campo de dirección de datos) y los bitios 37 hasta  
43 (los bitios de clave Hamming) se discriminan directamente ha-  
cia el registro de palabras de orden amortiguadoras, 2410, a tra-  
15 vés de los discriminadores AND 1907 y 1906, y los discriminadores  
OR 2428 y 2425, respectivamente. Los bitios 21 hasta 36 (el campo  
de operación), se insertan en el registro de palabras de orden  
amortiguadora auxiliar 1901, a través del discriminador AND 1905.  
La señal de sincronización se transmite a través del discrimina-  
20 dor OR 1211, y se emplea para activar los discriminadores AND  
1905, 1906 y 1907, que sirven para discriminar la palabra recibi-  
da de 44 bitios, al registro de palabras de orden amortiguadora  
auxiliar 1901 y el registro de palabras de orden amortiguadora  
2410.

25 La señal de "todo va bien", si se recibe desde el distri-  
buidor "0" 6500-0, sirve para ajustar el basculador 1214 en su  
estado "1", y si se recibe desde el distribuidor "1", 6500-1,  
ajusta el basculador 1213 en su estado "1". Los basculadores  
1213 y 1214 comprenden dos de las entradas al circuito de detec-  
30 ción y de corrección de errores 2400. De no recibirse una señal  
"todo va bien", junto con una respuesta de un depósito de pro-  
grama, ello es una indicación de que existe una posible irregula-  
ridad dentro del depósito de programas 102, y con ello, la vali-  
dez de la respuesta queda en entredicho. La señal de "todo va  
35 bien" comprende un número de comprobaciones en piezas metálicas,  
dentro del depósito de programa 102, y la utilización de la



9.12

señal "todo va bien" como útil de mantenimiento, se discutirá mas adelante.

El campo de dirección endatos y los bitios de puesta en clave HAMMING se discriminan directamente hacia el registro de palabras de orden amortiguadora 2410, cuando las porciones del registro que se han empleado para almacenar esta información ya no son necesarias para la orden inmediatamente precedente; sin embargo, las operaciones de trabajo con respecto al campo de operación de la orden precedente, puede darse que no se hayan completado en el momento en que la respuesta del depósito de programas ha llegado al control central 101. Por esta razón, el campo de operación se inserta primero en el registro de palabra de orden amortiguadora auxiliar 1901 y entonces, en el tiempo 6T8, es discriminada por medio de una señal en el conductor del cable de orden 19AUBO, a través del discriminador AND 1900, del cable 1903, y los discriminadores OR 2426 y 2427, al registro de palabras de orden amortiguadora 2410.

La información que es recibida tanto por el registro de palabra de orden amortiguadora auxiliar 1901 y el registro de palabra de orden amortiguadora 2410, marcha a base de via única; por esta razón, tanto el registro de palabra de orden amortiguadora auxiliar 1901 como todas las porciones 2401, 2402, 2403 del registro 2410 de palabra de orden amortiguadora se reajustan selectivamente, antes del momento de insorción de nueva información. Una señal en el conductor de cable de orden 24REBB en el tiempo 19T20, sirve para reajustar la porción de dirección de dato 2403 y la porción Hamming 2401 del registro de palabras de orden amortiguadora 2410, y para reajustar el registro de palabras de orden amortiguadora auxiliar 1901. Una señal de cable de orden en el conductor 24REBA, en el tiempo 3T5, sirve para reajustar el campo de operación 2402 del registro de palabras de orden amortiguadora 2410.

En unos pocos casos especiales (principalmente en el curso de acciones de mantenimiento), puede llevarse a cabo una transferencia hacia una de un número de secuencias cortas de órdenes de

3 30 33



13 programa, que se hallan localizadas en el depósito de llamadas 103. Las secuencias de programa en el depósito de llamadas 103, pueden obtenerse a través de una interrupción de sistema, o a través de una transmisión. En cualquier caso, la dirección en clave del depósito

5 de llamadas, que corresponde a la primera palabra de orden del programa de la secuencia, se discrimina hacia el registro 3401 de salida del sumador de índice y de allí hacia los discriminadores 1000 de selección de distribuidores de transmisión del depósito de llamadas. El control detallado de los discriminadores de selección de

10 distribuidor del depósito de llamadas, se describirá con respecto a la escritura y lectura de datos del, y en el depósito de llamadas 103. El depósito de llamadas, en respuesta a un mando de orden de programa, devuelven una lectura de 23 bits al control central 101, a través del sistema 6501 de distribuidores de respuesta del depósi-

15 to de llamadas. Esta respuesta se discrimina a través de los discriminadores de selección del distribuidor de respuestas del depósito de llamadas, 1300, al registro de palabras de orden amortiguadora, 2410.

El depósito de llamadas 103 devuelve aproximadamente la mitad

20 de una palabra de orden de programa, con una lectura única, o sea, que deben leerse dos lugares sucesivos de depósito de llamadas. Es conveniente que el registro de dirección de programas 4801 y el circuito "añade-uno", que comprenden el registro "añade-uno" 4304 y el lógico "añade-uno" 4305, se emplean para obtener la segunda direc-

25 ción en clave, y subsiguientemente las direcciones en clave para las siguientes palabras de orden de programa, que deben obtenerse de un depósito de llamadas 103. Para dar protección contra una respuesta indeseada desde un depósito de programa 102, las direcciones en clave del depósito de llamadas, no se discriminan desde el registro de

30 direcciones de programa 4801 hacia el sistema distribuidor de direcciones del depósito de programas 6400.



La primera palabra del depósito de llamadas, de un par de palabras que comprenden una palabra de orden de programa, y se transmite desde el discriminador OR 1309 a través del cable 1310, el discriminador derecho, AND 1909, el cable 1913 y los discriminadores OR 2427 y 2428, a los bitios 22 hasta 0 del registro de palabras de orden amortiguadora 2410. La segunda palabra del depósito de llamadas, del par de palabras, se transmite desde el discriminador OR 1309, a través del cable 1310, el discriminador izquierdo AND 1910, el cable 1912 y los discriminadores OR 2425 y 2426, a los bitios 43 hasta 23, del registro de palabras de orden amortiguadora 2410. La lectura de palabras de orden de programa del depósito de llamadas 103, es muy poco frecuente. Se necesitan dos lecturas sucesivas para obtener una única palabra de orden de programa. Por lo tanto, la recogida de palabras de orden de programa del depósito de llamadas 103, se realiza bajo el control del secuenciador de programas del depósito de llamadas 5302, que se describe más adelante con mayor detalle. Debe tenerse en cuenta, que las respuestas de palabra de orden de programa, del depósito de llamadas, se discriminan directamente hacia el registro de palabra de orden amortiguadora 2410, y no a través del registro de palabra de orden amortiguadora auxiliar 1901. Esta simplificación es posible, porque las direcciones en clave para la próxima orden sucesiva no se transmiten, hasta después de haberse completado el paso operacional para la orden precedente.

#### Palabras de datos

Según se ha descrito anteriormente, se almacena una cantidad importante de información, organizada en forma de palabras de datos, en oposición a las palabras de orden de programa principalmente en el depósito de llamada 103 y el depósito de programa 102. La información más fugaz se deposita principalmente en el depósito de llamada 103, mientras que la información



más estable se deposita en el depósito de programa 102. Adicionalmente, los datos de mantenimiento que se depositan internamente en los circuitos de control y de acceso, del depósito de programas 102, y el depósito de llamadas 103, y en el control central de reserva, se tratan como datos para fines de comunicación.

Las palabras de datos pueden leerse de un lugar en el memorizador o pueden escribirse a un lugar del memorizador, por medio de la ejecución de órdenes de programa, llamadas órdenes de memorizador. Se incluyen en este término las "órdenes de lectura en el memorizador" y las "órdenes de escritura en el memorizador". Las órdenes del memorizador causan la generación y transmisión de mandos hacia los diferentes lugares del memorizador como sigue:

<u>Memorizador</u>	<u>Mando de lectura</u>	<u>Mando de escritura.</u>
Depósito de llamadas 103		
Memorizador mismo	X	X
Control y acceso	X	X
Depósito de programas 102		
Memorizador mismo	X	-
Control y acceso	X	X
Control central de reserva 101	-	X
Registros amortiguadores auxiliares	X	X

La tabla de arriba muestra que tanto los mandos de lectura en el memorizador como de escritura en el memorizador, sirven para muchos de los memorizadores de datos; no obstante, los mandos de escritura en el memorizador no pueden emplearse respecto al memorizador propio del depósito de programas 102, ni pueden emplearse los mandos de lectura de memorizador con respecto al control central de reserva 101.



Órdenes de memorizador del depósito de llamadas.

Las órdenes de lectura (escritura) de memorizador que obtienen (depositan) datos del o en el depósito de llamadas 103, incluyen órdenes de lectura (escritura) del o en el depósito de llamada, como parte de su proceso operacional. El proceso operacional de estas órdenes se indica con el ejemplo de la orden X en la fig. 112; en este ejemplo, se generan y transmiten órdenes del depósito de llamadas durante la fase 3 del ciclo de índice. Si X es una orden de lectura de memorizador, la respuesta del depósito de llamadas se transmitirá desde el depósito de llamadas 103 al registro de amortiguador de datos 2601 durante la fase 1 del ciclo de ejecución; si X es una orden de escritura de memorizador, la palabra a depositar se transmite desde el registro amortiguador de datos 2601, al depósito de llamadas 103, durante la fase 1 del ciclo de ejecución. Los mandos del depósito de llamadas también se generan para órdenes de ciclos múltiples, bajo el control de circuitos de secuencia, pero la generación y transmisión de datos de mandos tienen el mismo formato y la misma secuencia correspondiente de tiempo que se describe más adelante.

Un mando de depósito de llamada comprende:

- A. 12 bitios de dirección AO hasta A11
- B. 6 bitios de clave KO hasta K5
- C. 3 bitios de modo HM, GM, CM
- D. 1 primer bitio sincronizador SYNC 1
- E. 2 bitios de orden R y W
- F. 1 bitio de paridad de dirección
- G. 1 segundo bitio sincronizador SYNC 2.

Los bitios de clave KO hasta K5, definen el bloque de información en el cual está situada la palabra seleccionada de datos del depósito, y los bitios de dirección AO hasta A11, definen

30 5306

-95-



el lugar del memorizador dentro del bloque arriba definido de información. Los bitios de clave K0 hasta K5 y los bitios de dirección A0 hasta A11, comprende la dirección de clave del depósito de llamadas. Los tres bitios de modo especifican el modo de operación del depósito de llamadas 103 y los bitios de orden especifican si el mando es de lectura o de escritura.

Debe tenerse en cuenta que el depósito de llamadas 103, siempre se opera en el modo normal para la ejecución de los mandos de lectura de memorizador, y de escritura de memorizador, referente a la operación de llamada. Los mandos de escritura y lectura de mantenimiento, y los mandos de escritura y lectura de control, se reservan para obtener información desde el depósito de llamadas 103, y para escribir en el depósito de llamadas 103, en ejecución de órdenes especiales de lectura de memorizador y de escritura de memorizador, que se refieran al mantenimiento del sistema. Las pulsaciones en los cables HM, GM, y CM especifican el modo de operación del depósito de llamadas 103 como sigue:

<u>HM</u>	<u>GM</u>	<u>CM</u>	<u>Modo</u>
0	0	0	Normal
0	1	1	Mantenimiento H
1	0	1	Mantenimiento G
1	1	0	Control

Las pulsaciones en los conductores R (read = leer) y W (write = escribir) especifican que la orden es un mando de lectura del depósito de llamadas, o un mando de escritura del depósito de llamadas, respectivamente.

Los 12 bitios de dirección A0 hasta A 11, los 6 bitios clave K0 hasta K5, y el bitio de paridad de dirección, comprenden un segmento de 19 bitios del mando, en el que se mantiene una paridad impar.



La primera señal sincronizadora SYNC 1, acompaña a los bitios de dirección, clave y modo, y la segunda señal sincronizadora SYNC 2 acompaña la información en los conductores R, W, y de paridad. Los impulsos sincronizadores S1 y S2 se emplean como señales de discriminación en el depósito de llamadas 103, y sirven para reducir el tiempo durante el cual el depósito de llamadas 103 es vulnerable a las señales de ruido en sus distribuidores de mando.

La ejecución de órdenes de memorizador por el control central 101, para mover palabras de datos entre el depósito de llamadas 103, y el control central 101, se inicia con la transmisión de mandos de depósito de llamadas, desde el control central 101, al depósito de llamadas 103, a través del sistema distribuidor de direcciones del depósito de llamadas 6401. Si el mando es para escribir una palabra de datos en el depósito de llamadas 103, el mando es seguido por la transmisión de la palabra de datos, a través del sistema distribuidor de datos de escritura del depósito de llamadas, 6402. Si el mando significa que debe leerse una palabra de datos, entonces el mando de lectura del depósito de llamadas, es seguido por la transmisión de la palabra de datos, desde el depósito de llamadas 103 al control central 101, a través del sistema distribuidor de respuestas del depósito de llamadas, 6501.

Al ejecutar un mando de depósito de llamada, la dirección-clave siempre es compuesta en el registro de salida del sumador de índices 3401, que está conectado a los discriminadores de selección de distribuidor para la transmisión del depósito de llamadas, 1000, a través del cable 3402. Los bitios 17 hasta 12 del registro de salida del sumador de índices, comprenden la parte de clave del mando, y los bitios 11 hasta 0 comprenden la parte de dirección de un mando. Los tres bitios de modo, los bitios



30 06

de sincronización, y los bitios de lectura-escritura, se obtienen todos del cable de orden 3900. Los tres bitios de modo han de ser necesariamente y selectivamente, distintos a cero en todos los modos, que no sean el modo normal, y en estos modos los bitios de modo se definen por la palabra de orden de programa que se ejecuta. En todos los modos de operación, los bitios de lectura y escritura, y los bitios de sincronización, también se obtienen del cable de orden 3900, de acuerdo con el mando necesario del depósito de llamadas.

La señal de paridad generada como parte del mando del depósito de llamadas se genera en el generador de paridad del sumador de índices, 2415, en respuesta a la dirección-clave que aparece en las salidas del registro de salida de sumador de índices, 3401, y se transmite hacia allá a través del cable 3402.

Los discriminadores de selección del distribuidor para la transmisión del depósito de llamadas, 1000, se dividen en dos grupos, o sea, los que se emplean para transmitir al distribuidor "0" 1004 del sistema de distribuidores de direcciones del depósito de llamadas 6401, y aquellos asociados al distribuidor "1" 1003 del sistema distribuidor de direcciones del depósito de llamadas 6401. La información de mando se transmite selectivamente al distribuidor "0" 1004 o al distribuidor "1" 1003, de acuerdo con la configuración del distribuidor depósito de llamadas 103 - control central 101 que se emplea. O sea, siempre que se transmite una información desde el control central 101 al depósito de llamadas 103, a través del distribuidor "0" 1004, se emplean los discriminadores AND 1006, 1008, 1012, 1014 y 1016 y los amplificadores 1010, 1018; no obstante, cuando los mandos se transmiten a través del distribuidor "1" 1003, se emplean los discriminadores AND 1005, 1007, 1011, 1013 y 1015, y los amplificadores 1009 y 1017. Los bitios de dirección A0 hasta A11



37 5306

y los bitios de clave K0 hasta K5, se transmiten selectivamente a través de los discriminadores AND 1016 y 1015, activando los conductores de cable de orden 10ADRCSE0 y 10ADRCSE1, respectivamente. Similarmente, los bitios de modo HM, GM y GM, y el primero de los 2 impulsos sincronizadores S1, se transmiten a los distribuidores "0" y "1" bajo el control de los mismos conductores de cable de orden. Debe tenerse en cuenta que los conductores de cable de orden 10 ADRCSE0 y 10ADRCSE1 se activan en un tiempo 17T19. Los conductores de cable de orden 10RWCE0 y 10RWCE1 se activan en el tiempo 19T21 y sirven para discriminar los impulsos de lectura, escritura de paridad de dirección y Sync 2 hacia sus respectivos distribuidores.

Los discriminadores de selección de distribuidor para la transmisión del depósito de llamadas, 1000, se activan selectivamente de acuerdo con la graduación de los basculadores de registro de estado y ruta, controlados por el distribuidor central de pulsaciones 55AU, 55CBO, 55CBA y 55CBT. El estado del basculador 55 AU indica cual de los dos controles centrales está activado. Los basculadores 55CBO, 55CBA, y 55CBT (excepto para mandos de lectura o escritura de datos de mantenimiento) tienen el siguiente significado:

<u>CBO</u>	<u>CBA</u>	<u>CBT</u>	<u>CC activo</u> <u>emisión/recepción</u>		<u>CC de reserva</u> <u>emisión/recepción</u>	
0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	0
1	0	0	0	0	X	1
1	1	0	0	1	X	0
1	0	1	0	0	X	0
1	1	1	0	1	X	1

En la tabla de arriba la X indica que el CC de reserva no debe emitir ni por el distribuidor "0" ni por el "1", puesto que el CC activo está transmitiendo a ambos distribuidores.

305306



Los basculadores de estado y de ruta 55AU, 55CBO, 55CBA, 55CBT, se ajustan y reajustan así selectivamente mediante pulsaciones recibidas desde el distribuidor central de pulsaciones 143, cuyos mandos se reciben a través de pares seleccionados del cable bipolar 6700, del transformador 1707. los amplificadores 1708 y 1711, discriminadores AND 1709 y 1712, y el cable CPD 1719.

Mandos de escritura del depósito de llamadas

Un mando de escritura del depósito de llamadas utiliza como dato para depositar, una palabra de 23 bitios en el registro amortiguador de datos, 2601. Las salidas del registro amortiguador de datos, 2601, se transmiten a través del cable 2606 a los discriminadores de selección de distribuidor de datos de escritura del depósito de llamadas 1020, y desde allí al distribuidor seleccionado, o a los dos distribuidores duplicados del sistema distribuidor de datos de escritura del depósito de llamadas 6402. La selección del distribuidor "0" ó "1" para la transmisión de datos, se determina por la aparición de señales en los cables de orden 10BRCSBO y 10BRCSB1. La selección de señales en uno o ambos de los 10BRCSBO y 10BRCSB1 se determina por el ajuste de los basculadores de estado y de ruta controlados por el CPD según se enumeran en la columna de emisión de la tabla anterior. En la ejecución del mando del depósito de llamadas para escribir datos en el memorizador, las señales aparecen en uno o ambos de los 10BRCSBO ó 10BRCSB1, durante 5T7, siguiendo a la transmisión de las partes iniciales del mando del depósito de llamadas, hacia el sistema distribuidor de direcciones del depósito de llamadas 6401. De acuerdo con ello, una señal sincronizadora S3, se transmite a través de los amplificadores 1024 ó 1023, y la palabra de dato de 23 bitios se transmite a través de los discriminadores AND 1028 ó 1027, y se transmite una señal de paridad de dato a través de los discriminadores AND 1026 ó 1025.



El generador de paridad D A (2609)

Los 12 bitios de dirección A0 hasta A11, los 6 bitios de clave K0 hasta K5, las palabras de datos de 23 bitios D0 hasta D22, y el bitio de paridad de dato, comprenden un segmento de mando de 42 bitios, en el cual se mantiene una paridad impar. La señal en el conductor 26DA de paridad es generada por el generador de paridad DA2609, según se requiere para mantener la paridad impar para los mandos de escritura del depósito de llamadas. El generador de paridad del sumador de índices 2415 sirve para examinar el segmento de 18 bitios del mando que comprende los 12 bitios de dirección, y los 6 bitios de clave, y proporciona una señal apropiada de salida en el conductor 2418. Si la paridad de los bitios de dirección-clave en la entrada del generador de paridad del sumador de índices 2415 es par, aparecerá una señal en el conductor 2418; sin embargo, si la paridad de estos bitios es impar, entonces no aparecerá señal en el conductor 2418. El conductor 2418 sirva por lo tanto, para resumir la paridad de los bitios de dirección-clave, y se emplea como señal de entrada al generador de paridad DA 2609, junto con los bitios de datos a la salida del registro amortiguador de datos 2601. Todos los 24 bitios del registro amortiguador de datos 2601, o sea, los bitios 0 hasta 23 van conectados a la entrada del generador de paridad DA 2609; sin embargo, el bitio número 24 que aparece en el registro amortiguador de datos 2601, es siempre un cero, puesto que la fase 23 se reajusta en el tiempo 21T1 por activación del conductor de cable 26REBRP. Resumiendo, al ejecutar un mando de escritura del depósito de llamadas, el generador de paridad DA 2609 proporciona la señal de paridad de datos en el conductor 26 DA PARIDAD, que se transmite junto con los datos desde la salida del registro amortiguador de datos 2601, a través del cable 2606, a los discriminadores 1020 de selección del distribuidor de datos de escritura, del depósito de llamadas.



1964

El generador de paridad DA 2609 se emplea también en la ejecución de mandos de lectura del depósito de llamadas, que 1) obtienen una palabra de datos y depositan esta palabra de datos en el registro amortiguador de datos 2601, o bien 2) obtienen una dirección en clave, para transmisión, que se deposita en el registro de palabras de orden de amortiguación 2410. En el caso de dirección indirecta, los bitios 0 hasta 22, del registro de palabras de orden de amortiguación 2410, y el estado del basculador de paridad 1911, se emplean como señales de entrada al generador de paridad DA 2609. Una señal del cable de orden del conductor 26CSDACK, sirve para sustituir estos conductores por el contenido del registro de amortiguador de datos 2601. Al comprobar una respuesta del depósito de llamadas para la lectura de datos, el contenido del registro amortiguador de datos 2601 sirve como información de entrada al generador de paridad DA 2609.

#### Señales de "todo va bien"

Respondiendo a los mandos del depósito de llamadas (tanto de lectura como de escritura), el depósito de llamadas 103 ejecuta el mando, y, una vez finalizada con éxito la ejecución, contesta transmitiendo señales de "todo va bien" y de sincronización, a través del sistema distribuidor de respuestas del depósito de llamadas 6501 al control central 101. Estas señales se transmiten a través de los receptores de cable 1302 y 1301 (de acuerdo con su aparición en el distribuidor "0" 6501-0 ó "1" 6501-1, respectivamente) a los conductores 13SYNCO, 13AWSO, 13SYNCO1 y 13ASW1. Las señales de sincronización y de "todo va bien" que aparecen a la entrada de los discriminadores AND 1308 y 1307, generan señales correspondientes para ajustar los basculadores 1314 y 1313. Puesto que las señales de "todo va bien" y de sincronización se proporcionan sobre una base de vía única,



los basculadores se reajustan previamente en preparación, mediante el conductor de cable de orden de activación 13RECER. La señal de "todo va bien" resume un número de comprobaciones de las piezas metálicas, que se realizan dentro del depósito de llamadas 103; el aprovechamiento de estas señales como útil de mantenimiento se discute más adelante.

#### Mandos de lectura del depósito de llamadas.

En la ejecución de mandos de lectura del depósito de llamadas, la respuesta incluye una palabra de datos de 24 bitios, una señal de "todo va bien", y una señal de sincronización, que aparece como pulsación de medio microsegundo en el sistema distribuidor de respuesta del depósito de llamada 6501. La palabra de 24 bitios incluye 23 bitios de información, que se utilizan para operar datos dentro del control central 101, y un bitio de paridad de datos. Las señales de respuesta del depósito de llamadas aparecen en paralelo en los terminales de entrada de los discriminadores de selección del distribuidor de respuesta del depósito de llamadas 1300, que se activan selectivamente para aceptar la respuesta desde el distribuidor "0" 6501-0 o del distribuidor "1" 6501-1, y los discriminadores activados se determinan de acuerdo con el ajuste de los basculadores de control CPD de estado y de ruta, como se describe en la tabla anterior. Si la respuesta debe aceptarse del distribuidor "0" 6501-0, los discriminadores AND 1304, 1306 y 1308 se activan mediante una señal en el conductor de cable de orden 13CSB0, y si la respuesta debe aceptarse del distribuidor "1" 6501-1, los discriminadores AND 1303, 1305 y 1307 se activan por medio de una señal en el conductor 13CSB1.

Las señales en los conductores de cable 13CSB0 y 13CSB1 se producen en el tiempo OT11.



En la fig. 112, se indica que dentro del control central 101 la operación de datos de lectura de un memorizador que no sea el depósito de programas 102, ocurre en la fase 2 durante el ciclo de ejecución, y con el discriminador de selección del distribuidor de respuesta del depósito de llamadas 1300, activado para el tiempo OT11, la respuesta del depósito de llamadas se devuelve antes de este tiempo, o sea, se devuelve durante la fase 1, del ciclo de ejecución. Debe tenerse en cuenta que los discriminadores de selección del distribuidor de respuesta del depósito de llamadas 1300, se activan para un período de tiempo que excede mucho el período, que es de medio microsegundo, de las señales de respuesta del depósito de llamadas. Este período mayor de tiempo permite aceptar la amplitud total de la pulsación (aproximadamente 0,5 microsegundos), de las señales de respuesta del distribuidor del depósito de llamadas, sin tener en cuenta las variaciones en el tiempo de respuesta del depósito de llamadas 103, y las variaciones en la longitud de los cables que conectan el depósito de llamadas 103 y el control central 101.

La palabra de respuesta de 24 bitios, se transmite a través del discriminador OR 1309, el cable 1310, y el discriminador AND 2102. La señal sincronizadora se transmite similarmente al discriminador AND 2102. Cuando la respuesta del depósito de llamadas debe situarse en el registro amortiguador de datos 2601, la discriminación de las lecturas de datos del sistema distribuidor de respuestas del depósito de llamadas, 6501, a través del discriminador AND 2102 y del OR 2106, se controla activando el conductor de cable de orden 21CSBR.

La información que es recibida tanto por el registro amortiguador de datos 2601 como por los basculadores especiales 1313 y 1314, es sobre una base de vía única, por lo tanto, el registro amortiguador de datos 2601 y los basculadores especiales 1313 y

1314, se reajustan con anterioridad al tiempo en que se recibe la información. La activación de los conductores de cable de orden 26REBR y 26 REBRP, reajusta el registro amortiguador de datos 2601, y la señal que aparece en el conductor de cable de orden 13RECR reajusta los basculadores especiales 1313 y 1314. Ambas señales tienen lugar durante el OT1 anterior a la recepción de información desde el sistema distribuidor de respuestas del depósito de llamadas 6501.

Circuito de detección de errores, del depósito de llamadas 2200.

Para la obtención de datos del depósito de llamadas 103, para órdenes de lectura de memorizador, se utiliza el generador de paridad de datos DA 2609 para comprobar la paridad de los datos recibidos y la dirección transmitida para obtener este dato. El estado del conductor 2418 indica la paridad de la dirección en clave, de 18 bitios, y los contenidos del registro amortiguador de datos 2601, incluyendo el bitio número 24, comprenden las entradas restantes al generador de paridad DA 2609. La paridad del dato devuelto y la dirección que se había empleado en la obtención de este dato, deberían ser impares. En el caso de que fallase la paridad, se transmite una señal en el conductor PF 2607 al circuito 2200 de detección de errores del depósito de llamadas.

El circuito 2200 de detección de errores del depósito de llamadas sirve para resumir las comprobaciones en las piezas metálicas, que se aplican ejecutando los mandos del depósito de llamada. Las señales de entrada al circuito de detección de errores en el depósito de llamadas 2200, comprenden los conductores de la señal sincronizadora del depósito de llamadas 13CSS1 y 13CSS0, los conductores de "todo va bien" del depósito de llamadas 13ASWCS0 y 13ASWCS1, el conductor de fallo de



paridad 2607 y el conductor de cable de orden 22CSCK y 22READCK. El circuito de detección de errores del depósito de llamadas 2200, es activado por una señal en el conductor de cable de orden 22CSCK, y si la comprobación de paridad de una lectura de datos ha de realizarse, también se activa el conductor de cable de orden 22READCK, Si falla una o más de las comprobaciones de piezas metálicas arriba descritas, el circuito de detección de errores del depósito de llamadas 2200 activa el conductor de salida 22CERI. Una señal en el conductor 22CERI ajusta el basculador CSEI 2201, que por su parte activa el secuenciador de relectura del depósito de llamadas 5700 cuya operación se describirá más adelante. El discriminador AND 2700 se activa por una señal en un conductor de cable de orden 27CSX y sirve para transmitir al otro control central la indicación del error en el conductor 22CERI. El circuito de detección de errores del depósito de llamadas 2200, se activa para mandos normales de memorizador del depósito de llamadas; no se activa para mandos de mantenimiento y de lectura y escritura de control.

Ordenes de memorizador del depósito de programas:

Las órdenes de lectura del memorizador pueden interpelar también las posiciones en el memorizador dentro del depósito de programas 102. En estos casos, la fase de índice produce una dirección en clave, que corresponde a la posición en el memorizador del depósito de programas, que debe leerse. Las órdenes para la lectura del memorizador para obtener datos de un depósito de programas 102, utilizan los mismos canales para interpelar el depósito y para recibir la respuesta empleada para obtener palabras de orden de programa. Cuando ha de leerse un dato de un depósito de programas 102, se activa el secuenciador de lectura de datos 4903. Se necesita el secuenciador puesto que la obtención de datos de un depósito de programas 102, debe entrelazarse con



la obtención de palabras de orden de programa. De acuerdo con ello, este secuenciador responde almacenando la dirección en clave de la próxima palabra de orden de programa, en forma temporal, en el registro añade uno 4304 y situando en el registro de direcciones de programa 4801, la dirección en clave de los datos, discriminando hacia allí las salidas del registro de salidas del sumador de índice 3401. El secuenciador de lectura de datos 4903 amplía el tiempo de operación de una orden de lectura de memorizador por dos ciclos de 5,5 microsegundos. Estos dos ciclos se insertan en la fase operacional, según se expone en la fig. 112, al final del ciclo de índice y antes del ciclo de ejecución. En el primer ciclo insertado por el secuenciador de lectura de datos, 4903, la orden que sigue a la orden de lectura de memorizador es ignorada, y se transmite la dirección en clave de datos al registro de direcciones de programa 4801. Desde allí, la dirección en clave se transmite, como parte de un mando del depósito de programas, hacia el sistema de distribuidores de direcciones del depósito de programas 6400. En el segundo ciclo de funcionamiento, insertado por el secuenciador de lectura de datos 4903, se devuelve la lectura de datos desde el depósito de programas 102, a través del sistema distribuidor de respuestas del depósito de programas 6500, al registro de palabras de orden amortiguadora 2410. Desde aquí, se transmite una mitad seleccionada de la lectura de datos de 44 bitios, al registro amortiguador de datos 2601, siendo determinada la mitad seleccionada por el bitio número 20 de la dirección en clave, formada en la fase de índice de la orden. Cuando se han completado estas funciones, el secuenciador de lectura de datos 4903 vuelve a su estado inactivo, y la orden de lectura del memorizador procede a su ciclo de ejecución, en el cual el dato (que aparece ahora en el registro de amortiguación de datos 2601) se utiliza para completar la fase operacional.

**305306**Ordenes del memorizador de registro auxiliar de amortiguación.

Las órdenes de escritura y lectura del memorizador también pueden interpelar a uno de los registros auxiliares de amortiguación, seleccionado, como el 31DRO (3118), 31ARO (3105), 36DR1 (3617), etc. En estos casos, la palabra DAR es una dirección en clave, que corresponde a un registro auxiliar amortiguador seleccionado. Esta dirección clave aparece en el registro de salidas del sumador de índice 3401, y se utiliza para transmitir datos desde el registro amortiguador de datos 2601, a un registro amortiguador auxiliar seleccionado, para órdenes de escritura de memorizador, o para transmitir datos desde un registro amortiguador auxiliar seleccionado, al registro de amortiguación de datos 2601, para órdenes de lectura de memorizador.

Una orden de lectura de memorizador que se dirige a un registro amortiguador auxiliar seleccionado, selecciona por medio de una señal que aparece en uno de los conductores de cable de orden 31ARO-BR, 31DRO-BR, 36AR1-BR, etc. para transmitir el contenido de uno de los registros amortiguadores auxiliares, seleccionados, a través del discriminador AND 3108, 3120, ó 3608 etc., a través del distribuidor de entrada del registro amortiguador 3209 y el discriminador OR 2106, hacia las entradas del registro amortiguador de datos 2601. Esta acción de discriminación ocurre durante OT8 (fase 1), del ciclo de ejecución.

Las órdenes de escritura de memoria que colocan datos en un registro amortiguador auxiliar, seleccionado, utilizan el contenido del registro de salidas del sumador de índices 3401 para generar una señal en uno de los conductores de órdenes seleccionado entre los 31BR-ARO, 31BR-DRO, 36BR-AR1 etc. para transmitir el contenido del registro seleccionado a través



305306

del registro amortiguador de datos 2601 y el distribuidor de salidas del registro amortiguador 2600 a un discriminador seleccionado entre los AND 3103, 3116, 3601, etc. a las entradas de uno de los registros auxiliares de amortiguación 31ARO, 31DRO, 36AR1 etc. En este registro amortiguador auxiliar determinado, los 3105, 3118, 3605 y 3617 tienen una capacidad de 24 bitios, contrariamente a la longitud de 23 bitios de las palabras de dato, tal como se operan dentro del control central 101, el bitio adicional se proporciona con uno de los bitios de la dirección-clave de índice según aparece en el registro de salida de sumador de índices 3401.

La dirección que selecciona el registro amortiguador auxiliar especial, para la lectura o para la escritura, aparece en las posiciones de bitio 1 hasta 5, del registro de salida de sumador de índices 3401, durante la ejecución de una orden de memorizador. Cuando una orden de escrituras memorizadoras especifica un registro amortiguador auxiliar de 24 bitios, entonces el bitio 0 de la dirección en clave, que aparece en el registro de salida de sumador de índice 3401, sirve como bitio número 24 del dato. El conductor de cable de orden 23 ó  $\overline{23}$  del cable 2611, se activa de acuerdo con el contenido del bitio menos significativo del registro de salida del sumador de índices 3401, proporcionando con ello el bitio número 24 de datos en el distribuidor de salidas del registro amortiguador 2600. El bitio número 24 de este distribuidor se transmite siempre que una orden escrita de memorizador especifique uno de los registros de coincidencia, 31ARO, 31AR1, 31DRO y 36DR1.

Las órdenes de escritura memorizadora, que colocan datos en el registro de amortiguación auxiliar seleccionado, utilizan el contenido del registro de salidas de sumador de índices 3401, para generar una señal en uno seleccionado de los conductores



de orden 31BR-ARO, 31BR-DRO, 36BR-AR1, etc. para transmitir el contenido de los bitios 0 hasta 22 del registro amortiguador de datos 2601, a través del cable 2600 a un discriminador AND seleccionado entre los 3103, 3116, 3601, etc. a las entradas del registro amortiguador auxiliar seleccionado entre los ARO 3105, DRO, 3118, AR1 3605 etc.

### Órdenes de mando para vías de comunicación

La tercera clase principal de comunicaciones, comprende la generación y transmisión de "mandos" al distribuidor central de pulsaciones 143, la red de conmutadores 120, el explorador principal 144 etc. Estos mandos se emplean para el control de las unidades descritas, en la realización tanto de las funciones de teléfono como de mantenimiento.

El control central 101 utiliza órdenes de programa que se denominan aquí como "órdenes de mando" para generar estos mandos. Algunas de estas órdenes generan mandos para ser transmitidos solamente al distribuidor central de pulsaciones 143, estas órdenes se denominan aquí "órdenes CPD" y los mandos asociados con estas órdenes se designan como "mandos CPD". Otras órdenes de mando generan información en el distribuidor de mandos de la red 6406; éstos se denominan "órdenes de mando de la red" y la generación de información en el distribuidor de mandos de la red 6406 se denomina aquí "mandos de la red". Las órdenes de mando de la red se utilizan para transmitir información no solamente a la red de conmutadores 120, sino a todas las unidades que están conectadas al control central 101, a través del distribuidor de mandos 6406, como el explorador principal 144, la unidad teletipo 145, etc. Resulta conveniente denominar aquí estas unidades, que se controlan por medio del sistema distribuidor de mandos de la red

3 5306



6406, "unidades de mando de la red". La orden de mando de la red emplea el mando CPD para designar una unidad especial de mandos de la red que debe responder al mando de la red.

Como el distribuidor central de pulsación 143 se emplea en la ejecución tanto de órdenes CPD como de órdenes de mando de la red, la comunicación con el distribuidor central de pulsaciones 143 se describirá en primer lugar. El distribuidor central de pulsaciones 143, es un traductor electrónico de alta velocidad, que proporciona dos clases de señales de salida, en respuesta a mandos CPD. La primera clase de señales de salida, se denomina señales unipolares, y la segunda clase se denomina señales bipolares. Los mandos se transmiten desde el control central 101 hacia el distribuidor central de pulsaciones 143, en forma de pulsaciones de medio microsegundo. La información necesaria para controlar un distribuidor central de pulsaciones 143, se transmite en tres ondas sucesivas, que están separadas entre sí por 1,25 microsegundos. La información de elección de distribuidor que indica que los distribuidores centrales de pulsaciones están dispuestos para aceptar información tanto del distribuidor "0" como "1" del sistema distribuidor de direcciones CPD 6403, se transmiten en la primera onda a todos los distribuidores centrales de pulsaciones, a través del distribuidor 6405 de elección del distribuidor CPD. Esta información de elección de distribuidor se determina por el estado de los basculadores 59CPDB y 55 OL1, tal como se describe más adelante. La segunda onda, consiste de la dirección CPD, transmitida por un distribuidor "0" ó "1" seleccionado del sistema 6403 distribuidor de direcciones CPD, a todos los distribuidores centrales de pulsaciones. La dirección CPD consiste de señales que deben ser traducidas por el distribuidor central de pulsaciones 143, en una pulsación de salida de medio microsegundo, que aparece en una salida seleccionada unipolar



30 5306

o bipolar. La tercera onda consiste en una pulsación ejecutoria de medio microsegundo, que se transmite por una pluralidad de pares de cables en el cable de ejecución 6404. Existe una unidad propia en el distribuidor central de pulsaciones que corresponde a cada par de cables en el cable de ejecución, y la pulsación ejecutora sirve para seleccionar la unidad que ha de llevar a cabo la traducción de las señales de dirección CPD. Las unidades del distribuidor central de pulsaciones que no reciben la pulsación ejecutora, no llevan a cabo esta traducción, y la tercera onda sirva entonces como parte de la traducción del dato en clave, dentro del control central 101, en una pulsación que aparece en una salida seleccionada separada, unipolar o bipolar, del distribuidor central de pulsaciones 143.

El paso operacional de órdenes de mando, incluye la formación de datos para especificar la dirección CPD, la señal de ejecución CPD, y/o la información sobre mandos de la red. Si por ejemplo, la orden X en la fig. 112, es una orden de mando, el dato es situado en los registros apropiados de basculadores dentro del control central 101, durante la fase 2 del ciclo 3, y de acuerdo con ello, la información de la segunda y la tercera onda se genera solamente una vez registrado así este dato. La generación de las tres ondas de información de mando CPD para la orden X, se genera de acuerdo con ello, durante 10T12, 15T17, y 20T22 del ciclo 3. El distribuidor central de pulsaciones 143, al ejecutar mandos, devuelve respuestas al control central 101, como pulsaciones de medio microsegundo; el tiempo de llegada de estas pulsaciones al control central 101, depende del tiempo de respuesta del distribuidor central de pulsaciones 143, y de las longitudes de los distribuidores que conectan el control central 101 y el distribuidor central de pulsaciones 143. En el ejemplo de la fig. 112, las señales de discriminación que duran desde T19 del ciclo 3



hasta T12 del ciclo 4 (un intervalo de 3.75 microsegundos), se emplean para discriminar estas respuestas del distribuidor central de pulsaciones 143. Debe tenerse en cuenta que esta última acción de discriminación al igual que la transmisión de la onda segunda y tercera del mando CPD, se generan después de haber sido reemplazada la orden X por las órdenes  $X + 1$  y  $X + 2$ , en el control central 101; el secuenciador de orden de mando 4902 se activa, por lo tanto, en la ejecución de la orden X, para llevar a cabo estas acciones de discriminación.

Si la orden X es una orden de mando de la red, el secuenciador de orden de mando 4902 se emplea también para llevar a cabo las acciones de discriminación asociadas con el mando CPD, y además, las acciones de discriminación asociadas con la transmisión de información sobre direcciones al distribuidor de mandos de la red. En la ejecución de órdenes de mando de la red, la unidad de mando de la red devuelve respuestas al control central 101, dentro de un intervalo de tiempo que puede extenderse hasta T5 del ciclo 5. De acuerdo con ello, el secuenciador de órdenes de mando 4902 permanece activo para llevar a cabo todas las acciones de discriminación de la orden de mando de la red, que puedan extenderse hasta el final de la fase 1 del ciclo 5. Es con la ayuda del secuenciador de órdenes de mando 4902 que el control central 101 extiende el grado de solapadura más allá que el que se exhibe en la fig. 112. Si la orden X es una orden de mando de la red, entonces las acciones de discriminación asociadas con la fase operacional de la orden X, se realizarán simultáneamente con el ciclo de ejecución de la orden  $X + 2$ , al mismo tiempo que llega la orden  $X + 3$  al registro de palabra de orden de amortiguación 2410, y al tiempo en que la dirección de la orden  $X + 4$  es transmitida por el sistema de distribuidores de direcciones del depósito de programas 6400.



Acciones de discriminación de mandos CPD.

La elección del sistema distribuidor de dirección CPD "0" ó "1", se realiza de acuerdo con el estado de los basculadores especiales 59CPDB y 55 OL1 dentro del control central 101. Estos basculadores se ajustan y reajustan bajo el control de secuencias de programa, para indicar la ruta de la información de dirección CPD, según se indica en la tabla siguiente:

<u>CPDB</u>	<u>OL1</u>	<u>Emisiones activas CC</u>	<u>Emisiones de reserva CC</u>
0	0	0	X
0	1	X	0
1	0	1	X
1	1	X	1

En la tabla arriba indicada, la entrada X indica que el mando no se transmite por ningún distribuidor. De acuerdo con la elección de distribuidor, aparecen señales en uno de los conductores de cable de orden 38BC0 ó 38BC1, durante 10T12, y son transmitidas a través del conductor de cable 3801 al distribuidor de selección de distribuidor 6405.

Las señales que sirven para seleccionar una salida unipolar o bipolar (la dirección CPD), se generan o bien en el traductor CPD 5422, en respuesta a la representación binaria de la dirección CPD que aparece en una porción del registro primero-uno 5801, o bien (de acuerdo con la orden de mando) la dirección CPD se genera directamente desde las salidas de porciones del Registro K 4001 y el registro de entradas KA 3502. El traductor CPD 5422 se emplea en la mayoría de los casos; las salidas del registro K 4001 y el registro de entradas KA 3502 se utilizan para transmitir señales especiales de prueba o de control al distribuidor central de pulsaciones 143.



30531

Una señal que aparece en el conductor del cable de orden 54 CPDA, hace que el traductor CPD 5422 genere la dirección CPD en los conductores de salidas 5425, que se transmite al discriminador OR 4004, hacia un segundo distribuidor 4005 y desde allí a la entrada de los discriminadores de selección de distribuidor de transmisión CPD 3812. La dirección CPD es determinada en este caso, por el contenido de las posiciones de bitio 9, 14-22, del registro primera-uno 5801, que se transmiten al traductor CPD a través del cable de conexión 5810. Aquí la "elección de distribuidor" se cumple con la aparición de una señal en 38AOB ó 38A1B, durante 15T17, para transmitir la dirección CPD a través de los discriminadores AND 3814 y 3815, y el impulsor de cable 3802 hacia el distribuidor "0" 3804, o a través de los discriminadores AND 3816 y 3817, y el impulsor de cable 3803 hacia el distribuidor "1" 3805.

Una señal que aparece en el conductor de cable de orden 3810 y las señales que aparecen en los conductores de salida 7, 8 y 9 del registro primero-uno 5801, indican la alternativa de derivar la dirección CPD, o señales especiales 38TEST (ensayo) o 38RESET (reajuste) de las informaciones contenidas en porciones del registro K 4001 y del registro de entrada KA 3502. Las salidas del registro K 4001 y del registro de entrada KA 3502 se discriminan a través de los colectores 4006 y 3519, los discriminadores AND 4002 y 4003 (y en parte a través del discriminador OR 4004) al colector 4005. Desde aquí la discriminación de la dirección CPD, de las señales 38TEST (ensayo) y 38RESET (reajuste) hacia el sistema de distribuidor de direcciones CPD 6403, se realiza tal como se ha descrito anteriormente.

La tercera onda de información es generada por la aparición de una señal en el 54CPDX durante 20T22; la señal de ejecu-



32530

ción aparece en uno de los conductores 5426, de acuerdo con los contenidos de las posiciones de bitio, 10 hasta 13, del registro F 5801. La señal de ejecución se transmite de los conductores 5426 y del impulsor de cable 3800 al cable de ejecución CPD 6404.

En la ejecución de los mandos CPD, las señales bipolares de salida van acompañadas en algunos casos por una señal de seguridad de sincronización, (WRMI). En estos casos, el mando CPD utiliza las salidas del traductor CPD 5422 y la aparición de la señal de seguridad de sincronización se especifica por la aparición de un "1", en la posición de bitio 8, del registro primero-uno 5801. Si la señal de seguridad de sincronización se especifica de este modo, aparece una pulsación durante 20T22 en el conductor de cable de orden 38CPD, INPUT SYNC (entrada sinc) y es transmitida a través de los impulsores de cable 3806 y 3807 hacia ambos distribuidores "0" 3808 y "1" 3809, del sistema distribuidor de sincronización de entrada CPD 6702.

Respondiendo a la elección de distribuidor, de dirección CPD, y a las señales de ejecución, el distribuidor central de pulsaciones 143 genera una pulsación de salida, en el punto seleccionado de salida unipolar o bipolar. Además, el distribuidor central de pulsaciones 143 genera señales de mantenimiento, que se transmiten al control central 101, para permitir una comprobación en la ejecución de este mando CPD. Estas señales comprenden las señales de respuesta de ejecución, que se transmiten a través del sistema de distribuidores de respuesta de ejecución 6502, una señal de "todo va bien" transmitida a través del sistema distribuidor de verificación CPD 6704, y señales de mantenimiento CPD, transmitidas a través del distribuidor de respuesta de mantenimiento CPD 6904.



30 5300

Las señales de respuesta de ejecución aparecen como pulsaciones de medio microsegundo en el distribuidor de respuesta de ejecución 6502, y se transmiten a través de los receptores de pulsaciones de cable 1600. Las señales que aparecen en el conductor de cable de orden 16CPDEW durante 19T12 (un intervalo de 3,75 microsegundos desde el tiempo T19 de un ciclo de máquina hasta el tiempo T12 del siguiente ciclo de máquina), transmiten la respuesta de ejecución, a través del discriminador AND 1601, al cable de respuesta de ejecución CPD 1615, y las entradas de ajuste de las posiciones de bitio 0 hasta 15, del registro sumador de mantenimiento de órdenes de mando 6205. La señal de "todo va bien" se devuelve al control central 101, a través de los distribuidores "0" ó "1" del sistema de distribuidores de verificación CPD 6704 y de los receptores de cable 1502 ó 1501. Una señal que aparece en el 15CPDEW sirve para transmitir estas señales de "todo va bien" a través de los discriminadores AND 1506 y 1505 y del discriminador CR 1509 de los discriminadores de selección del distribuidor de verificación CPD 1500, hacia el conductor 1510 del cable sumador de errores 1218. La aparición adicional de la misma señal en el conductor del cable de orden 62CPDEW, transmite la señal de "todo va bien", desde el cable sumador de errores 1218 y el distribuidor 6200, a través del discriminador AND 6203, hacia la entrada de ajuste del basculador 62ASW CPD.

La respuesta de mantenimiento de un distribuidor central de pulsaciones 143, que aparece en forma de las señales 16APAR, 16BPAR, 16CPAR y 16M1, se devuelve a través del distribuidor de respuesta de mantenimiento CPD 6904 y el receptor de cable 1603, al cable sumador de errores 1218. Desde aquí, estas señales se transmiten como se ha descrito anteriormente, a las entradas de ajuste de los basculadores 16PCA, 16PCB, 16PCC, y 16MCE, respectivamente.



Las señales de respuesta de ejecución, las señales de "todo va bien" etc., aparecen en el cable sumariador de errores 1218 y en el cable de respuesta de ejecución CPD 1605, como pulsaciones de medio microsegundo de vía única algunas veces dentro del intervalo anteriormente definido de 3,7 microsegundos 19T12. De acuerdo con ello, los bitios 0 hasta 21 del registro sumariador de mantenimiento de órdenes de mando 6205, se reajustan con anterioridad a este intervalo, por la aparición de una señal en el conductor de cable de órdenes 62RCPD, durante 17T19.

Comprobaciones de piezas metálicas de mando CPD.

En la ejecución de los mandos CPD, la respuesta adecuada del distribuidor central de pulsaciones 143 incluye la transmisión de una señal "todo va bien" al control central 101, y la transmisión de señales de respuesta de ejecución, que coincide con las señales de ejecución, enviadas en la tercera onda del mando CPD. De acuerdo con ello, el secuenciador de la orden de mando interroga los basculadores 62ASW CPD y la salida del circuito de coincidencia de ejecución 5033, algún tiempo después del intervalo 19T12 de 3,75 microsegundos en el cual aparecen la respuesta de ejecución y la información de "todo va bien". El circuito de coincidencia de ejecución 5033 compara las señales que aparecen en los conductores 5424 (las señales de ejecución que aparecen en las salidas del traductor CPD 5422), y las señales que aparecen en el conductor 6210 (la respuesta de ejecución, según se registra en los bitios 0 hasta 15 del registro sumariador de mantenimiento de órdenes de mando 6205). Si se produce una coincidencia, aparece una señal en el conductor 50 EXM, y si la señal de "todo va bien" se devuelve al control central 101, aparece una señal en el 62ASW CPD. La no aparición de señales en estos conductores causa que el secuenciador de órdenes de mando 4902, ajuste el basculador 52PUEI, lo cual



da como resultado la realización de un programa de mantenimiento destinado a determinar la naturaleza y el lugar del fallo.

La respuesta del distribuidor central de pulsaciones 143, depositada en los basculadores 62MCE, 62PCA, 62PCB y 62PCC, no son examinadas por el secuenciador de órdenes de mando 4902, sino sirven como información adicional de mantenimiento en el caso de desperfectos, indicados por señales impropias de respuesta de ejecución o por la no aparición de una señal "todo va bien".

Acciones de los discriminadores de mandos de la red.

El paso operacional de órdenes de mando de la red, incluye la generación de un mando de la red en el cable 3516, y la transmisión de estas señales a través de los discriminadores de selección de distribuidor para la transmisión de mandos de la red, 2800, hacia los impulsores de cable 2804 y 2805 y los distribuidores "0" 2806 y "1" 2807, del sistema de distribuidores de mandos de la red 6406. Si la orden X en la fig.112 es una orden de mando de la red, entonces las señales que aparecen en el 28NCTB0 ó 28NCTB1, durante 4T6 del ciclo 4 (no se ve en la fig. 112), transmiten el mando al distribuidor "0" ó "1", respectivamente, del sistema de distribuidores de mando de la red 6406. La selección del distribuidor duplicado para la transmisión, se controla por el estado de los basculadores 55 OL2 y la posición de bitio 14, del registro primero-uno F14, como se indica en la tabla siguiente:

<u>55 OL2</u>	<u>F14</u>	<u>Emisión activa CC</u>	<u>Emisión de reserva CC</u>
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	0
1	1	X	1

En la tabla de arriba, la X indica que el mando no se transmite por ningún distribuidor.

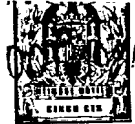


El mando de la red, generado en el cable 3516, se obtiene de porciones del contenido bien sea del registro de entrada KA 3502, o del registro K 4001, y el registro de entrada KA 3502, dependiendo de que la orden de mando se ejecute y del contenido de las posiciones de bitio 7, 8 y 9 del registro primero-uno 5801. O sea, de acuerdo con la combinación de señales en los conductores 7,  $\bar{7}$ , 8,  $\bar{8}$ , 9 y  $\bar{9}$ , del cable 5811 y del estado de los conductores de cable de orden 3510, 35FINH, y 35SR, el mando de la red se obtiene de:

1. Las porciones del registro de entrada KA 3502, a través de los discriminadores AND 3511, 3512, y los discriminadores OR 3514, 3515;
2. Las porciones de los registros K 4001 y del registro de entradas KA 3502, a través de los discriminadores AND 3513, 3511 y los discriminadores OR 3514, 3515; o
3. De las porciones del registro de entradas KA 3502, a través del traductor de mandos 3509 y del discriminador OR 3515.

En este último caso, las señales en el cable 5811 seleccionan además la porción del registro de entrada KA 3502, que debe traducirse y la traducción que debe emplearse.

Siempre que se genera un mando de la red, es transmitido simultáneamente a todas las unidades de mandos de la red. El mando CPD realizado en la ejecución de una orden de mando de la red, sirve para seleccionar cual de las unidades de mando de la red ha de ejecutar el mando de la red. A cada una de las unidades de mando de la red hay asociadas más salidas unipolares distintas, del distribuidor central de pulsaciones 143. Una pulsación que aparece en una seleccionada de estas salidas unipolares determina que la unidad correspondiente de mando de la red ejecute el mando de la red transmitido. Llevando a cabo este mando de la red, algunas de las unida-



des de mando de la red transmiten respuestas al control central 101. Estas respuestas pueden incluir señales de verificación, transmitidas por el sistema de distribuidores de verificación CPD, 6704, y los datos transmitidos por el sistema distribuidor de respuestas del explorador 6600. Con referencia a la fig 112, si la orden X es una orden de mando de la red, éstas respuestas aparecen como señales de medio microsegundo, dentro de un intervalo de 6,25 microsegundos, que comienza con T4 del ciclo 4 y finaliza con T7 del ciclo 5. El intervalo de tiempo se denomina aquí  $4T_{29}$ , con el fin de recalcar que el intervalo de tiempo excede de un ciclo de operación de la máquina.

Las señales de verificación de activación, aparecen en el distribuidor "0" 6704-0 o el distribuidor "1" 6704-1 del sistema distribuidor de verificación CPD 6704, y se transmiten a través de los receptores de cable 1502 y 1501, respectivamente, a los discriminadores de selección de distribuidor de verificación CPD, 1500. De acuerdo con ello, las señales que aparecen en los conductores de cable de orden 15CPDB0 ó 15 CPDB1 durante  $4T_{29}$ , sirven para transmitir las señales de verificación CPD a través de los discriminadores AND 1504 ó 1503, y del discriminador OR 1507 al cable 1508. Las señales de vía única que aparecen en el distribuidor 1508, son transmitidas así a las entradas de ajuste del registro y 3001, a través del discriminador AND 3004, y del discriminador OR 3005. Una señal en un conductor de cable de orden 30VBYR, activa el discriminador AND 3004. Las señales de verificación CPD situadas de este modo en el registro y 3001, deben ser idénticas en forma a la dirección CPD, que aparece en los conductores de salida 5423 del traductor CPD 5422. Los conductores 5423 y las salidas del registro Y (transmitidos por el cable 3013), son entradas al circuito de coincidencia de verificación y activación 5027. En la realización de ordenes de mando de la red, para las cuales deben colocarse las señales de verificación CPD en el



registro Y 3001, el secuenciador de órdenes de mando 4902 interroga la salida del circuito de coincidencia de verificación y activación 5027, una vez recibidas las señales de verificación CPD. Esta interrogación sirve como comprobación de la operación adecuada del mando de la red; si se indica una operación defectuosa mediante una falta de coincidencia aparece en el conductor 50EVM y se transmite bajo el control del secuenciador de órdenes de mandos 4902, para ajustar el basculador de fuente de interrupción 52PUEI. El ajuste de este basculador puede llevar a la realización subsiguiente de un programa de interrupción, destinado a determinar el defecto de circuito que causa la operación defectuosa detectada.

La selección del distribuidor "0" ó "1", según se determina por la aparición de señales en los conductores de cable de orden 15CPDB0 o 15CPDB1, se determina por el estado del basculador 59CPDB. Este basculador sirve para indicar el estado de las conexiones del sistema de distribuidores de verificación CPD 6704, e indica que debe usarse el distribuidor "0" para reajustar el basculador de otro modo, el distribuidor "1" debe ser examinado por señales de verificación CPD.

La fase operacional para ciertas órdenes del mando de la red, da como resultado un retorno de datos en el sistema distribuidor de respuestas del explorador, 6600, al control central 101. En estos casos, las señales discriminadoras transmiten bajo la dirección del secuenciador de órdenes de mando 4902. respuestas exploradoras desde el distribuidor "0" 6600-0 ó el distribuidor "1" 6600-1, a través de los discriminadores de selección del distribuidor de respuestas de exploración 1400, hacia el distribuidor 1408, a través del discriminador AND 2100 a las entradas del registro lógico 2508. El distribuidor "0" 6600-0 ó el "1" 6600-1, son examinados por la apa-



rición de señales en el conductor de cable de orden 14SCAO ó 14SCA1, respectivamente, durante 4T29. La respuesta de exploración se transmite a través del discriminador AND 1404 ó el 1403 y del discriminador OR 1407 al distribuidor 1408. La aparición simultánea de una señal en el conductor de órdenes 21SCLR, transmite estas señales de vía única a través del discriminador AND 2100 a las entradas de ajuste del registro lógico 250F.

La selección del distribuidor "0" ó "1" se determina por los estados de los basculadores 55AU, 59SCBA, y 59SCBB, de acuerdo con la tabla siguiente:

<u>55AU</u>	<u>59SCBA</u>	<u>59SCBB</u>	<u>Distribuidor seleccionado</u>
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

En la ejecución de las órdenes de mando de la red es devuelta una señal de "todo va bien" en algunos casos a través del ASWO o del ASWI, del sistema distribuidor de respuestas de exploración 6600. Esta señal sirve para indicar la respuesta adecuada al mando, por la unidad seleccionada de mandos de la red. En estos casos, una señal en el conductor de cable de órdenes 14SCAO ó 14SCA1, transmite la señal de "todo va bien" a través de los discriminadores AND 1406 ó 1405 y del discriminador OR 1409 al cable sumarizador de errores 1218. La señal de "todo va bien" se transmite con ello a la entrada de ajuste del basculador 62ASWS. Cuando se ha especificado así, por una orden de mando de la red que está siendo ejecutada, es interrogada la salida del basculador 62ASWS por el

3 5300 15



secuenciador de órdenes de mando 4902, para determinar la aparición de la señal de "todo va bien"; si esta señal no se registra de este modo en el basculador, son emprendidas otras acciones de discriminación por el secuenciador de órdenes de mando 4902, que conducen a un programa subsiguiente de interrupción, para examinar el sistema respecto a la causa de la imperfección.

Las señales de verificación CPD, y la información devuelta al sistema distribuidor de respuestas de exploración 6600, aparecen como pulsaciones de medio microsegundo de vía única que deben ajustar los registros seleccionados de basculadores, dentro del control central 101. Para preparar la recepción de esta información de vía única, se reajustan primero los correspondientes registros de basculadores. Si debe transmitirse información desde el sistema distribuidor de respuestas de exploración 6600 al registro lógico 2508, entonces una señal que aparece en el conductor de órdenes 25RELR, durante 4T6 del ciclo 4, reajusta este registro. De modo similar, las señales que aparecen en los conductores de cable de orden 3OREYR y 62RASWS, proporcionan el reajuste inicial del registro Y3001 y del basculador 62ASWS.

Interconexión de las señales de error, en el control central 101.

El control central 101 es duplicado, y en cualquier circunstancia una de las dos unidades está destinada a ser la "unidad activa" y la unidad restante, a ser la "unidad de reserva". La unidad activa sirve para ejecutar todas las secuencias de operación de llamadas, y la mayoría de las del programa de mantenimiento. O sea, que en la mayoría de los casos, el control del sistema de conmutación de teléfonos, se produce por la eje

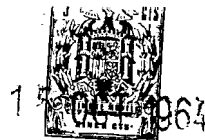


30 530617

cución de las secuencias de programa, dentro de la unidad activa del control central; la unidad de reserva del control central puede ejecutar también las mismas secuencias de programa, pero la unidad de reserva del control central no transmite mandos CPD o mandos de la red, y por lo tanto, no tiene influencia directa en la operación del sistema conmutador de teléfonos.

Cuando se detectan dificultades en la operación del operador central 101, por una o más comprobaciones de piezas metálicas o de programa, se aplican programas de mantenimiento de reparación, los cuales pueden determinar si la dificultad se halla dentro de la unidad activa del control central. Si éste es el caso, el secuenciador de acción de emergencia 5702, o una secuencia de programa ejecutada en el control central activo, "conmuta" las unidades. O sea, que la unidad activa del control central se transforma en unidad de reserva, y la unidad de reserva del control central es transformada simultáneamente en unidad activa. Esta conmutación se realiza por un mando CPD, que al mismo tiempo cambia los estados de los basculadores 55AU de estado controlado CPD, en ambas unidades del control central. El estado de estos basculadores sitúa su control central en estado de reserva o activo. Mediante reajuste del basculador 55AU se conmuta un control central activo al estado de reserva.

En la ausencia de dificultades, las distintas unidades duplicadas (el control central 101, el depósito de programas 102, el depósito de llamadas 103, y los sistemas conectadores de distribuidores de dirección y de respuesta), pueden ser agrupados en dos duplicados distintos o parcialmente compartidos en el operador central. La unidad activa del control central es el núcleo para un "operador central activo", y el control



central de reserva sirve en el "operador central de reserva". Los operadores centrales duplicados se aprovechan ventajosamente en nuestro sistema, de dos modos. El primer modo, es el funcionamiento de los operadores centrales duplicados "al mismo paso", o sea, los dos operadores centrales, el de reserva y el activo, ejecutan las mismas secuencias de programa (de las mismas unidades o unidades duplicadas del depósito de programas), leyendo y escribiendo datos (de las mismas unidades o unidades duplicadas del depósito de llamadas), pero solamente el operador central activo controla el distribuidor central de pulsaciones 143 y las unidades de mando de la red. En el segundo modo de operación, el operador central activo sigue adelante con la función de operación de llamadas, utilizando un grupo de secuencias de programas, mientras que el operador central de reserva realiza ejercicios diagnósticos, utilizando diferentes secuencias de programa y solamente unidades "no compartidas" de los operadores centrales duplicados.

En el primer modo, la ejecución de secuencias de programa por duplicado, dentro del operador central 101, se emplea para detectar la presencia de dificultades de circuito, dentro del mismo, mediante nudos de operación de datos estratégicos de coincidencia periódica, en ambas unidades del control central (en este ejemplo de realización se hacen coincidir dos pares de palabras por cada ciclo de 5,5 microsegundos). Los nudos coincidentes incluyen el distribuidor sin enmascarar 2014, el distribuidor enmascarado 2011, el registro de salida de sumador de índices 3401, y el registro amortiguador de datos 2601, el registro de dirección de programas 4801, el registro de palabras de orden de amortiguación 2410, y los puntos de prueba del secuenciador.

Cuando se presentan dificultades de circuito en una unidad operadora central, y causan una alteración de la operación de da-



305306

tos, esta alteración da lugar a una falta de coincidencia de 2 nudos similares en los operadores centrales duplicados, la detección de la incoincidencia llevará a una interrupción de mantenimiento al nivel C, y a la realización de secuencias de programa, destinadas a determinar la unidad que presenta dificultades. Debe tenerse en cuenta que el esquema de coincidencia solamente trabaja si las secuencias duplicadas de programa se llevan al mismo paso. O sea, si la ejecución de una secuencia de programa se queda detrás de su "gemelo", entonces pueden presentarse incoincidencias en los nudos similares, como resultado de diferentes fases de operación de datos, más bien que de dificultades del circuito. El resultado sería la presencia de una interrupción en el mantenimiento del nivel C, que produce las secuencias de programa arriba mencionadas, lo cual no sólo es innecesario, sino también puede causar disgustos al abonado, con una interrupción prolongada de la operación de llamadas, y la ejecución de amplias secuencias de programa que buscan una imperfección inexistente.

Según se ha indicado anteriormente, existen "lazadas" parcial o completamente independientes de comunicación, entre las dos unidades del control central, y dos o más unidades en el depósito de programas 102, y/o el depósito de llamadas 103. Por lo tanto, es posible que un error sea generado en una de estas lazadas, mientras que no sucede el error correspondiente en el circuito duplicado. Por ejemplo, una unidad de control central puede detectar un error al leer palabras o datos de programa, mientras que la segunda unidad recibe una palabra válida de programa o de dato. En estos casos, una unidad de operación central inserta uno o varios ciclos de 5,5 microsegundos, para corregir o releer la de programa o de dato; para mantener las dos secuencias de programa al mismo paso, por razones de coincidencia, la unidad duplicada debe insertar también el mismo o varios



ciclos de 5,5 microsegundos. Los operadores centrales duplicados se mantienen al mismo paso por la "interconexión" de la información de errores, de modo que las acciones de corrección o de relectura se inicien en los dos operadores centrales, respondiendo a las imperfecciones de piezas metálicas detectadas en cualquiera de los operadores centrales duplicados. O sea, cuando una unidad de control central detecta el fallo en una o varias comprobaciones de piezas metálicas, al leer o escribir palabras en el depósito de programas 102, o en el depósito de llamadas 103 o en la ejecución de un mando CPD y/o el mando de la red; la información se transmite a la segunda unidad del control central. Se incluye una transmisión similar de información desde la segunda unidad de control central a la primera, para proporcionar la "interconexión".

Esta "interconexión" de la información sobre imperfecciones solamente es importante cuando los dos controles centrales funcionan al mismo paso. Cuando los operadores centrales ejecutan programas independientes, la coincidencia se abandona. En esta forma de información independiente sobre defectos, la información transmitida desde una unidad de control central a la otra, es irrelevante y debe ser ignorada. Esto se consigue ajustando el basculador 55D1, de estado controlado CPD, que como se describe más abajo, inutiliza la interconexión.

La comprobación de piezas metálicas para palabras de programa o de datos, leídas del depósito de programa 102 por el control central 101, se lleva a cabo en el circuito de corrección y detección de errores 2400. También se realizan en él comprobaciones de las palabras de programa, obtenidas desde el depósito de llamadas 103. Cuando se detecta un error que puede corregirse, aparece una señal en el conductor I de corrección, 2420; cuando se detecta un error que requiere una relectura, aparece una señal en el conductor I de relectura 2421.



Una señal que aparece en el conductor 2420 ajusta el basculador I de corrección 2312, y una señal en el conductor 2421 ajusta el basculador I de relectura 2313. Los basculadores 2312 y 2313, sirven para la indicación de fallos en la comprobación de piezas metálicas, dentro de la unidad de control central. El ajuste de cualquiera de esos basculadores, da como resultado una señal, que se transmite a través del discriminador OR 2317 y del conductor 2322, al circuito de detección y corrección de errores 2400, que por su parte, genera señales que conducen a las acciones requeridas de corrección o de relectura.

Las señales que aparecen en los conductores 2420 y 2421, son transmitidas a través de los discriminadores AND 2302 y 2303, respectivamente, por la aparición de una señal en el conductor de cable de orden 23PSX, durante 12T14 del ciclo de 5,5 microsegundos, en el que se comprueba la lectura de depósito de programas. Estas señales se transmiten, pues, como pulsaciones de medio microsegundo, a través de los impulsores de cable 2304 y 2305, y del distribuidor 2300 a la otra unidad de control central. El distribuidor 2300 en cada unidad de control central, es el distribuidor 2301 en la otra unidad de control central; las señales de medio microsegundo que corresponden a los conductores 2420 y 2421, generadas en una unidad del control central, aparecen en el distribuidor 2301 de la otra unidad del control central, y se transmiten a través de los receptores de cable 2310 y 2311, a las entradas de ajuste del basculante de corrección E 2314, y del basculante de relectura E 2315, respectivamente. El ajuste tanto del basculante de corrección E, como del de relectura E, hace transmitir una señal a través del discriminador OR 2317, y del conductor 2322, al circuito de corrección y detección de errores 2400. Por lo tanto, los errores detectados en la lectura del depósito de programas 102, para palabras de programa o datos, o del depósito de llamadas 103 para palabras de programa, dentro de una



unidad del control central, se transmiten a la otra unidad de control central, para causar que el secuenciador de relectura-corrección del depósito de programas 5301, o el secuenciador de programas del depósito de llamadas 5302, en las dos unidades, inserten el mismo número de ciclos de máquina y con ello mantengan al mismo paso la ejecución del programa.

Cuando los operadores centrales duplicados están ejecutando diferentes secuencias de programa, el basculador 55D1 debe ajustarse previamente en las dos unidades del control central; entonces una señal aparece continuamente en el conductor del cable de orden 23DI y es transmitida a través del discriminador OR 2316 a las entradas de reajuste de los basculadores de corrección E y de relectura E. Esta señal de reajuste remonta cualquier señal de imperfección transmitida desde el otro control central, o sea que el circuito de corrección y detección de errores 2400 no responde a ninguna señal de imperfección generada desde el exterior.

Una interconexión similar es aplicable a la lectura o escritura de datos en el depósito de llamadas 103. En este caso, los fallos de comprobación de piezas metálicas, se suman en el circuito de detección de errores del depósito de llamadas 2200, y aparecen como una señal en el conductor CERI de salida 2220, que ajusta el basculador CSEI 2201 y se transmite a través del discriminador AND 2700 y del impulsor de cable 2701 al distribuidor 2706. El distribuidor 2706 en cada unidad de control central, se conecta al distribuidor 2208 de la otra unidad de control central; la señal de error del depósito de llamadas, generada como pulsación de medio microsegundo, en el discriminador AND 2700 de un control central, se transmite por esto a través del receptor de cable 2205 de la otra unidad de control central, al conductor CERE 2212, y a la entrada de ajuste del basculador CSEE 2202. El ajuste de cualquiera de los basculadores CSEI o CSEE, da origen a la transmisión de una señal a través del discriminador OR 2203, al conductor 22CER; la señal que aparece en el 22CER lleva a la ac-



tivación de un secuenciador de relectura del depósito de llamadas 5700.

El ajuste del basculador 55D1 da origen a la aparición de una señal continua en 22D1, y su transmisión a través del discriminador OR 2209 a la entrada de reajuste del basculador CSEE 2202; el ajuste de 55D1 sirve para desactivar la interconexión de la información sobre errores del depósito de llamadas.

También se suministra una interconexión de información sobre fallos de comprobación de piezas metálicas, como parte de la ejecución de mandos CPD y de la red. Estos mandos y las comprobaciones de piezas metálicas, se ejecutan bajo el control del secuenciador de órdenes de mando 4902; tras el cumplimiento de un mando CPD o un mando de la red, se suma cada defecto de comprobación de piezas metálicas como una pulsación de medio microsegundo, que aparece en el conductor de cable de orden 27PUEI, que se conecta a través del distribuidor 5205 a la entrada de ajuste del basculador de la fuente de interrupción de mantenimiento 52PUEI. Esta misma señal se transmite a través del conductor de cable 2701 y del distribuidor 2706 a la otra unidad de control central. Esta señal se transmite al distribuidor 2208 de la otra unidad de control central, y dentro de esta unidad, a través del receptor de cable 2205, al conductor 22PUEE. A menos que el basculador 55D1 sea ajustado, se transmite la señal que aparece en 22PUEE, a través del discriminador AND 5218, a la entrada de ajuste del basculador de fuente de interrupción de mantenimiento 52PUEE; ajustando o bien 52PUE1 o el 52PUEE, se produce una interrupción de mantenimiento de nivel F y se realizan secuencias de programa de interrupción, que investigan las dificultades en el mando CPD o en las comunicaciones de mando de la red.



Niveles de interrupción 30 5306

Cada una de las secuencias del programa de mantenimiento y de teléfono que se inician a través del sistema de interrupción, se clasifican en uno de los 9 niveles, de acuerdo con la urgencia relativa de los componentes. Estos niveles se denominan nivel A, nivel B... nivel J (el nivel I se excluye), en orden descendiente. A cada uno de estos niveles corresponde una secuencia propia de programa, a la cual se transfiere el control del programa, cada vez que el Secuenciador de Interrupción 44901 sea activado, y esta transferencia va acompañada por el ajuste del basculador correspondiente en el Registro de Actividad de Nivel de Interrupción, 6302. Por ejemplo, cuando el Secuenciador de Interrupción 4091 es activado para transferir el control a una secuencia de programa de interrupción de nivel E, el conductor de cable de orden 63LE S es activado para ajustar el basculador de actividad de nivel E, 63LE. De acuerdo con ello, cada vez que se genera una interrupción, el "nivel" de esta interrupción se registra en el registro de actividad de nivel de interrupción 6302.

20 Cuando el control central 101 no ejecuta ninguna de sus secuencias de programa de interrupción, todos los basculadores en el registro de actividad de nivel de interrupción 6302 se reajustan, y se indica que el control central 101 está ejecutando su "programa principal" y operando al "nivel base". Cuando se precisa una secuencia específica de programa, entonces se ajusta un basculador correspondiente de los de las fuentes de interrupción de mantenimiento 5209, 5210, 5605 y de las fuentes 5604 de interrupción del reloj H y J. El ajuste del basculador de la fuente de interrupción; a no ser que sea inhibido por medios que se describen aquí en



305306

otro lugar , activa el secuenciador de interrupción 4901 para efectuar la interrupción requerida.

Basculadores de fuente de interrupción

5 Cada uno de los basculadores de fuente de interrupción arriba mencionados, va asociado con un nivel distinto de interrupción. Sin embargo, puede existir cierto número de basculadores de fuente de interrupción, asignados a un nivel particular. Por ejemplo, hay dos basculadores de fuente de interrupción 52MMI1 y 52MMIO, que están ambos asociados

10 al nivel C. El ajuste de cualquiera de estos dos basculadores constituye un requerimiento para la interrupción del nivel C. Las secuencias de programa de interrupción del nivel C, incluyen órdenes para examinar los basculadores de fuente de interrupción 52MMI1 y 55MMIO, para determinar un

15 conjunto específico de secuencias de programa, al cual debe hacerse una transferencia, y la secuencia a la que se hace la transferencia depende del basculador de fuente de interrupción que había sido ajustado para iniciar la interrupción.

20 La asignación de los basculadores de fuente de interrupción al nivel correspondiente se indica más abajo.



	<u>Basculadores de fuente de interrupción</u>	<u>Nivel de interrupción</u>
	56EV 5	J
	56-ODD 5	H
	56CCC-0	G
	56CCC-1	G
5	52BPI	G
	52TRI	G
	52PTAV	F
	52PUEI	F
	52PUEE	F
10	52PSRRF	E
	52CSRRF	D
	MMIO	C
	52MMIL	C
	52EAI	B

15 Debe tenerse en cuenta que no existe basculador para la fuente de interrupción de nivel A. Las secuencias del programa de interrupción del nivel A se emplean, en general, solamente para la comprobación inicial de secuencias de programa. Una interrupción del nivel A se inicia mediante la

20 operación de un conmutador manual que no se muestra, y que activa directamente el secuenciador de interrupción 4901.

La activación del secuenciador de interrupción 4901, no sólo depende del ajuste de uno de los basculadores de

25 fuente de interrupción arriba mencionados, sino también del estado del registro de actividad de niveles de interrupción 6302 y del registro de control de inhibición de interrupción 6002, 6003. Suponiendo primeramente que todos los basculadores dentro del registro de control de inhibición de interrupción

30 ción 6002, 6003, están reajustados, se genera una interrupción, cada vez que un basculador de fuente de interrupción es

30 5306



ajustado, a menos que sea ajustado (con las excepciones que se indicarán) el basculador de actividad de nivel en el registro de actividad de nivel de interrupción 6302, que corresponde a este nivel o a cualquier otro nivel superior, tal como se indica en la tabla de arriba. Este control de "exclusión" de los niveles de interrupción se lleva a cabo combinando las salidas de los basculadores de fuentes de interrupción 5209, 5210, 5604 y 5605, a través de los conductores 5216 y 5608 y del cable OCG 1812, y las salidas del registro de actividad de nivel de interrupción 6302, según son transmitidas a través del cable 6303 y del cable OCG 1812, dentro del circuito discriminado de combinación de órdenes 3901. De acuerdo con ello, cuando se registra una solicitud de interrupción y no se "excluye", es activado el conductor del cable de orden 49IS GO para accionar el secuenciador de interrupción 4901.

El registro de control de inhibición de interrupción 6002 y 6003, permite la inhibición selectiva de las solicitudes de interrupción, según se registran en los basculadores de fuentes de interrupción. Por ejemplo, si se ajusta el basculador 60IO5, entonces el ajuste del basculador de fuente de interrupción 56-ODD 5 es inhibido mediante la activación del secuenciador de interrupción 4901. La asignación de señales de inhibición a los basculadores dentro del registro de control de inhibición de interrupción 6002, 6003, se muestra en la tabla siguiente:



Basculador de control de Basculador de fuente de interrupción  
inhibición de interrupción

	60IINT	56EV 5, 56-ODD 5, 56CCC-0, 56CCC-1
	60IPUEI	52PUEI
5	60IPUEE	52PUEE
	60IPSF	52PSRRF
	60ICSF	52CSRRF
	60ICC	56CCC-1, 56CCC-0
	60IE5	56EV 5
10	60IO5	56-ODD 5

En la realización de funciones especiales de mantenimiento y de teléfono, debe inhibirse la aplicación de ciertas interrupciones seleccionadas de nivel y retrasarse, o dejar de ejecutarse. En estos casos, las órdenes de escritura de memorizador sirven para ajustar selectivamente uno o más de los basculadores en el registro de control de inhibición de interrupción 6002, 6003, tal como se requiere. Un reajuste subsiguiente de los basculadores en este registro, devuelve la facultad para pedir interrupciones a los basculadores correspondientes de fuente de interrupción,

Según se ha mencionado arriba, el ajuste de los basculadores en el registro de actividad de nivel de interrupción 6302, aparte las excepciones que se mencionarán, sirve para excluir las interrupciones subsiguientes que corresponden a este nivel y a todos los niveles inferiores. Por ejemplo, el ajuste del basculador de actividad del nivel de interrupción 63LG, en la ejecución de una interrupción del nivel G, impide las respuestas posteriores del secuenciador de interrupción 4901 al ajuste de cualquiera de los basculadores de fuente de interrupción que corresponde a los niveles G, H y J. Sin



embargo, el secuenciador de interrupción 4901 se conserva dispuesto a responder al ajuste de los basculadores de fuente de interrupción correspondientes a los niveles F ó superiores. Si se ajusta uno de los basculadores de fuente de interrupción de nivel superior, el secuenciador de interrupción 4901 ejecutará la transferencia del control de programa desde las secuencias de programa de interrupción de nivel G, a la secuencia de programa de interrupción correspondiente al nivel superior. El secuenciador también lleva a cabo el almacenamiento de la dirección de retorno en clave y de otra información, y se reserva un par de localizaciones en el depósito de llamadas 103 para este nivel superior. La aparición de la interrupción de nivel superior también se registra mediante ajuste del basculador apropiado, en el registro de actividad de nivel de interrupción 6302.

Puede interrumpirse el programa de nivel básico en la forma recién descrita, para comenzar la ejecución de cualquiera de los nueve programas de interrupción de nivel y una vez iniciada una de estas secuencias de programa, puede ser a su vez interrumpida para permitir la realización de funciones de interrupción de nivel más elevado. Sin embargo, con dos excepciones que se anotan más abajo, cualquier secuencia dada de programa de interrupción de nivel, no puede ser interrumpida para llevar a cabo una función interruptora del mismo nivel o de otro inferior.

El registro de actividad del nivel de interrupción 6302 sirve para registrar completamente la historia (a menos que ocurran las excepciones mencionadas) de cualquier interrupción ocurrida por interrupciones. De acuerdo con ello, incluso si se presentan estas interrupciones por interrupciones,



39-398

si cada una de las secuencias del programa de interrupción se llevan a cabo, el control central 101 puede ser devuelto al estado en que se hallaba en el momento de la interrupción asociada (incluyendo el reajuste del basculador apropiado en el registro de actividad de nivel de interrupción 6302) y el control del programa puede ser devuelto al programa de interrupción de nivel inferior.

Las excepciones arriba indicadas para la jerarquía de niveles de interrupción, puede presentarse en la ejecución de interrupciones de nivel A y/o B. Las secuencias de programa de interrupción de nivel A se aplican como medio para la comprobación inicial de secuencias de programa; el secuenciador de interrupción 4901 puede ser activado para generar una interrupción de nivel A por medios manuales que no se muestran. Esta secuencia de comprobación de programa se asigna al nivel de interrupción más elevado, con el fin de poder iniciar una interrupción y examinar el estado del control central 101, para comprobar cualquier secuencia de programa. Los programas que se han de comprobar pueden incluir por lo tanto, todas las secuencias del programa de interrupción, excepto la secuencia de programa de interrupción de nivel A misma.

La interrupción del nivel B se genera siempre que el secuenciador de acción de emergencia 5702 es activado, y la secuencia de programa de interrupción de nivel B continúa con la ejecución de las funciones de acción de emergencia, iniciadas por el secuenciador de acción de emergencia 5702. En algunos casos, las funciones realizadas por el secuenciador de acción de emergencia 5702 y las secuencias de programa de interrupción de nivel B, no resolverán la dificultad; en estos casos, las comprobaciones de piezas metálicas y/o de programa,



dan como resultado la reactivación del secuenciador de acción de emergencia 5702.

5 En estos casos, el secuenciador de interrupción 4901 debe activarse de nuevo para volver a iniciar las secuencias del programa de interrupción de nivel B. De acuerdo con ello, las interrupciones de nivel B pueden interrumpir tanto las secuencias de programa del nivel A como del nivel B, según se indica en la fig. 115.

#### Fuentes de dirección de interrupción (3411)

10 Existen 3 direcciones clave distintas asignadas a cada uno de los niveles de interrupción; para los nueve niveles de interrupción hay un total de 27 de estas direcciones clave, entre las cuales no hay dos iguales. Dos de las direcciones clave asociadas a cada nivel de interrupción, corresponden al par de localizaciones del depósito de llamada reservadas, que son utilizadas por el secuenciador de interrupción 4901 para el almacenamiento del contenido del registro de amortiguación de datos 2601, el registro de depósito auxiliar 4812, etc. La  
15 tercera dirección clave comprende la dirección clave de transferencia que corresponde al lugar de la primera palabra de orden de programa en la secuencia del programa de interrupción.  
20

La fuente de direcciones de interrupción 3411 genera estas direcciones clave bajo el control del secuenciador de  
25 interrupción 4901, y en respuesta al estado del registro de actividad de nivel de interrupción 6302, que indica el nivel de la interrupción que se está ejecutando. La fuente de direcciones de interrupción 3411 recibe estas indicaciones a través de los conductores de cable de orden 3420 y genera las salidas necesarias como sigue:  
30



- 1.- Durante el primer ciclo de operación de la interrupción, se genera la dirección clave del depósito de llamadas del primer lugar reservado de almacenamiento y se transmite al registro de salida del sumador de índices 3401, a través del discriminador, AND 3412 y del discriminador OR 3410. El secuenciador de interrupción 4901 activa el conductor de cable de orden 34ISIR para efectuar este paso; la dirección clave es transmitida entonces como parte del mando de escritura del depósito de llamada.
- 2.- Durante el segundo ciclo de operación de la interrupción, la fuente de direcciones de interrupción 3411 responde al estado interno correspondiente del secuenciador de interrupción 4901 para generar la segunda dirección clave del depósito de llamadas; y
- 3.- Las señales en los conductores de cable de orden 34INMB y 43MBPA transmiten la dirección clave de transferencia de las salidas de la fuente de dirección de interrupción 3411 a través del Autobús enmascarado 2011 al Registro de Direcciones de Programa 4801, para efectuar la transferencia.
- Basculador de dirección modificadora de interrupción (4717)
- Al realizar las funciones de mantenimiento dentro de nuestro sistema, varias secuencias de programa de interrupción llevan a cabo las necesarias acciones de reparación. Para realizar estas acciones, ciertas partes de piezas metálicas dentro del Control Central 101, deben funcionar correspondientemente en el momento en que se requiere la acción reparadora. Puesto que estas acciones de reparación resultan necesarias en momentos imprevistos, hay un número de secuencias de programa de nivel básico, que se ejecutan periódicamente para llevar a cabo diferentes funciones "preventivas" de mantenimiento. Estas



funciones incluyen la comprobación o "ejercitamiento" de aquellas partes de piezas metálicas del control central, que no se usan para nada más en las secuencias del programa de operación de llamadas, pero que tienen que funcionar correctamente para llevar a cabo las funciones de mantenimiento reparador. Estos ejercicios incluyen la comprobación del Secuenciador de interrupción 4901, utilizando el Basculador de dirección modificada de interrupción 4717, para estos ejercicios.

En nuestro sistema, es posible conseguir el ajuste de un basculador seleccionado entre los de fuente de interrupción de mantenimiento, incluso cuando el sistema en realidad no presenta averías de circuito asociadas. Por ejemplo, la ejecución sucesiva de las órdenes BMOP o MB hacia el mismo lugar en el depósito de llamadas, da como resultado que la experimentación dé un fallo de relectura por el Secuenciador de Relectura del Depósito de Llamadas 5700, y el ajuste subsiguiente del Basculador de fuente de interrupción de nivel D, 52CSRRF. De acuerdo con ello, puede probarse la capacidad del sistema de interrupción para responder al ajuste del 52CSRRF; sin embargo para evitar la carga excesiva del programa de interrupción de nivel D, al tener que determinar si la interrupción ha sido iniciada como resultado de la prueba preventiva de mantenimiento o como resultado de una condición imperfecta en la comunicación con el Depósito de Llamadas 103, se ha establecido el basculador de dirección modificada de interrupción 4717.

En el ejercitamiento del Secuenciador de Interrupción 4901, el Basculador Dirección Modificada de Interrupción, 4717 se ajusta primero y poco después se consigue el ajuste del basculador de fuente seleccionada de interrupción. Como resul-



tado de ello, todos los pasos de interrupción son llevados a cabo por el secuenciador de interrupción 4901, pero un bitio de la dirección clave de transferencia, generado en la Fuente de Direcciones de Interrupción 3411 es modificado, de modo que no se haga transferencia a la secuencia del programa de interrupción de mantenimiento, sino a una secuencia especial de interrupción de programa, que forma parte de las secuencias de programa para ejercitar el Secuenciador de interrupciones 4901.

Después de situar la dirección clave de transferencia en el Registro de Direcciones de Programa 4801, el Secuenciador de Interrupción 4901 reajusta el Basculador de Dirección Modificada de Interrupción 4717. Así pues, el acceso a las secuencias del programa de interrupción de mantenimiento, se devuelve rápida y convenientemente, con el fin de obtener un máximo de seguridad del acceso hacia las funciones reparadoras de mantenimiento.

Retrasos en la activación del secuenciador de interrupciones (4901)

Siempre que se ajuste un basculador de fuente de interrupción, y que el estado del Registro de Actividad del Nivel de Interrupción 6302 y del Registro de Control de Interrupción de Inhibición 6002, 6003 no cierre o inhiba de otro modo la solicitud de interrupción, del Secuenciador de Interrupción 4901 es activado para llevar a cabo la correspondiente interrupción de nivel. Esta respuesta puede producirse dentro de un ciclo de máquina, después de ajustar el basculador de fuente de interrupción, o bien puede producirse un retraso de varios ciclos de máquina. Este retraso depende del estado del Control Central 101, como sigue:



305306

1.- Si el Control Central 101 está ejecutando una orden multicíclica de programa en el Registro de Palabras de Orden 3403, cuando se registra la solicitud de interrupción, entonces la interrupción correspondiente se retrasa hasta que la fase operacional de esta orden ha sido completada, y el Descifrador de Palabras de Orden de Amortiguación 3902 y el Descifrador Mixto 3903 quedan inhibidos para evitar la operación de la próxima orden en la secuencia. De este modo, la interrupción sigue a la completación de la orden en el Registro de Palabras de Orden 3403, pero se produce antes de operar la próxima orden de programa en la secuencia.

2.- Siempre que el Control Central 101 efectúe una relectura y/o corrección de palabras o datos de orden de programa, no se sirven solicitudes de interrupción hasta haber completado las correspondientes acciones del secuenciador.

3.- Cuando el Control Central 101 está ejecutando una orden EXC, cualquier presencia simultánea del ajuste de un basculador de fuente de interrupción, no es reconocida por el Secuenciador de Interrupción 4901, hasta que la palabra de orden especificada por la orden EXC ha sido obtenida y ejecutada, o se enfrenta con un fallo de relectura. Este retraso se establece de modo que la dirección clave almacenada por la interrupción, comprenda siempre una dirección clave correcta de retorno.

Adicionalmente a ello, cuando la ejecución de cualquiera de las órdenes ENTJ, MCII, y MKII, van acompañadas por solicitudes simultáneas de interrupción de nivel H ó J, la interrupción se retrasa hasta que ha sido ejecutada la orden siguiente a la ENTJ, MCII, o MKII. Debe hacerse constar que las interrupciones de mantenimiento (nivel G o más elevado)



no se retrasan, de modo que las averías de circuito detectadas en la ejecución de cualquiera de estas palabras de orden, conduce a la realización inmediata de la interrupción requerida.

5 El retraso de la orden ENTJ se establece por razones similares a las indicadas arriba para la orden EXC. Es decir, la dirección clave adecuada de retorno, puede ser determinada únicamente con la ayuda de una secuencia especial de programa. El retraso operacional establecido para los niveles H y J, elimina la necesidad de ejecutar la secuencia especial de programa, al volver al nivel base desde los niveles de interrupción H ó J. De modo que el tiempo consumido para las porciones que no operan con llamadas de los programas de interrupción de nivel H y J, que son ejecutados con frecuencia, es bastante reducido.

15 Las órdenes MCII y MKII, también se establecen con esta función de retraso, para evitar otro problema diferente. En el nivel básico existen secuencias de programa que leen determinadas palabras de datos en el Depósito de Llamadas 103, y que, junto con la próxima orden de programa, modifican y devuelven los datos modificados al mismo lugar en el Depósito de Llamadas 103. La secuencia de programa consistiría en una orden de lectura de memorizador, seguida por una orden de escritura memorizadora.

25 Las secuencias de programa de nivel interruptor en los niveles H y/o J, también pueden modificar esta palabra de datos de un modo similar. Si la secuencia de programa de nivel básico es interrumpida, para llevar a cabo una función de nivel H ó J de este tipo, después de haber leído los datos en la secuencia de programa de nivel básico, pero antes de la modificación y la escritura de esta palabra de datos, entonces, al vol-

30



ver al nivel base, la ejecución de la orden de escritura memorizadora destruye la modificación de los datos, efectuada en el nivel H ó J. Utilizando la orden MCII o la orden MKII de la secuencia arriba mencionada de dos palabras del programa de nivel base, las interrupciones de nivel H y J se retrasan hasta que ha sido completada la orden de escritura memorizadora, siguiente a MCII o MKII, eliminando así el riesgo arriba descrito.

5

Repetición de prueba de las operaciones de almacenamiento de interrupciones

10

Cuando el secuenciador de interrupción 4901 lleva a cabo las dos operaciones de escritura en el depósito de llamadas, cada operación de escritura va acompañada por una prueba de piezas metálicas, y si alguna de estas pruebas indica un fallo, queda activado el Secuenciador de Relectura del Depósito de Llamadas, 5700. El Secuenciador de Relectura del Depósito de Llamadas, 5700, establece automáticamente una repetición de prueba de la operación de almacenamiento. Si tiene éxito esta prueba repetida, entonces el Secuenciador de Relectura del Depósito de Llamadas, 5700, vuelve a su estado inactivo, y la interrupción prosigue según se ha descrito anteriormente. No obstante, si la prueba repetida falla, entonces la interrupción también prosigue hasta quedar completada, pero antes de volver el Secuenciador de Relectura del Depósito de Llamadas, 5700, a su estado inactivo, ajusta el basculador de fuente de interrupción de mantenimiento 52CSRRF y un basculador especial 63CSFI, asociados con el fallo de la prueba repetida referente a las acciones almacenadas de interrupción.

15

20

25

30

Las secuencias del programa de Interrupción de nivel D, interrogan el basculador 63CSFI, para determinar si la in-



5        terrumpción fué generada en respuesta al fallo repetido de  
una o ambas operaciones de almacenamiento de una interrupción.  
El estado del basculador 63CSFI sirve como aviso referente a  
la información contenida en los lugares de almacenamiento, re-  
servados para las interrupciones. Las secuencias del programa  
de interrupción de nivel D, reconocen de este modo las situa-  
ciones en las cuales existen averías de circuito que han con-  
ducido a la pérdida potencial de la dirección clave de retor-  
no, en una o varias secuencias interrumpidas de programa. En  
10        estos casos, no se utilizan después de completar el programa  
de interrupción de nivel D, las posiciones de almacenamiento  
de interrupciones en el Depósito de Llamadas 103, para obte-  
ner la dirección clave de retorno. En lugar de ello, el control  
del programa es devuelto a un punto conveniente de comienzo  
15        en el programa de nivel base, punto seleccionado para reducir  
a un mínimo los defectos adversos sobre la operación de lla-  
mada y sobre un servicio satisfactorio para el abonado.

#### Area protegida

20        Una "área protegida" se establece como parte de nuestro  
sistema, y este área protegida se refiere a un bloque selec-  
cionado de memorizador, dentro del depósito de llamadas 103.  
A menos que el basculador de área protegida 5201 esté ajustado,  
la ejecución de un mando de escritura del Depósito de Llama-  
das, a una dirección clave dentro del "bloque protegido", no  
25        puede ser transmitida desde el Control Central 101.

El mando de escritura en el depósito de Llamadas es  
convertido en un mando de lectura del Depósito de Llamadas,  
antes de su transmisión al Depósito de Llamadas 103, para  
conservar la información en el Depósito de Llamadas 103, y se  
30        ajusta al basculador de fuente de interrupción de mantenimien-  
to 52PTAV.



Los datos críticos, tales como una información de cambio reciente, referente al número del equipo o a traslados de número directivo, se sitúan en el área protegida. De este modo, las dificultades en el Operador Central 100 pueden causar momentáneamente que el Operador Central 100 pierda su integridad, pero incluso en estas circunstancias, la información almacenada en el área protegida queda asegurada contra la destrucción.

Como hay que situar de cuando en cuando información nueva en el área protegida, puede conectarse el Basculador del Area Protegida 5201 y una vez conectado este basculador, pueden dirigirse los mandos de escritura en el depósito de llamadas, al área protegida.

Para llevar a un máximo la seguridad que proporciona el área protegida, el Basculador del Area Protegida 5201 sólo debe ajustarse durante breves intervalos de tiempo, y sólo cuando se necesita para modificar información contenida en el área protegida. De acuerdo con ello, siempre que se presente una interrupción, el Secuenciador de Interrupciones 4901 registra primero el estado del Basculador de Area Protegida 5201, y reajusta después este basculador, de modo que la seguridad arriba mencionada se mantiene en presencia de interrupciones que se presenten al azar.

#### Basculador de interrupción producida 63IHO

Al realizar determinadas operaciones de trabajo, el Control Central 101 ejecuta secuencias de programa cuya ejecución debe realizarse en un "tiempo casi real". Es decir, si el tiempo transcurrido entre el principio y el final de estas secuencias de programa aumenta considerablemente por la presencia de una interrupción interviniente, entonces la función puede



que se realice incorrectamente. El basculador de interrupción ocurrida 63IHO se incluye para permitir la detección de interrupciones intervinientes ocurridas.

5 Las secuencias de programa que requieren esta detección, ejecutan una orden de escritura en el memorizador que sirve para reajustar el basculador 63IHO. La secuencia de programa continúa entonces con la operación requerida de trabajo. No obstante, antes de ser ejecutados los últimos pasos de esta secuencia de programa, una orden de lectura de memorizador interroga cual es el estado del basculador 63IHO. Si el basculador 63IHO está desconectado, entonces queda comprobado que la  
10 secuencia de programa no ha sido interrumpida y el control puede proceder a dar los pasos terminales mencionados. Sin embargo, si el basculador 63IHO está conectado, entonces esto  
15 indica que ha ocurrido una interrupción interviniente, y de acuerdo con la operación del trabajo que se está realizando, puede repetirse la secuencia de programa inmediatamente, o abandonarse para una repetición conveniente ulterior.

Orden GBN y secuencia de marcha atrás (5300)

20 Siempre que se inicie una interrupción bajo el control del Secuenciador de Interrupciones 4901, se emprenden una serie de acciones especiales, como sigue:

1.- Se deposita información perteneciente al programa interrumpido, en los lugares del depósito de llamadas que son  
25 propios del nivel de interrupción, y que se reservan para estos fines:

2.- Se actualiza el Registro de Actividad del Nivel de Interrupción 6302; y

3.- Se genera una dirección de transferencia, que se  
30 sitúa entonces en el Registro de Direcciones de Programa 4801,

30 53 06



para efectuar la transferencia al programa de interrupción.

En muchos casos, después de completar el programa de interrupción, debe devolverse el control al programa interrumpido; por lo tanto, algunos de los registros de basculador dentro del Control Central 101, tienen que ser devueltos al estado que tenían en el momento en que ocurrió la interrupción. Los registros de basculador que han de ser restaurados, incluyen el Registro de Actividad de Nivel de Interrupción 6302, el Basculador de Señal de Control 5413, el Basculador de Homogeneidad de Control 5020, el Basculador de Area Protegida 5201, y el Registro de Amortiguación de Datos 2601. Además, la dirección clave de la palabra de orden de retorno, de la secuencia interrumpida, debe situarse en el Registro de Direcciones de programa 4801, para efectuar el retorno al programa interrumpido. El retorno al programa interrumpido se lleva a cabo ventajosamente mediante la instalación del Secuenciador de Marcha Atrás 5300.

Una vez completadas todas las tareas en un programa de nivel de interrupción, de nivel determinado, y una vez se ha comprobado que el control del programa debe devolverse al programa interrumpido, entonces se ejecuta la orden GBN, para activar el Secuenciador de Marcha Atrás 5300, energizando el conductor del cable de órdenes 53GBS GO.

En respuesta a esta señal, el Secuenciador de Marcha Atrás 5300 es activado y permanece activo durante dos o más ciclos de 5,5 microsegundos, y durante este tiempo genera señales en sus conductores de salida 53GBS, 53GBS1, etc., para realizar lo siguiente:

- 1.- Inhibición de las salidas de descifrador, hasta que el control ha sido devuelto al programa interrumpido.
- 2.- En el primer ciclo de operación, lee en el Depósito

30 5306



de Llamadas 103, en el segundo lugar reservado, para obtener la dirección clave del programa de retorno y la información que ha de situarse en el Basculador PTA 5201, el Basculador de Señal de control 5413, y el Basculador de Homogeneidad de Control 5020.

5 La fuente de Dirección de Interrupción 3411 se utiliza para obtener la dirección clave del primer lugar reservado.

La lectura obtenida así, se sitúa en el Registro de Datos de Amortiguación 2601 y se traslada desde allí a través del Circuito de Complemento y Enmascaramiento 2000 al Autobús enmascarado 2011. Desde allí, la palabra clave de retorno de 20 bitios se transmite a través del discriminador AND 4308 y el discriminador OR 4808, hacia las entradas del Registro de Direcciones de Programa 4801. La información que aparece en el bitio 21 del Autobús enmascarado 2011, es transmitida al Basculador de Homogeneidad de Control 5020; la información que aparece en el bitio 15 22 se transmite al Basculador de Signos de Control 5413, y la información que aparece en el bitio 20, activa el apropiado entre los dos conductores de cables de orden 52PTAS y 52PTAR.

En el segundo ciclo de 5,5 microsegundos, el Secuenciador de Marcha Atrás 5300 utiliza otra vez la Fuente de Direcciones de Interrupción 3411 para obtener la dirección clave del primer lugar reservado en el memorizador. El Secuenciador de Marcha Atrás 5300 sitúa la lectura obtenida en esta dirección clave, en el Registro de Datos de Amortiguación 2601, que es el estado que 25 este registro tenía en el momento de la interrupción.

4.- El Secuenciador de Marcha Atrás 5300 desconecta el Basculador en el Registro de Actividad de Nivel de Interrupción 6302, asociado con el programa de interrupción, desde el cual se efectúa el retorno y vuelve al estado inactivo.



### Funciones detalladas de teléfono y de mantenimiento

Hemos descrito las divisiones principales de una central de conmutación de teléfonos, de acuerdo con nuestro invento, según se describe en la fig. 1, y hemos explicado en términos generales la realización de llamadas dentro de una central y entre centrales, con respecto a ello.

Todas las funciones de trabajo mencionadas arriba, se llevan a cabo mediante varias órdenes de programa que se han descrito anteriormente aquí. La discusión presente no tiene en cuenta los detalles de los pasos de programa empleados, puesto que este detalle solamente podría dificultar el entendimiento de los conceptos inventivos de este sistema. Además, la forma detallada en que se interfieren las operaciones de trabajo, también se omite por las mismas razones.

Un sistema de conmutación de teléfonos, al llevar a cabo las funciones de teléfono, debe responder exactamente y sin demora a las señales de entrada desde las fuentes de información, tales como líneas y enlaces. En nuestro sistema de conmutación de teléfonos, un único Control Central 101 es compartido al mismo tiempo no solamente por un gran número de fuentes de entrada, tales como líneas y enlaces, sino también por las necesidades de mantenimiento del sistema, Con el fin de asegurar una realización de todas las funciones de teléfono dentro de su debido tiempo, según se solicitan, para prestar servicios a los abonados sobre una base de tiempo casi real, y para llevar a cabo las funciones de mantenimiento necesarias a tiempo también, se proporciona un sistema o una jerarquía de acciones de interrupción. La jerarquía de interrupción se muestra esquemáticamente en la fig. 115. Esta jerarquía comprende 3 secciones básicas, a saber:



A.- El nivel de base.

B.- Los interruptores de reloj de 5 milisegundos; y

C.- Los interruptores de mantenimiento.

5 El plan de interrupciones empleado aquí, se denomina sistema de interrupción "generoso", puesto que cuando se indica una interrupción, se demora momentáneamente la acción de interrupción hasta que la orden que se está operando, ha quedado completada.

10 Las funciones de trabajo que han de ser realizadas por el sistema de conmutación de teléfonos, pueden dividirse ampliamente en dos clases, o sea, funciones de trabajo aplazables y funciones de trabajo inaplazables. Ambas clases incluyen tanto funciones de trabajo de mantenimiento, como funciones de trabajo de telefonía. Las funciones de trabajo de telefonía inaplazables, son acciones repetitivas que han de llevarse a cabo a  
15 intervalos regulados de tiempo, tal como el examen de los receptores de pulsaciones de disco y de TONO DE TOQUE, el control de las pulsaciones de salida de los enlaces, otras tareas que comprenden la recolección de información, tanto de líneas como  
20 de enlaces, y el control de enlaces y los controladores de red. Las funciones aplazables de teléfono incluyen la operación de informaciones que se han recogido anteriormente, por medio de las funciones inaplazables de telefonía.

25 Las funciones inaplazables de mantenimiento incluyen los pasos inmediatos que se han de emprender, una vez detectada una posible avería dentro del sistema, y las acciones necesarias de reparación que se precisan para conseguir que el sistema opere correctamente. Las funciones de mantenimiento no aplazables se realizan por medio de secuencias de programa para el reconocimiento de averías, y la prioridad asignada a estas secuencias  
30



30 5306

de programa es superior a la prioridad que se asigna a cualquier secuencia normal de manipulación de llamadas. Las secuencias de programa de reconocimiento de averías, se mantienen lo más cortas que sea posible, y sus acciones se limitan a los pasos necesarios para determinar si la imperfección posible es realmente una avería, y para poner a la unidad averiada duplicada fuera de servicio. Si se detecta un fallo en la unidad activa normal, la unidad de reserva se conmuta al estado activo y la unidad activa a la unidad de reserva. Una vez terminadas las funciones de alta prioridad para el reconocimiento de fallos y de reparación, el Control Central 101 vuelve inmediatamente a la operación de llamadas. Las funciones aplazables de mantenimiento incluyen programas rutinarios, de mantenimiento preventivo y el diagnóstico detallado de un fallo que se ha detectado anteriormente por medio de funciones inaplazables de mantenimiento. Las funciones aplazables de mantenimiento, se cumplen por medio de secuencias de programa que tienen una prioridad inferior a la prioridad más baja asignada a secuencias de programa de manipulación de llamadas.

Según se ha indicado aquí anteriormente, las palabras "avería", "error" y "fallo" tienen un sentido definido, tal como sigue:

1.- La avería se define como un fallo en la realización de una acción esperada. Por ejemplo, falla una orden de programa para la lectura de información en un lugar de depósito, y este fallo se considera como una avería.

2.- Se define el error como una avería que no puede ser reproducida mediante secuencias de programa de comprobación de fallos.



3.- El fallo se define como una avería que puede ser reproducida mediante secuencias de programa de comprobación de fallos.

Plan de interrupción

5 El plan de interrupciones del sistema, proporciona diez niveles de trabajo que se denominan A hasta L, omitiéndose la I y la K. La prioridad más elevada se asigna al nivel A, con prioridades descendentes hasta L, que es el "nivel base". Los niveles A hasta G están asociados con los interruptores de mantenimiento, los niveles H y J se asignan a los interruptores par e impar de reloj de 5 milisegundos, y L es el nivel más inferior o base.

15 Correspondiendo a cada nivel de interrupción, existe una secuencia de programa que una vez en marcha, causa que el Control Central 101 lleve a cabo secuencias específicas de mantenimiento y/o de funciones de teléfono. Existe para cada nivel de interrupción un juego distinto de estas funciones y de los programas correspondientes; se solicita una de estas funciones mediante la aparición de señales que ajustan uno de los basculadores correspondientes de fuente de interrupción. El Control

20 Central 101 responde a las señales de fuente de interrupción, activando el Secuenciador de Interrupción 4901, que inicia las siguientes acciones:

25 1.-El dato hallado en el Registro Amortiguador de Datos 2601 se deposita en un lugar reservado en el Depósito de Llamadas 103.

30 2.-La dirección clave de la próxima palabra de orden de programa en la secuencia interrumpida, y los estados de los basculadores C 5020, 5413 y el basculador del área protegida 5201, se depositan en un segundo lugar reservado en el Depósito



de Llamadas 103.

38 5306

3.- Transfiere el control dep programa el programa de nivel de interrupción correspondiente al basculador activado de la fuente de interrupción.

5

Los lugares primero y segundo de reserva, arriba mencionados, se asocian en pares en el Depósito de Llamadas 103, y existe uno de estos pares para cada uno de los nueve niveles de interrupción, excluyendo el nivel de base L. Además para

10

cada uno de los niveles de interrupción G, H y J existen bloques de capacidad memorizadora organizada por palabras, comprendiendo cada una ocho palabras. Estas también se hallan en el Depósito de Llamadas 103. Similarmente, existe un bloque más grande de palabras, que es común a los 6 niveles de interrupción A hasta F, inclusive. Este bloque de palabras de capacidad

15

memorizadora se dispone para permitir que el programa de interrupción pueda proteger el dato hallado dentro del Control Central 101, en el momento en que el programa de interrupción ha asumido el control del Control Central 101. Esta

20

transferencia de información bajo el control de programa, se limita a la transferencia de información que deja dispuestos los elementos del Control Central 101 solicitados para la ejecución de los programas de interrupción.

25

El plan de interrupción incluye un medio para atender a las funciones llevadas a cabo por las secuencias de programa de nivel de interrupción, según su urgencia, y mantiene una ejecución ordenada de estas secuencias.

30

La acción de interrupción que acabamos de describir, se inicia solamente si la transferencia se realiza hacia una secuencia de programa de nivel más elevado que la que se está ejecutando normalmente dentro del Control Central 101.

Nivel base

Dentro del nivel base del plan de interrupción, el programa ejecutivo (a) establece el ritmo al cual se sirven los distintos tipos de tareas de nivel base, (b) sirve para examinar o vigilar las tareas solicitadas, y en el caso de una solicitud de tarea, para iniciar las subrutinas apropiadas de programa. Estas correlaciones se ilustran en la fig, 115 bajo el título "Nivel base". El programa de ejecución de nivel base inicia programas supervisores de tarea, que examinan los registros de actividad de tarea, emplazados en el memorizador de depósito, para determinar si existen o no tareas de una clase especial que tengan que ser realizadas. La palabra "tarea" se define aquí como una operación sistemática de trabajo que se lleva a cabo al nivel base. Cada tipo de tarea requiere una subrutina separada de programa para llevar a cabo esta tarea, y se asignan a las distintas clases de tareas, lugares en el memorizador de actividad de la tarea en el Depósito de Llamadas 103. El número asignado de lugares de memorizador de actividad de tarea, es una función de la capacidad de manipulación de llamadas de la central determinada. Cuando se determina en el curso de la ejecución del programa de supervisión de tareas, que no hay tareas para realizar de una clase especial, el programa de supervisión indica "no hay tarea" y el programa ejecutivo avanza inmediatamente hacia otro programa de supervisión distinto. Sin embargo, si se encuentra en el curso de la ejecución de un programa de supervisión que existen tareas por realizar, el programa de supervisión servirá para iniciar la realización de estas tareas hasta un número máximo determinado de tareas dentro de una clase, y luego devuelve el control al programa ejecutivo. Cuando se determina que debe realizarse una tarea, el programa



de supervisión inicia la ejecución de una subrutina de programa de tarea, para cada una de las tareas que han de realizarse. Una vez completada la subrutina, el programa de supervisión avanza a través del memorizador de actividad asociado con la clase particular de la tarea en cuestión, hasta que o bien todas las tareas de esta clase han sido llevadas a cabo por medio de la ejecución sucesiva de las subrutinas del programa de tarea, o bien hasta que se ha realizado el número máximo fijado de tareas. En este caso, el programa de supervisión de tareas devuelve el control al programa ejecutivo, indicando que "la tarea o las tareas se han realizado".

Dentro del nivel base ó L, existen 5 subniveles denominados  $L_a$  hasta  $L_e$ , y las tareas servidas en cada uno de esos subniveles se llevan a cabo a ritmos que son propios al subnivel. Existen más de cinco tipos de tareas a realizar en el nivel base; sin embargo, los distintos tipos de tareas se agrupan en los 5 subniveles individuales, con fines administrativos. El agrupamiento dentro de los subniveles básicos, está de acuerdo con la frecuencia con la cual han de examinarse los amortiguadores de tareas, para determinar si existen o no tareas para ser realizadas. O sea, las tareas que se manipulan en el subnivel  $L_a$ , están asociadas con amortiguadores que se examinan con más frecuencia que los amortiguadores que se examinan durante los subniveles de  $L_b$ ,  $L_c$ , etc. El programa ejecutivo de nivel base se impone por medio de una tabla de direcciones de frecuencia, de nivel L. Esta tabla comprende la lista de las posiciones de dirección principal dentro del depósito de programas de cada una de las subrutinas de programa, necesarias para ejecutar las subrutinas de supervisión de tareas a distintos subniveles. La longitud de la tabla se determina por el rit-



15

3 5306

mo al cual se ha vigilado la tarea de supervisión del subnivel más bajo o sea, el  $L_e$ . La siguiente lista de ordenación muestra las frecuencias relativas a las cuales se consideran los amortiguadores asociados con los distintos subniveles:

5 Lista de frecuencia de subniveles

A, B, A, C, A, B, A, D, A, B, A, C, A, B, A, B, A, C, A, B, A, D, A, B, A, C, A, B, A, E.

10 Aquí se ve que los programas de supervisión para el subnivel  $L_a$  se suceden con mayor frecuencia en la tabla, y que los subniveles  $L_b$ ,  $L_c$ , y  $L_e$  se suceden con menos frecuencia, así como que el nivel  $L_e$  solamente aparece una vez en la tabla. La tabla es de reingreso, y una vez ejecutado un programa de supervisión de tarea para el subnivel  $L_e$ , se vuelve a iniciar la tabla desde el principio.

15 Según se ha dicho aquí anteriormente, dentro de cada subnivel de base existe un número de tipos de tareas que pueden llevarse a cabo. Algunos de estos tipos pueden requerir atención estadísticamente, cada vez que se ejecuta el programa de supervisión de tarea de subnivel asociado, mientras que otras

20 tareas que se consideran para ser realizadas durante un programa de supervisión de tarea de subnivel especial, pueden presentarse con menos frecuencia y fortuitamente, y otras tareas aún requieren solamente atención a intervalos de tiempo relativamente largos. Para manejar eficazmente estos tres tipos de tareas,

25 que pueden ser manipuladas por cualquier programa dado de supervisión de tarea de subnivel, se emplean tres técnicas diferentes, como sigue:

30 1.- Se consideran tareas que requieren atención estadística y consistentemente, para su actividad durante cada presencia del programa asociado de supervisión de subnivel.



30 53 06

2.- Las tareas que se presentan con poca frecuencia y de modo fortuito, son consideradas por el programa de supervisión de tarea de subnivel solamente por solicitud de otras secuencias de programa, que indican la necesidad de que se realice esta tarea especial. O sea, cuando en el curso de la ejecución de una secuencia de programa se determina que se necesita una tarea de un tipo especial, se marca una bandera que comprende una célula de memorizador, asociada con un amortiguador especial de tarea, y después, durante el programa de supervisión de tarea de subnivel asociado, esta marca es reconocida y se consideran estas tareas para su ejecución.

3.- El tercer tipo de trabajo que necesita atención poco frecuente, pero regular, se inicia por medio de secuencias cronoreguladores de intervalo largo, que solicitan periódicamente una consideración de este tipo de tarea por el programa asociado de supervisión de tarea. Una solicitud de estas se indica mediante la colocación en un amortiguador para fines generales, situado en el depósito de llamadas, de la dirección de la subrutina de tarea dentro del depósito de programa que se necesita para realizar la tarea solicitada.

Además de estos tres tipos de tareas que se manipulan en el nivel base, existen ciertas tareas que generalmente requieren un número relativamente reducido de ciclos de operación a ejecutar, y que tienen que ejecutarse con sólo un grado moderado de precisión cronoreguladora. Para facilitar estos trabajos, se emplea una función designada aquí "interjección". La función de interjección se realiza por medio de un registro de interjección que está situado en el Depósito de Llamadas 103. El registro de interjección comprende un punto de actividad que se señala con bandera cuando se solicita una tarea de



30 53 06

interjección, y además comprende espacio memorizador para registrar información suficiente para llevar a cabo la tarea de interjección. Durante el curso de la ejecución del programa ejecutivo de nivel base, el punto de actividad del registro de interjección es examinado de cuando en cuando, para determinar si existe una solicitud de tarea de interjección. Si existe tal solicitud, se sirve la interjección. Sin embargo, puede realizarse la tarea de interjección sin activar el consumo de tiempo del Secuenciador de Interrupción, 4901. Similarmente, en el curso de la realización de programas relativamente largos de supervisión de tareas de subnivel, se examina el registro de interjección para determinar si existe o no una solicitud de interjección y en el caso positivo, se sirve.

Las tareas de registro de interjección se plantean convenientemente durante el curso de secuencias de interrupción de nivel H ó J. Las secuencias de interrupción de nivel H y J se suceden a intervalos de 5 milisegundos. Por lo tanto, es posible plantear solicitudes de interjección con un grado de precisión cronoreguladora suficiente.

#### Interrupciones de reloj

En la ausencia de la detección de un fallo, los niveles de interrupción de reloj H y J de operación, retiran el control del programa de ejecución de nivel base, para llevar a cabo las funciones inaplazables de telefonía o sea, aquellas funciones asociadas con la recolección de información referente a llamadas, por ejemplo exploraciones de pulsaciones de disco y de supervisión de TONO DE TOQUE, exploraciones de pulsaciones de salida, etc. Las interrupciones de reloj se suceden a intervalos de 5 milisegundos, y para los fines de asignación de direcciones de tarea que han de realizarse a un nivel



especial de interrupción de reloj, se dividen estas interrupciones en interrupciones pares e impares, sucediéndose las H y J a ritmos independientes de repetición de 10 milisegundos. Mientras que la mayoría de estas tareas se realizan a un ritmo de 10 milisegundos, o a un ritmo que es algún múltiplo de 10 milisegundos, y por lo tanto están asociadas no solamente con las interrupciones pares o impares, algunas tareas se realizan cada 5 milisegundos y por lo tanto, se llevan a cabo durante ambas interrupciones de 5 milisegundos.

10 Las indicaciones de las tareas que han de realizarse a cualquier interrupción H o J dada, se derivan de contadores. Las tareas que han de realizarse a intervalos regulares, se asocian con estados propios de estos contadores. Por ejemplo, existe un contador de 100 milisegundos que se incrementa cada 10 milisegundos. Este contador comprende una pluralidad de células en el depósito de llamadas y es reciclado después de cada 10 intervalos, o sea, después de 100 milisegundos. Se ilustra esta acción en la fig. 116. Los estados del contador de 100 milisegundos sirven para iniciar trabajos que se realizan regularmente a intervalos como de 10 milisegundos, 20 milisegundos, 30 milisegundos etc.

25 Cuando es reciclado el contador de 100 milisegundos, otros contadores que comprenden otras células en el depósito de llamadas, se incrementan para contar fracciones de un segundo, etc., con el fin de proporcionar indicación sobre los tiempos en que han de iniciarse las tareas que se realizan a intervalos más largos.

30 Con cada estado propio de estos contadores están asociadas las direcciones de arranque de los programas que han de ejecutarse en los niveles de interrupción asociados, para



30 53 06

Llevar a cabo las tareas deseadas.

### Interrupciones de mantenimiento

Las siete interrupciones de mantenimiento, niveles A hasta G, se asignan a clases específicas de averías potenciales. El nivel A, que tiene la prioridad de interrupción más elevada, se reserva para interrupciones manuales que se emplean en el momento en que el sistema se instala por primera vez, y ocasionalmente durante la utilización del sistema, para el diagnóstico de averías que pueden escapar a la detección automática. El nivel B, que es el nivel más elevado de interrupción automática, está asociado con las funciones de "acción de emergencia". Las funciones de acción de emergencia siempre están asociadas con un control central y un depósito de programas activos. El Secuenciador de Acción de Emergencia 5702, modifica las combinaciones activas de depósitos de programa, controles centrales, y los circuitos de autobuses conectados, para obtener una combinación operable de estos elementos.

Según se muestra en la fig. 115, los programas de nivel A y los programas de nivel B tienen una importancia aproximadamente igual, puesto que le es posible a un programa de nivel A interrumpir un programa de nivel B, y similarmente, le es posible a un programa de nivel B interrumpir un programa de nivel A. Además, una interrupción de nivel B puede interrumpir un programa de nivel de interrupción B. Si un programa de nivel A interrumpe un programa de nivel B, se completa el programa de nivel A, y el control central procede a operar a un nivel apropiado más bajo de interrupción, y no vuelve al programa de nivel B. Similarmente, cuando se presenta una interrupción de nivel B durante un programa de interrup-



ción de nivel A o bien de nivel B, se completa el programa de nivel B y el control central continúa entonces con un programa de nivel inferior, en lugar de volver al programa interrumpido de nivel A ó B.

5 El nivel C está asociado con los Circuitos de Coincidencia del Control Central 3122 y 3621. La seguridad de los sistemas de conmutación de teléfonos controlados mediante programa, que emplean principalmente instrumentos de control de tiempo compartido, aumenta grandemente operando los dos controles centrales del Sistema de Control Central 101 en el modo normal de operación de "paso de entrada", que también se conoce como "modo de coincidencia" de operación. En este modo de operación, los dos controles centrales operan datos idénticos de entrada, y uno de los dos controles centrales, que se denomina control central activo, está dispuesto para controlar la red. Sin embargo, ambos controles centrales, mientras operan en este modo, leen información en sus depósitos asociados, tales como el depósito de programas y el depósito de llamadas, y operan individualmente la información derivada así.

15 20 Las órdenes de programa, con el fin de definir los puntos que han de hacerse coincidir dentro del Control Central 101, se dividen en 5 clases. Los puntos internos dentro del Control Central 101 que han de hacerse coincidir de modo rutinario, se definen por la orden que se ejecuta. En el caso de que de la prueba de coincidencia de puntos internos idénticos dentro de los controles centrales emparejados, resulte como indicación una incoincidencia, se genera una interrupción de nivel C que inicia acciones inaplazables de mantenimiento. Estas acciones determinan si existe un error o un fallo, y si existe un fallo, se dan los pasos necesarios para eliminar los

25 30

-1633 305306



elementos defectuosos de la combinación activa de equipos.

El nivel D está asociado con un fallo de relectura del depósito de llamadas. Según se ha descrito previamente aquí, cierto número de indicaciones de averías de piezas metálicas, como los fallos de paridad, la ausencia de una señal de "todo va bien", etc., iniciará una función de relectura en el depósito de llamadas, por medio del Secuenciador de Relectura del Depósito de Llamadas 5700. Si se presenta la misma indicación de fallo u otra, como respuesta a la función de relectura, se genera inmediatamente una interrupción de nivel D, puesto que el dato que se había derivado del Depósito de Llamadas 103 o el dato que se había escrito en el Depósito de Llamadas 103, es sospechoso. El programa de nivel D está calculado para aislar la fuente de la avería y para eliminar los aparatos defectuosos del control central, del depósito de llamada, y de las combinaciones de autobuses. Una vez terminadas las acciones de programa de nivel D, el Control Central 101 vuelve a un programa de nivel inferior.

El nivel E va asociado con un fallo de relectura en el depósito de programas. Como se ha dicho anteriormente, cierto número de indicaciones de avería de piezas metálicas, como la detección de un error doble en una palabra obtenida del Depósito de Programas 102, o la ausencia de una señal de "todo va bien" del depósito de programas, iniciará una función de relectura en el depósito de programas, por medio del Secuenciador de Relectura - corrección del Depósito de Programa 5301. El secuenciador de Relectura - corrección del Depósito de Programas 5301, sirve para extender el ciclo operacional de una palabra de orden, tanto para corregir errores sencillos como para iniciar una función de relectura, cuando

30 53 06



se presenta una de las condiciones de avería según se han descrito arriba. Los programas de interrupción de nivel E, emprenden de modo similar al programa de interrupción de nivel D, acciones de mantenimiento para aislar la fuente de averías, y emprender pasos para volver a arreglar el control central, el depósito de programa y las combinaciones de autobús, con el fin de que puedan operar sin imperfecciones.

El nivel F está asociado con una imperfección señalada por la ejecución de una orden hacia una de las unidades de red, como los Controladores de Red 122, 131, los Distribuidores de Señales 128, 136, 140, los Exploradores 123, 127 o alguno de los diversos armazones que son interpelados a través del autobús de mandos de red, o del Distribuidor Central de Pulsaciones 143 y además, se inicia al ser detectada una "violación del área protegida" en la escritura de datos en el Depósito de Llamadas 103. Una vez finalizado el programa de interrupción de nivel F, el control central vuelve al trabajo interrumpido de nivel inferior, o a un punto de referencia de programa en el nivel basé.

Las interrupciones de nivel G son programas de demanda especial que son iniciados por condiciones anormales, tales como un índice elevado de errores en la lectura del depósito de programas o un índice elevado de errores en la lectura del depósito de llamadas. Se emplean los programas de interrupción de nivel G para aislar las fuentes de la imperfección indicada, y una vez completados estos programas, el control central vuelve al nivel inferior de operación que se había interrumpido.



30 53 16

Mantenimiento

Un sistema comercial de conmutadores de teléfono se valora a base de la satisfacción del abonado y también de consideraciones económicas. El sistema ilustrado para la manipulación de datos comprende muchos elementos principales o subsistemas y, generalmente, estos elementos principales o subsistemas son compartidos al mismo tiempo por un gran número de abonados y por las funciones de mantenimiento del sistema. De acuerdo con ello, un fallo de cualquiera de los elementos principales o subsistemas puede dar como resultado un fallo completo del sistema o una disminución grave en la eficacia del servicio.

En los sistemas antiguos de conmutación electromagnética de teléfonos como el sistema de barras en cruce Bell, existe una pluralidad de circuitos de control o sea, marcadores, en número suficiente para servir las solicitudes de tráfico del centro de conmutación. Cada marcador es compartido al mismo tiempo por gran número de líneas y enlaces. Sin embargo, en estas instalaciones, cada marcador puede servir cualquier línea o enlace y la pérdida de un solo marcador, o de relativamente pocos marcadores de un grupo, da como resultado solamente una reducción de la capacidad de manipulación de tráfico del sistema, de modo que una de estas pérdidas o una tal pérdida no es fatal para la operación del sistema.

La satisfacción del abonado requiere que las llamadas sean manipuladas con precisión y sin retrasos injustificados. Además, un sistema comercial de conmutación de teléfonos debe estar a disposición continuamente, durante todas las horas de la noche y del día.

Antes de describir las medidas que hemos tomado para

30 53 06



asegurar la satisfacción del abonado en un sistema económica-  
mente realizable, es necesario definir un número de términos  
que emplearemos en la descripción siguiente:

5 La seguridad del sistema, tal como se emplea este  
concepto aquí, es una medida de la capacidad del sistema para  
continuar llevando a cabo perfectamente las funciones que  
tiene asignadas (tanto de operación de llamada como de mante-  
nimiento), incluso en presencia de fallos de componentes y  
de subsistemas.

10 La capacidad de mantenimiento, tal como se define  
aquí, es una medida de la facilidad con la cual pueden detec-  
tarse, diagnosticarse y repararse los fallos de una componente  
o del subsistema.

15 La precisión de una pieza, o sea, una componente (en  
oposición a un subsistema), es la medida de exactitud y se-  
guridad con que la pieza llevará a cabo, sin fallos, una fun-  
ción especificada durante un período de tiempo requerido.

20 La seguridad del sistema requiere que incluso cuando  
el sistema experimente fallos tanto en sus componentes como  
en los subsistemas, la existencia de estos fallos no se refle-  
je en el servicio que se presta a un abonado.

25 La capacidad de mantenimiento está estrechamente re-  
lacionada con la economía del sistema de conmutadores, puesto  
que un sistema que se pueda mantener fácilmente, requiere que  
se mantenga a un mínimo la mano de obra para operarlo. Además,  
la capacidad de mantenimiento está también directamente rela-  
cionada con la seguridad del sistema. O sea, si un sistema tie-  
ne un elevado grado de capacidad de mantenimiento, los compo-  
nentes del sistema y de los subsistemas están fuera de servi-  
30 cio durante un período mínimo de tiempo, y se comprende que el



tiempo de paro forzoso del subsistema ha de reducirse al mínimo para que la duplicación de las instalaciones sea efectiva. O sea, estadísticamente, pueden fallar dos subsistemas simultáneamente, o separados por un período extremadamente corto, por lo tanto, es importante que, una vez reconocido un fallo en el subsistema, este fallo sea aclarado y se devuelva el subsistema a su estado de servicio, para obtener una redundancia efectiva del subsistema.

Hemos obtenido económicamente la seguridad del sistema mediante cierto número de medidas que describiremos a continuación. Algunas de estas medidas son similares a las técnicas empleadas en sistemas anteriores. Sin embargo, como se verá por la descripción siguiente, incluso donde se emplean medidas similares, hemos inventado técnicas mejoradas para la adopción de estas medidas ya conocidas.

La medida primera y más evidente para conseguir la seguridad del sistema es la redundancia o duplicación de los subsistemas. Como en cualquier sistema de conmutación de teléfonos una cierta redundancia o duplicación del equipo es inherente al subsistema. Por ejemplo, una red de conmutación de teléfonos, tal como aparece en las figs. 2, 3 y 4, proporciona una redundancia inherente tanto a las pistas conmutadoras que sirven las líneas de los abonados individuales, como a los enlaces y circuitos de servicio que siempre están dispuestos en grupos suficientemente grandes para responder a las necesidades de tráfico del sistema. Por ejemplo, como se ha expuesto aquí previamente, cada línea de abonado tiene acceso a 4 eslabones A en el armazón conmutador de líneas de la red de eslabones de línea, en la cual termina la línea del abonado. De acuerdo con ello, en el caso de fallar uno de los puntos de cruce que sirven para



3° 53 06

conectar una línea de abonado con un eslabón A especial, permanecen otras tres pistas disponibles para proporcionar conexiones a aquel abonado. Por lo tanto, permanecen disponibles una pluralidad de pistas para conectar el abonado al punto central de la red, o sea, a los terminales conyuntores del armazón de conmutación de conyuntores de línea.

Similarmente, puesto que es posible tener una pluralidad de conexiones simultáneas hacia cualquier grupo dado de enlaces o para cualquier tipo dado de circuito de servicio, tanto los circuitos de enlace como los circuitos de servicio se han dispuesto en grupos, mejor que sobre una base individual. La pérdida de un sólo circuito de enlace o de un sólo circuito de servicio, no originará por lo tanto el fallo del sistema, sino que más bien disminuirá la capacidad de manejo del tráfico en el sistema de aquel grupo especial de enlace o grupo de circuito de servicio.

Debe tenerse en cuenta que, tal como es corriente en otros sistemas conmutadores de teléfono, para el aparato que pertenece individualmente a un abonado no existe duplicado, puesto que el fallo de este equipo solamente afecta al servicio de un solo suscriptor. Además, el aparato destinado a un sólo abonado, generalmente es extraordinariamente robusto y seguro, y por lo tanto, no constituye un problema importante para proporcionar seguridad al sistema.

En el ejemplo de realización, se duplican subsistemas completos o partes de subsistemas, para proporcionar seguridad al sistema. En lo siguiente se da un resumen de los diferentes subsistemas de nuestro sistema de conmutadores, que es un ejemplo de realización de un sistema de manipulación de datos, y la duplicación que se emplea con respecto a cada uno de estos



30 23 06

sistemas.

- 5 1.- Control Central 101 - Los controles centrales siempre están dispuestos en pares. Además, las pistas (omnibuses) de comunicación más importantes de entrada y salida, están duplicados y se han tomado medidas para conmutar entre ciertos determinados omnibuses duplicados a velocidades propias del ciclo del sistema ( dentro de un ciclo básico de sistema de 5,5 microsegundos).
- 10 2.- Depósito de programa 102 - Los depósitos de programa se han dispuesto de acuerdo con las necesidades de capacidad memorizadora semipermanente del sistema. Sin embargo, siempre existen al menos de depósitos de programa empleados a un sistema, para proporcionar copias duplicadas de la información almacenada. Además, como en el caso del control central, tanto  
15 las pistas de comunicación de entrada como de salida (los omnibuses que conectan los depósitos de programa al control central) están duplicados, y se han tomado medidas para conmutar rápidamente tanto entre los omnibuses de entrada como los de salida.
- 20 3.- Depósito de Llamadas 103 - El número de depósitos de llamadas empleados se basa en las necesidades temporales de memorización del sistema. Sin embargo, también aquí existen al menos dos depósitos de llamadas, empleados en un sistema, y en ausencia de imperfecciones toda la información en los depósitos  
25 queda duplicada. Además, también están duplicadas tanto las pistas de comunicación de entrada como las de salida.
- 30 4.- Unidades de red - Las unidades de control y supervisión de la red comprenden los Controladores de Red 122, 131; los Exploradores de Red 123, 127, 135, 139; y los Distribuidores de Señales de Red 136, 140. Los controladores de red están



1964

dispuestos por pares, estos pares están asociados cada uno con un segmento relativamente pequeño de la red. Además, un controlador de un par normalmente controla aproximadamente la mitad de su red asociada, mientras que el otro miembro del par normalmente controla la parte restante de la red. Sin embargo, en el caso del fallo de un miembro del par, el otro miembro, puede ser requerido para controlar la parte completa de la red asociada. Similarmente, los distribuidores de señales de red están dispuestos en pares, y normalmente un miembro del par de distribuidores de señales, sirve a una primera parte de los circuitos asociados, mientras que el otro miembro sirve a la parte restante de los circuitos asociados. También aquí, sin embargo, en el caso del fallo de uno de los miembros del par, el miembro restante puede ser requerido para controlar la totalidad de los circuitos asociados. Esto sucederá tanto en el caso del Distribuidor de Señales 128, que sirve al armazón coyuntor 126, como de los Distribuidores de Señales 136 y 140 que sirven al armazón universal de enlace y a los armazones diversos de enlace, respectivamente.

Los Exploradores de Red 123, 135, y 139, no están enteramente duplicados. La matriz de ferrodos que comprende una pluralidad de ferrodos, que pertenecen individualmente al circuito supervisado, no está duplicada. Sin embargo, el circuito de acceso que comprende matrices de núcleo para interrogar a los ferrodos, y el circuito de control asociado con las matrices individuales de núcleo, están duplicados completamente, puesto que un fallo en una matriz de núcleo o en su circuito de control asociado, afectaría seriamente a la operación del sistema.

Además, en el caso de todos los elementos de red, o sea, los controladores de red, los exploradores de red, y los distri-



30 5306

buidoras de señales de red, se emplean pistas duplicadas de comunicación de órdenes; y en el caso de los exploradores de red, existe también un par de pistas de comunicación de respuestas del explorador.

5                   5.- Explorador Principal 144 - El explorador principal comprende cierto número de exploradores independientes, en cantidad suficiente para responder a la capacidad del sistema. Sin embargo, no se duplican los exploradores completos, sino que más bien se sigue la misma disposición establecida con respecto a

10 los exploradores de red.

6.- Distribuidor central de pulsaciones 143 - Los distribuidores centrales de pulsaciones se disponen en número suficiente para servir la capacidad de manipulación de tráfico del sistema. Existe una duplicación completa de los distribuidores centrales de pulsaciones. Además, todos los distribuidores centrales de pulsaciones están conectados al control central 101 por medio de un sistema duplicado de omnibuses de comunicación de órdenes.

15

7.- Unidades diversas - El Aparato Contador de Mensajes Automáticos 147, el Escritor de Tarjetas de Depósito de Programas 146, y la Unidad de Teletipo 145, comprenden las unidades diversas. Las instalaciones Contadoras de Mensajes Automáticos 147 existen por duplicado, y existe una pluralidad de escritores de teletipo. A algunos de estos escritores de teletipo se les asignan tareas específicas como el mantenimiento, el registro del tráfico y de servicio, mientras que otros, que se emplean principalmente para el mantenimiento, pueden usarse sobre demanda para cualquier función normal de escritor de teletipo. Sin embargo, el Escritor de Tarjetas de Depósito de Programas 146 no está duplicado. Además todas las diversas unidades emplean las pistas du -

20

25

30



plicadas de transmisión de órdenes que sirven a las varias unidades de red, y se han tomado medidas para conmutar rápidamente entre las pistas de comunicación de entrada.

5 Como se ve por el resumen de arriba en el ejemplo de realización, los elementos del sistema que afectan a una sola línea, no están duplicados. Existe una redundancia inherente a ciertas otras partes del sistema, como por ejemplo, en la red y en los circuitos de enlace y de servicio. Sin embargo, están  
10 duplicados los elementos principales, cuyo fallo afectaría a un gran número de abonados, o determinaría o bien una gran disminución en el servicio, o un fallo completo del mismo.

El modo, sin embargo, en que las instalaciones duplicadas de nuestro sistema son obligadas a prestar servicio, se distingue ventajosamente y en forma sobresaliente de las disposiciones empleadas en sistemas antiguos. O sea, en sistemas antiguos de conmutación de teléfonos y similarmente, en sistemas de operación de datos algo análogos a nuestro invento, los subsistemas que están duplicados generalmente están categorizados como normales y de reserva, y tales subsistemas se conectan con  
15 y se desconectan de otros subsistemas del sistema, por medio de conmutadores manuales o relés de contactos múltiples. Estas disposiciones no resultan satisfactorias en un sistema como el nuestro, ya que el tiempo inherente necesario para conmutar entre subsistemas es demasiado largo, para resultar práctico, puesto que no sólo disminuye marcadamente la capacidad de operación  
20 de datos del sistema o la capacidad de manipulación del tráfico sino que también puede producirse una pérdida substancial de datos transitorios de entrada que son importantes. Por ejemplo, si la pulsación de disco o la exploración de TOQUE DE TONO queda interrumpida durante suficientes períodos de tiempo como para  
25  
30



permitir la conmutación manual o mediante relé de los subsistemas, las llamadas quedan mutiladas, y ello se refleja en un servicio, insatisfactorio para el abonado. Además, la conmutación mecánica de contacto puede generar ruidos eventuales en los conductores conmutador, y esto puede introducir errores en la operación del sistema.

De acuerdo con ello, en nuestro sistema, cierto número de sistemas especiales de omnibuses de comunicación proporcionan las pistas necesarias de comunicación de entrada y salida a los diversos subsistemas, y estas pistas de comunicación están acopladas con transformadores tanto a las fuentes del subsistema como a las cargas del subsistema. El acoplamiento de los transformadores sirve para aislar faltas en el subsistema, procedentes de las pistas de comunicación que sirven a aquel subsistema, de los subsistemas conectadores y del duplicado de aquel sistema.

Además, el uso de pistas de comunicación acopladas con transformadores, permite que diversos subsistemas se dirijan a una pista particular de comunicación, sin el retraso correspondiente en la conmutación, y permite que los subsistemas interpelados acepten órdenes a través de una cualquiera de un par de pistas duplicadas de comunicación, otra vez sin incurrir en retrasos del tiempo de conmutación.

Además de la redundancia en el equipo, cierto número de otras medidas para el sistema han sido empleadas en este ejemplo de realización de nuestro invento, para aumentar tanto la seguridad del sistema como la capacidad de mantenimiento del mismo. Estas medidas pueden dividirse en dos clases principales, cada una de las cuales incluye un número determinado de subclases. Estas dos clases principales son (1) medidas referentes a



1964

30 53 06

piezas metálicas y (2) medidas de programa.

Ambas clases incluyen comprobaciones del equipo, que proporcionan indicaciones de imperfecciones y ambas clases también incluyen medidas de reparación que están calculadas para mantener en marcha el sistema, incluso en presencia de imperfecciones detectadas. Las medidas de programa también incluyen acciones que sirven no solamente para aislar fallos de un sistema o subsistema particular, sino que también sirven para localizar de modo preciso un fallo dentro de un subsistema. Estas acciones más detalladas de programa se reflejan directamente en la evaluación de la capacidad de mantenimiento de nuestro sistema y, según se ha explicado anteriormente, se reflejan indirectamente en la seguridad de nuestro sistema, puesto que la localización rápida de las imperfecciones conduce a la reparación también rápida de un fallo, y con ello se consigue que los subsistemas duplicados estén dispuestos para el servicio, durante un porcentaje elevado de tiempo.

Hemos explicado anteriormente aquí las comprobaciones de piezas metálicas, que se llevan a cabo en los distintos subsistemas de nuestro sistema, y hemos anotado que las comprobaciones de programa se emplean también para detectar imperfecciones. Las comprobaciones de piezas metálicas no se discutirán en este momento. Sin embargo, más adelante se hará referencia a los detalles de estas comprobaciones, como también se hará una referencia más detallada de las comprobaciones de programa que empleamos. Las dos comprobaciones, o sea, comprobaciones de piezas metálicas y comprobaciones de programa, conducen a indicaciones denominadas "imperfección detectada". Las pistas de acción que se siguen en presencia de imperfecciones detectadas a través de las comprobaciones de piezas metálicas y comprobacio-



30 5306

nes de programa, son bastantes distintas. Sin embargo, ambas pistas surgen en un punto de la secuencia, en el cual se hace una transferencia a un programa de reconocimiento de defecto no diferible.

5 Si la imperfección detectada se halla en la operación de un Depósito de Llamadas 103 o un Depósito de Programas 102, se emprende la pista a una acción de secuencia denominada "prueba repetida" y si una acción de depósito de programa o de depósito de llamada acompaña con éxito a una acción de "prueba repetida", la combinación activa de subsistemas, o sea, depósitos de llamadas, depósitos de programas, controles centrales, y omnibuses, se considera como aceptable (pasa), y la secuencia corriente de acciones de programa continúa. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que incluso cuando una prueba repetida de depósito de programas o de depósito de llamadas pueda tener éxito, el hecho de que haya sido necesaria una prueba repetida, es registrado, y un gran número de acciones de prueba repetida dentro de un período de tiempo limitado, conducirá a acciones de mantenimiento, que están calculadas para hallar la causa de los errores repetidos en la lectura de depósito de programas y depósito de llamadas, o errores en la escritura de depósito de llamadas. Si la acción de prueba repetida del depósito de llamadas o del depósito de programas no pasa, se emprende una pista que conduce a la acción de mantenimiento ajustando un basculador de fuente de interrupción. Esta acción se emprende de modo similar cuando la imperfección detectada era distinta a una imperfección de depósito de programas o de depósito de llamadas. Existe una pluralidad de basculadores de fuente de interrupción y estos basculadores son individuales para las

10

15

20

25

30

diversas fuentes de imperfecciones.



30 53 6

1964

El ajuste de un basculador de fuente de interrupción activa el Secuenciador de Interrupciones 4901, que determina la interrupción de la secuencia de programa corriente, y deposita en un área reservada del Depósito de Llamadas 103 el dato que ha hallado en cierto número de los registros del control central. Se reserva este dato para permitir en ciertos momentos un retorno subsiguiente al programa interrumpido, siempre que este retorno sea factible y conveniente, y en otros casos, para proporcionar información que puede ser útil en el transcurso del programa de reconocimiento del fallo.

Si el basculador de fuente de interrupción que se ha ajustado indica que la imperfección hallada está en uno de los elementos del Operador Central 100, es decir, en el Control Central 101, el Depósito de Programas 102, o el Depósito de Llamadas 103, se activa el Cronorregulador de 40 Milisegundos de Acción de Emergencia de Comprobación de Tiempo Real 5703, antes de hacer la transferencia al programa de reconocimiento de fallo. Cuando el basculador de fuente de interrupción que está ajustado indica una imperfección detectada en otro que no sea el Operador Central 100, se hace inmediatamente una transferencia, al programa de reconocimiento de fallos, sin activar del cronorregulador de acción de emergencia.

Si se indica que la imperfección detectada está o bien en el Control Central 101 o en el Depósito de Llamadas 103, se hace una transferencia al programa de reconocimiento de fallos situado en el Depósito de Programas 102. Sin embargo, si el fallo detectado está en el Depósito de Programas 102, se emprenden pasos para operar el Control Central 101 mediante el programa que se encuentra en el Depósito de



15.13 Llamadas 103. O sea, si se detecta una imperfección referente a la operación del Depósito de Programas 102, no parece razonable tratar de llevar a cabo un programa de reconocimiento de fallo basado en información procedente del Depósito de Programas 102; por ello, se obtiene un programa de reconocimiento de fallo relativamente corto PRF del Depósito de Llamadas 103. Se inicia la secuencia de reconocimiento de fallos del programa de depósito de llamadas, activando el Secuenciador de Programas de Depósito de Llamadas 5302.

10 Cuando la imperfección se detecta por medio de comprobaciones de programa, se hace directamente una transferencia al programa de reconocimiento de fallos, que es especificada por la imperfección detectada. No es necesario iniciar una interrupción tal como se había requerido, cuando se trata de una imperfección detectada de piezas metálicas.

20 Los programas de reconocimiento de fallo PRF tienen la prioridad de ejecución más elevada en nuestro sistema, puesto que están calculadas para recuperar las facultades para operar llamadas del sistema. Los programas de reconocimiento de fallos, sin embargo, se mantienen a una longitud mínima para evitar la ruptura de operaciones de llamadas, y están limitados a pasos que aíslan los subsistemas defectuosos y a las acciones necesarias de control que sirven para eliminar los subsistemas defectuosos de la combinación activa de subsistemas. La primera función de un programa de reconocimiento de un fallo no diferible, consiste en determinar si el fallo detectado representa un error del sistema o un fallo del sistema. Si la imperfección no puede ser reproducida por medio del programa de reconocimiento de fallos, la

25

30



la imperfección detectada se considera como un error, y el sistema vuelve a la operación de las llamadas. Sin embargo, antes de volver a la operación de las llamadas, se lleva a cabo un registro que indica que ocurrió un error, puesto  
5 que esta información se requiere para determinar si existe o no un índice elevado de errores. Como se ha visto más arriba, siempre que se presenta un error, es necesario transferir a un programa de reconocimiento de fallos, y esta transferencia reduce la capacidad de operación de llamadas  
10 del control central. Por lo tanto, un elevado índice de errores disminuye la eficacia de nuestro Operador Central 100.

Si el programa de reconocimiento de fallos es capaz de reproducir la imperfección detectada, se indica con ello un fallo, y el programa de reconocimiento de fallos procede  
15 a aislar el fallo a un subsistema específico. Debe reconocerse que el fallo puede hallarse tanto en un subsistema activo o de reserva, y que se requieren diversas acciones de programa para recuperar la operación de llamadas del sistema.

Si el fallo se produce en el Control Central 101, un  
20 Depósito de Llamadas 103, o un Depósito de Programas 102, sólo se dispone de un período limitado de tiempo (40 milisegundos) para que el programa de reconocimiento de fallos aisle el fallo hacia un subsistema especial. Si el programa de reconocimiento de fallos no es capaz de aislar el fallo dentro del período de tiempo prescrito, hacia un subsistema específico, y se sabe que el fallo está en el Control Central  
25 101, Depósito de Llamadas 103, o Depósito de Programas 102, el programa de reconocimiento de fallos registra una solicitud para iniciar subsiguientemente un programa diferido  
30 de reconocimiento de fallos, que aislará el fallo hacia un



15.15           subsistema específico, y entonces el programa no diferible  
de reconocimiento de fallos predispone las configuracio-  
nes de los equipos operadores centrales que están relacio-  
nados con el subsistema, o sea, del Control Central 101,  
5           del Depósito de Llamadas 103 o del Depósito de Programas  
102, donde se ha indicado el fallo.

          Si el programa no diferible de reconocimiento de  
fallos aísla el fallo hacia un subsistema específico,  
debe determinarse si el subsistema que ha fallado está en  
10           una combinación activa o de reserva de los equipos, y  
la acción apropiada tomada posteriormente. Si falla la  
unidad activa, el programa sirve para conmutar la unidad  
de reserva hacia la combinación activa de los equipos,  
puesto que se requiere este cambio para recuperar la fa-  
cultad de operación de llamadas del sistema.  
15

          Una vez conmutado hacia la reserva STBY el subsis-  
tema que falla, o una vez determinado que un subsistema de  
reserva está fallando, el programa de reconocimiento de  
fallos opera los basculadores que indican la imperfección,  
20           dentro del subsistema que falla o, en el caso de un Contro-  
lador de Red 122, 131, o Distribuidor de Señales 128, 136,  
140, ajusta el subsistema que falla para situarlo en un  
modo de operación de cuarentena TBL F/F.

          Además, el programa no aplazable de reconocimien-  
to de fallos marca una bandera el registro supervisor de  
25           trabajo, asociado con el programa de reconocimeitno de fa-  
llo aplazable, que se requiere para señalar la imperfec-  
ción dentro del subsistema que falla.

          Una vez recuperada la facultad de operación de  
30           datos del sistema, por medio de redisposiciones programa-



15.16            das de configuraciones de elementos del Operador Central 100,  
o bien una vez registrada la solicitud de un programa de  
reconocimiento de fallos aplazable, o después de aislar  
el fallo hacia un subsistema particular, el programa de  
5                reconocimiento de fallos reajusta el Cronorregulador de  
40 milisegundos de Acción de Emergencia CRT 5703. Este  
se había activado cuando se determinó que se había detecta-  
do una imperfección, que afectaba a uno de los elementos  
del Operador Central 100. Si la facultad de operación  
10              de llamadas del sistema no se recupera antes del final de  
tiempo del cronorregulador de 5703, unas acciones espe-  
cíficas de emergencia que se describen aquí en otro lugar,  
dan como resultado la interrupción del programa de ni-  
vel B y redistribuciones ordenadas del Control Central 101,  
15              Depósito de Programas 102 y de sus omnibuses de interco-  
nexión.

                  Cuando se reajusta el Cronorregulador 40MS de  
Acción de Emergencia antes de terminar su período "final  
de tiempo", el programa de reconocimiento de fallos origina  
20              una transferencia a un programa de "recomienzo" PRz. El  
programa de recomienzo, de acuerdo con unas reglas prescri-  
tas, determina si es factible y conveniente volver al pro-  
grama interrumpido. Si el retorno al programa interrumpido  
no conviene, el programa de recomienzo seleccionará uno de  
25              los varios puntos de referencia dentro del programa de  
nivel H, del programa de nivel J, o del programa ejecutivo  
de nivel base, para volver a instituir la operación de lla-  
madas. Si se ha determinado que es posible volver al pro-  
grama interrumpido, se activa el Secuenciador de Retorno  
30              SR5300 para reinstituir la operación de llamadas a base de

15.17



un cableado.

30 5306

5 Un ejemplo para esta situación, en el cual es factible volver al programa interrumpido, es el caso en que se encuentra que un subsistema de reserva está fallando; por lo tanto, no ha habido posibilidad de mutilación de los datos o falsa dirección o falsa interpretación de las órdenes del sistema.

10 El ejemplo de un caso en que no es recomendable volver a un programa interrumpido, es cuando se ha comprobado que un control central activo está fallando, y por lo tanto, pueden existir problemas para volver correctamente al programa interrumpido. Si el cambio del programa de reconocimiento de fallos a la operación de llamadas es llevado a cabo por medio del programa de recomienzo, y no por medio del Secuenciador de Retorno 5300, el programa sirve para realizar funciones similares a las que el Secuenciador 5300 lleva a cabo sobre una base de cableado; o sea, se reajusta el basculador de actividad interrumpida y el programa

15 determina entonces un punto apropiado de referencia dentro de uno de los niveles de operación de llamadas H, J, o L, para reinstituir la operación de llamada. El programa coloca la dirección-clave del punto de referencia en el Registro de Direcciones de Programa

20 4801, y transfiere al programa.

25

La recuperación de la operación de llamadas, en el punto de referencia, no requiere ninguna clase de historial anterior, como se requiere cuando se reemprende una secuencia interrumpida de programa.



Según se ha discutido anteriormente, el trabajo de nivel base, excepto el trabajo realizado por medio de interjecciones, se lleva a cabo cíclicamente de acuerdo con la lista de frecuencias y no existen prioridades asociadas con tareas de nivel base. O sea cada vez que se emprende el programa ejecutivo del nivel base, se realizan los programas de supervisión de trabajo para todos los subniveles y ningún programa de supervisión de trabajo tiene prioridad sobre otro.

10                   Dentro de los subniveles La hasta Ld, los programas de supervisión de trabajo sirven todos los distintos tipos de trabajos de subnivel asociados con los mismos. No obstante, dentro del subnivel Le, que está dedicado enteramente a las rutinas de mantenimiento, se emplea un esquema de prioridad. Las acciones de mantenimiento se ejecutan en su orden de urgencia, y si permanecen sin realizar trabajos urgentes de mantenimiento, se omiten trabajos menos urgentes. Esto se ilustra en la figura 129, dentro de la cual la línea vertical muestra esta disposición de prioridad. Como se ve en lo alto de la figura 129, el programa de mantenimiento o sea, el programa de supervisión de trabajo Le, determina primeramente si debe o no realizarse un trabajo retrasado de reconocimiento de fallo. Como se ha descrito anteriormente, se solicita un programa de reconocimiento retrasado de fallo RRF, siempre que se produzca una redistribución de programa, sin definir completamente el subsistema defectuoso o atribuir exactamente el fallo a un subsistema determinado. Si existe una solicitud para un programa de reconocimiento retrasado de fallo, se sigue un paso en derivación y se ejecuta el tal programa. Un programa de reconocimien-

15

20

25

30



30 5306

to retrasado de fallo es más bien largo, y por lo tanto, debe llevarse a cabo durante varias etapas sucesivas de operación de subnivel  $L_e$ . Una vez completada la acción relacionada con el programa de reconocimiento retrasado de fallo se devuelve el control al programa de nivel base PENB. El programa de reconocimiento retrasado de fallo puede incluir un modo especial de operación denominado "modo de interrupción simulada". En este modo de operación el programa incluye pasos que simulan las condiciones existentes durante una interrupción de mantenimiento.

Si no ha existido una solicitud de reconocimiento retrasado de fallo, el programa de supervisión del trabajo de subnivel  $L_e$  determina si existen o no solicitudes de diagnóstico de trabajo DT. Si tales solicitudes existen, se emprende nuevamente una acción, A y se devuelve el control al programa ejecutivo de nivel base PENB. En el caso de que no exista tal tarea, el programa de supervisión de trabajo PST procede a determinar si existen o no solicitudes para ejercicio rutinario del equipo ERE. Es decir, el personal de mantenimiento puede establecer, de cuando en cuando, solicitudes para el ejercicio rutinario del equipo, por medio de un teletipo. Si existen tales solicitudes, se lleva a cabo la acción A y después se devuelve el control al programa ejecutivo de nivel base. Si no existen tales solicitudes, el programa de supervisión de trabajo determina o no si han de llevarse a cabo trabajos de rutina programados automáticamente, es decir, se llevan a cabo, estrictamente sobre una base de tiempo, ciertas pruebas rutinarias. Finalmente, si todos los trabajos arriba mencionados han sido completados, el programa de supervisión de trabajo reali-

3 53 06 1



5 za una comprobación de tiempo CT y procede a programar los trabajos de rutina, de acuerdo, con el tiempo actual, y entonces, una vez completado esto, procede a operar trabajos de mantenimiento USI, denominados de unión entre separaciones debidas a imperfección. Debe entenderse que a cada ejecución sucesiva de programas de supervisión de trabajo de subnivel  $L_e$  se aplica la misma prioridad, y es posible que los ejercicios rutinarios de solicitud y los trabajos de rutina programados automáticamente, etc., puedan quedarse sin servir durante muchas ejecuciones sucesivas del programa de supervisión de trabajos  $L_e$ .

10



N O T A 305306  
=====

Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Sistema de manipulación de datos controlado por programa, compuesto por un dispositivo operador que comprende un dispositivo memorizador que contiene secuencias de palabras de  
5    órden del programa y datos, un dispositivo de control para ejecutar las secuencias de palabras de orden del programa, cuyo dispositivo de control incluye circuitos temporizadores que determinan los ciclos de tiempo del circuito de control, y circuitos de transmisión que interconectan el dispositivo memorizador y el de control, caracterizado porque el sistema de manipulación de datos  
10    comprende, además una pluralidad de circuitos de control del funcionamiento para generar señales de error; las secuencias de palabras de orden del programa incluyen: (a) secuencias de programa de nivel de base (b) secuencias de programa de interrupción cronorreguladas (c) secuencias de programa de interrupción de mantenimien  
15    to y el sistema de manipulación de datos comprende además, dispositivos de interrupción cronorregulada sensibles a señales de salida de los circuitos temporizadores y dispuestos para generar señales de interrupción cronorreguladas; fuentes de interrupción crono  
20    rreguladas sensibles a las señales de interrupción cronorreguladas para detener momentáneamente la ejecución de las secuencias de programa de nivel de base y para iniciar las secuencias de programa de interrupción cronorreguladas; y fuentes de interrupción de mantenimiento sensibles a las señales de error de los dispositivos  
25    de comprobación del funcionamiento para detener momentáneamente la ejecución de secuencias de programa de interrupción cronorreguladas y secuencias de programa de



3 5306

nivel de base y para iniciar la ejecución de las secuencias de programa de interrupción de mantenimiento.

5  
2) Sistema de manipulación de datos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las fuentes de interrupción del mantenimiento comprenden una pluralidad de fuentes de interrupción, cada fuente tiene asignada una prioridad relativa de interrupción dentro de un plan ordenado de prioridad; las secuencias de un programa de interrupción del mantenimiento, comprenden una pluralidad de diferentes secuen-  
10 cias del programa de interrupción, asignadas distintamente a las fuentes de interrupción correspondientes, y el dispositivo de control responde a las señales de salida de las fuentes de interrupción, para iniciar la ejecución de las secuencias del programa de interrupción, asignadas a la fuente activa de in-  
15 terrupción que tiene la prioridad relativa más elevada.

3) Sistema de manipulación de datos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los datos del sistema memorizador incluyen una lista ordenada de clases de trabajo que han de llevarse a cabo; la lista ordenada define un  
20 programa ejecutivo de nivel básico, y comprende una pluralidad de entradas de subnivel, otras entradas idénticas de subnivel se incluyen en la lista ordenada, para cada vez que ha de realizarse una clase de trabajo de este subnivel, en la ejecución del programa ejecutivo de nivel básico; y las secuencias de  
25 programa de nivel básico en el dispositivo memorizador incluyen secuencias para ejecutar funciones de trabajo, de acuerdo con el programa ejecutivo de nivel básico.

4) Sistema de manipulación de datos, de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque los datos en el dispositivo memorizador incluyen una pluralidad de registros de  
30



demanda, asociados exclusivamente con las varias clases de trabajo; las secuencias de programa de nivel básico incluyen una pluralidad de secuencias de programa supervisor de trabajos de subnivel, asociadas exclusivamente con las clases de trabajo y con una pluralidad de secuencias del programa de trabajo; el dispositivo de control suministra energía a los registros de demanda de trabajo y seguidamente, durante la ejecución de las secuencias del programa de supervisión del trabajo de subnivel, explora los registros de demanda de trabajo para generar señales de demanda de trabajo, y respondiendo a las señales de demanda de trabajo, inicia la ejecución de una secuencia elegida entre las del programa de trabajo.

5) Sistema de manipulación de datos.

Esta memoria consta de ciento ochenta y siete páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 15 OCT. 1964

P. A.

# 305306

## INDICE DE DIBUJOS

=====

<u>LAMINAS</u>	<u>FIGURA N°</u>	<u>LAMINAS</u>	<u>FIGURA N°</u>
1*	1	21*	44
	2		45
	3 (3A)	22*	46
2*	4 (4A)		47
	5 (5A)	23*	48
3*	6 (6A)		49
	7 (7A)	24*	50
	8 (8A)		51
4*	9	25*	52
	10		53
	11	26*	54
5*	12		55
	13	27*	56
6*	14		57
	15	28*	58
7*	16		59
	17	29*	60
8*	18		61
	19	30*	62
9*	20		63
	21	31*	64
10*	22		65
	23	32*	66
11*	24		67
	25	33*	68
12*	26		69
	27	34*	70 (111)
13*	28		71 (112)
	29		72 (113)
14*	30	35*	73 (114)
	31		74 (115)
15*	32	36*	75 (116)
	33		76 (117)
16*	34		77 (121)
	35		78 (122)
17*	36	37*	79 (125)
	37		80 (126)
18*	38		81 (127)
	39	38*	82 (128)
19*	40		83 (129)
	41	39*	84 (136)
	42		85 (137)
20*	43		86 (142)
			87

30 500

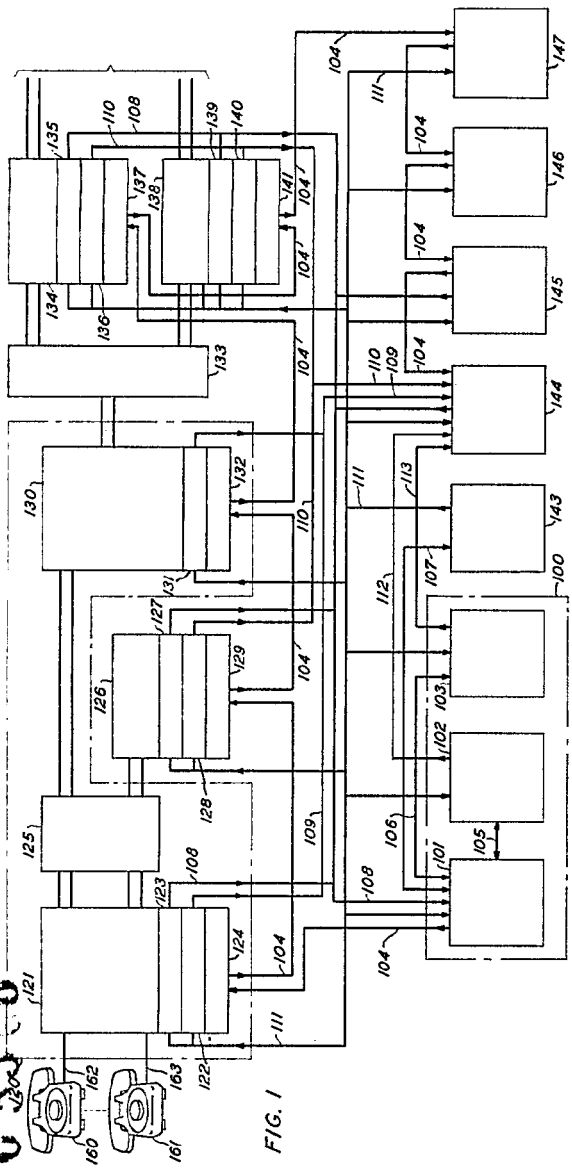


FIG. 1

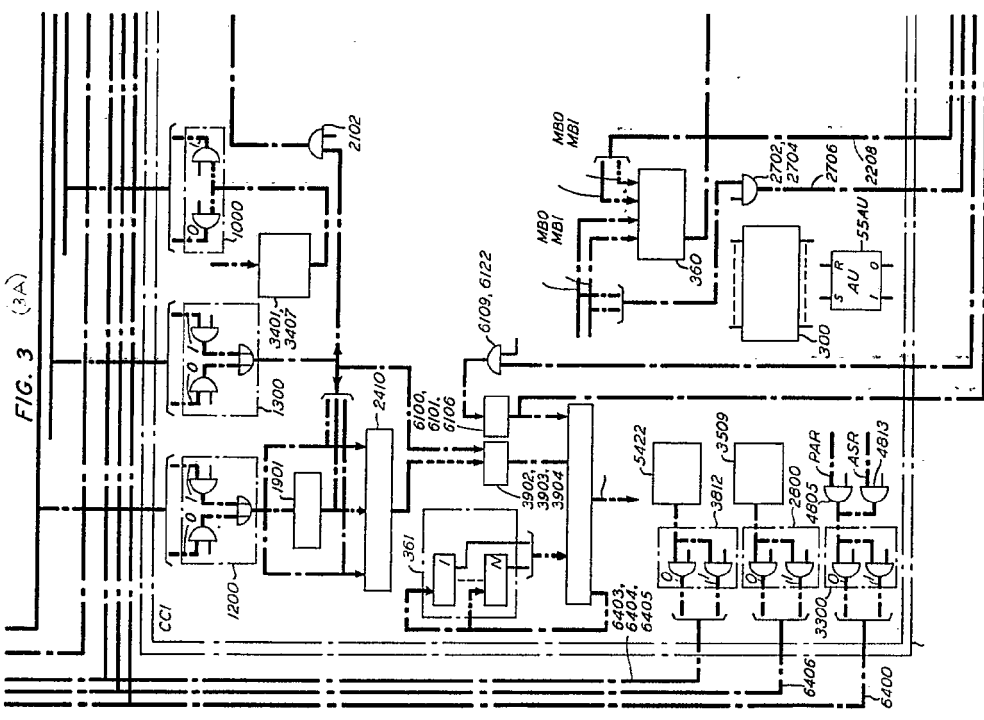


FIG. 3 (3A)

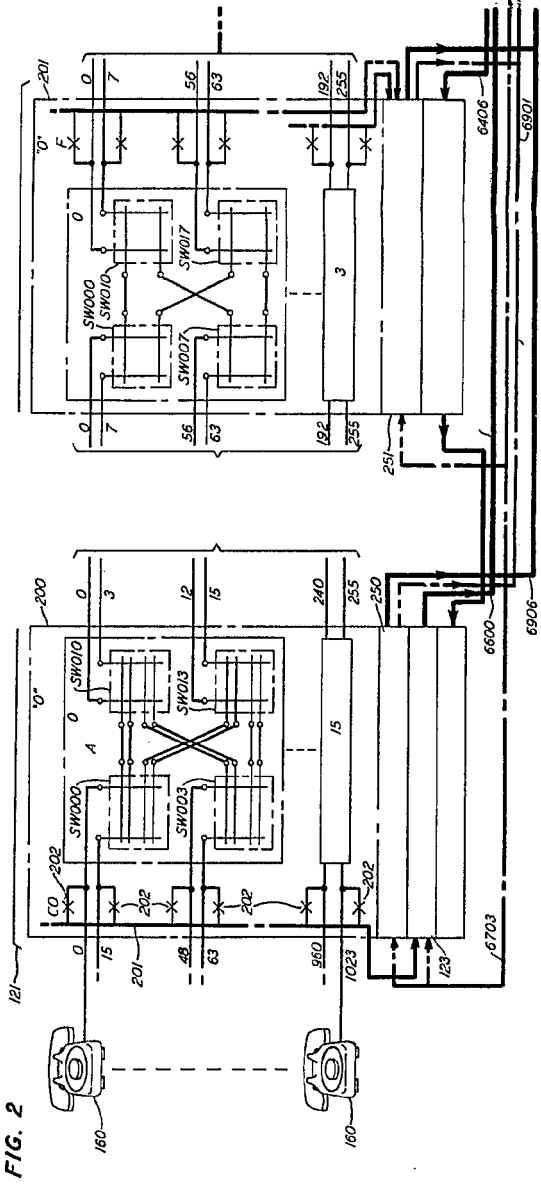


FIG. 2

30 53 06

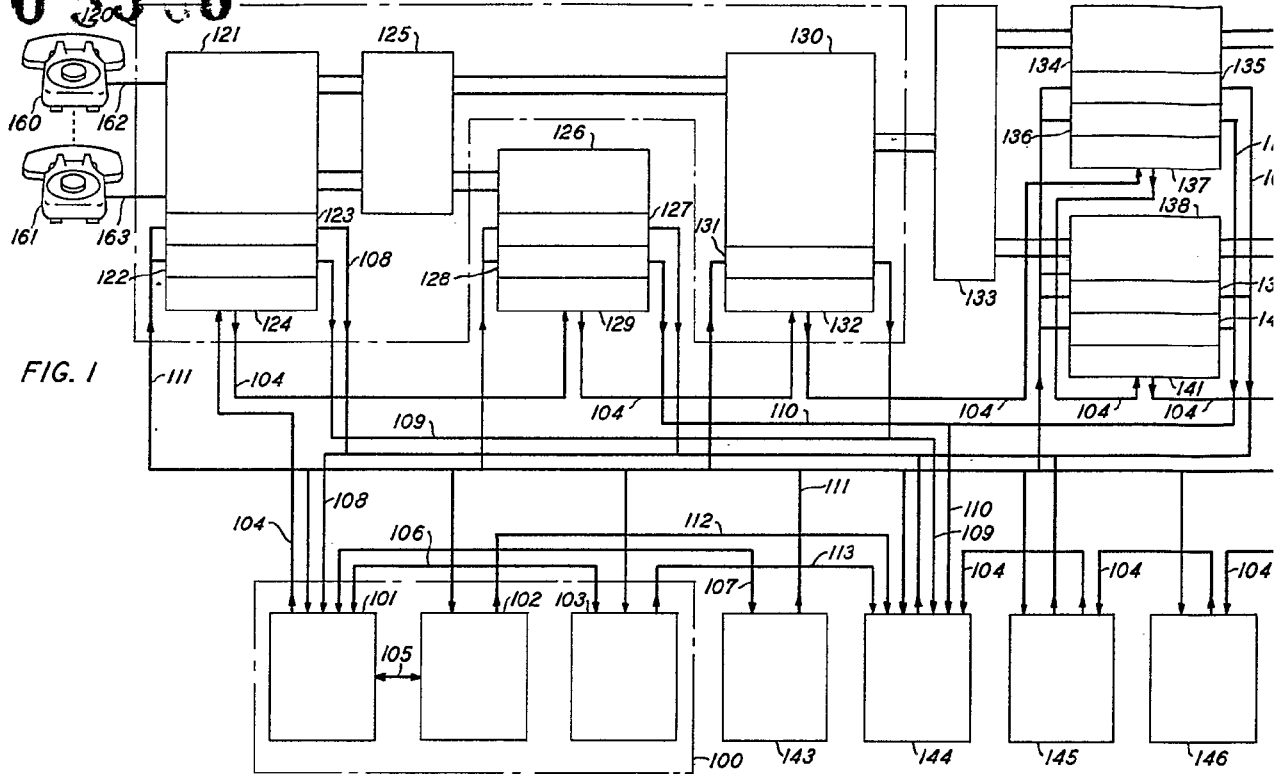


FIG. 2

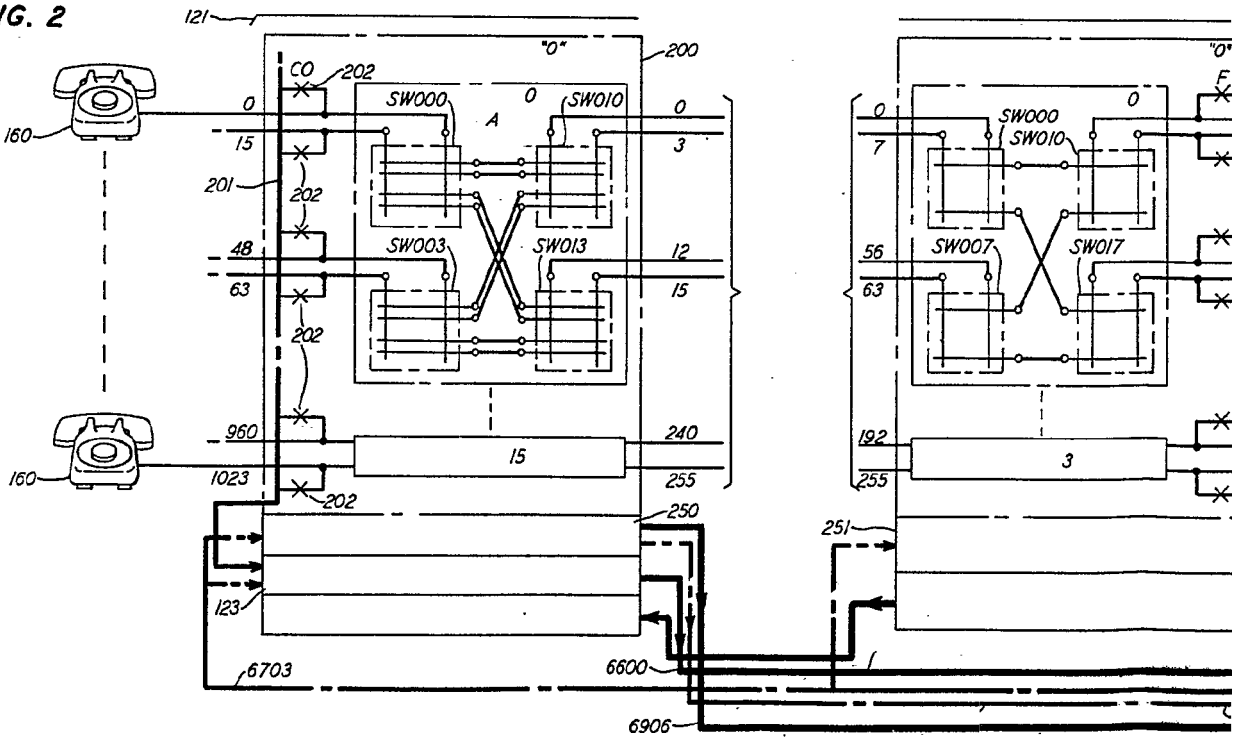
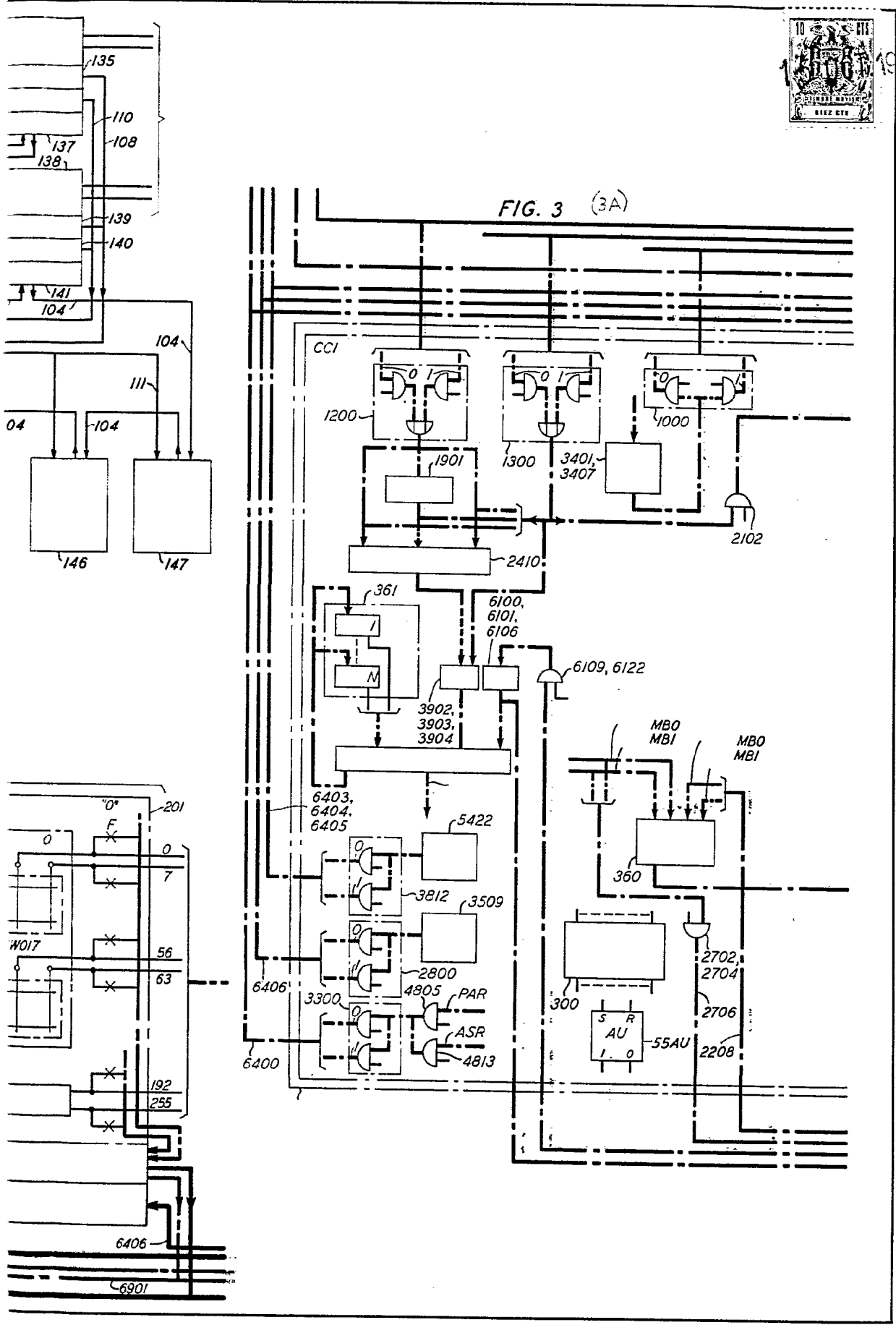




FIG. 3 (3A)



30 5306

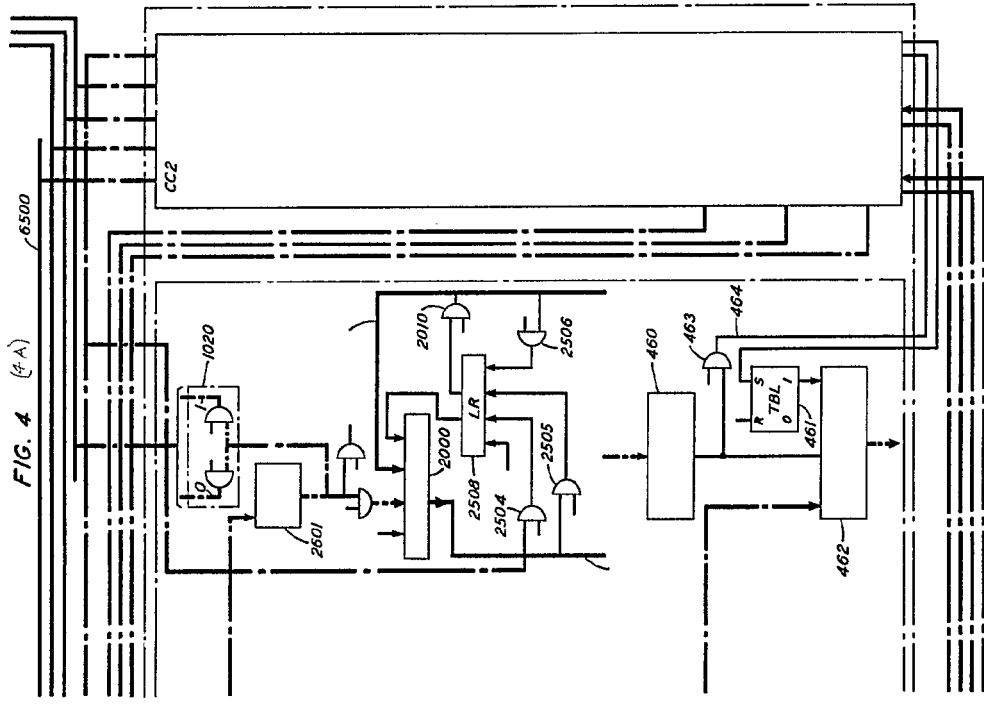


FIG. 4 (fA)

FIG. 5 (5A)

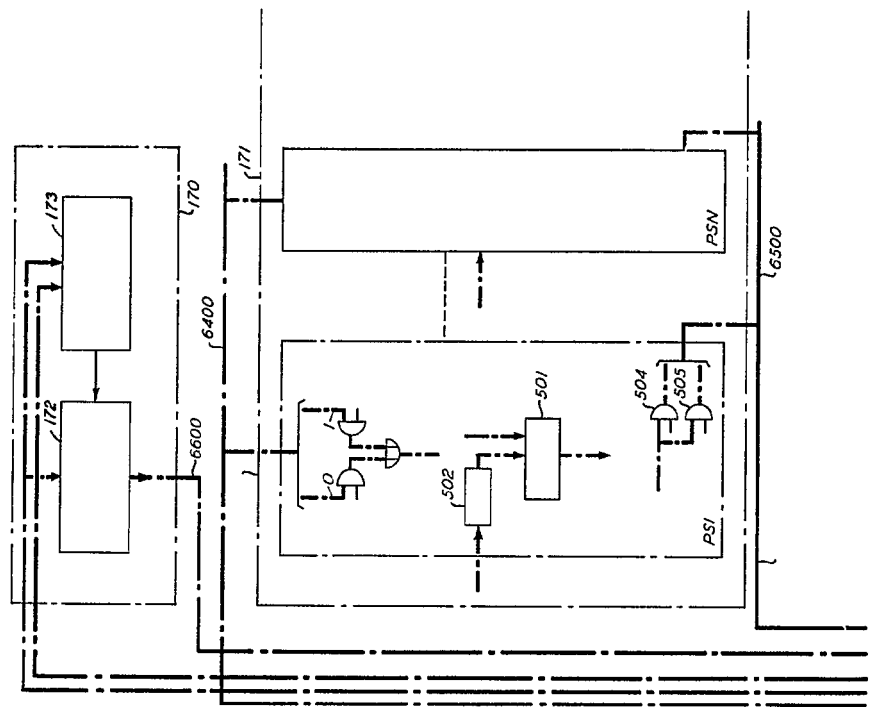


FIG. 5 (5A)

3 0 5306

FIG. 4 (4A)

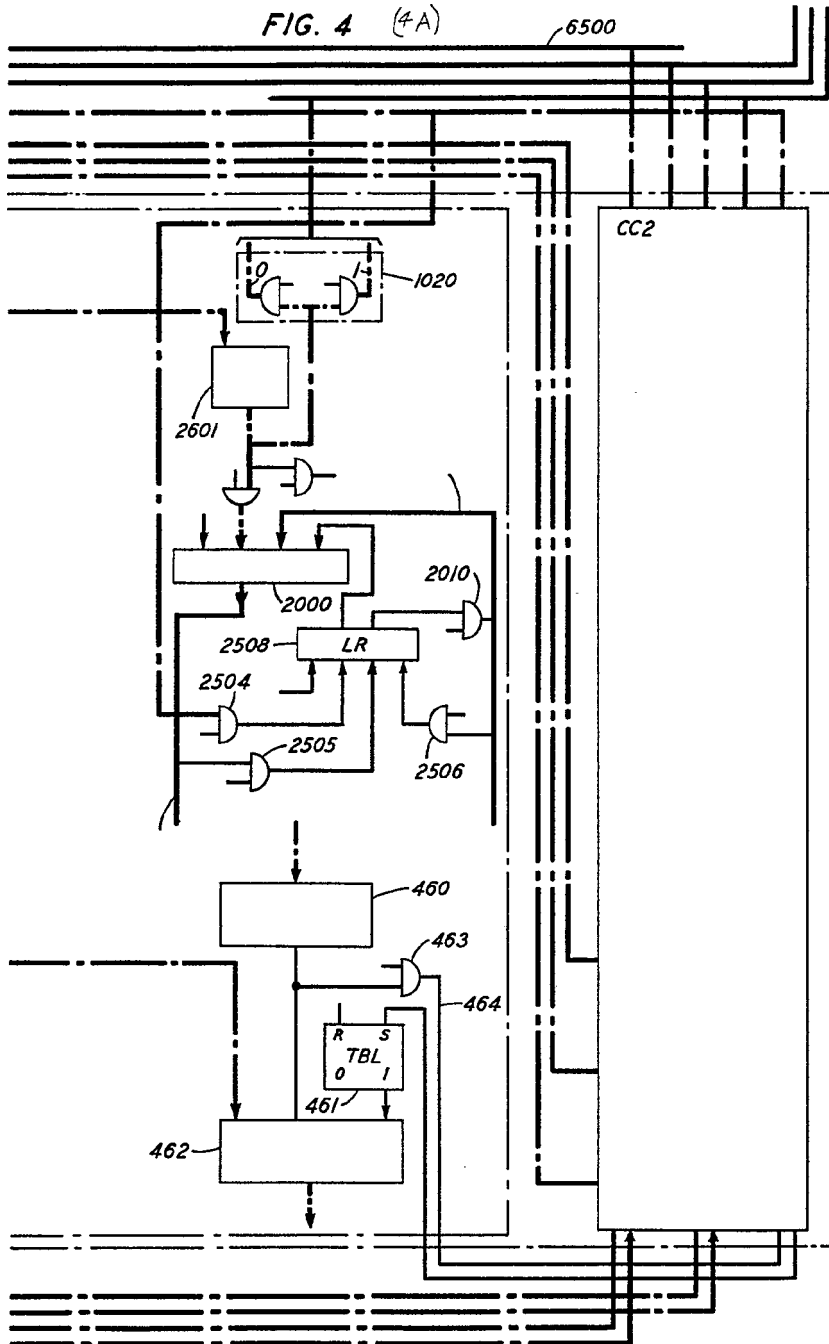




FIG. 5 (5A)

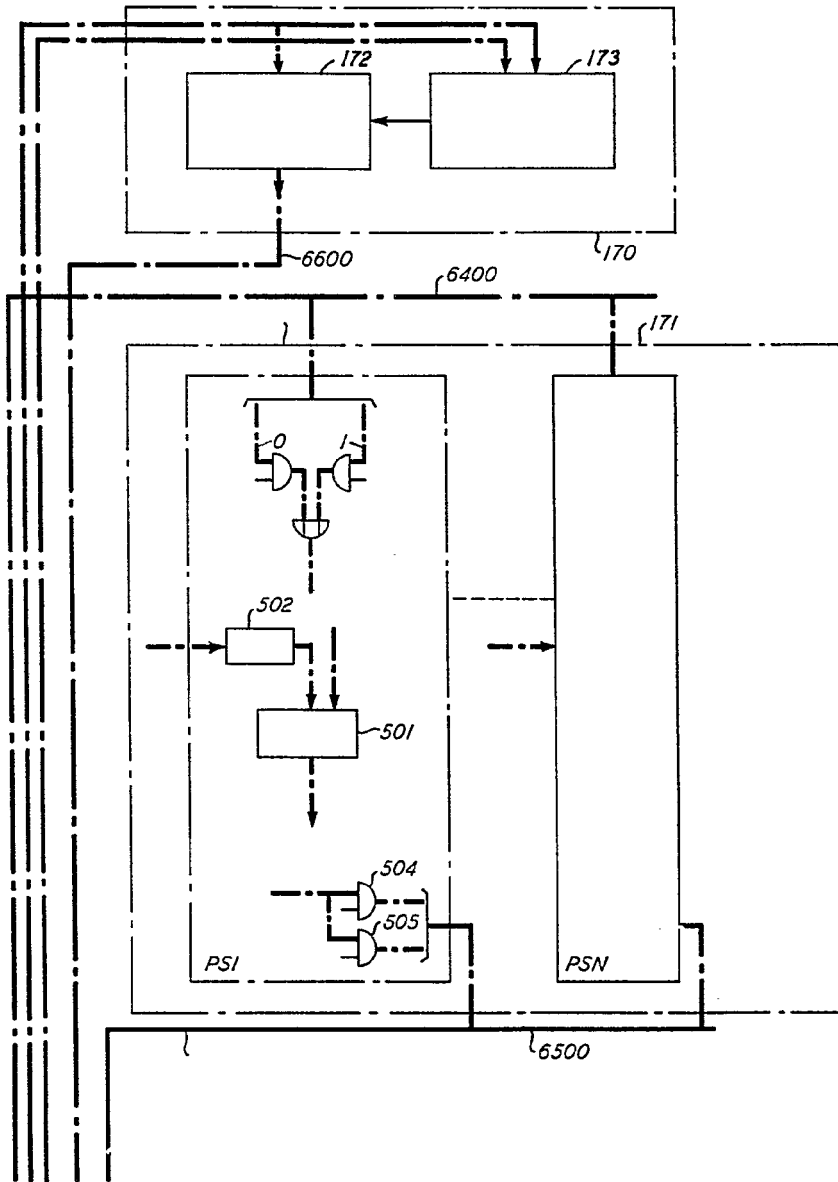
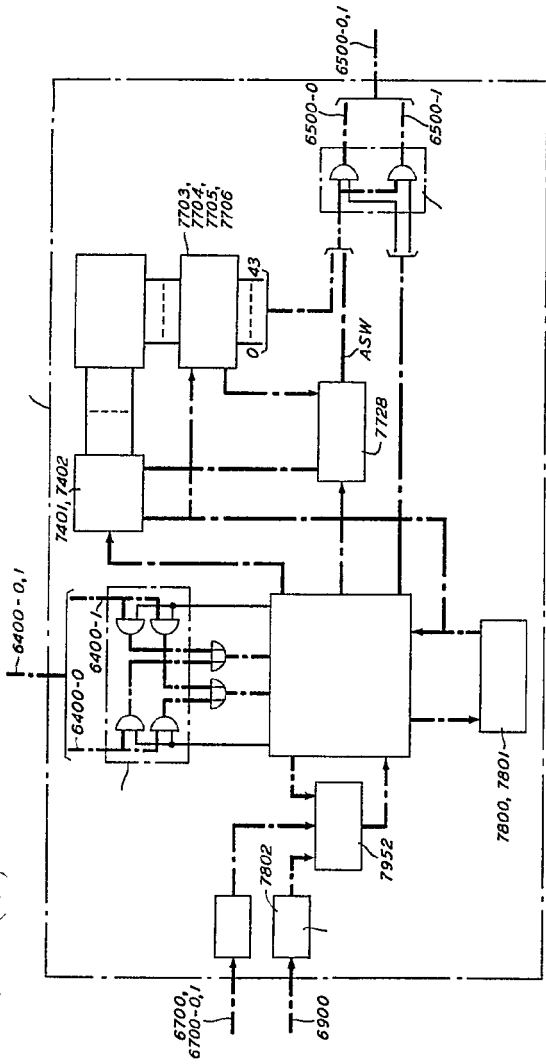


FIG. 7 (7A)



(6A)  
FIG. 6

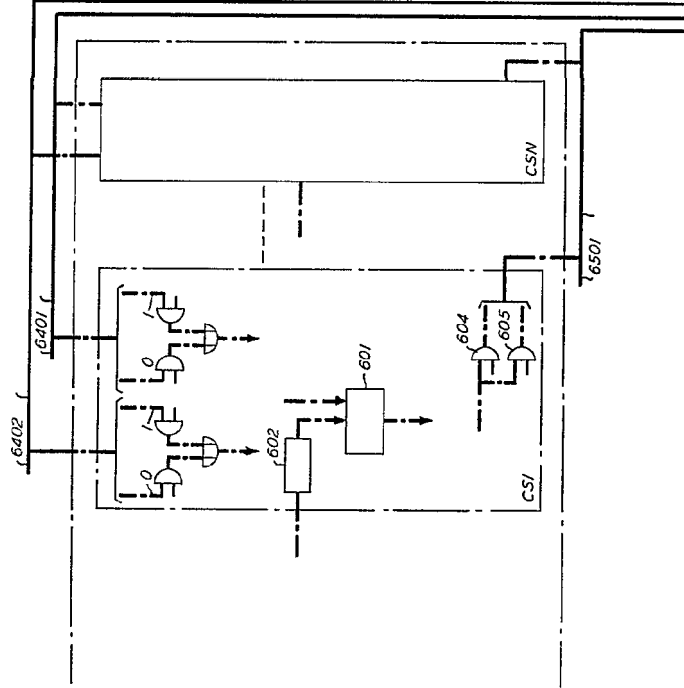


FIG. 8 (8A)

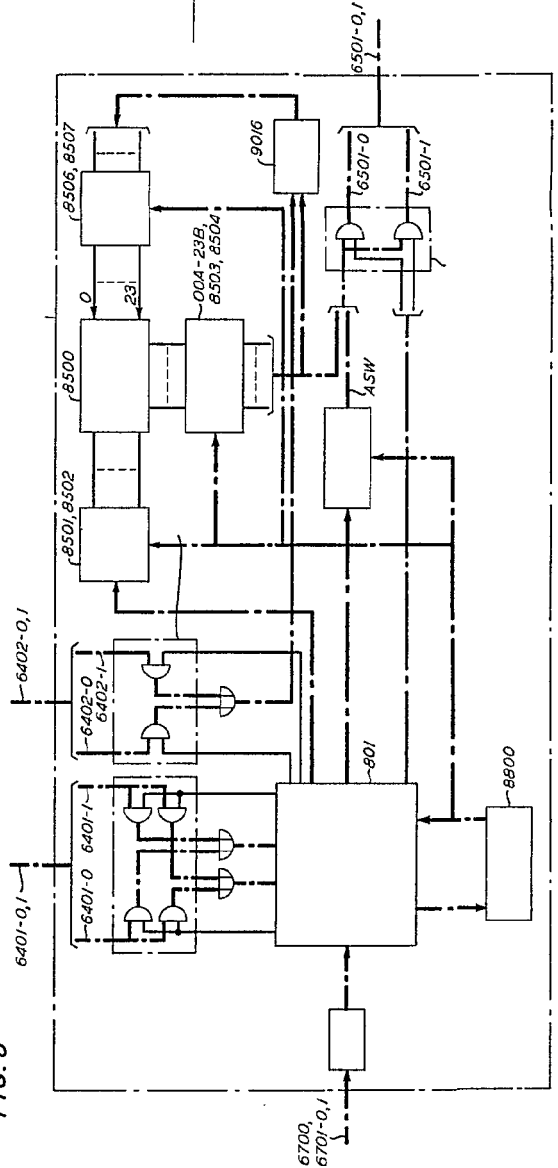


FIG. 7 (7A)

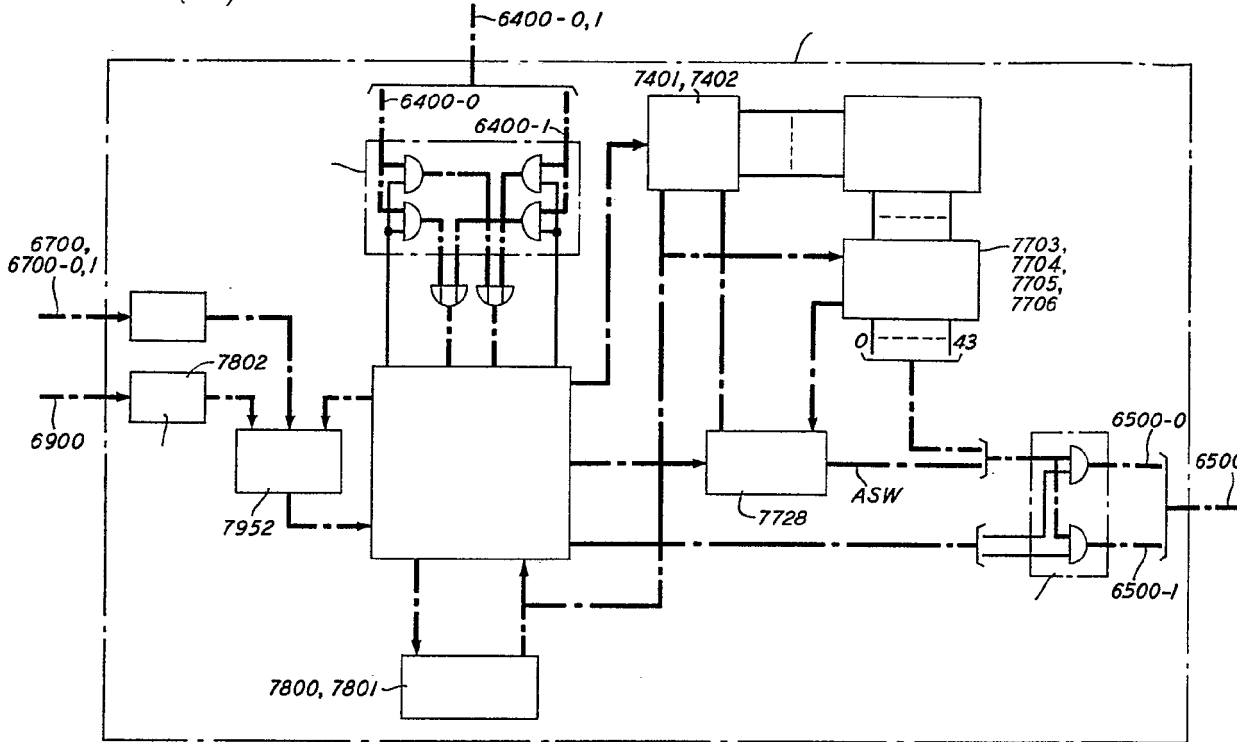
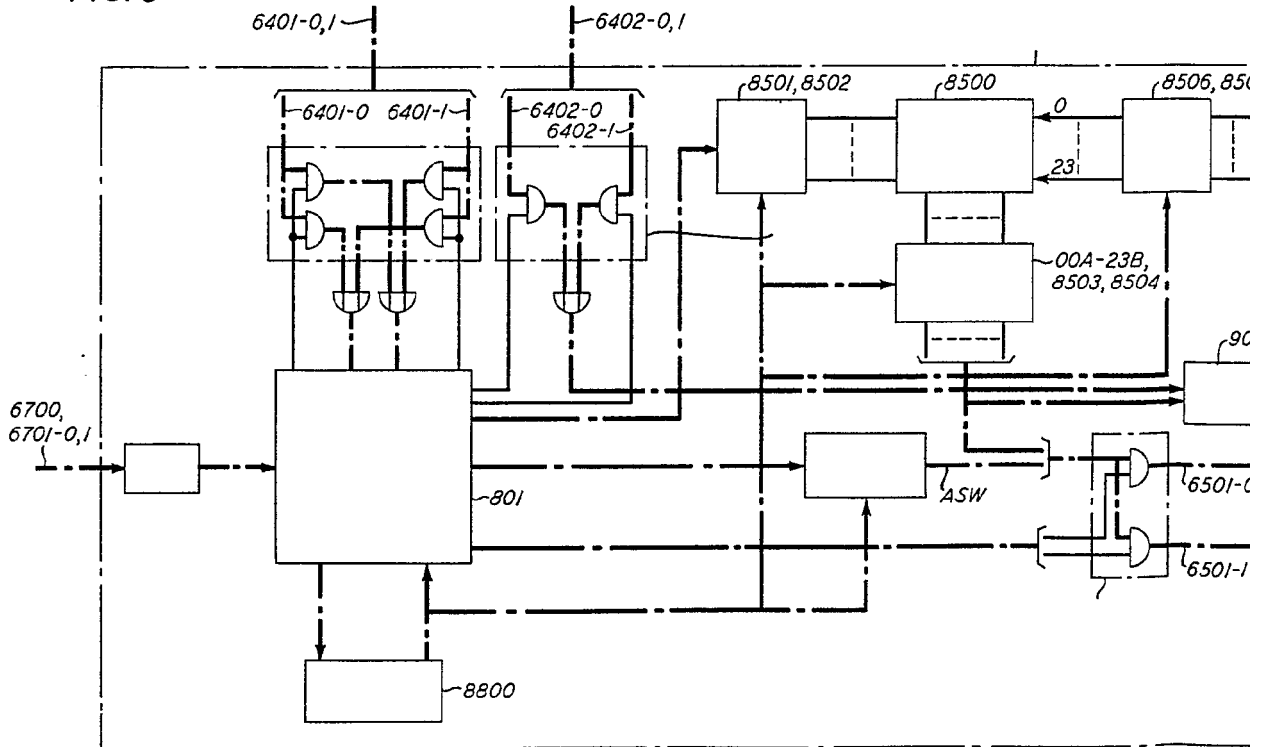
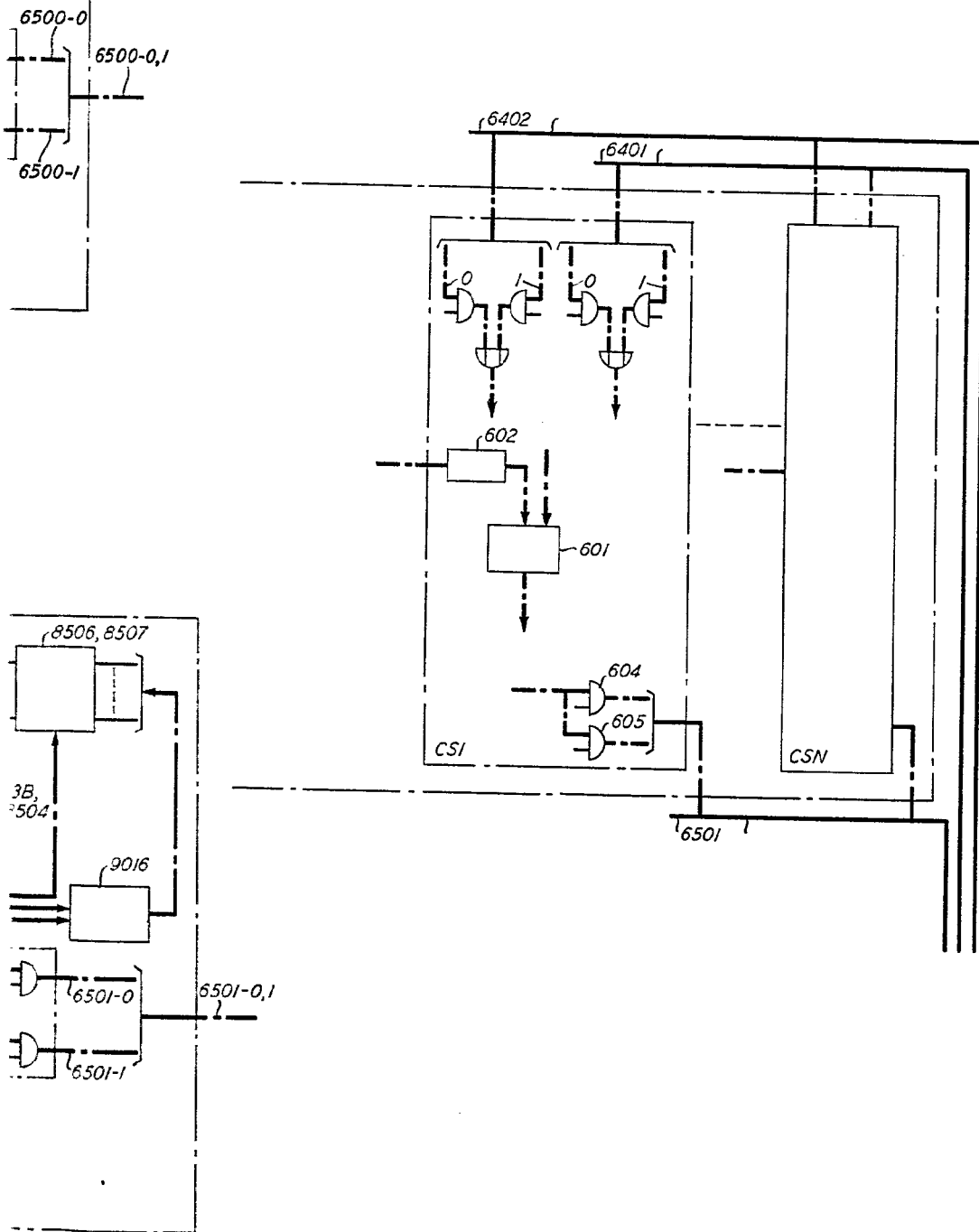


FIG. 8 (8A)





(6A)  
FIG. 6



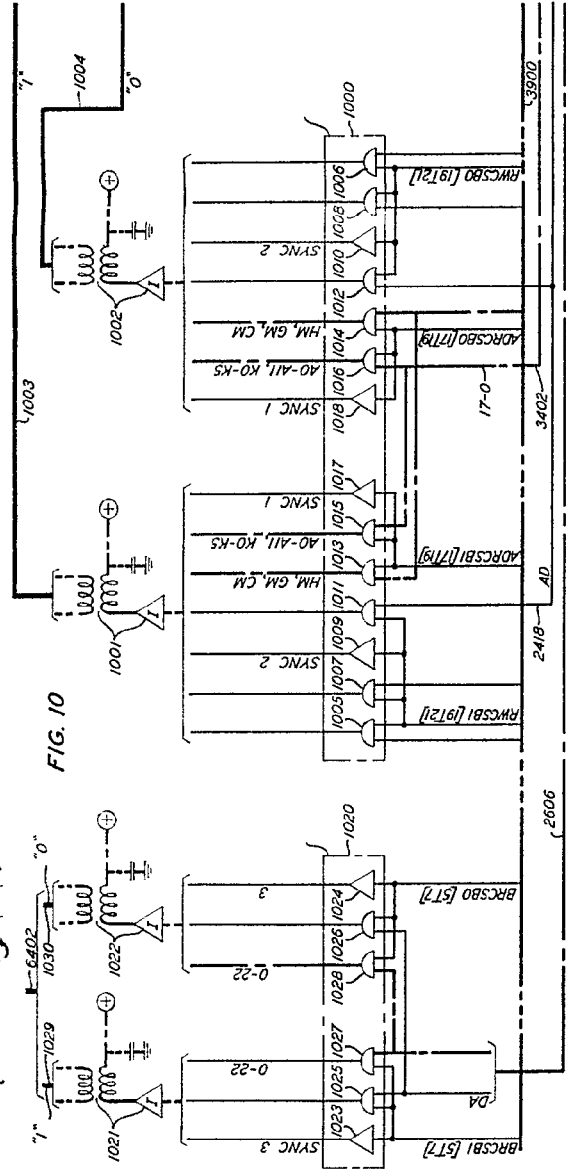


FIG. 10

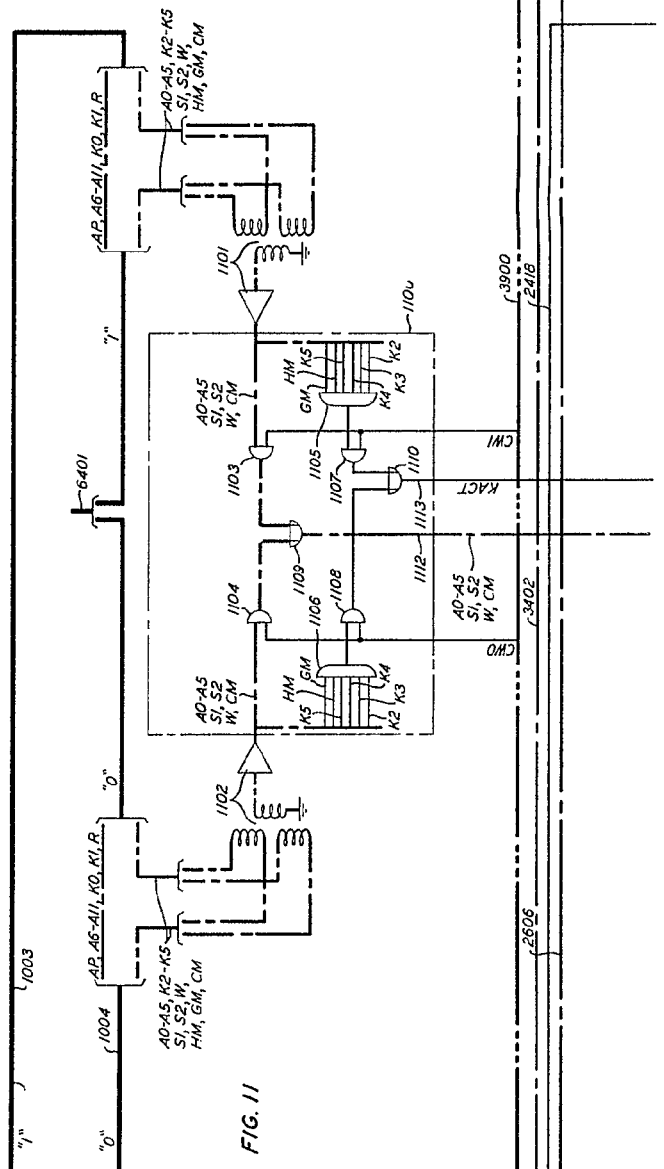


FIG. 11

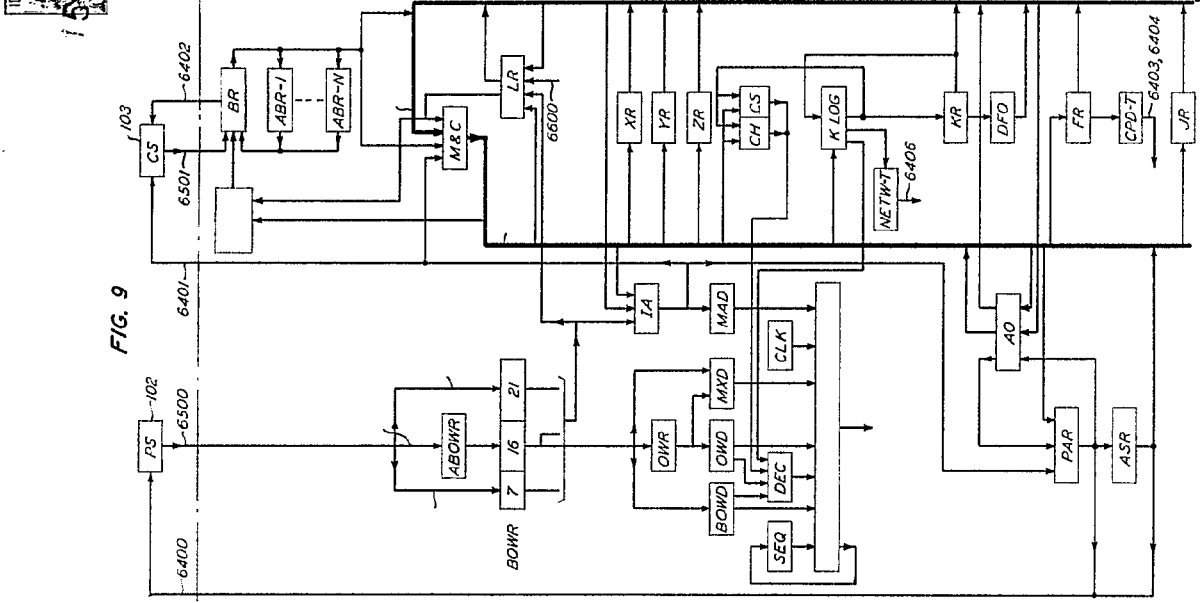


FIG. 9



3 3 00

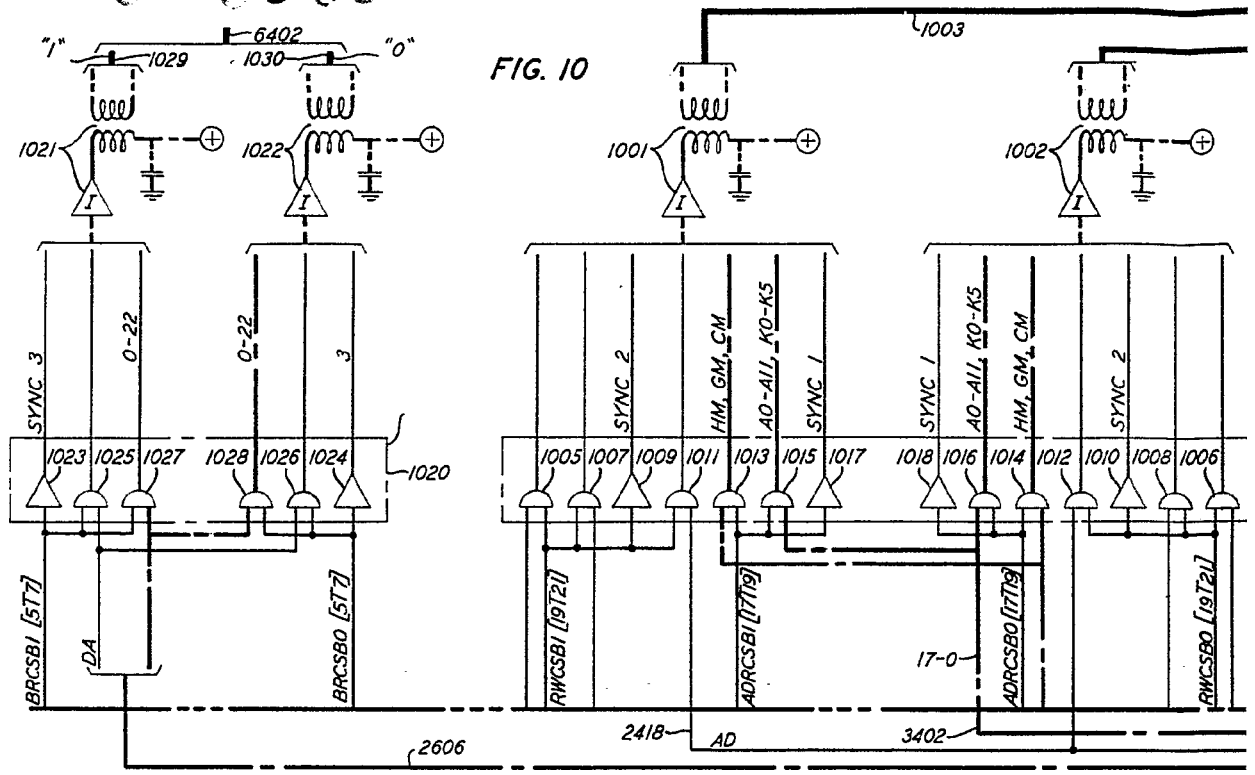


FIG. 10

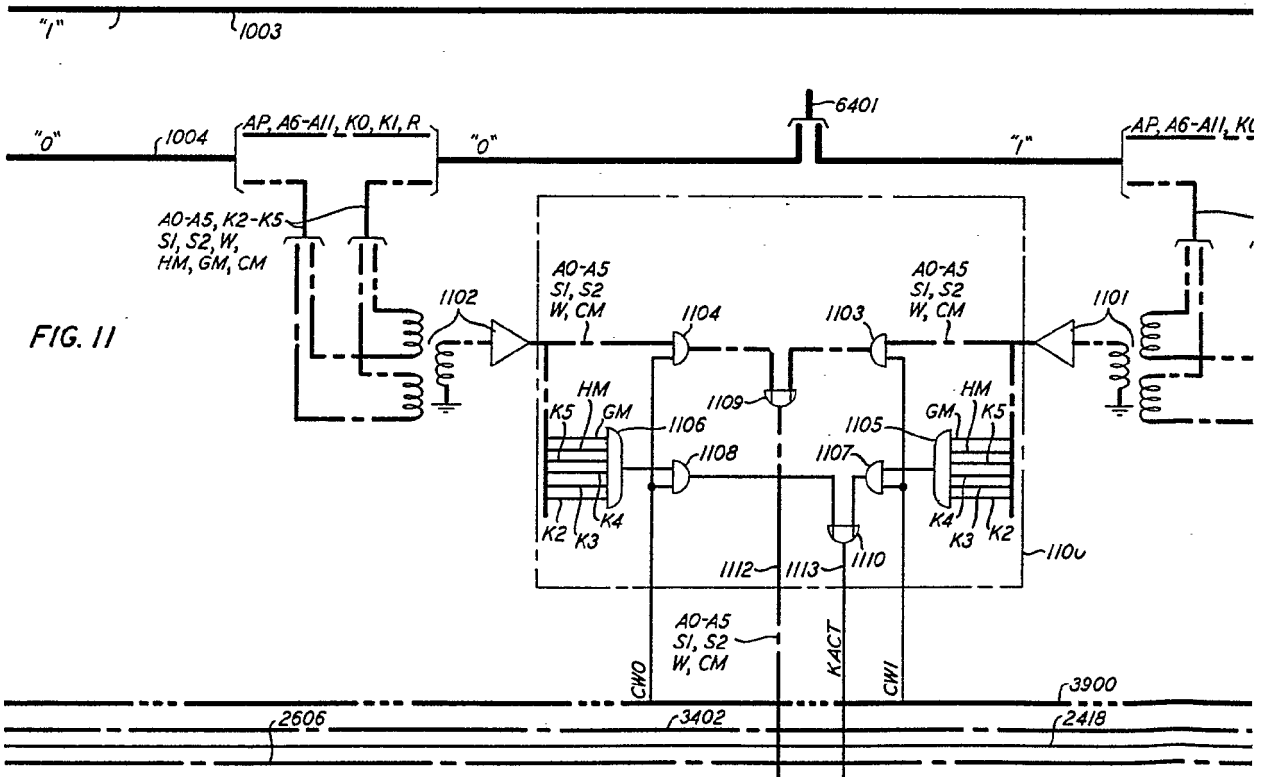


FIG. 11

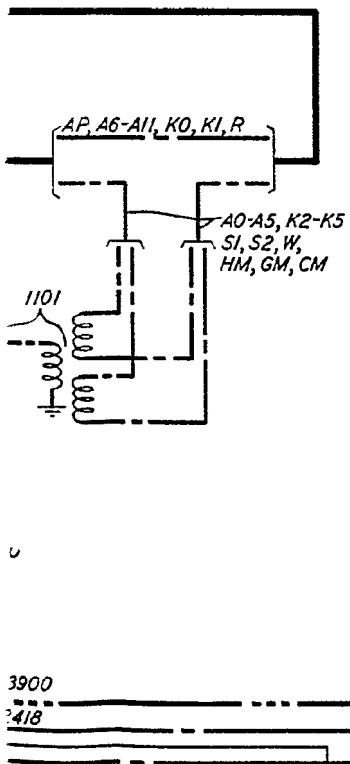
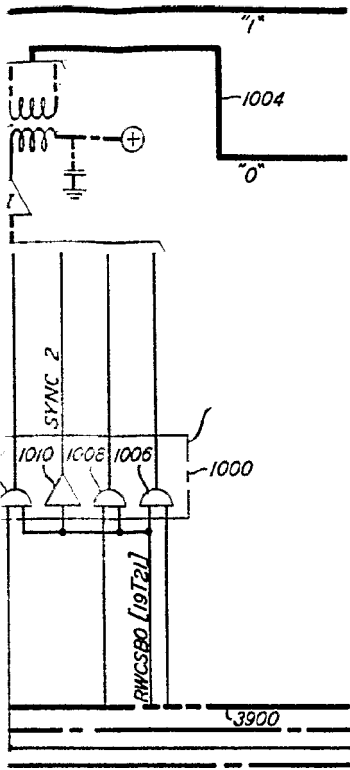


FIG. 9

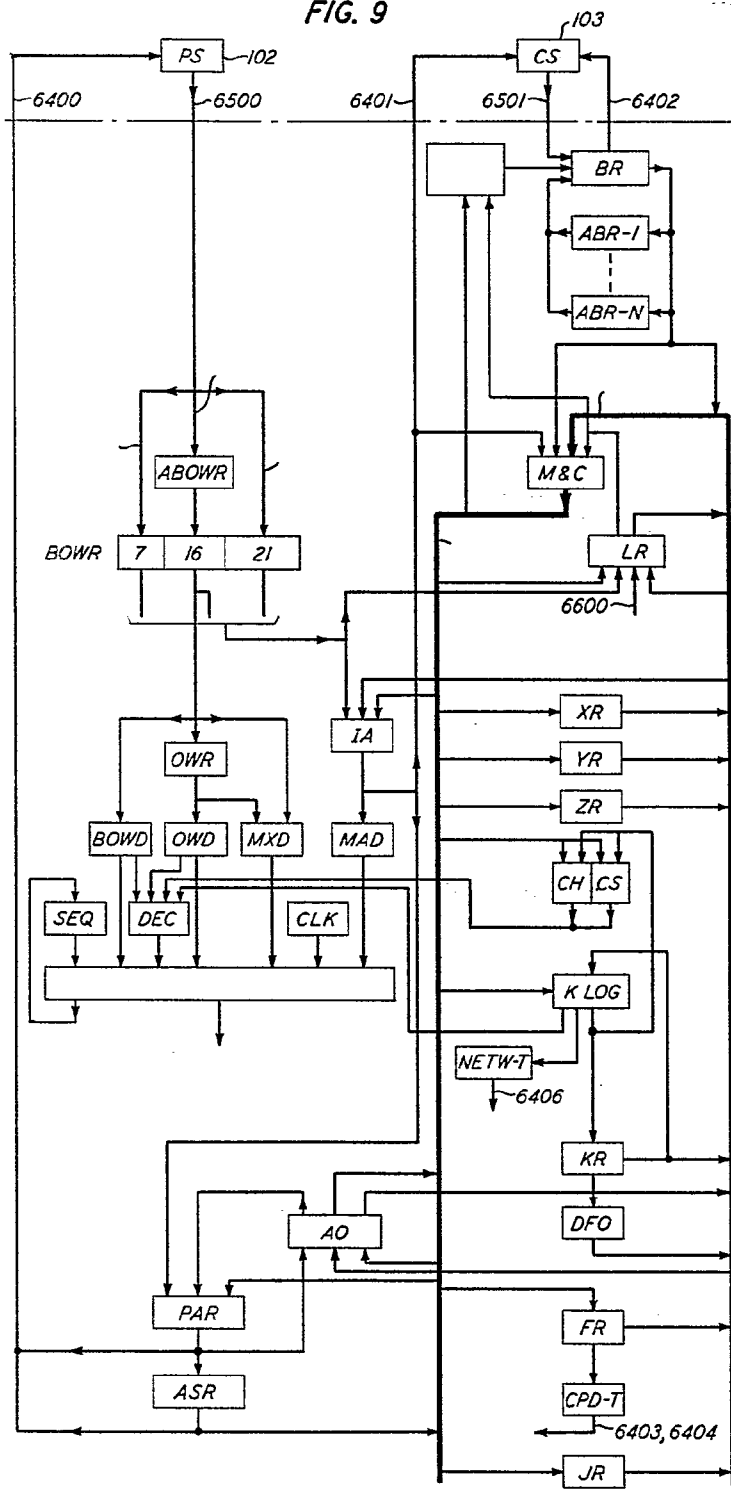


FIG. 12

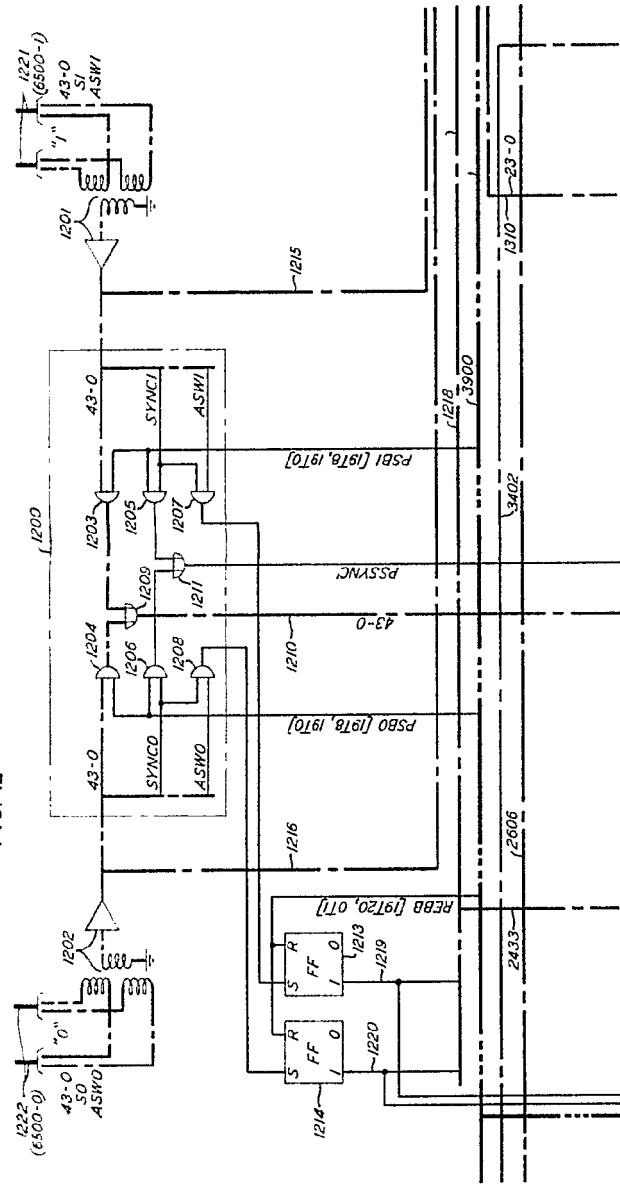


FIG. 13

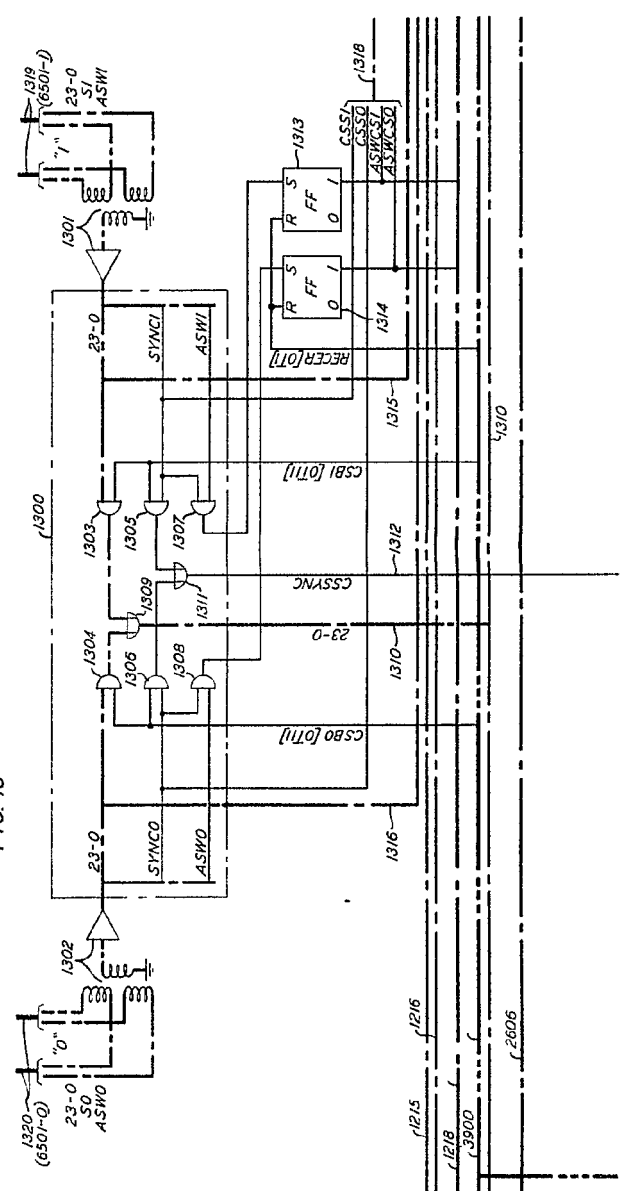


FIG. 12

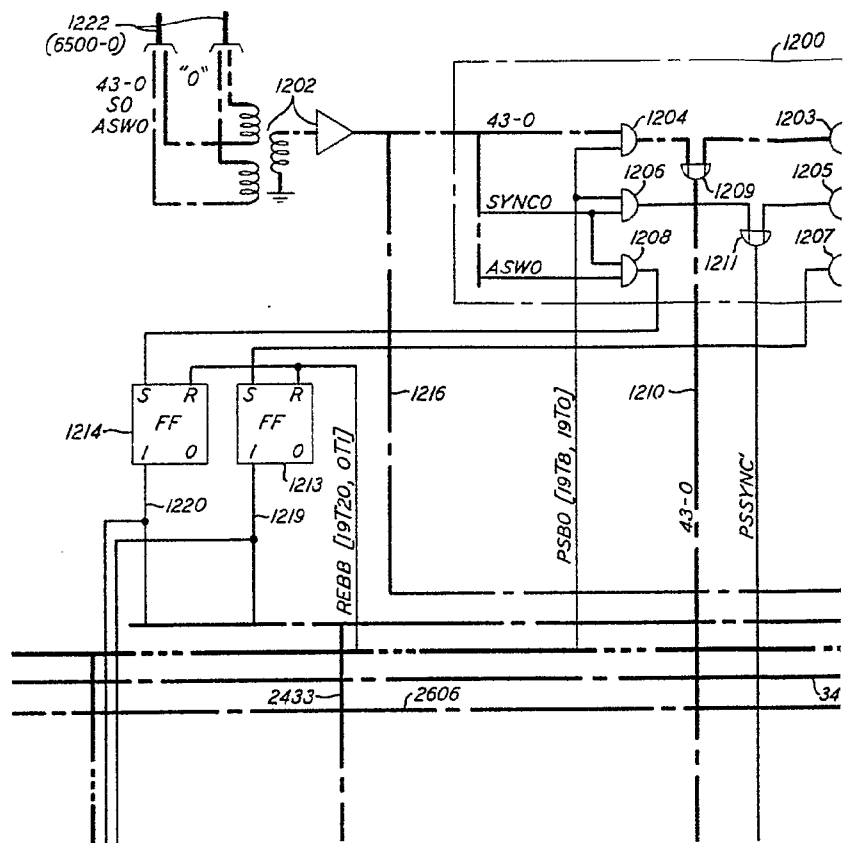
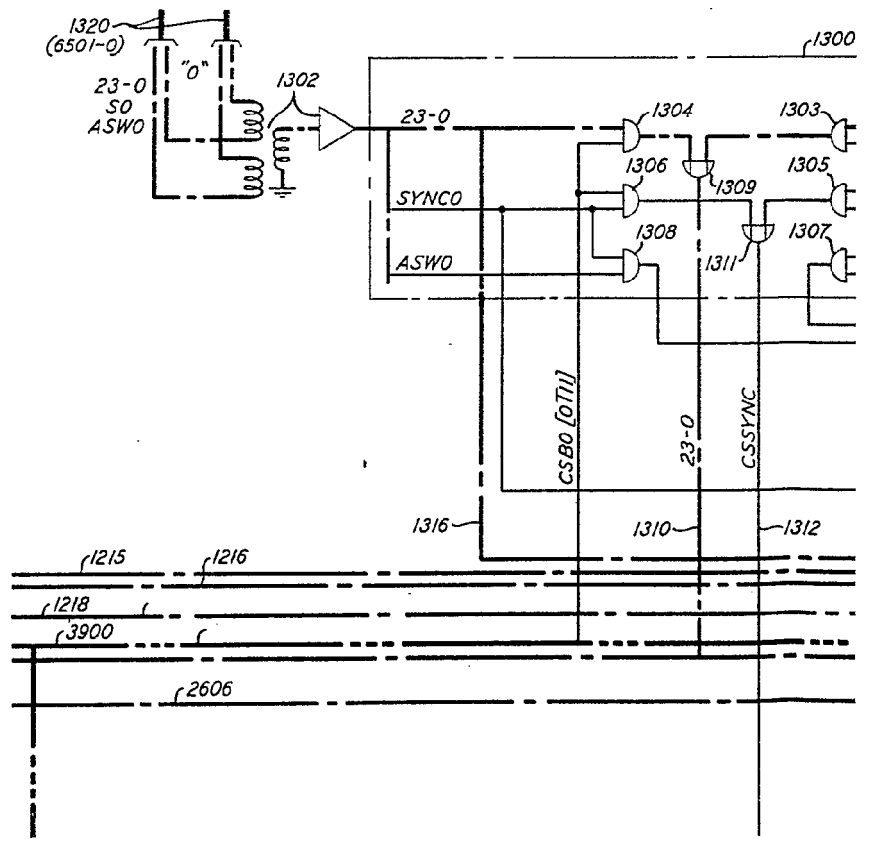
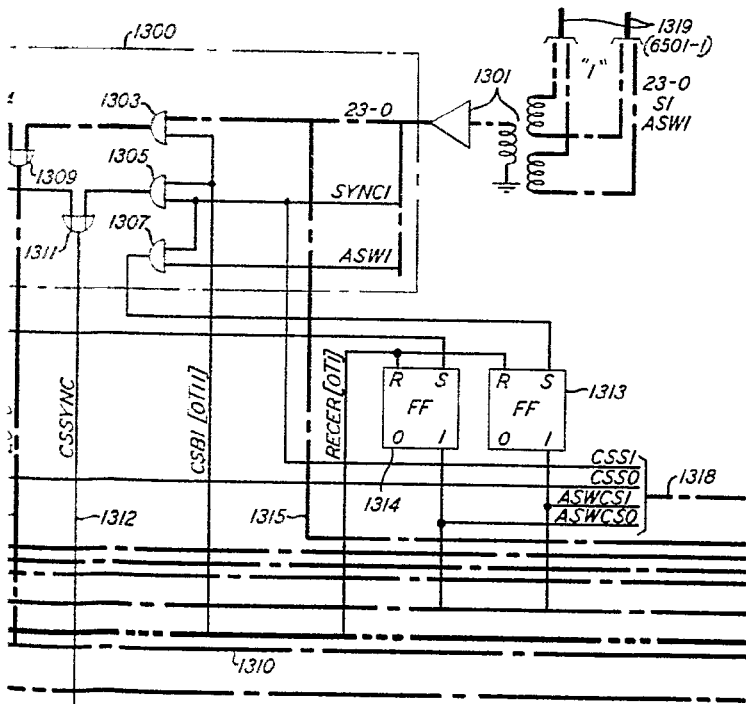
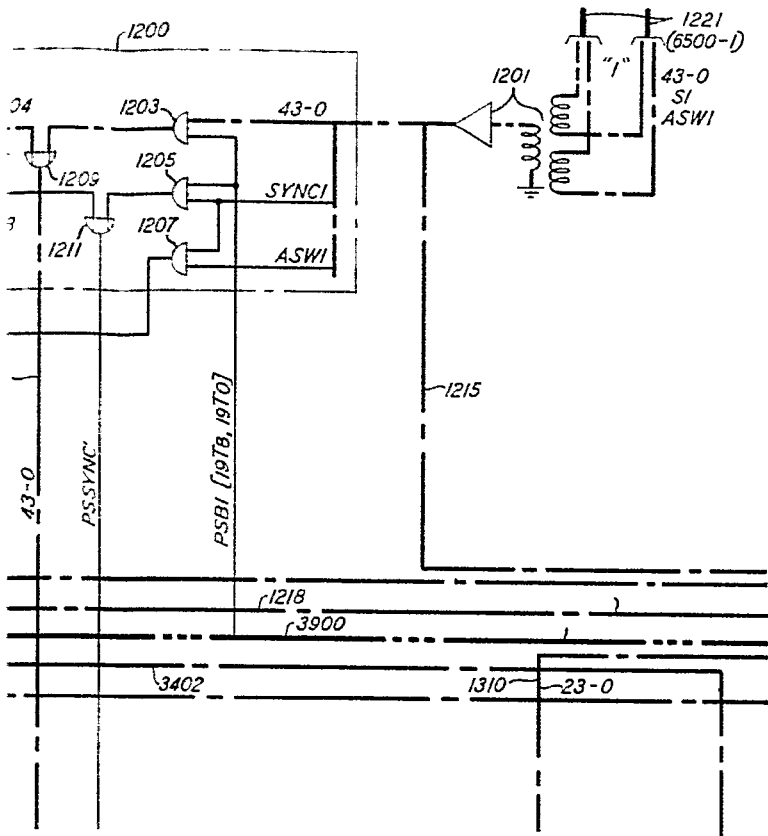


FIG. 13





30 53 06

15



FIG. 14

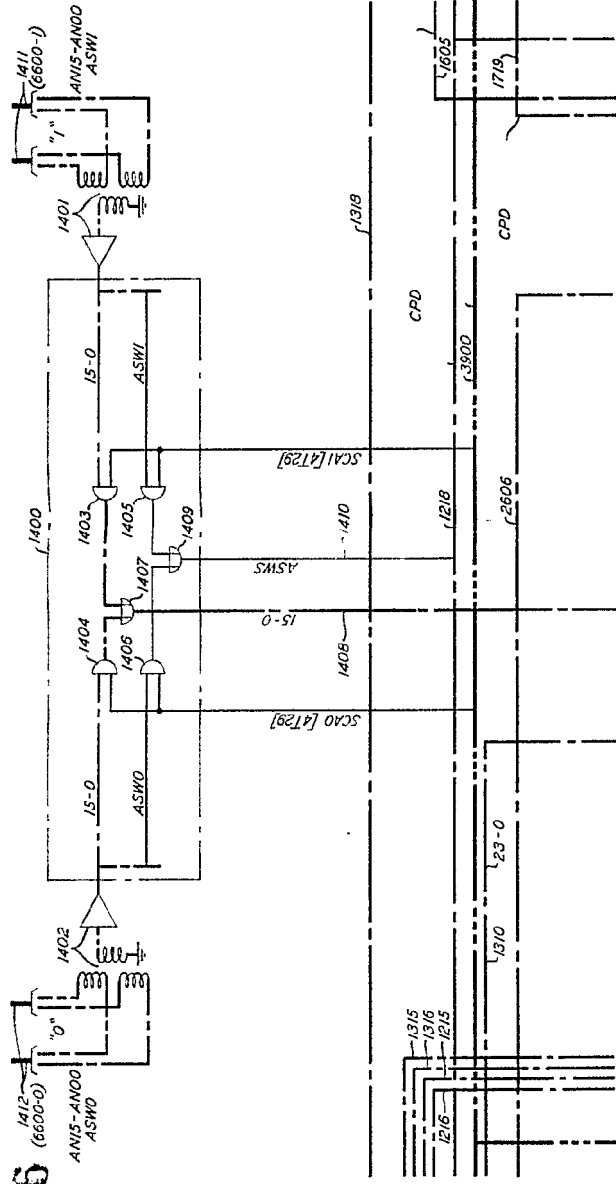
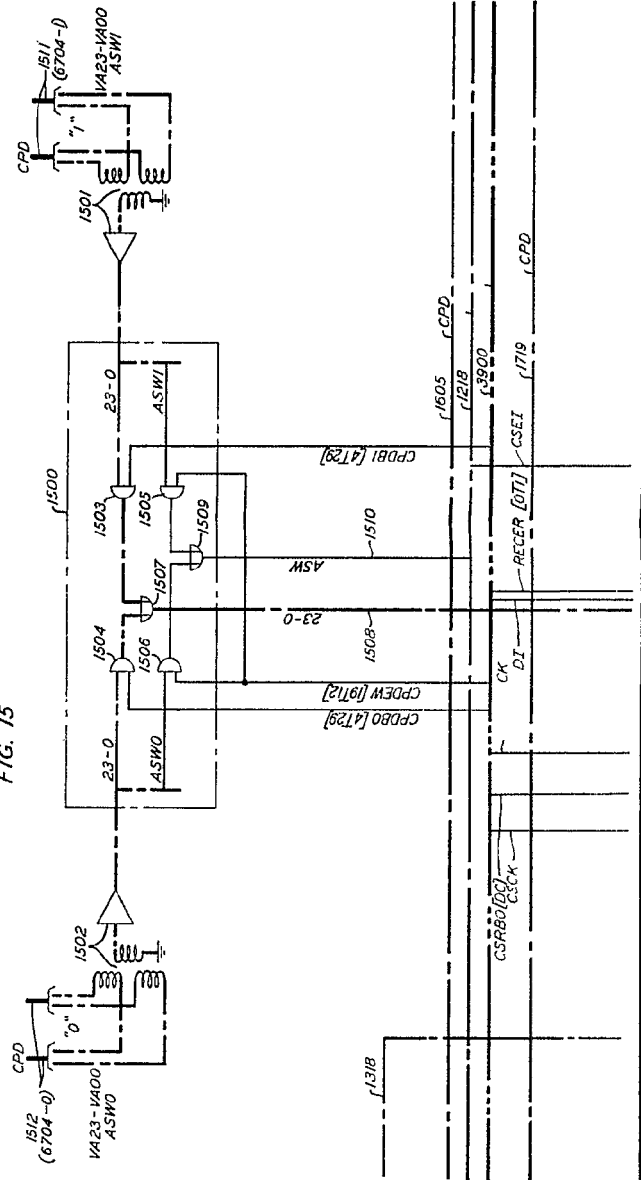


FIG. 15



30 53 06

FIG. 14

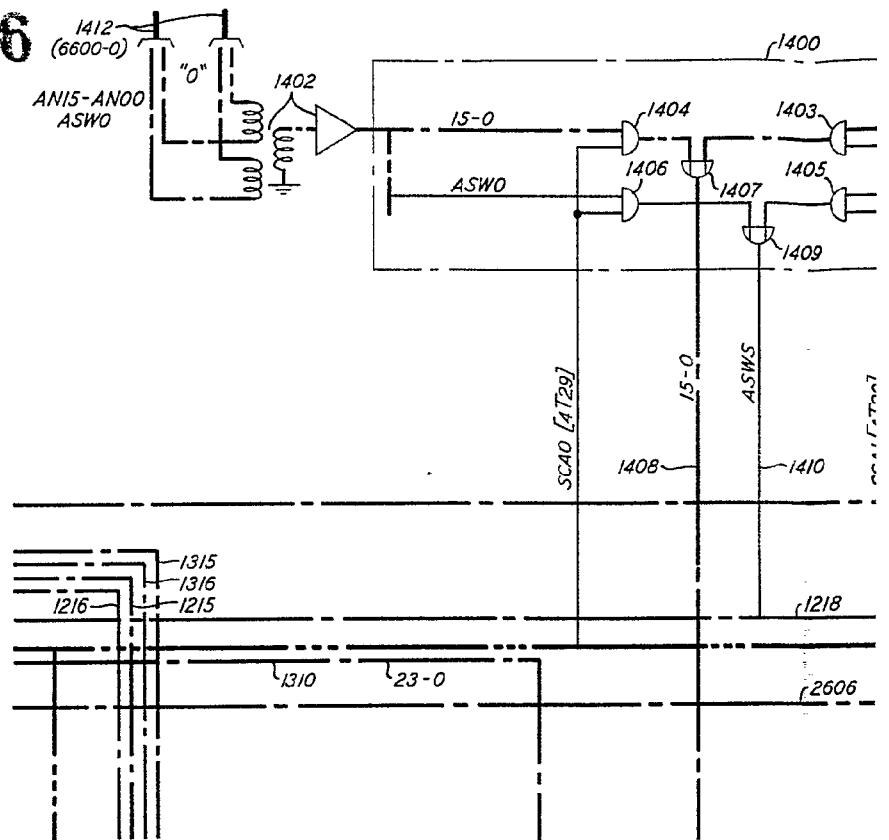
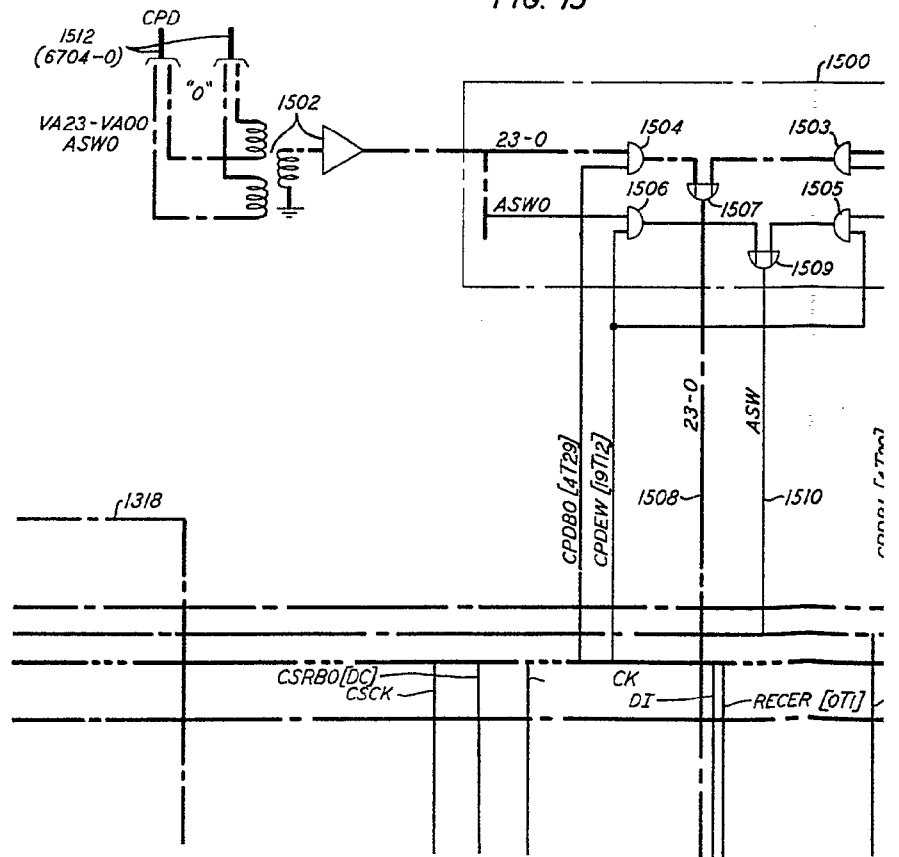
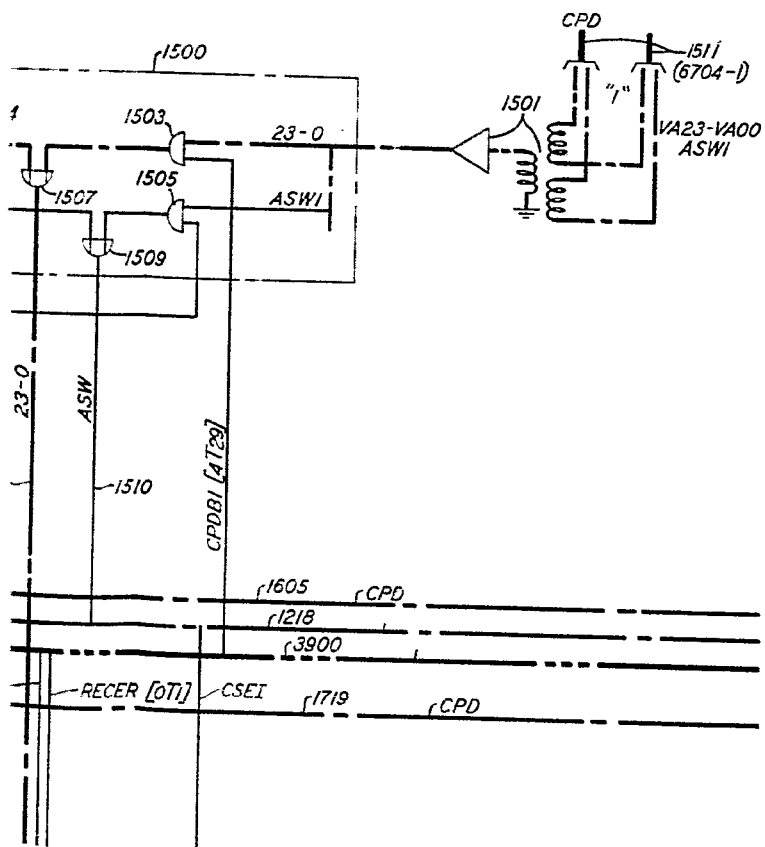
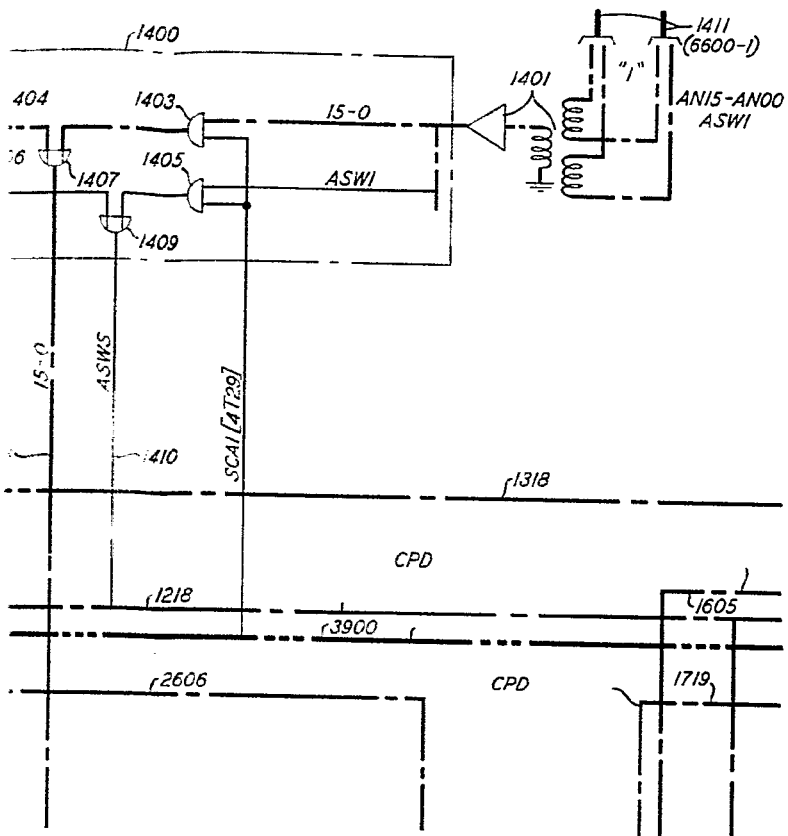


FIG. 15



15



30 5306

FIG. 16

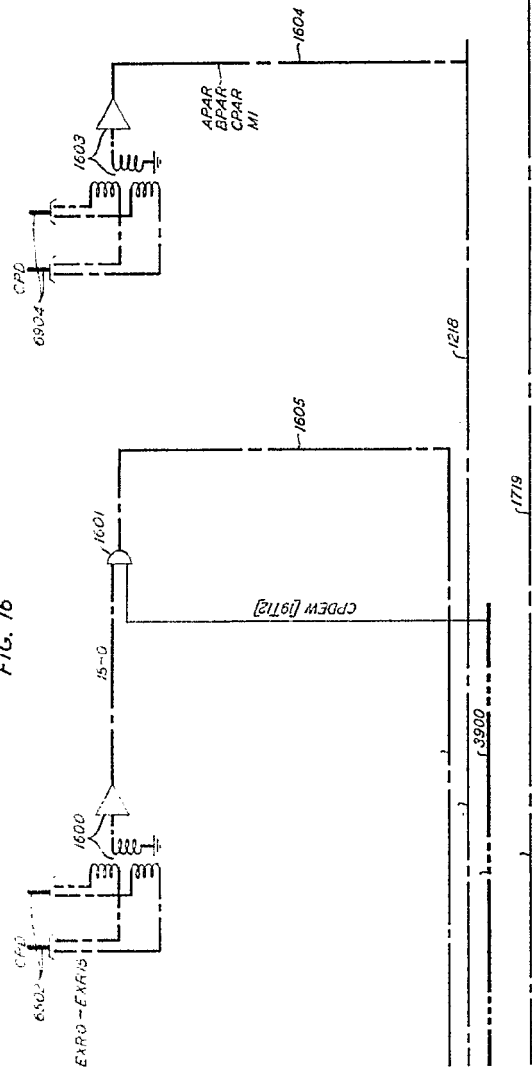
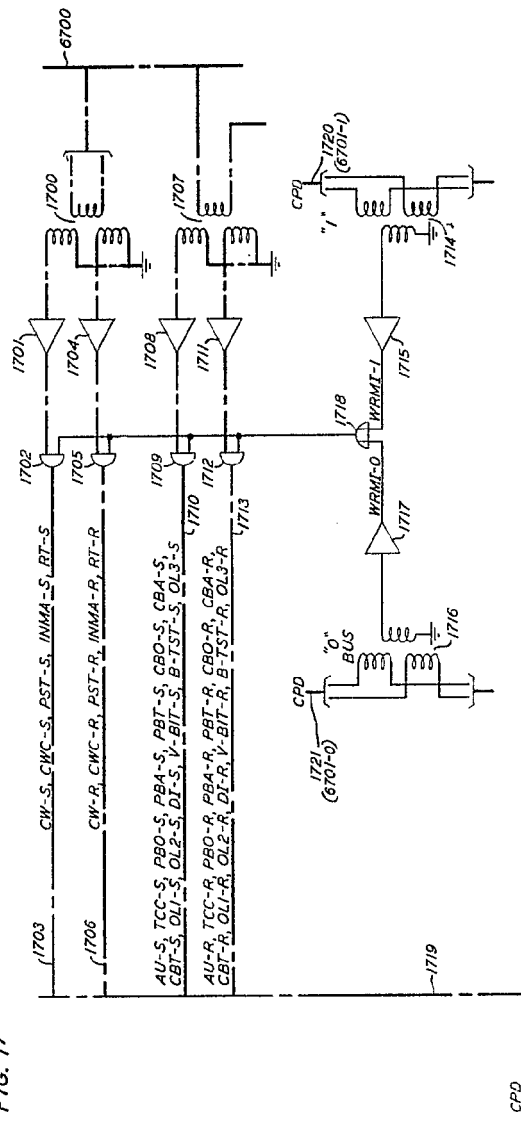


FIG. 17



30 5306

FIG. 16

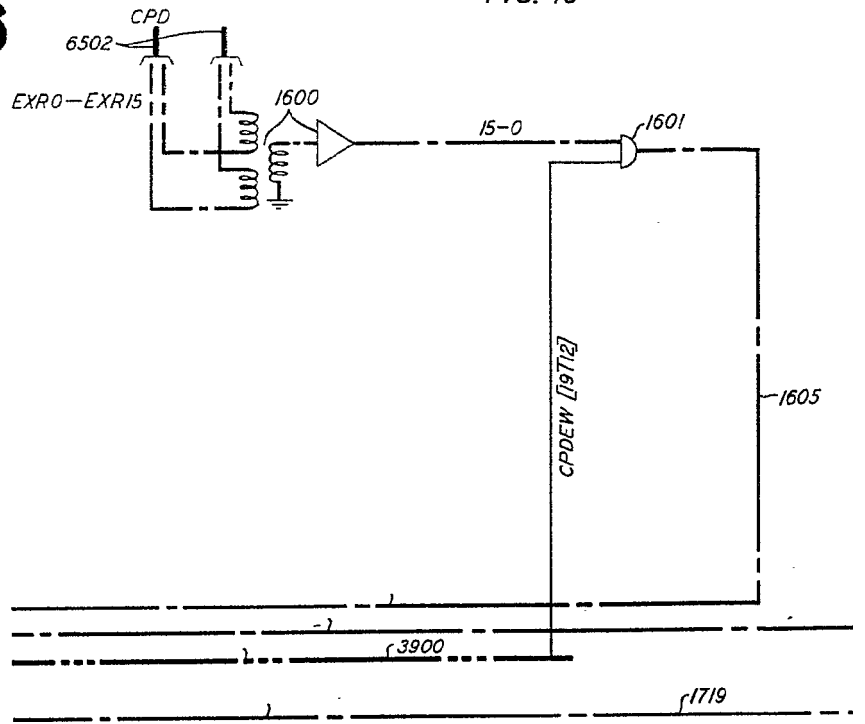
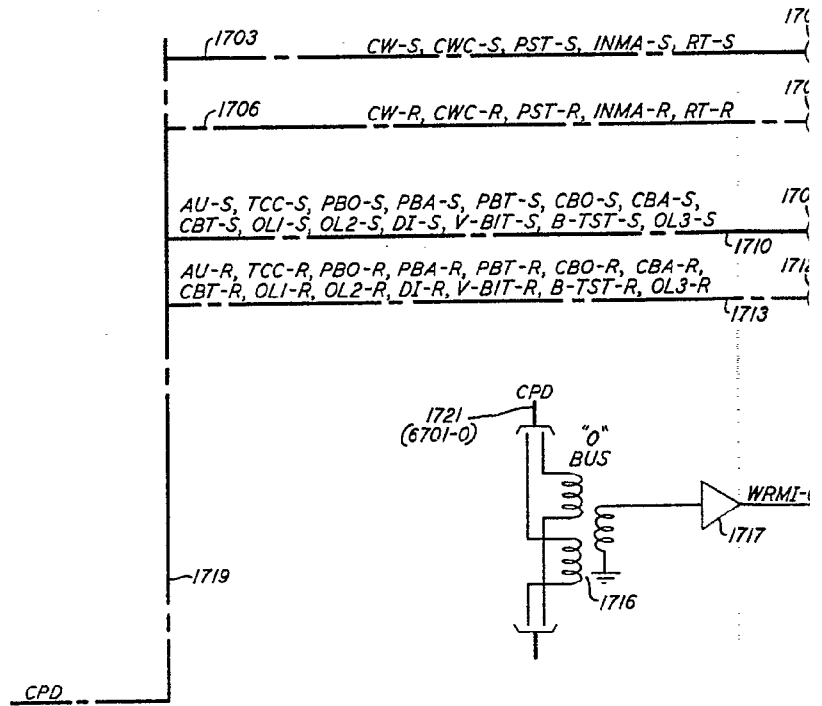
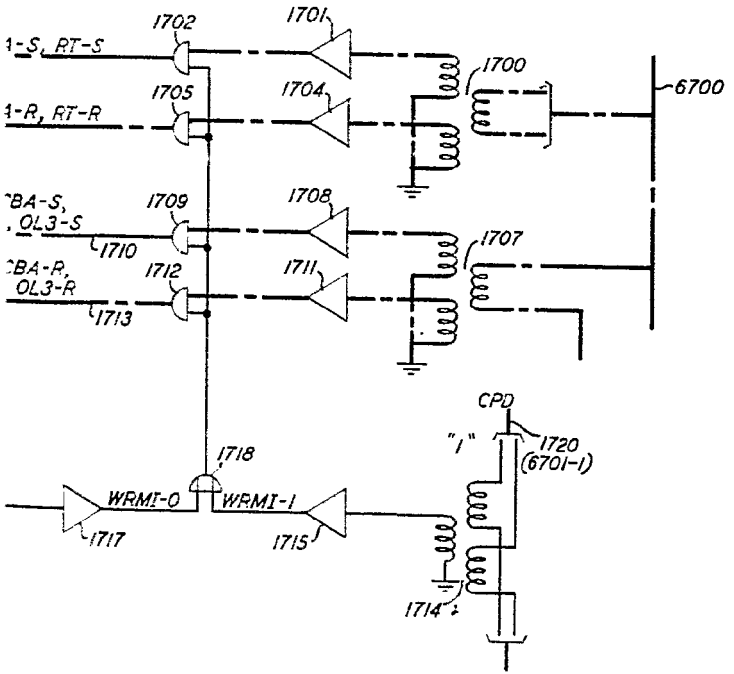
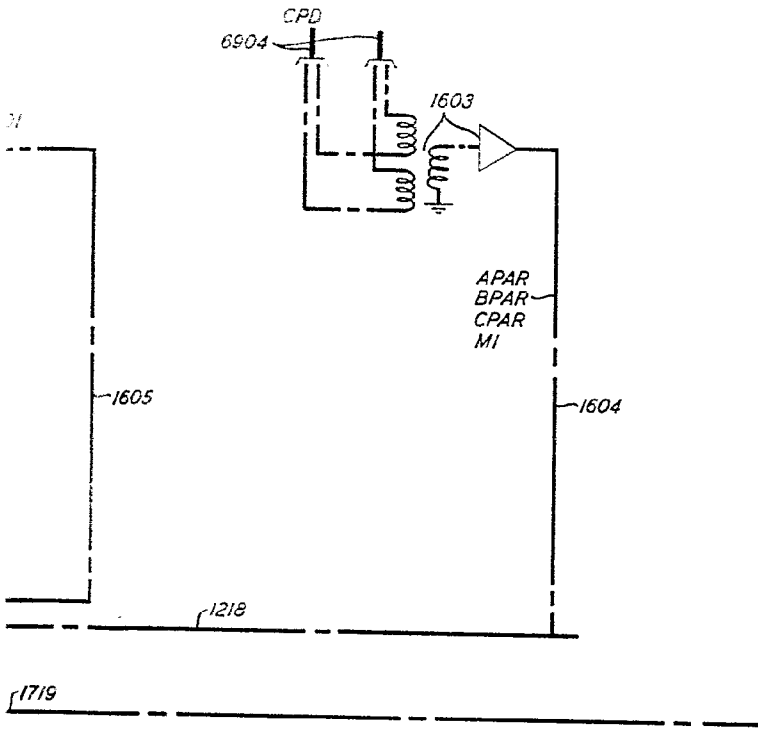


FIG. 17







30 53 06

FIG. 18

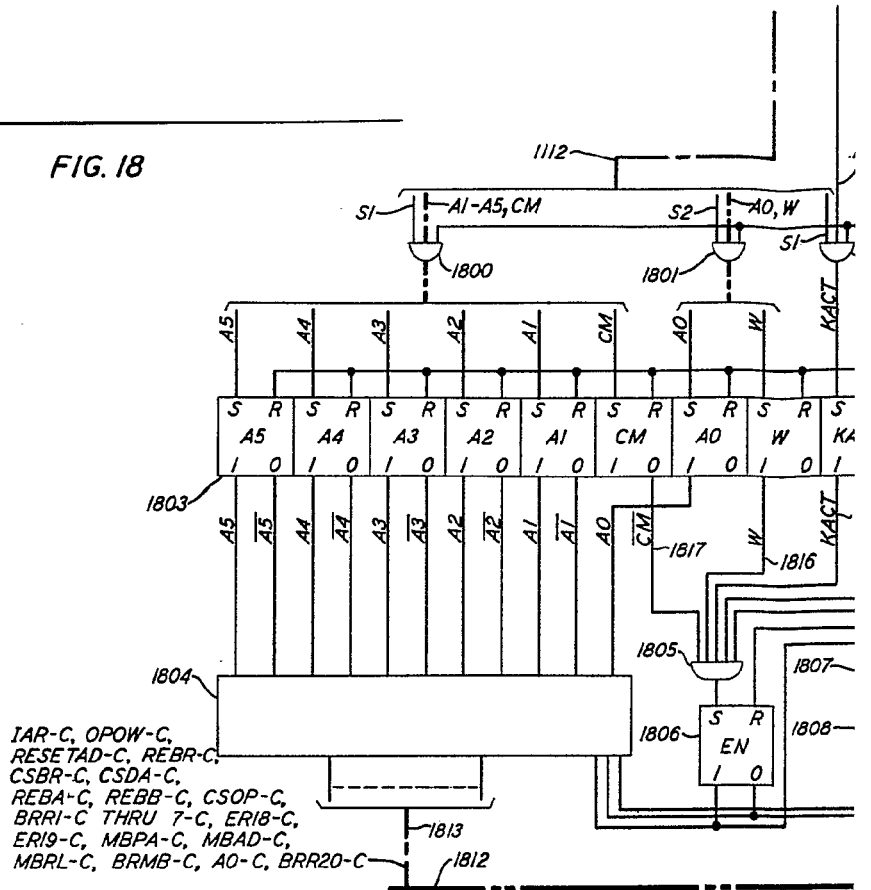
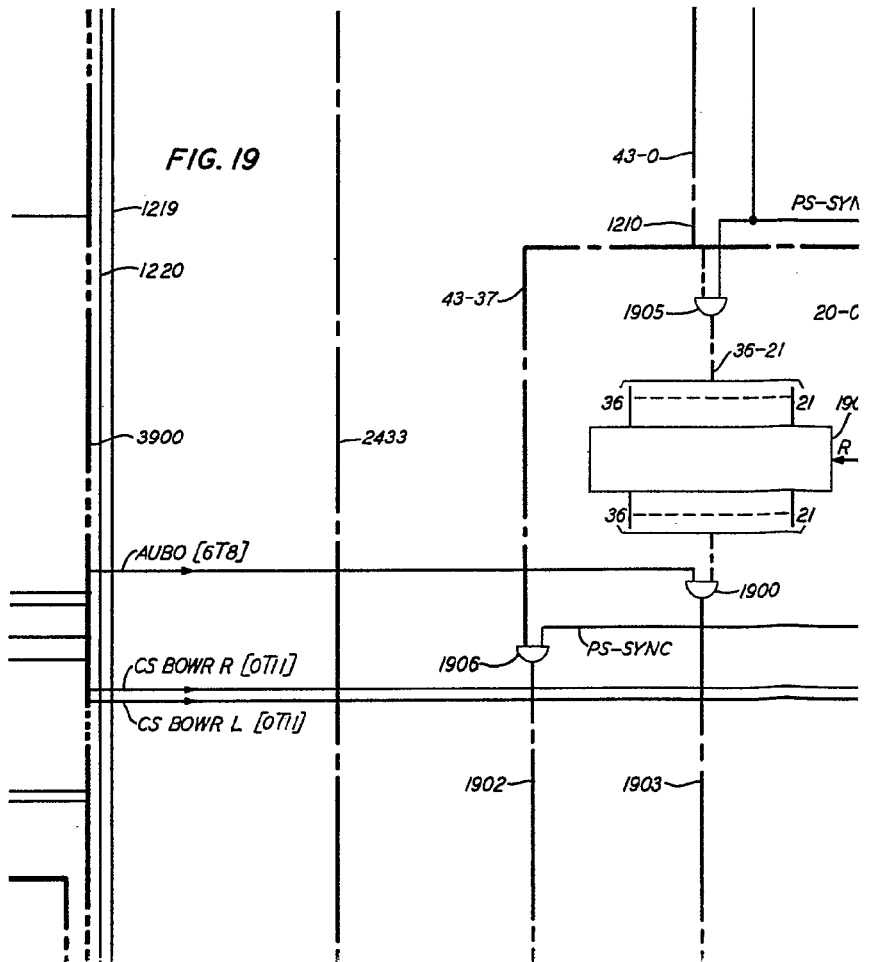
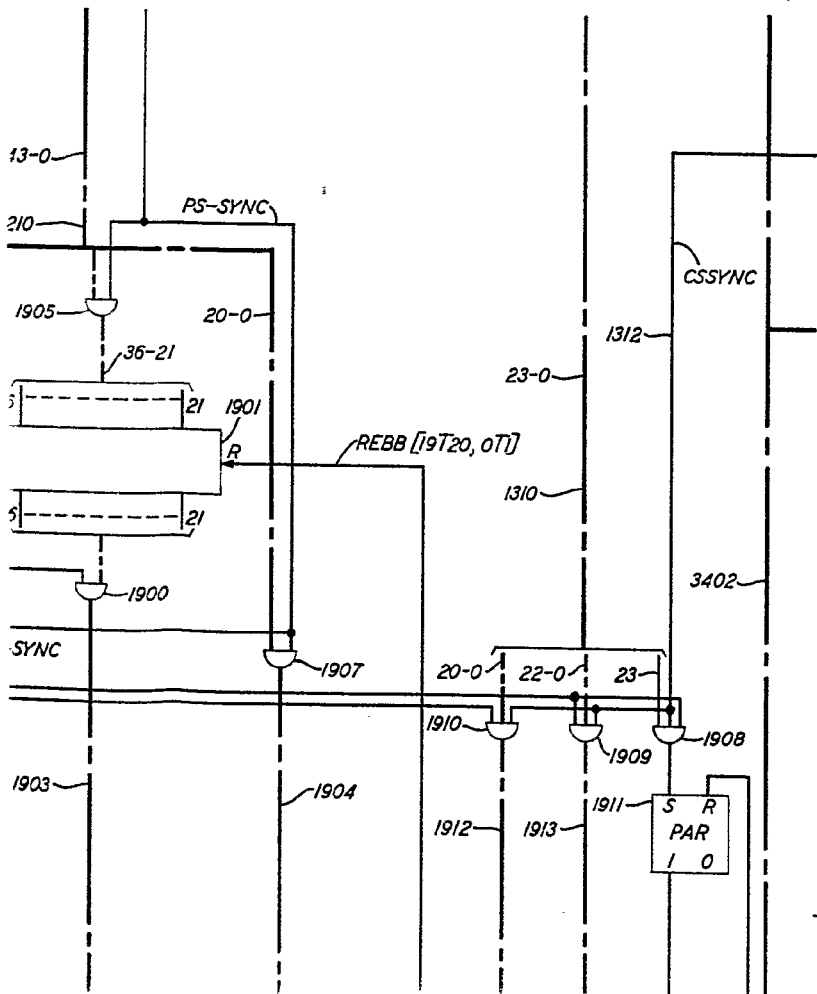
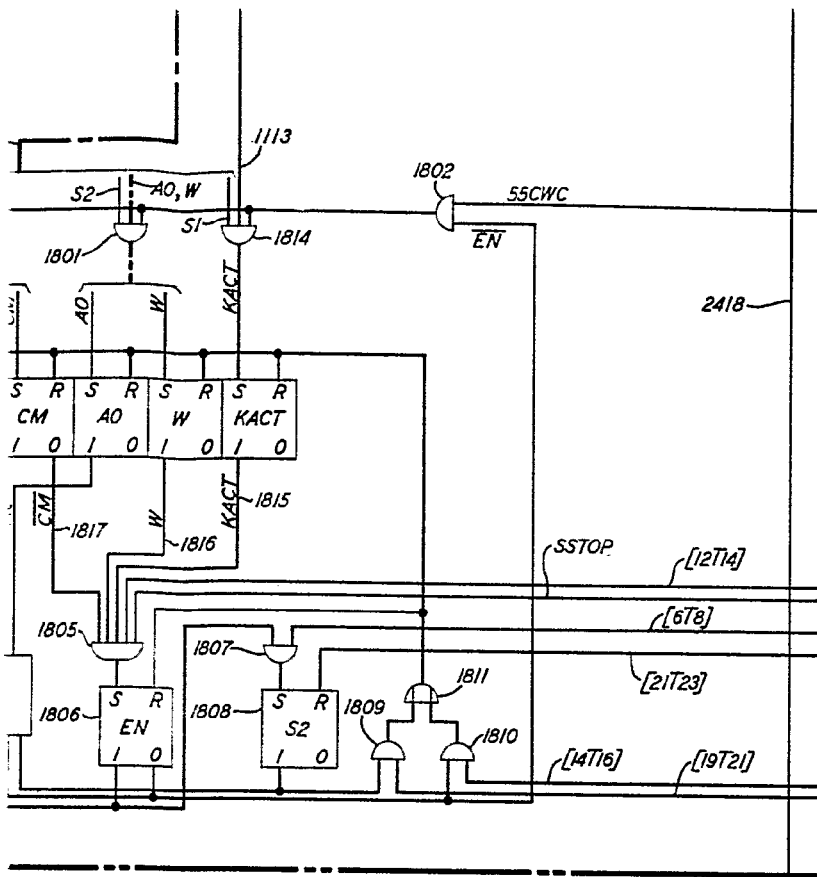


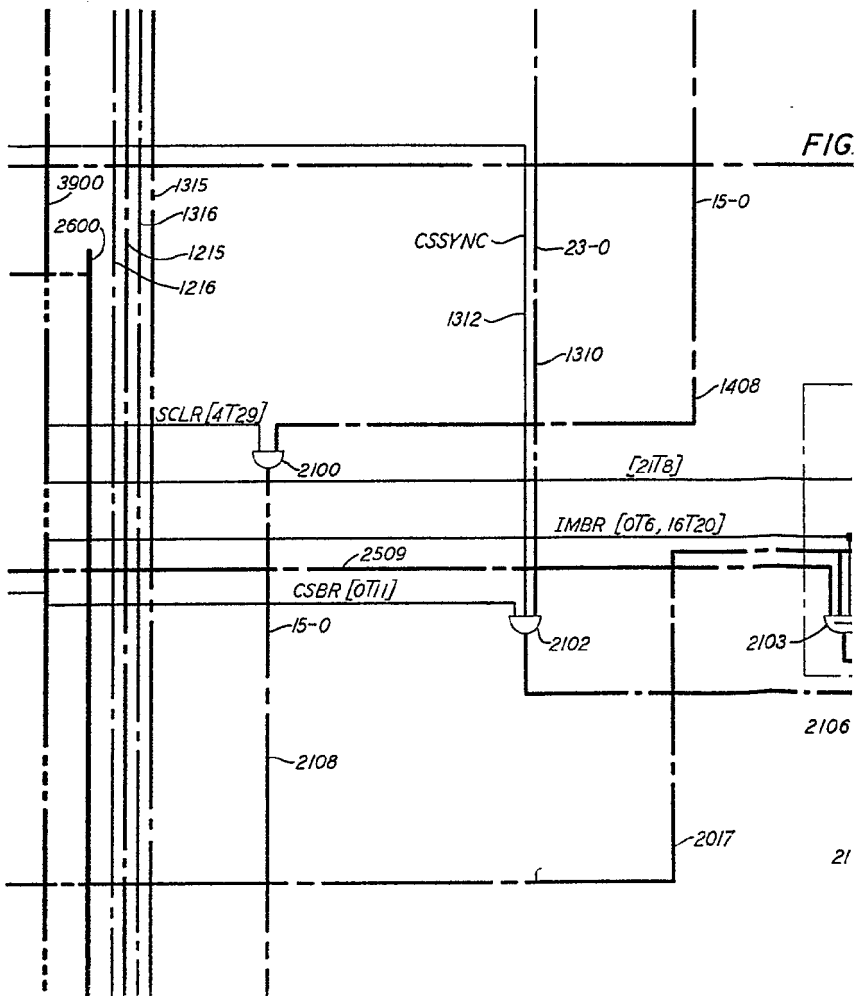
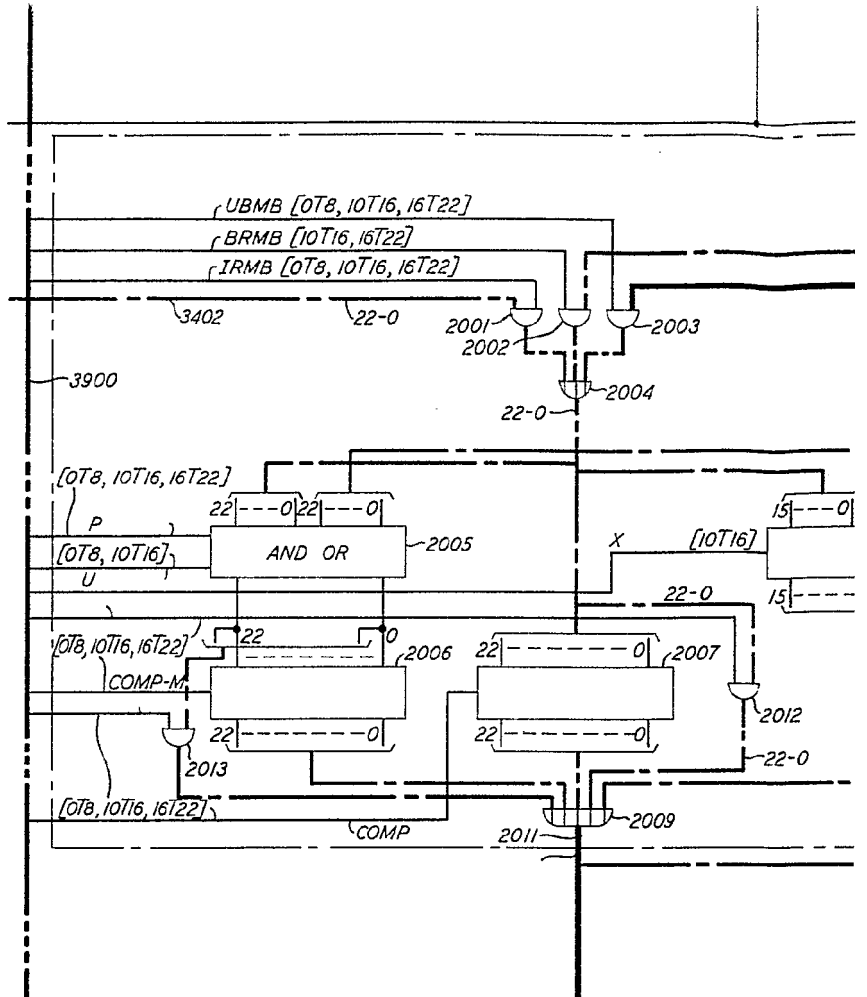
FIG. 19

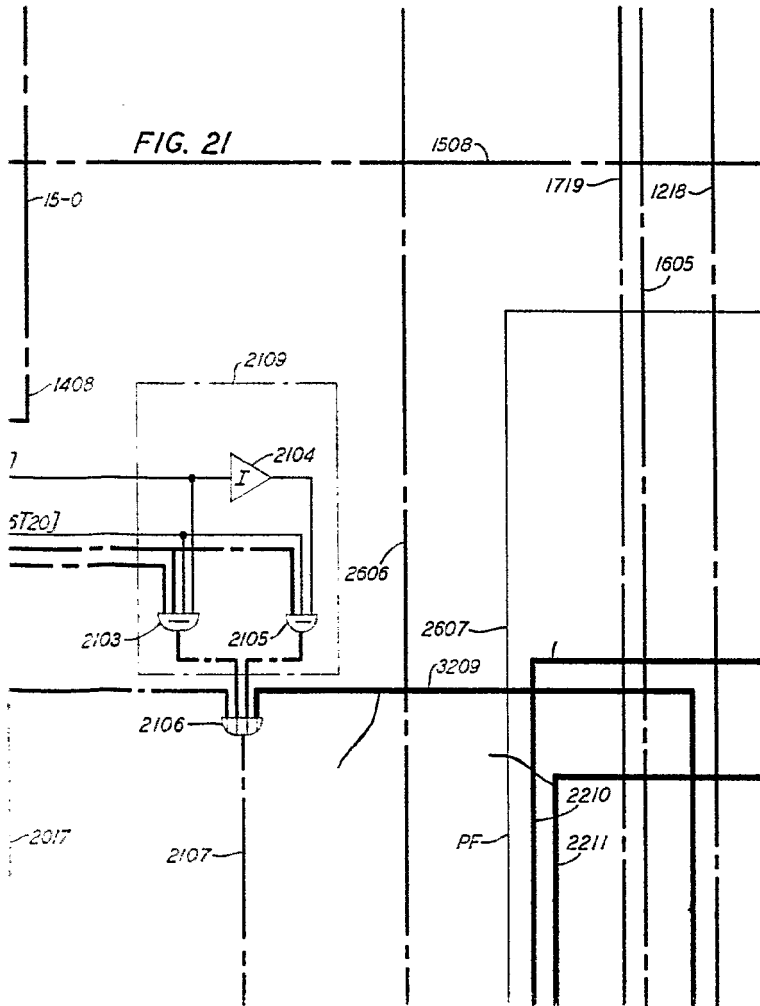
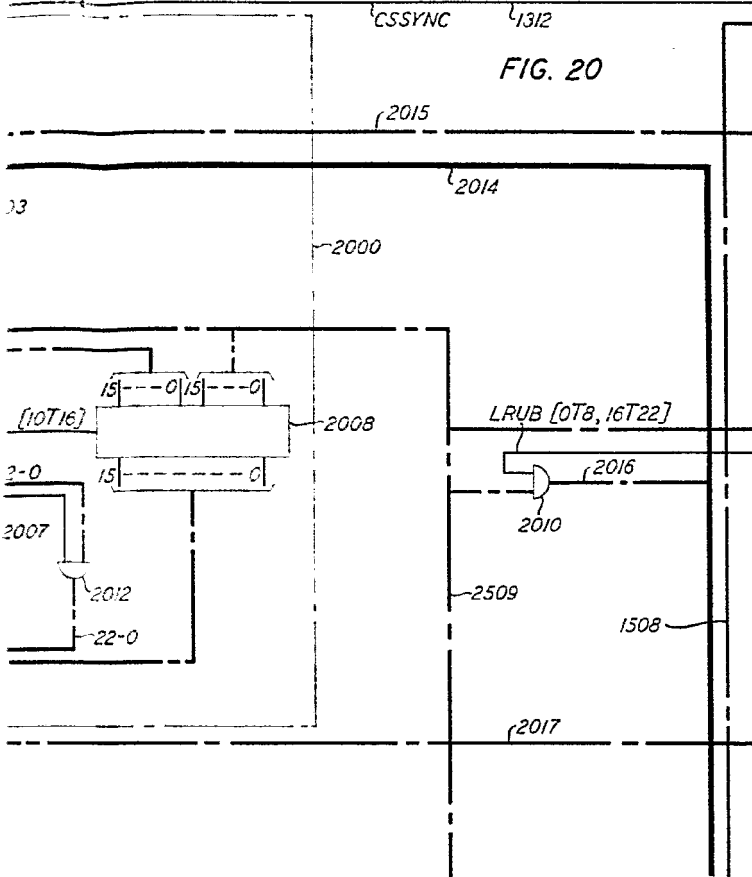






305306







30 53 08

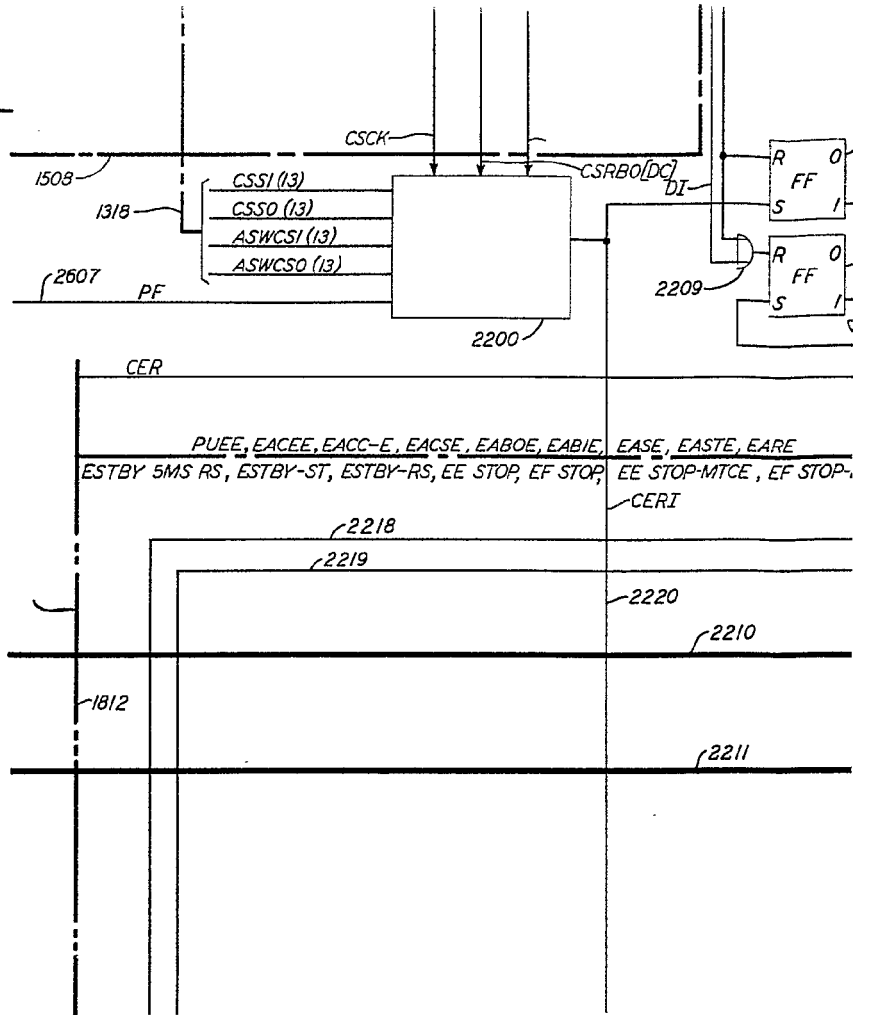


FIG. 23

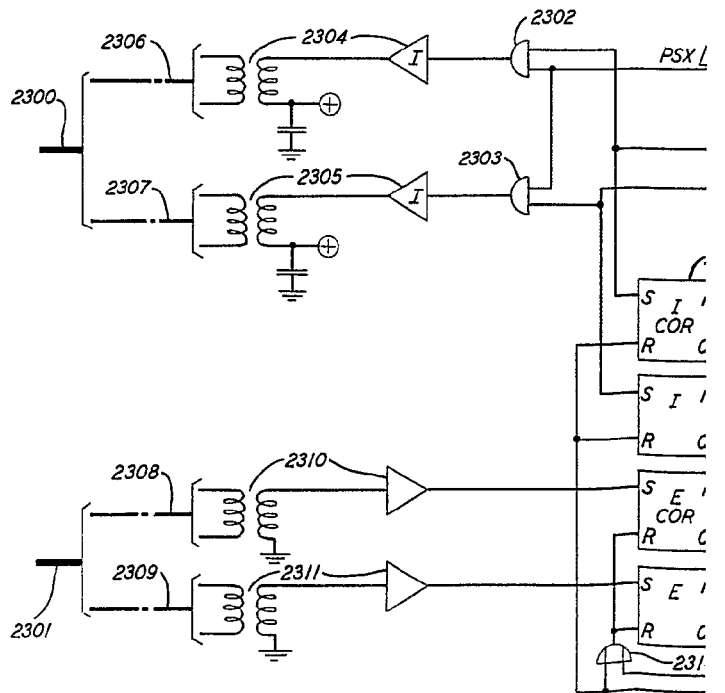
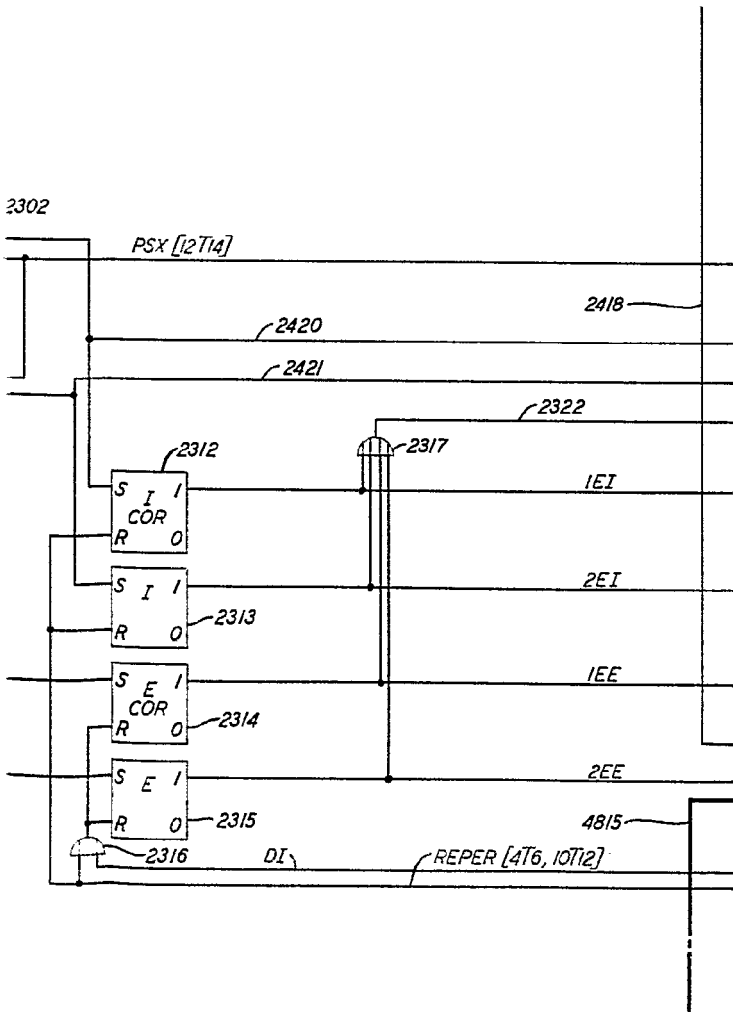
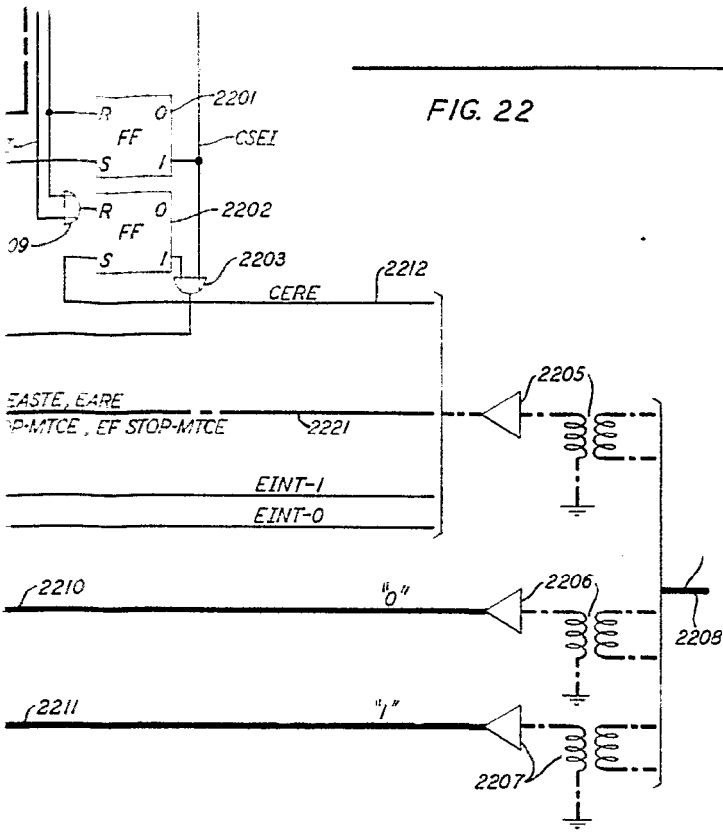
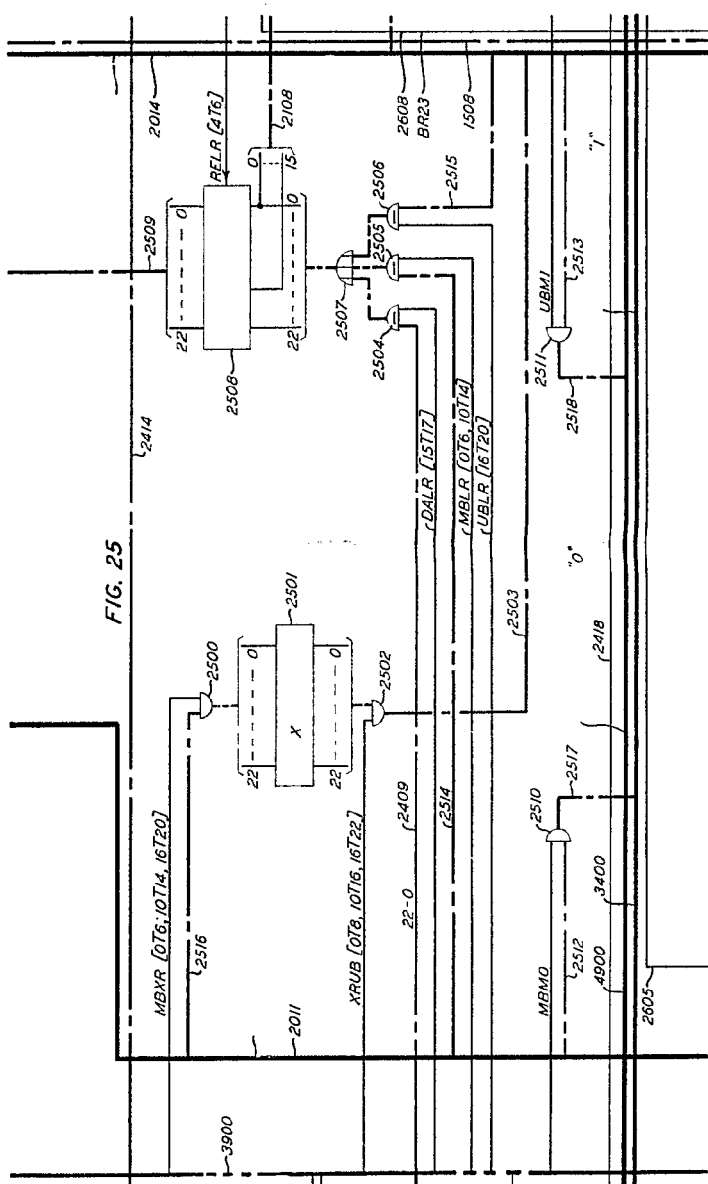
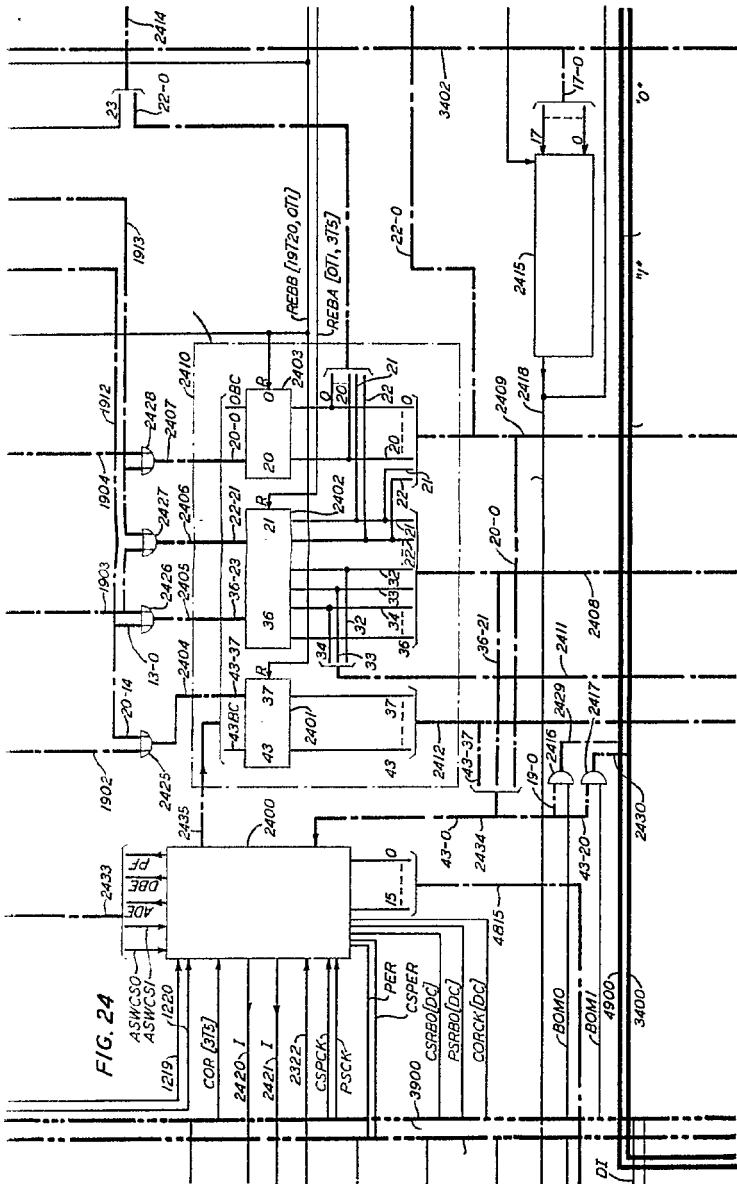


FIG. 22

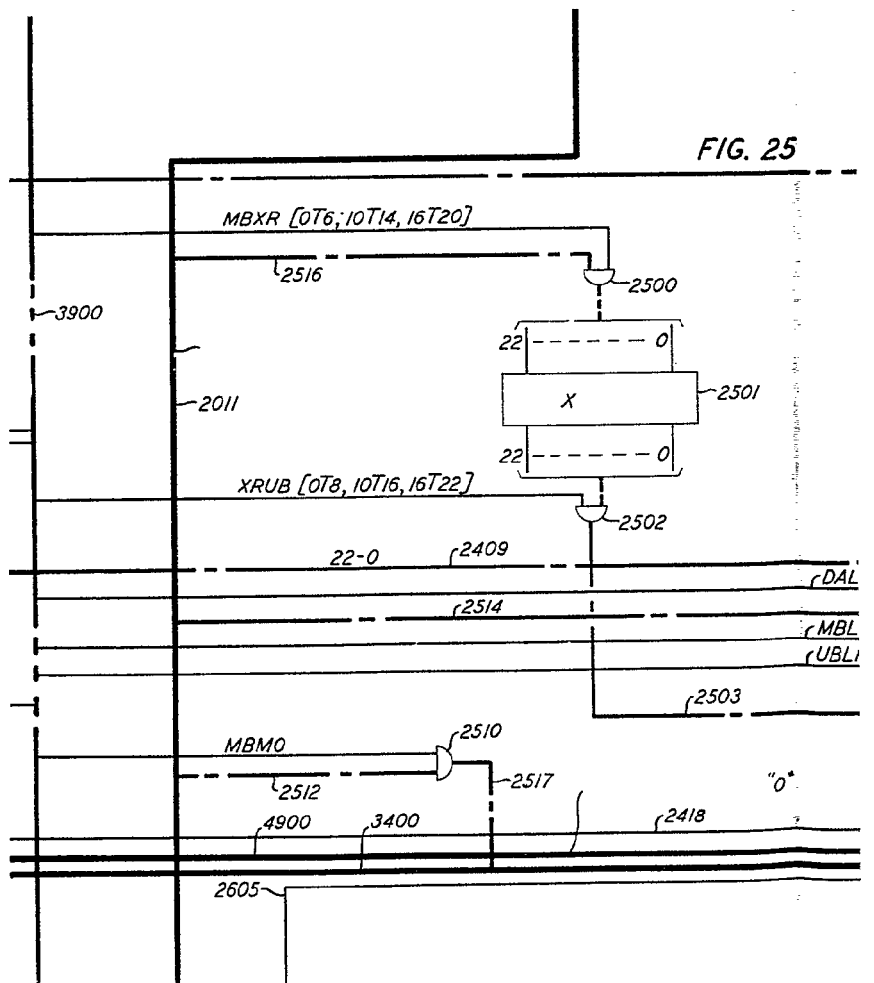
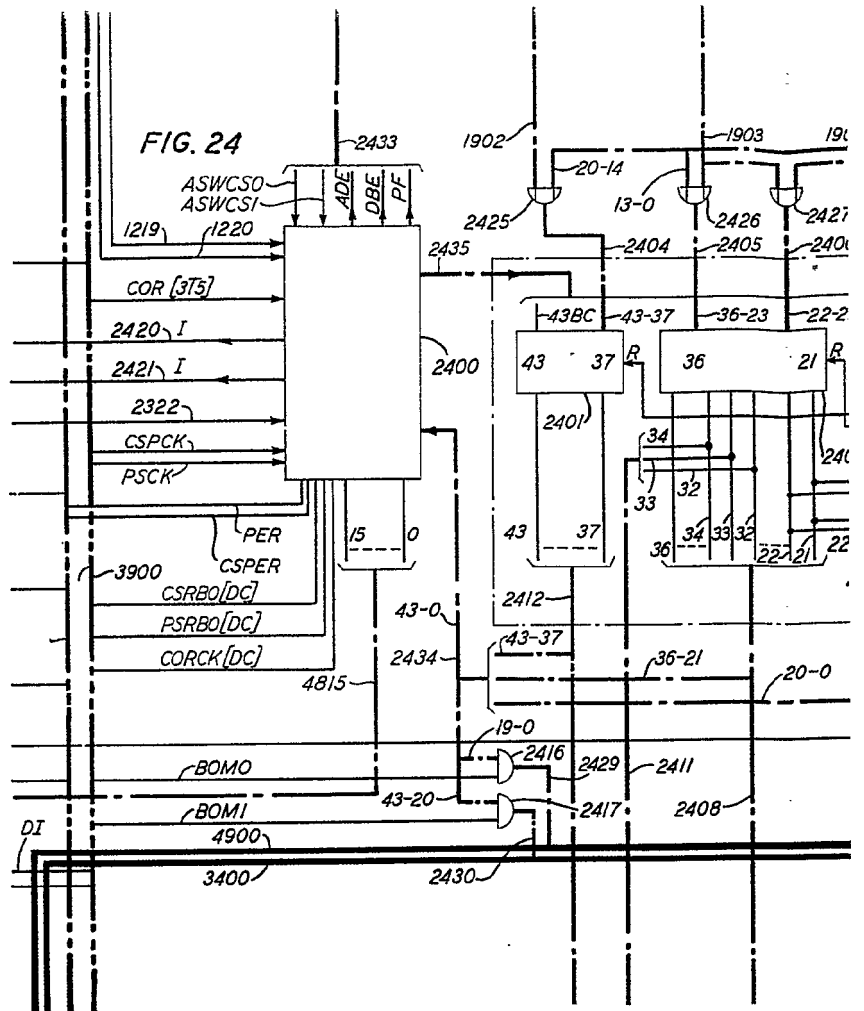
15 OCT 1964



3-1360



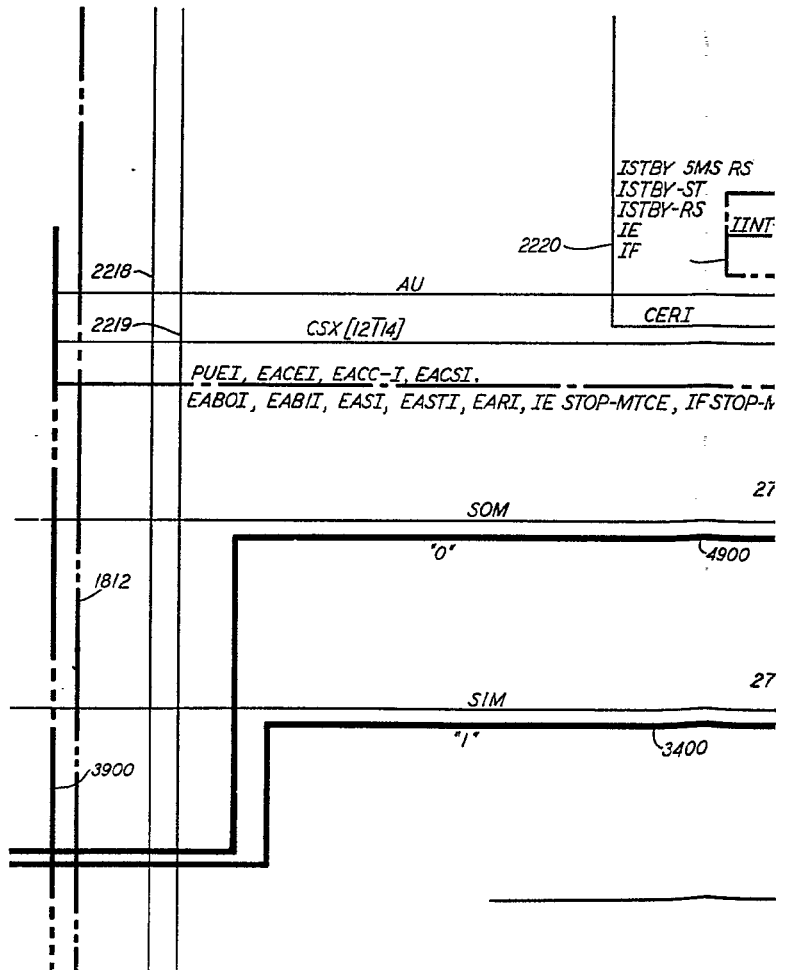
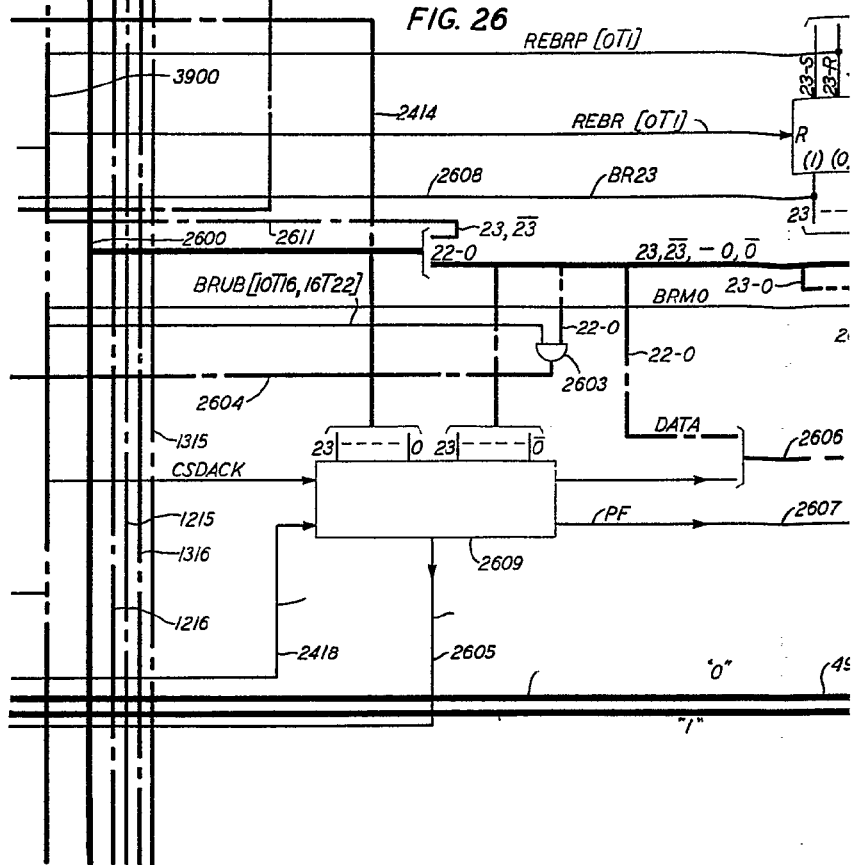
30 5306

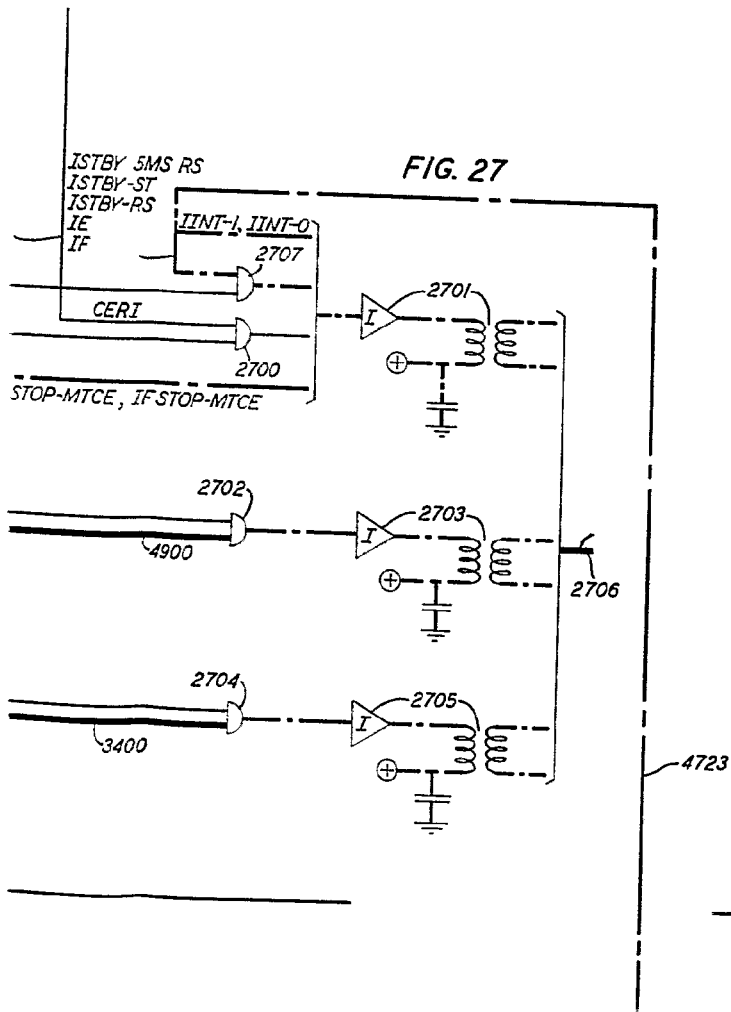
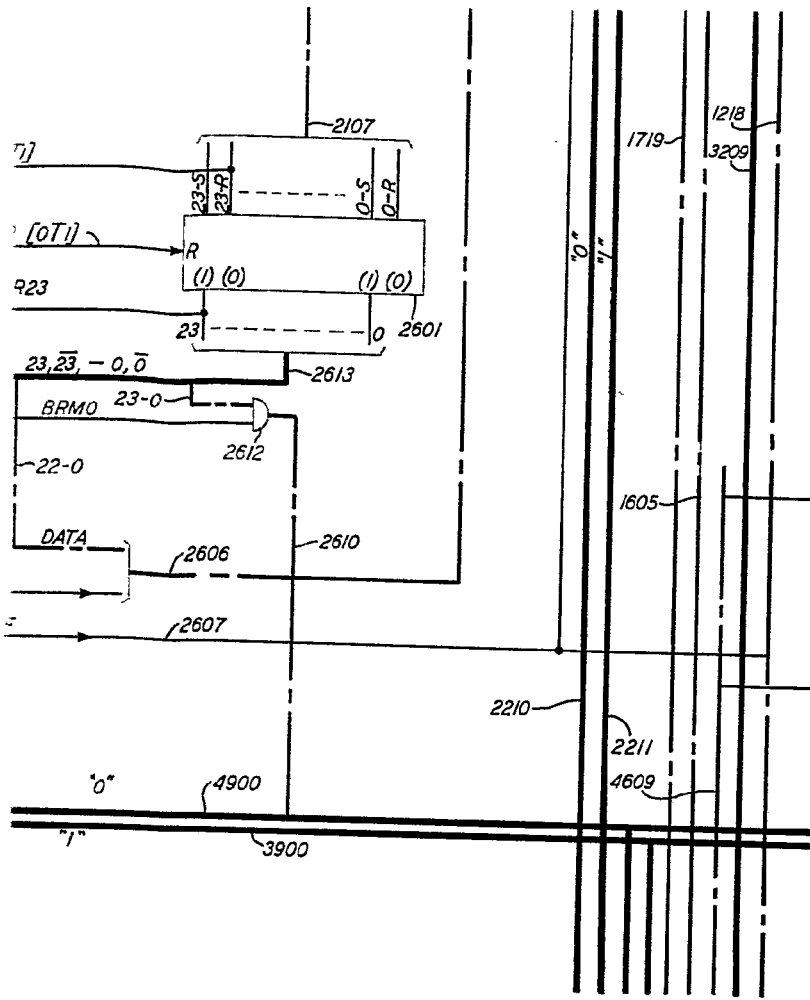






30 5306





30 23 36

FIG. 28

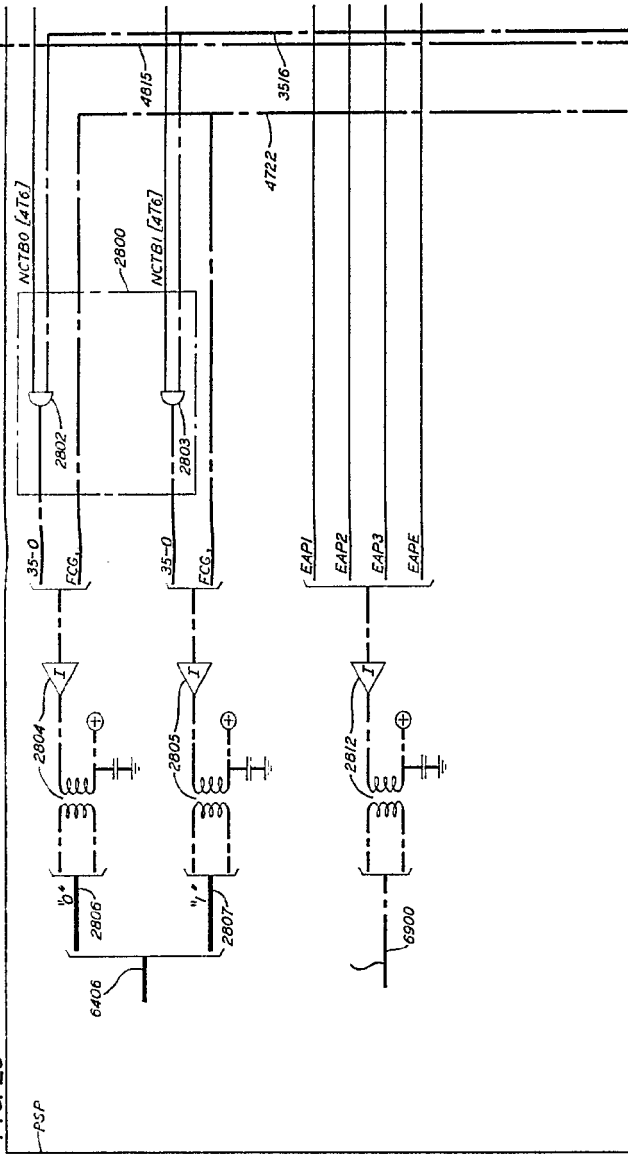
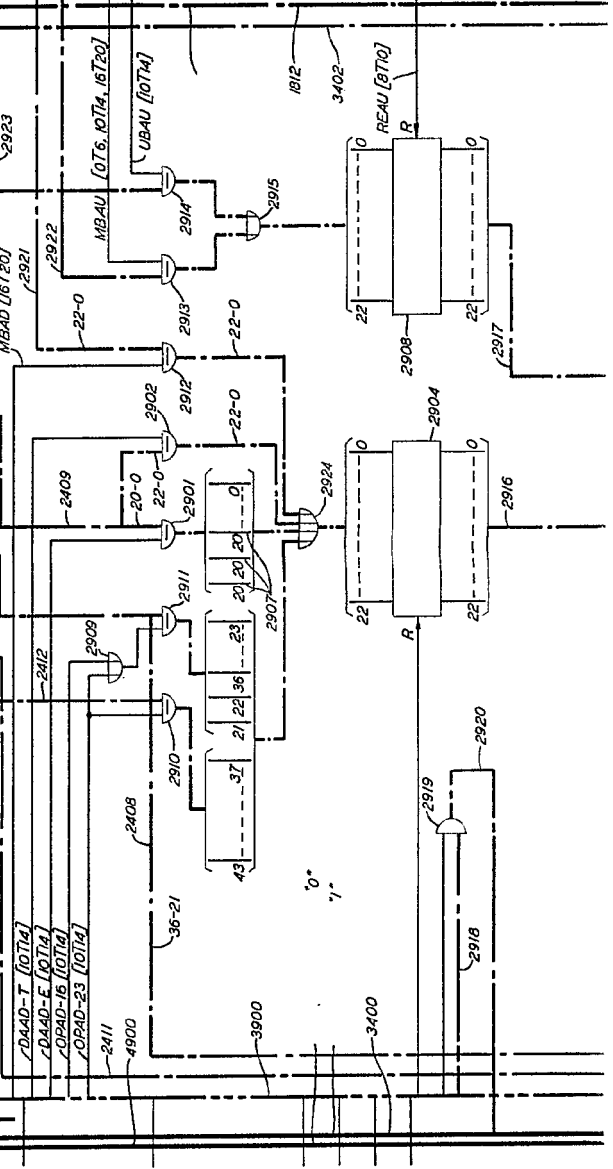


FIG. 29



30 5306

FIG. 28

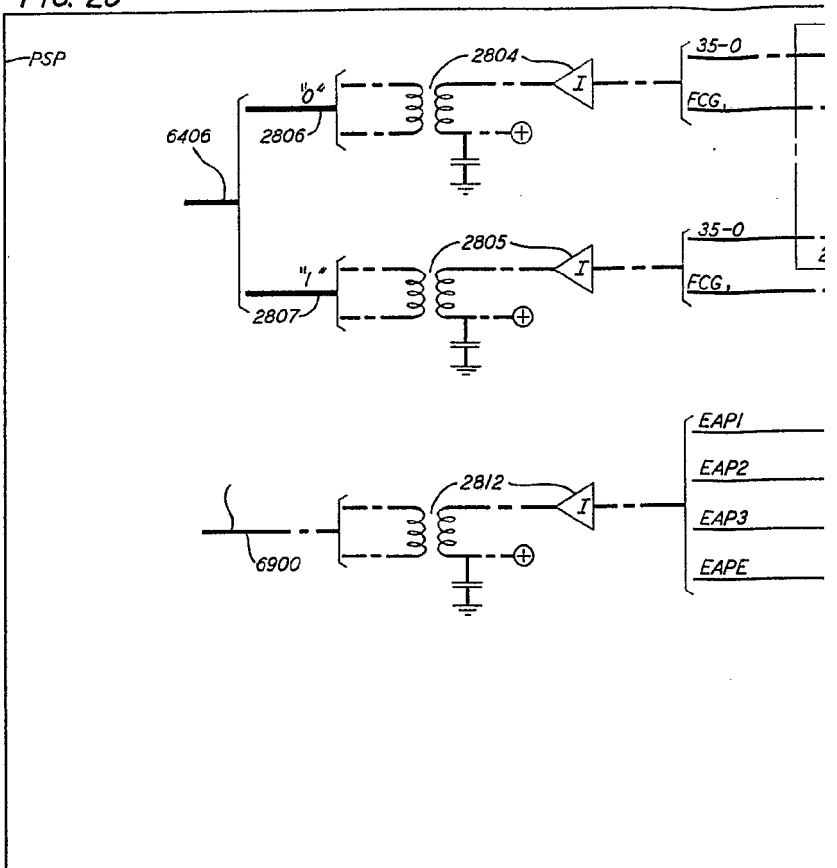
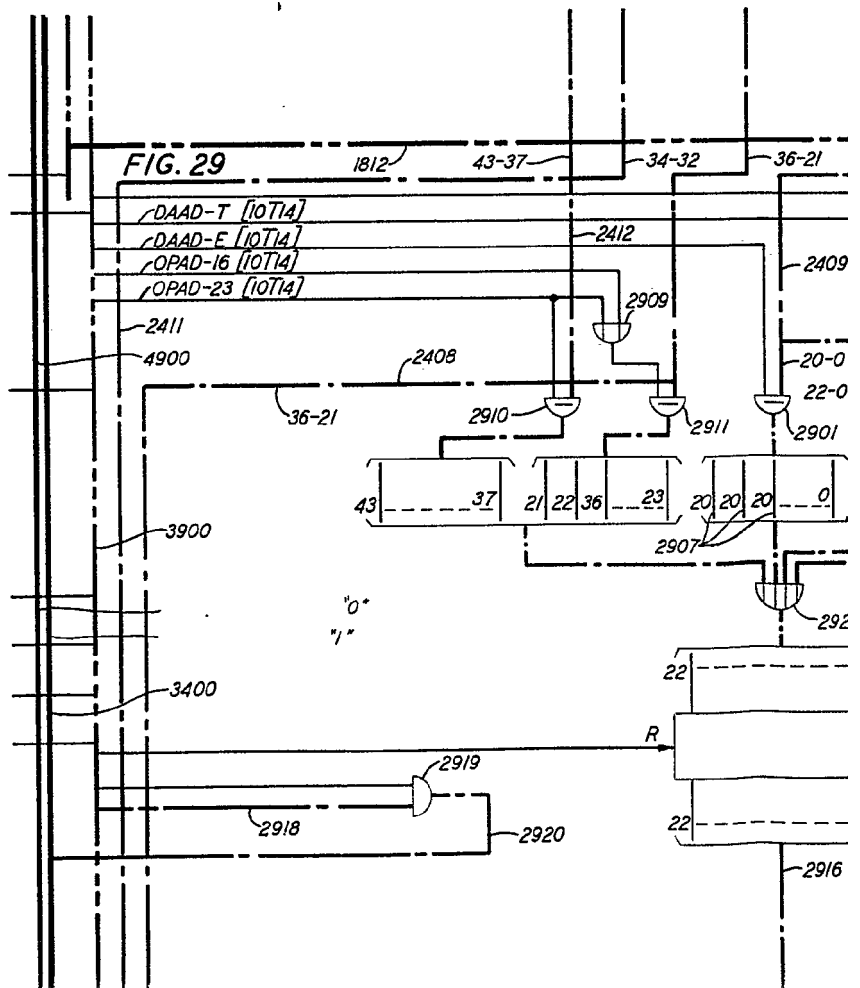
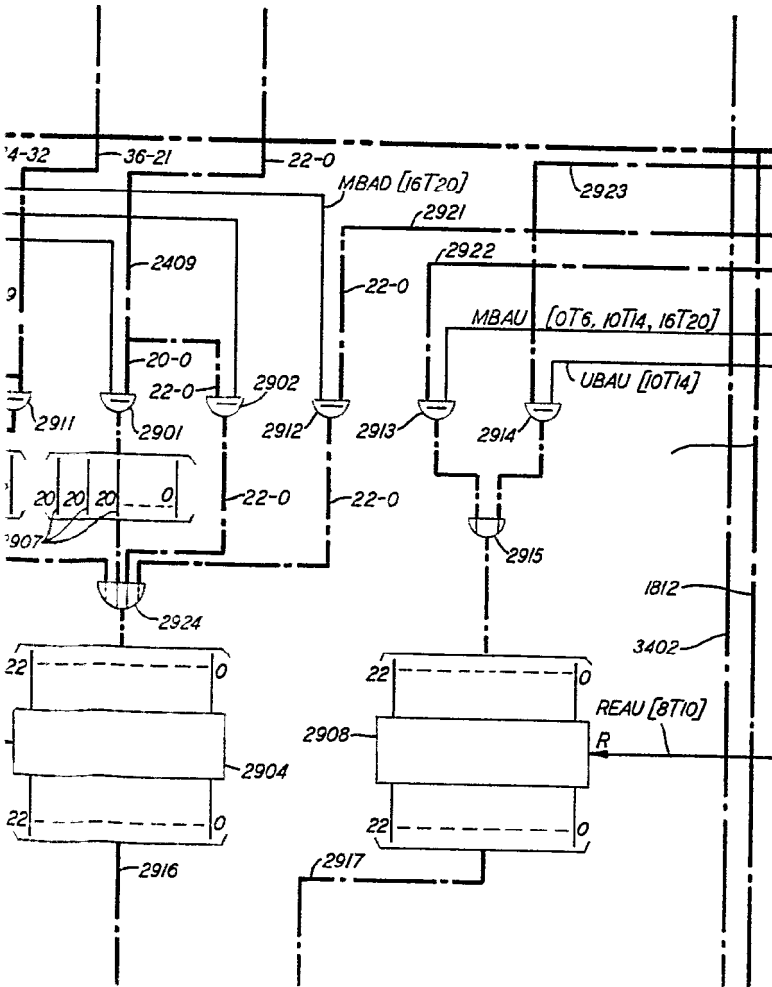
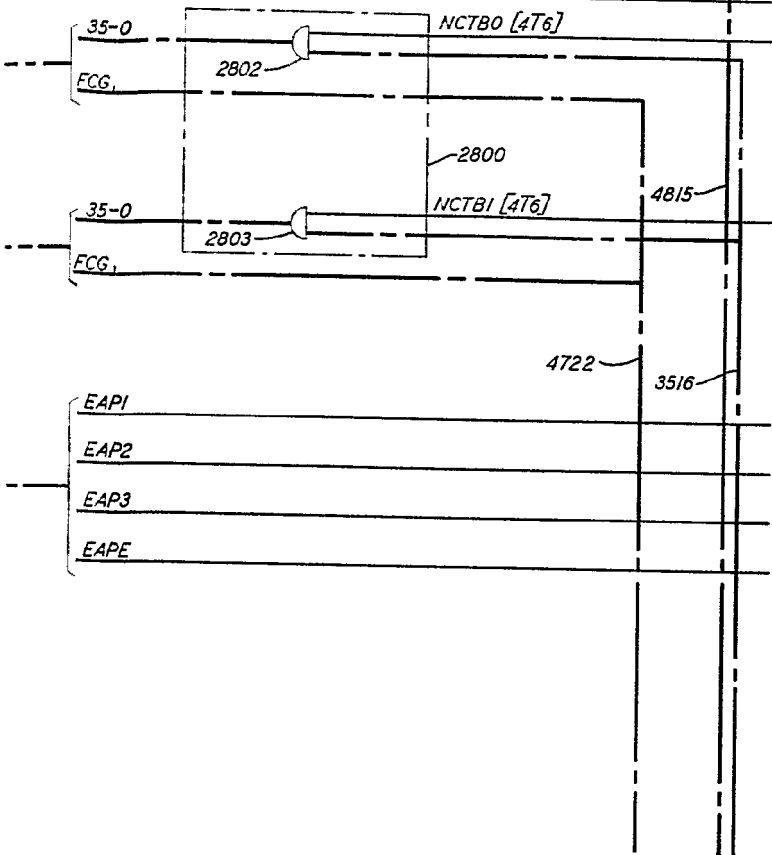


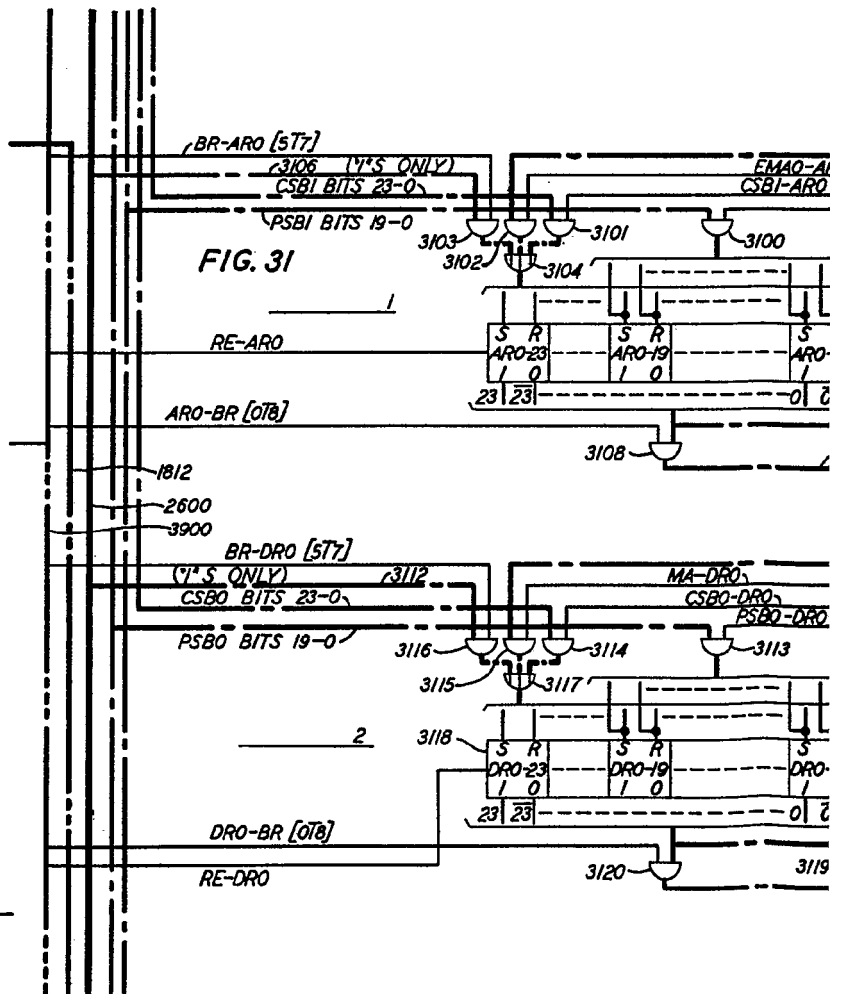
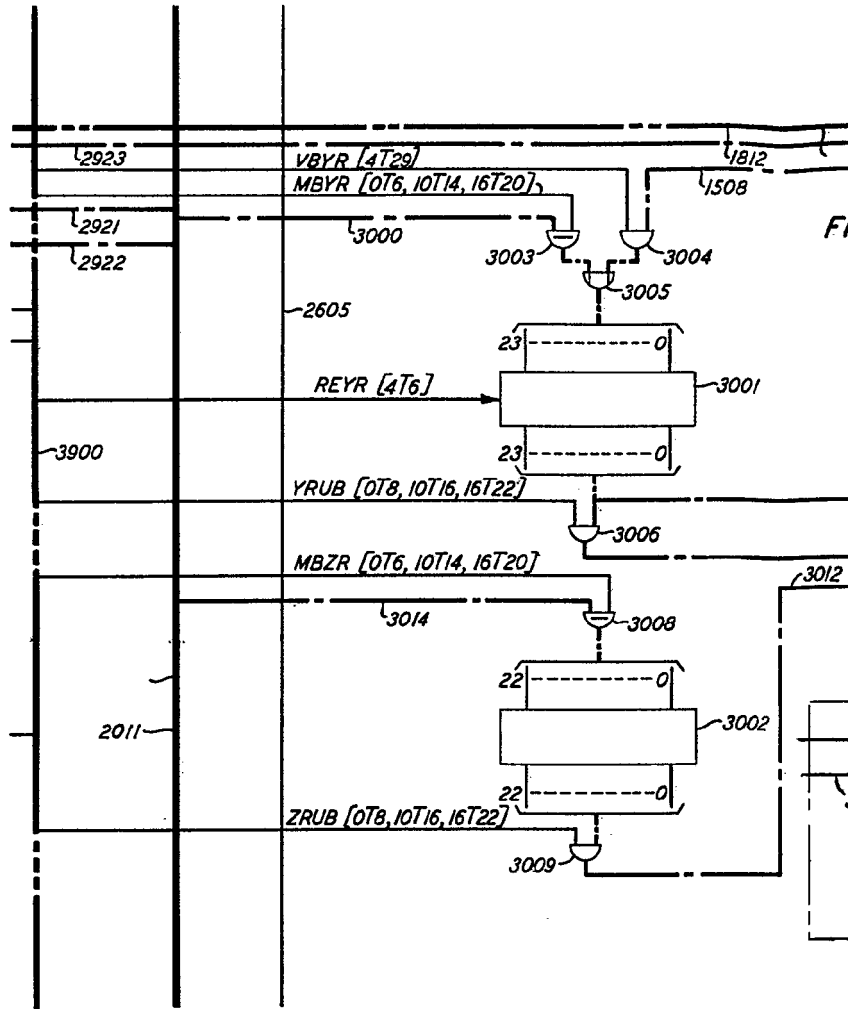
FIG. 29







33 33 06



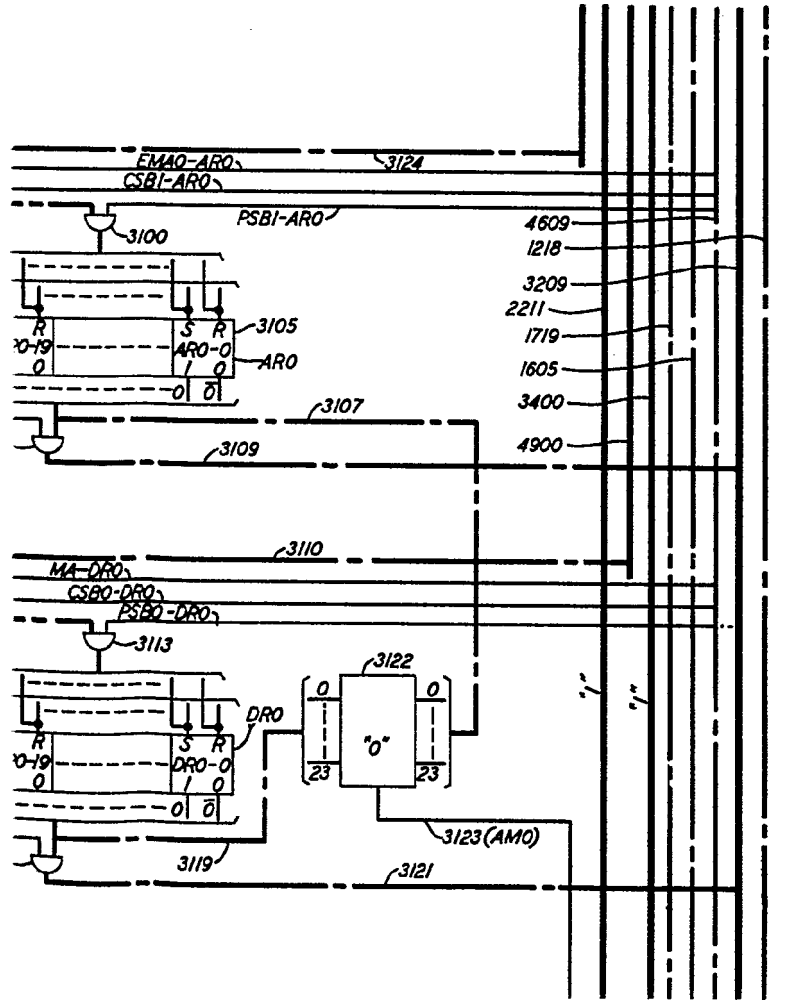
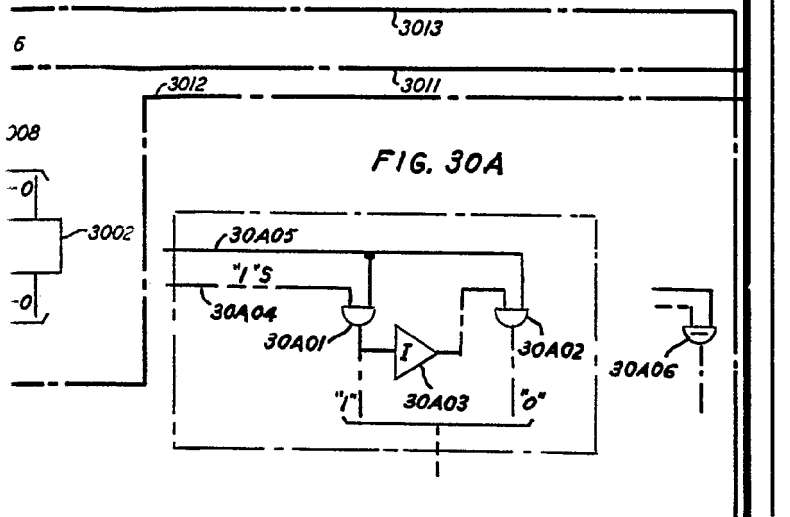
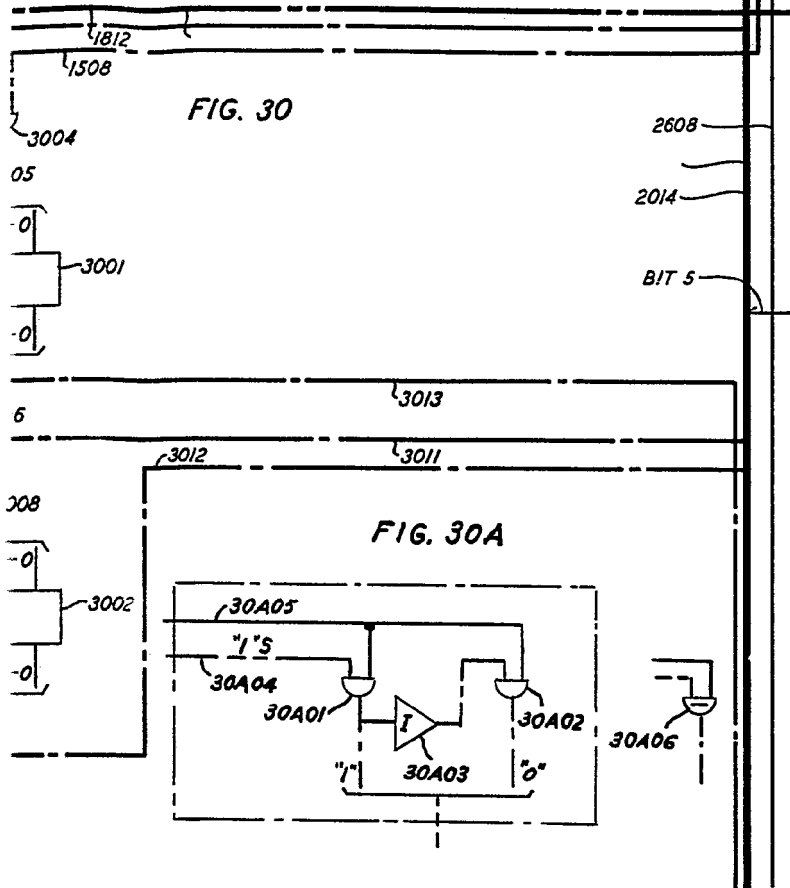


FIG. 32

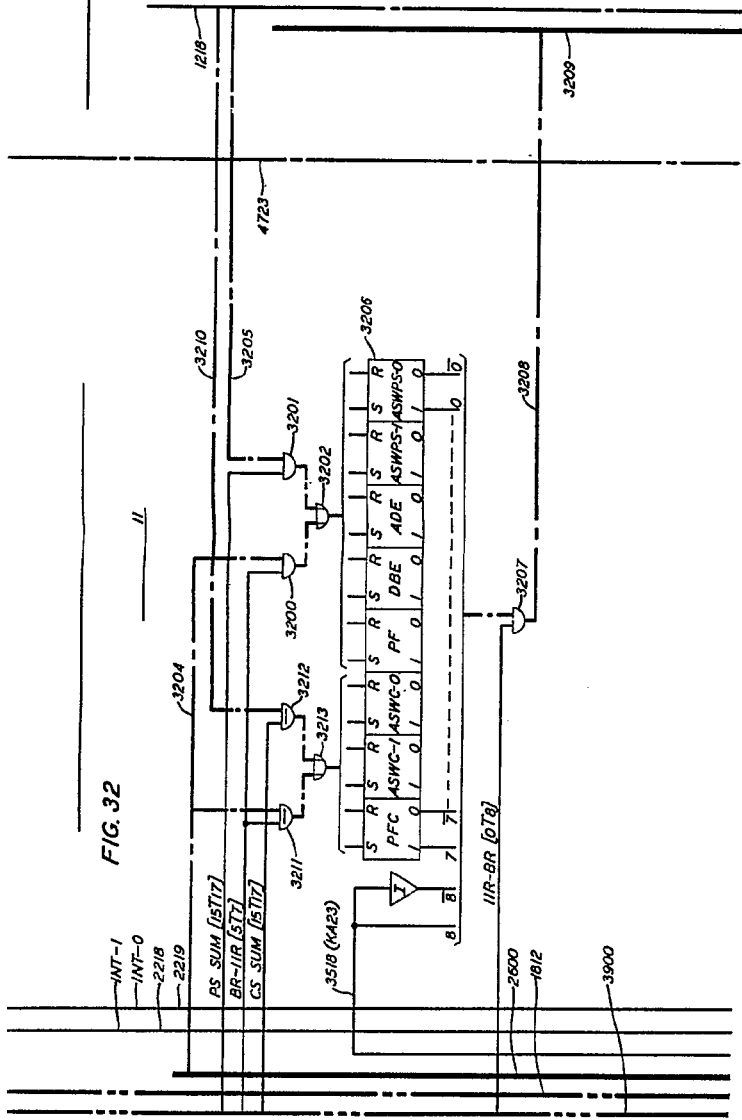
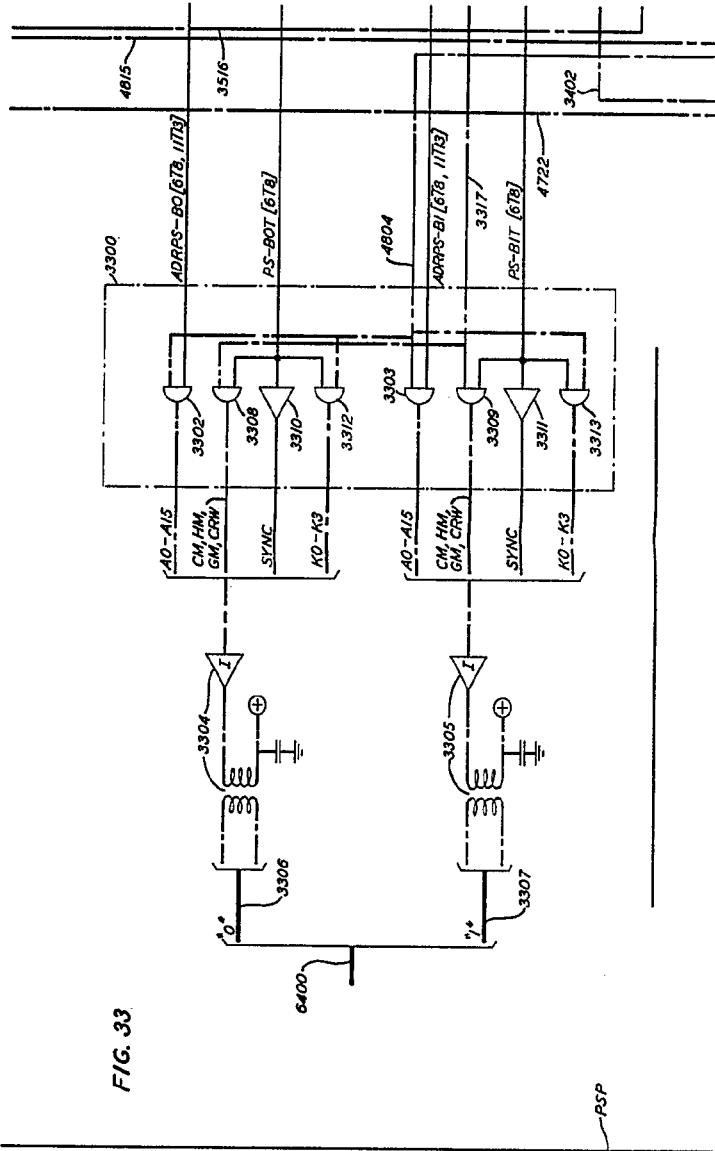
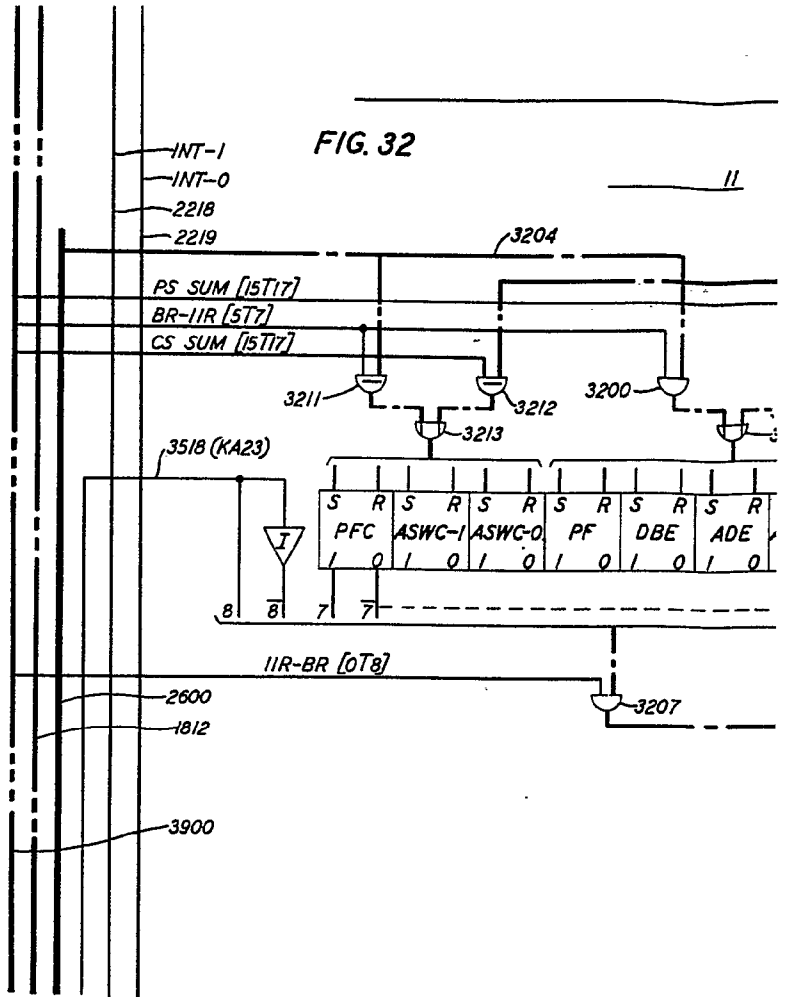
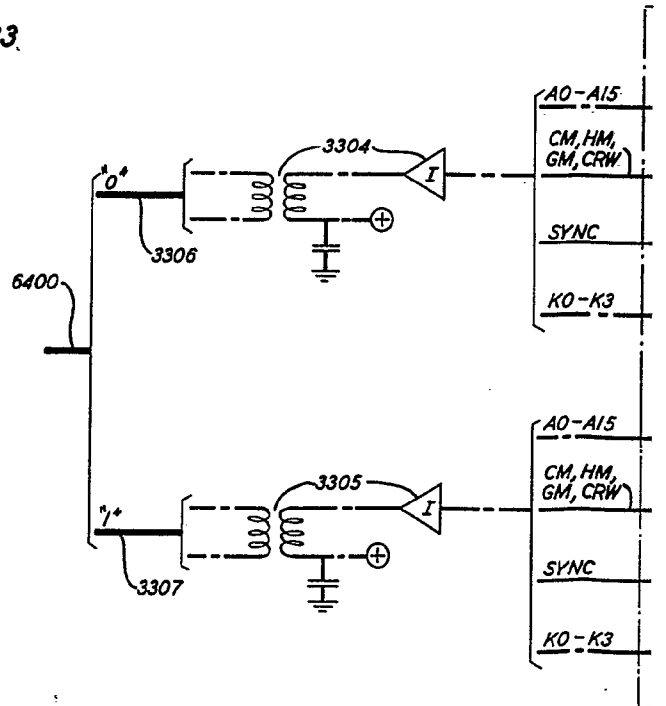


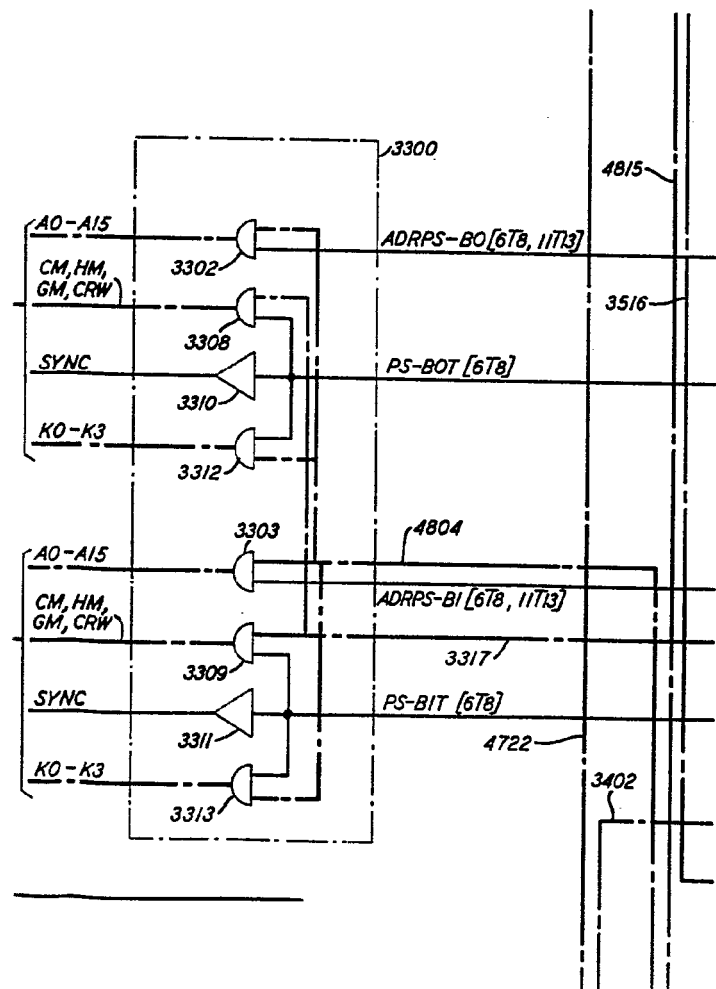
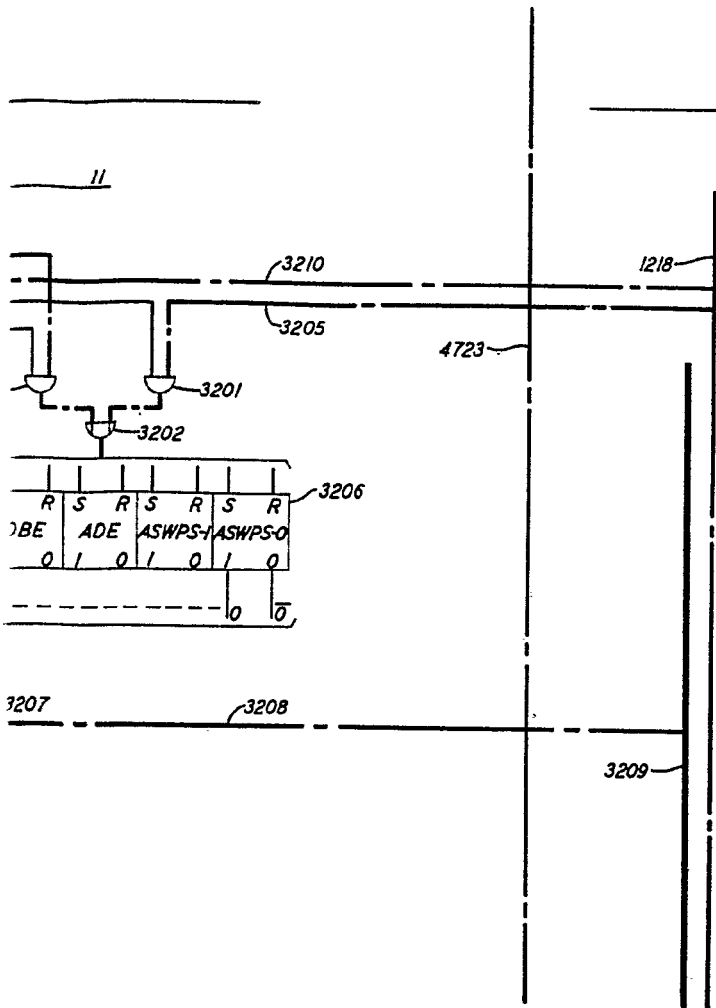
FIG. 33





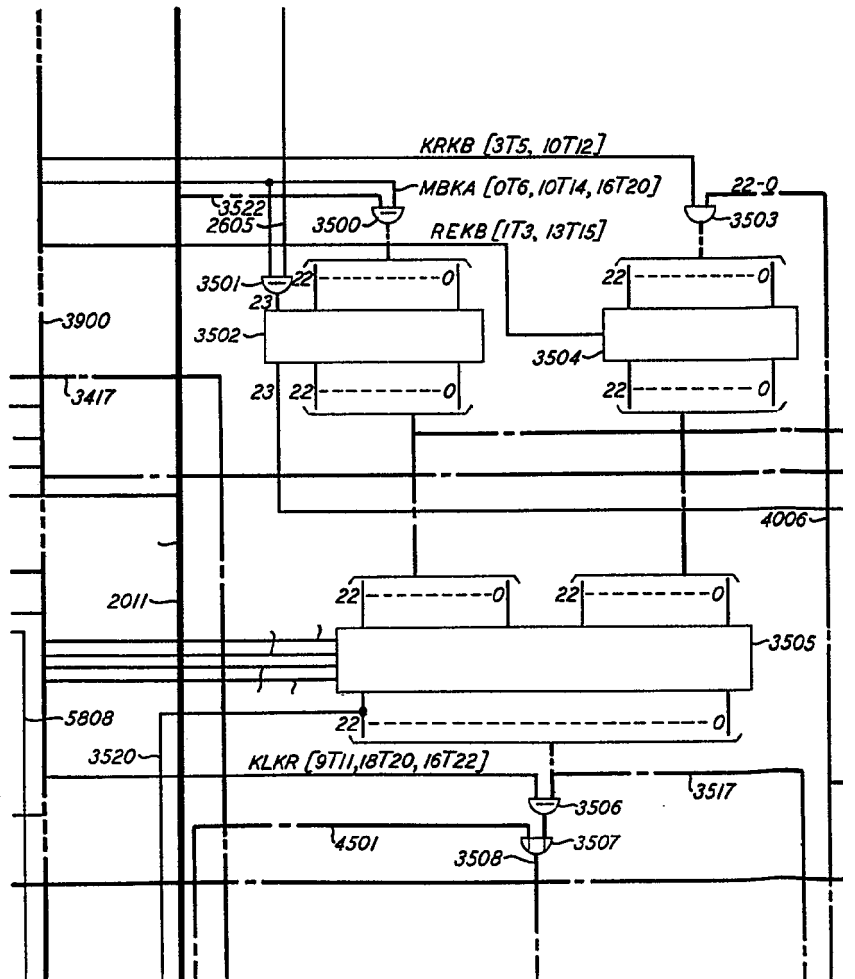
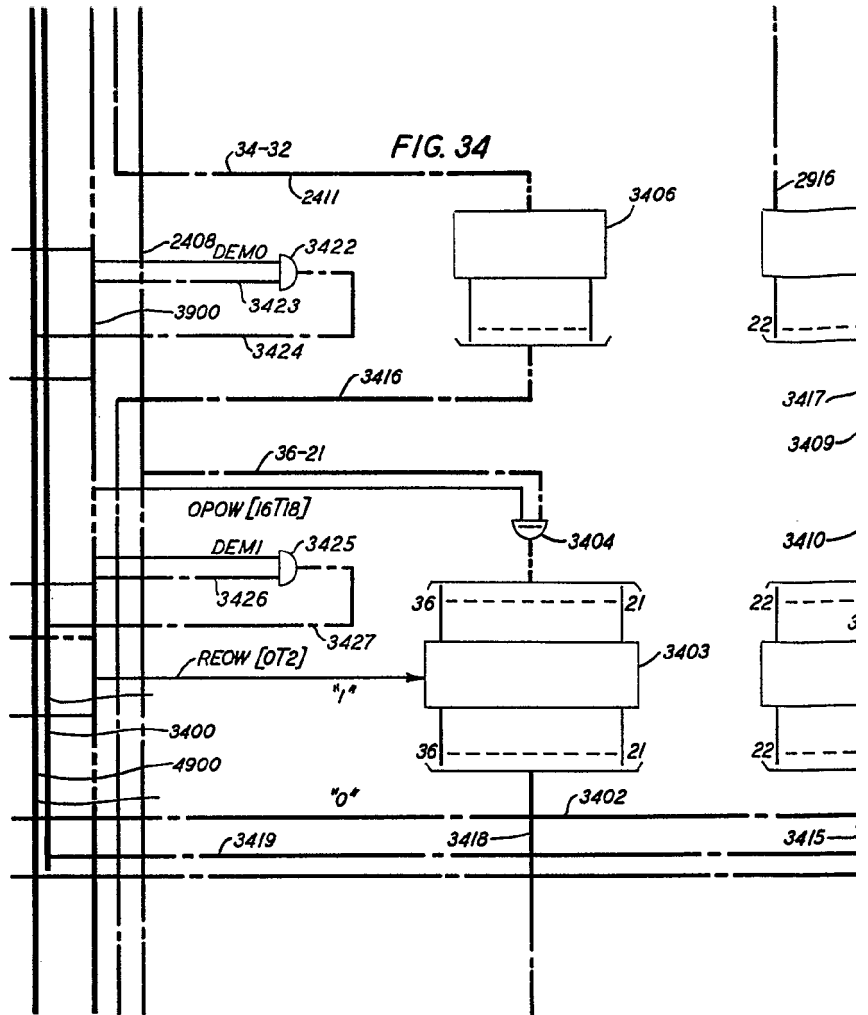
**FIG. 33**







3 1300



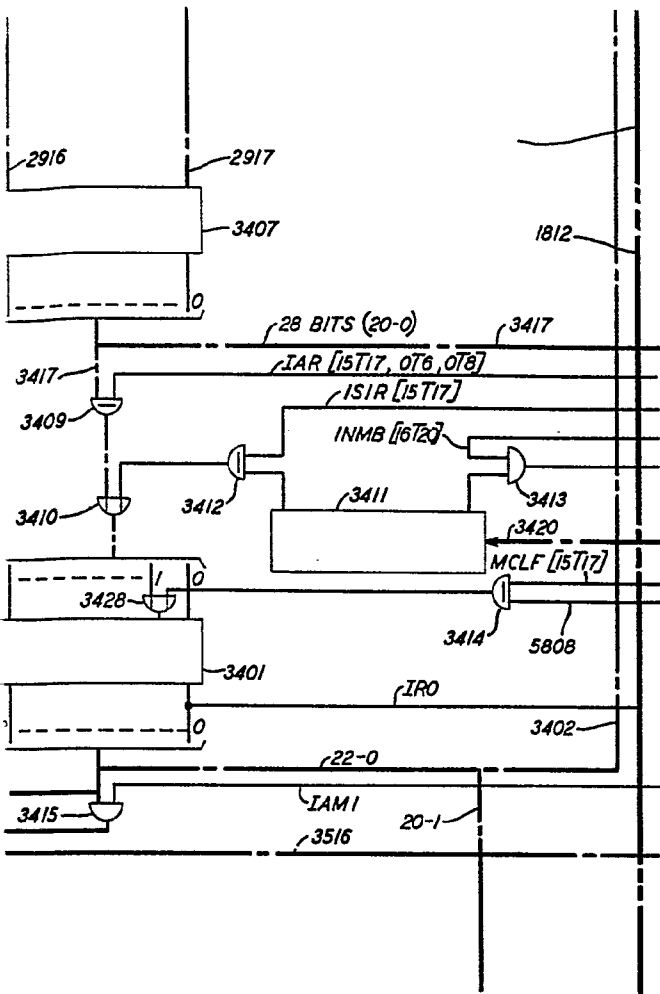
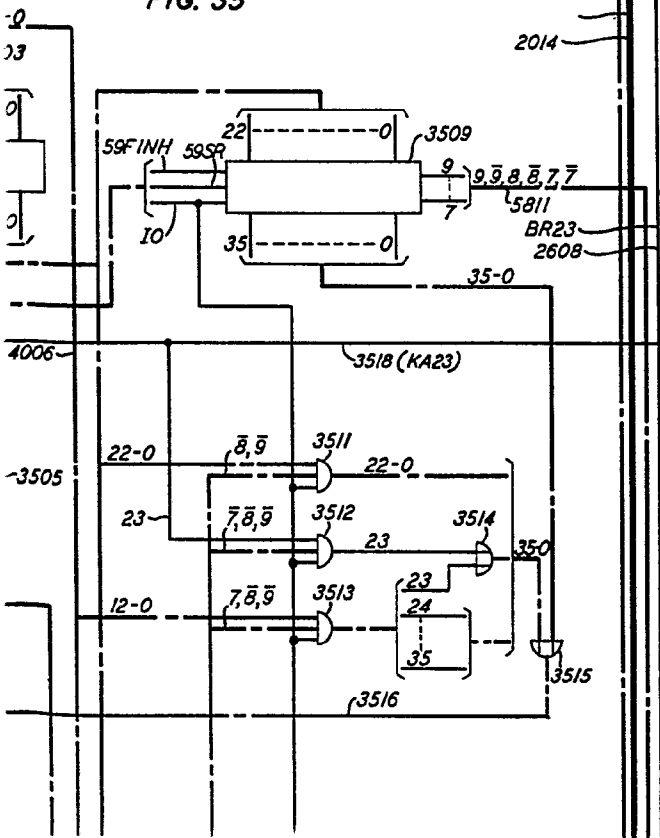


FIG. 35



36308

FIG. 36

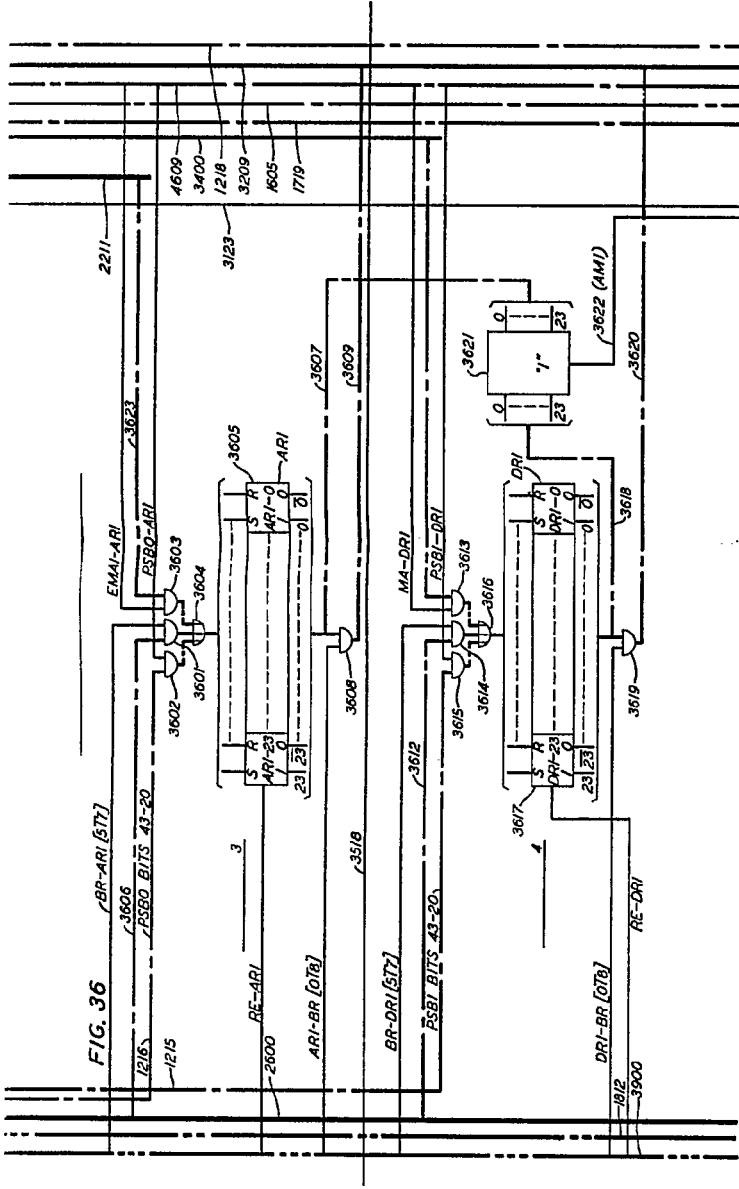
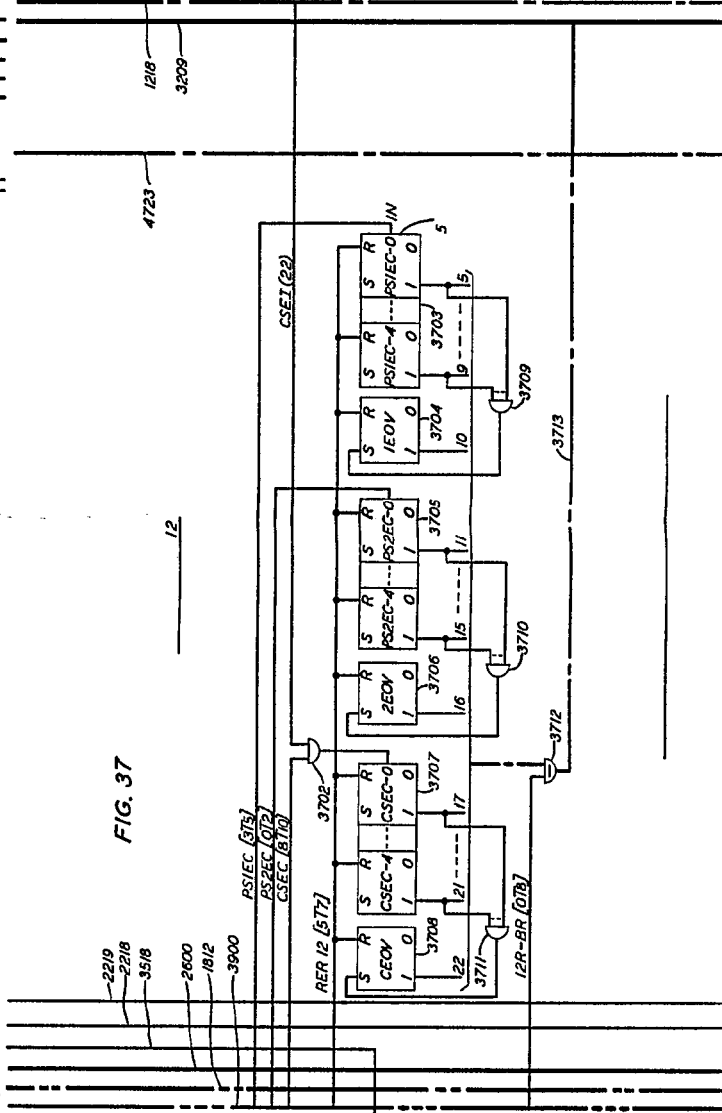


FIG. 37



30 5306

FIG. 36

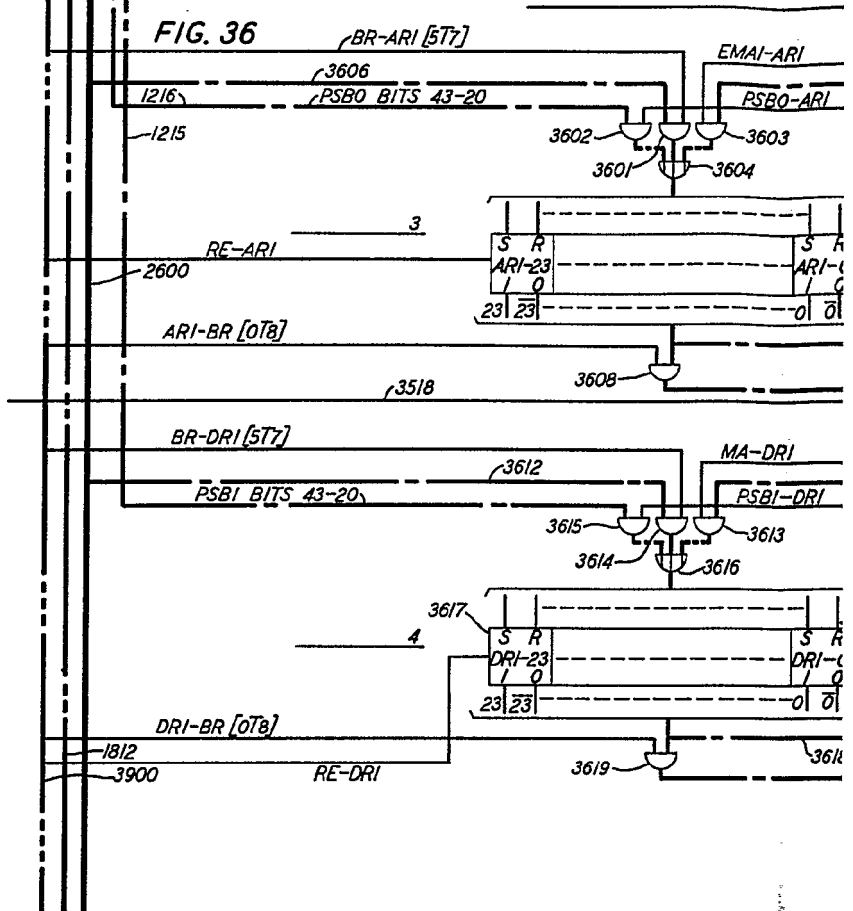
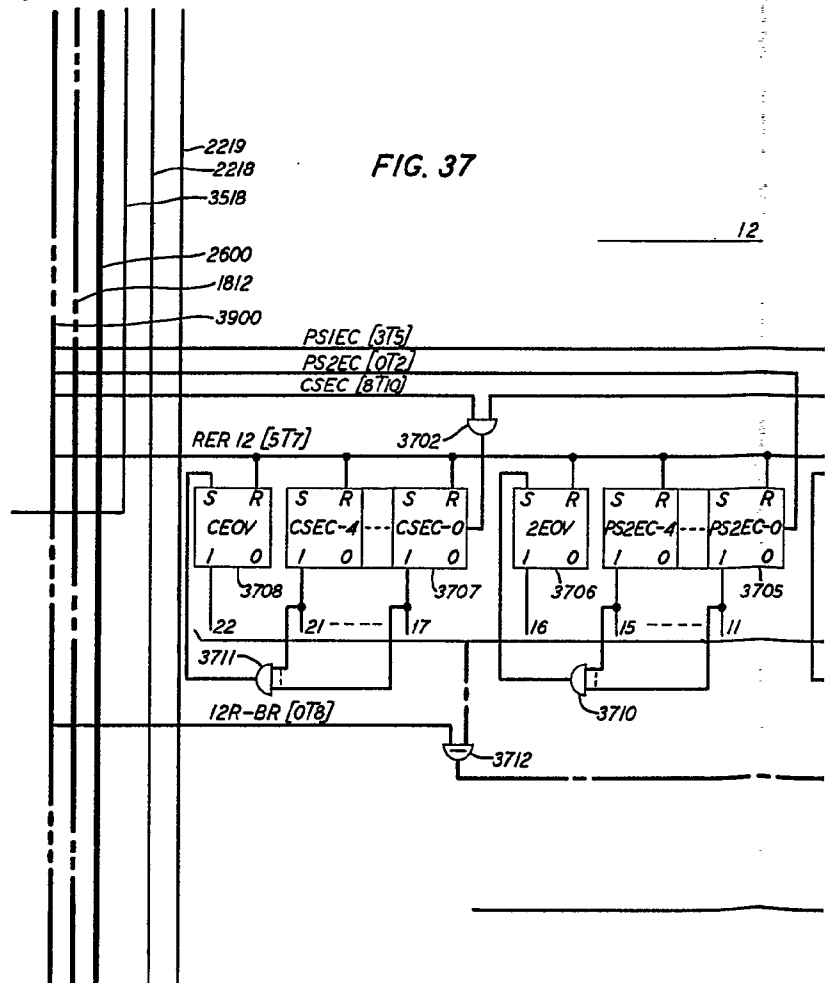
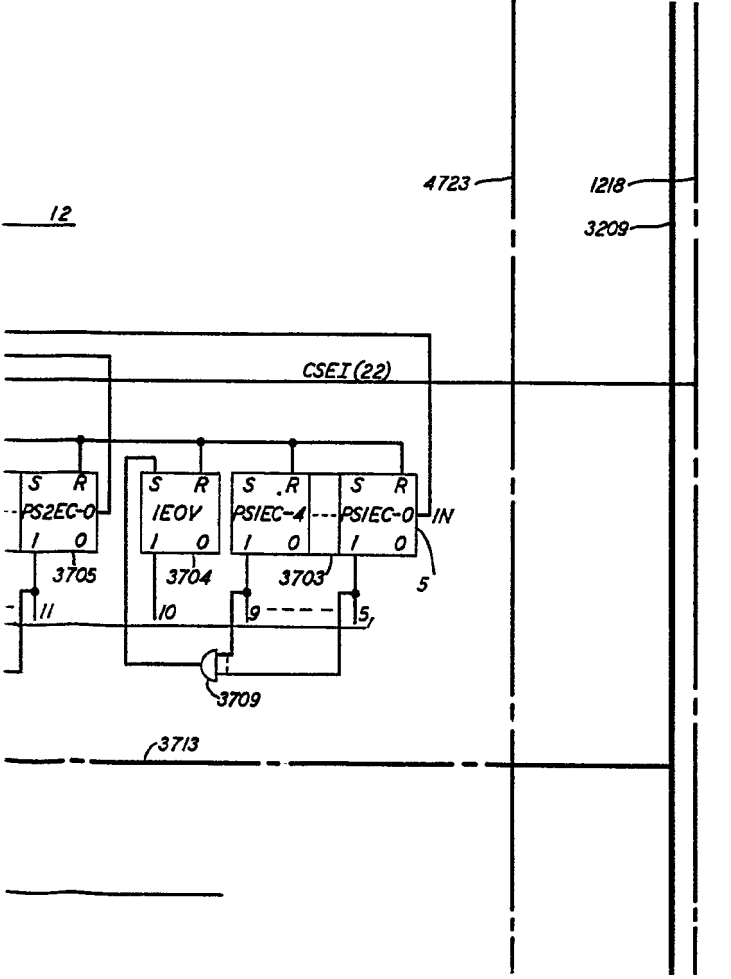
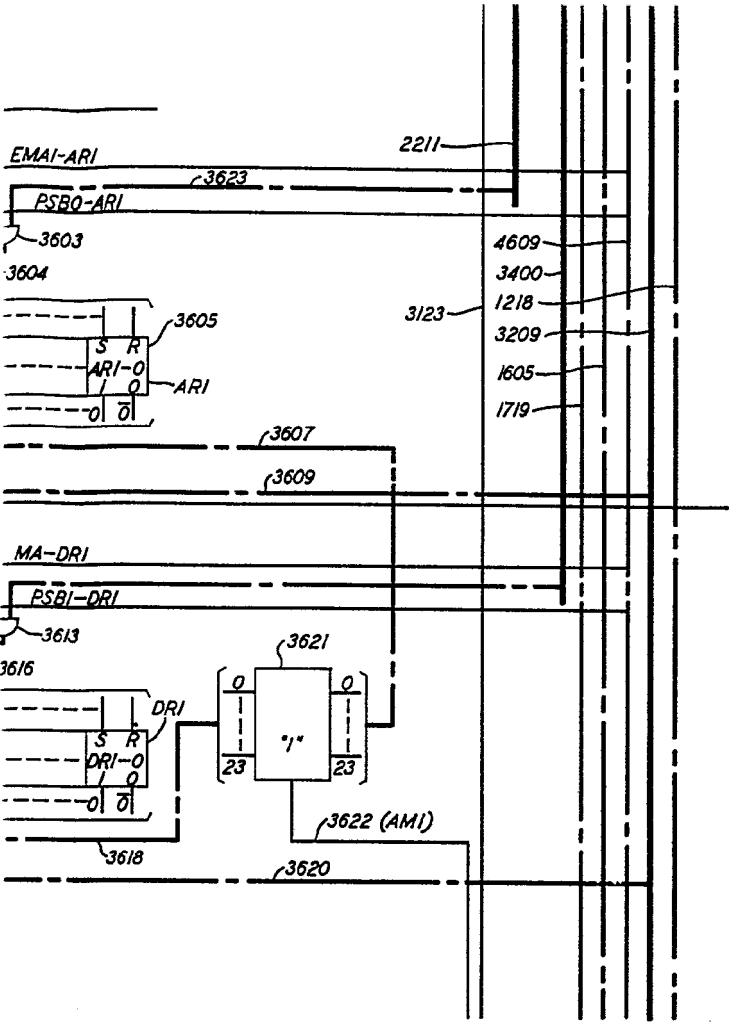


FIG. 37





305300

FIG. 38

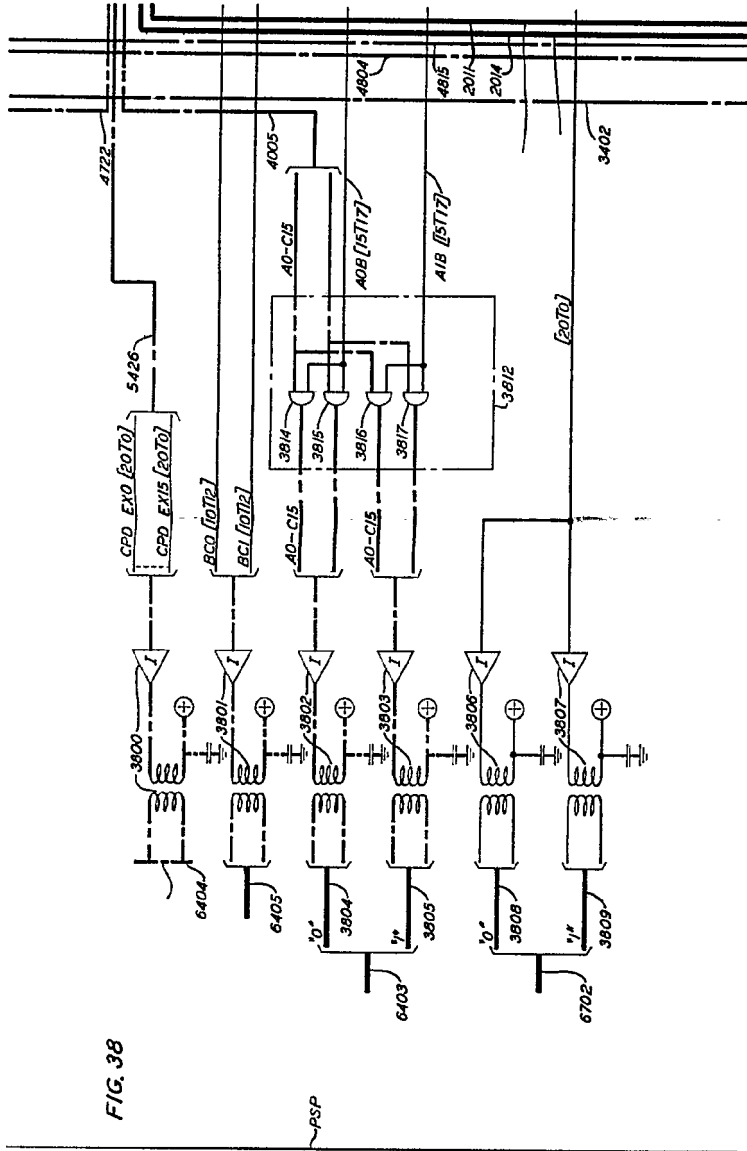
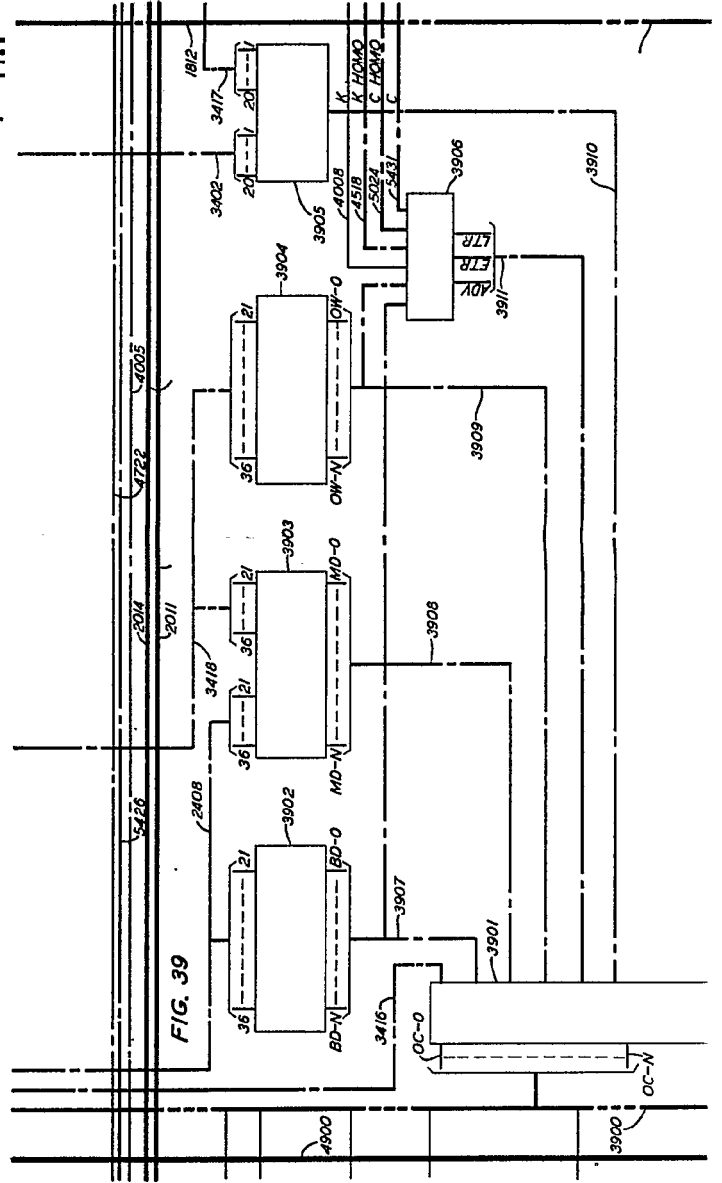
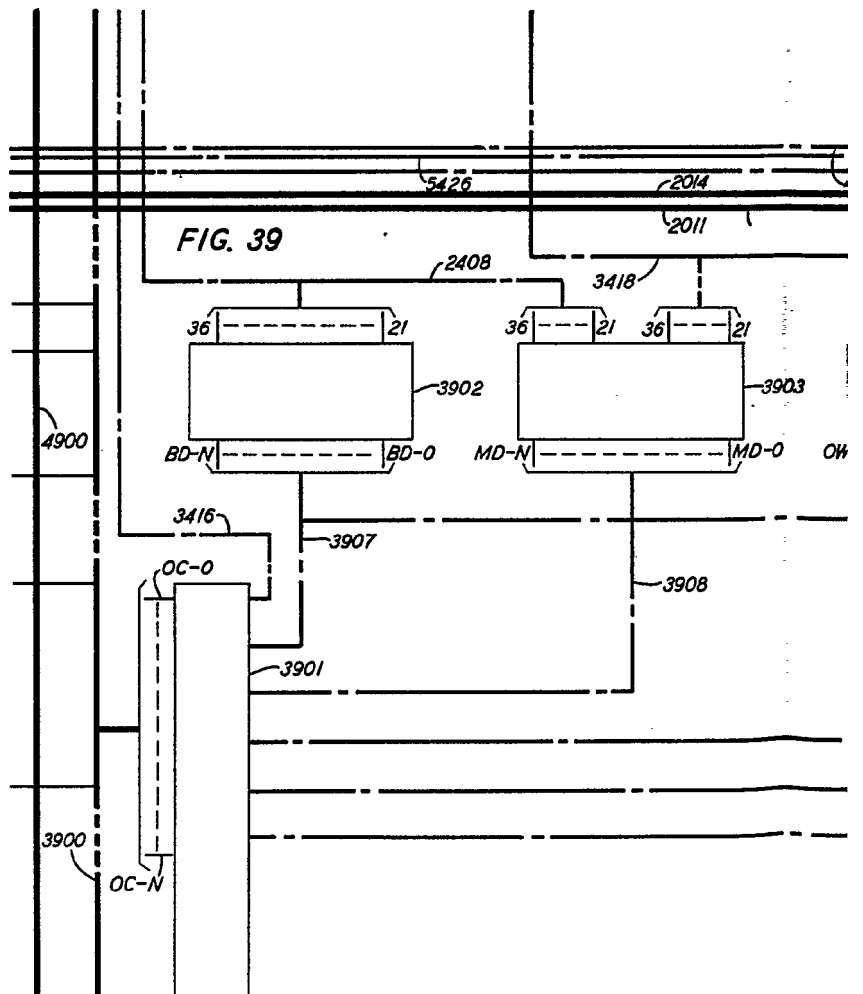
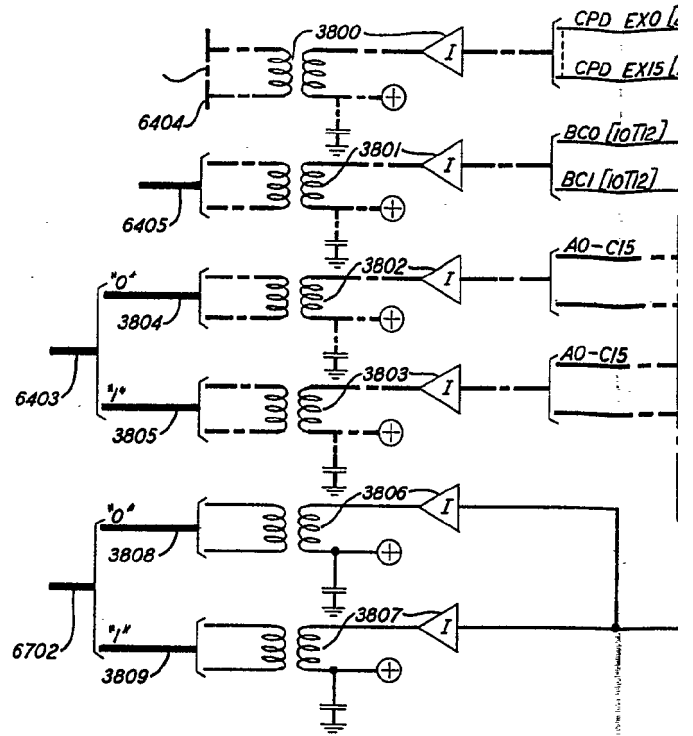


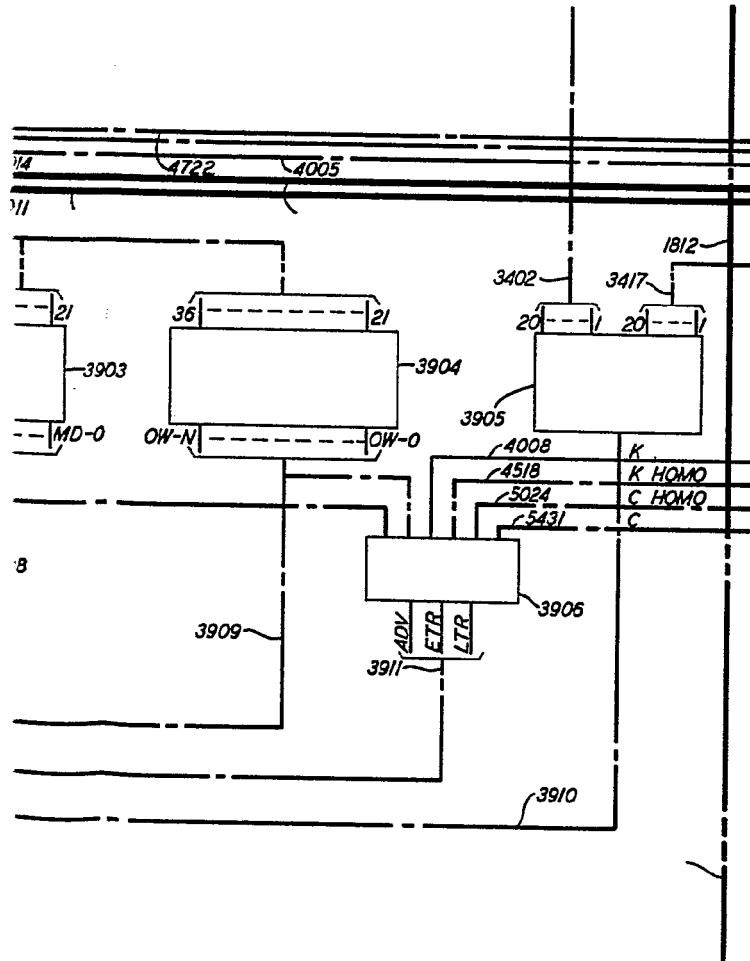
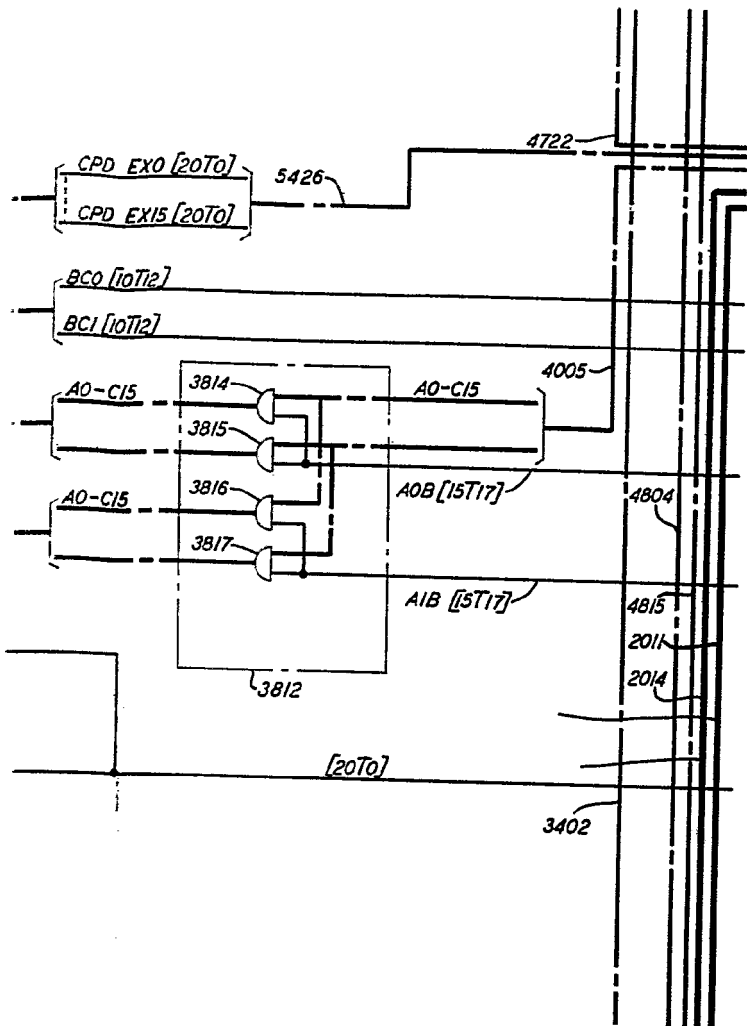
FIG. 39



30 53 06

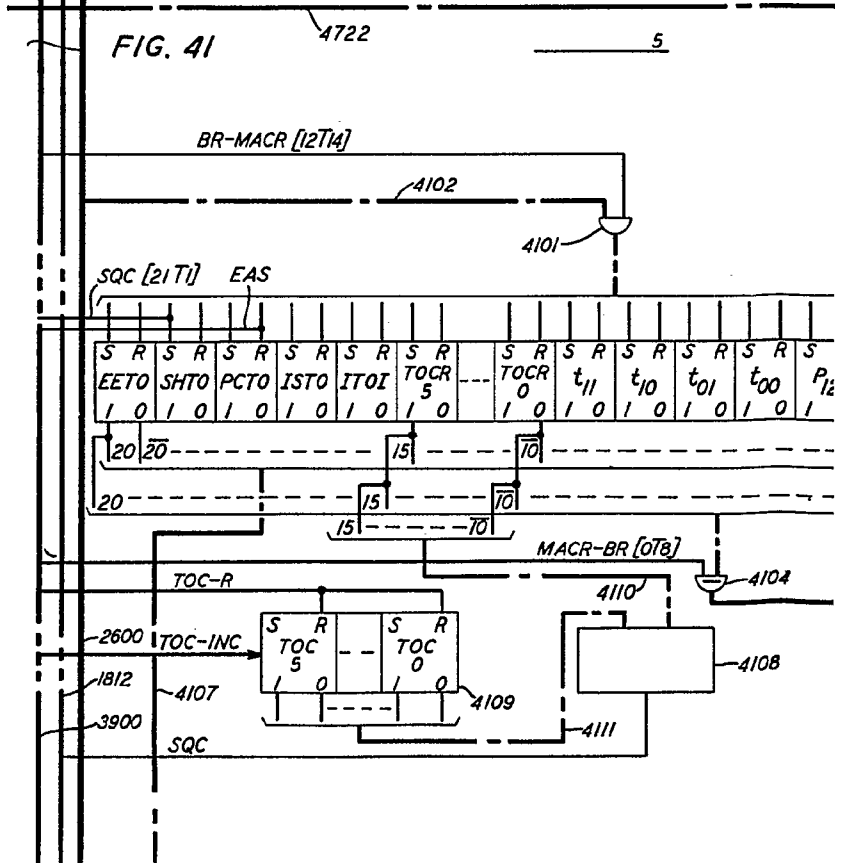
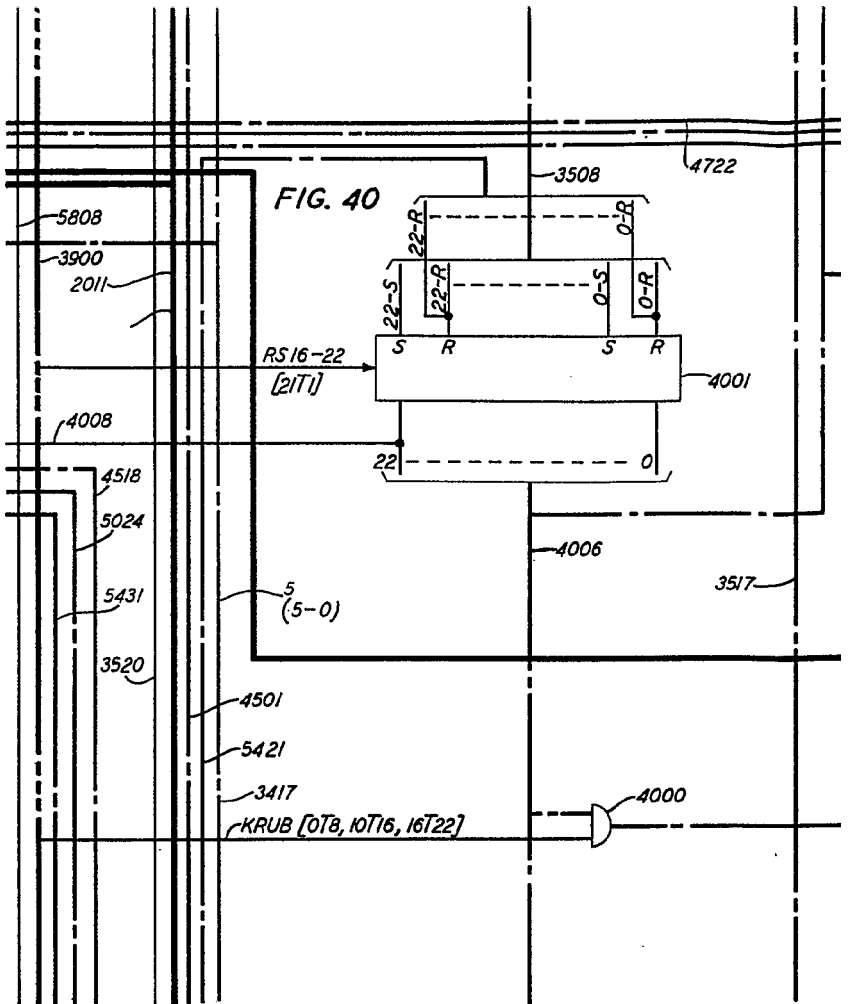
FIG. 38







30 5306





36-0000

15 1954

FIG. 42

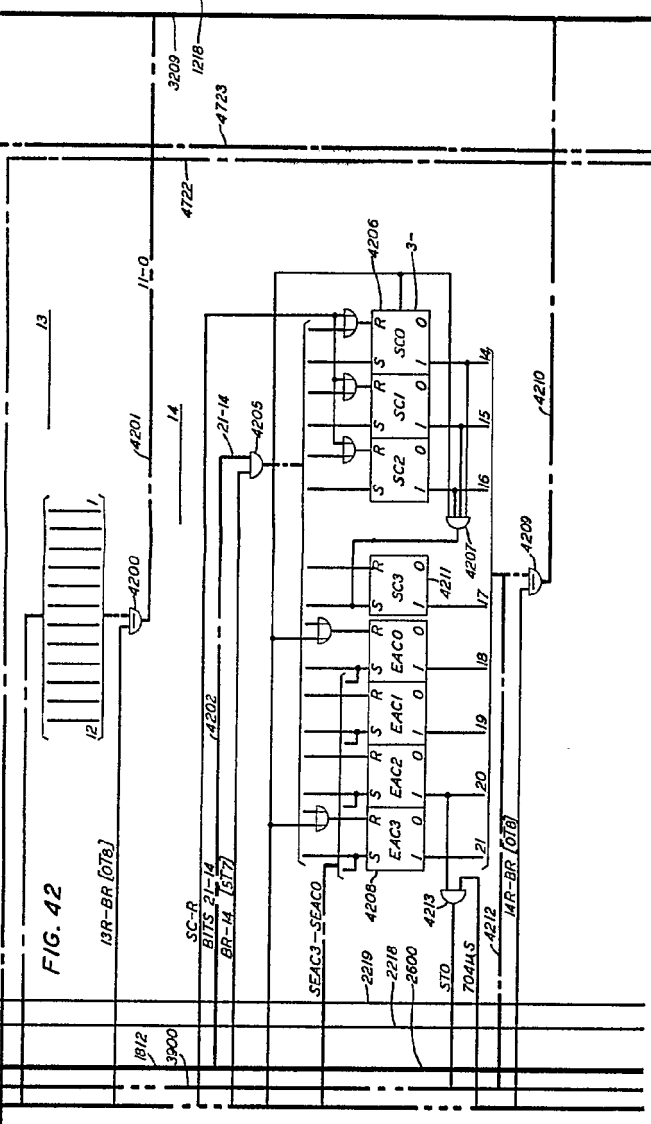
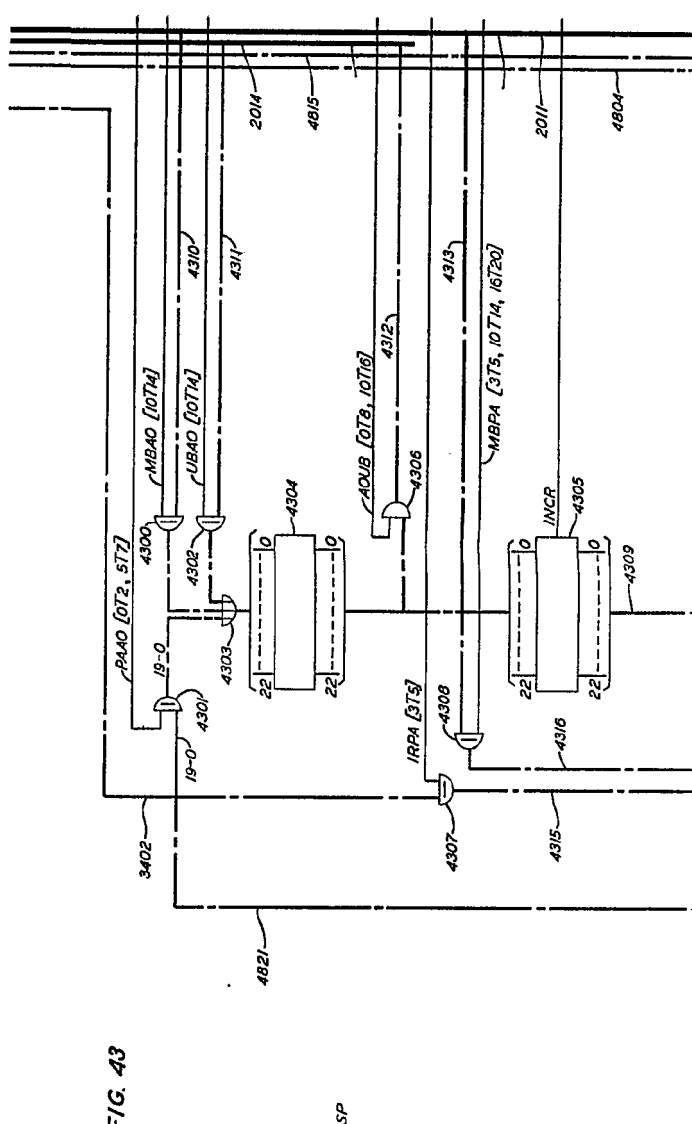


FIG. 43



30 5306

FIG. 42

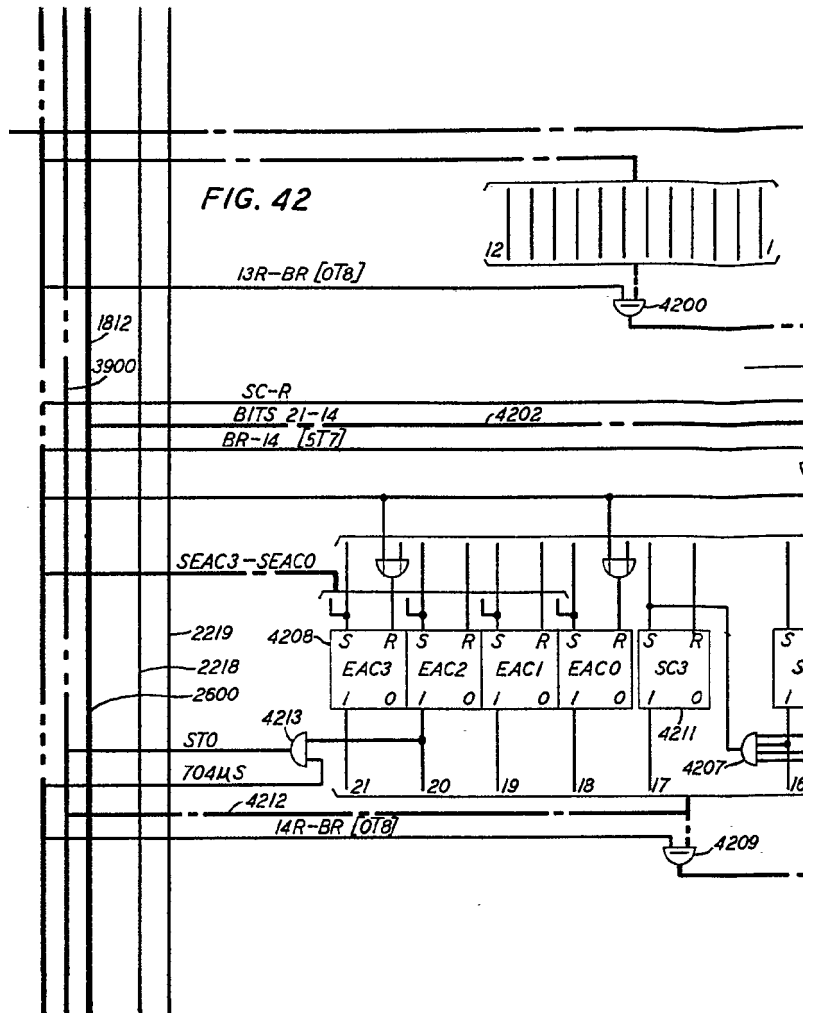
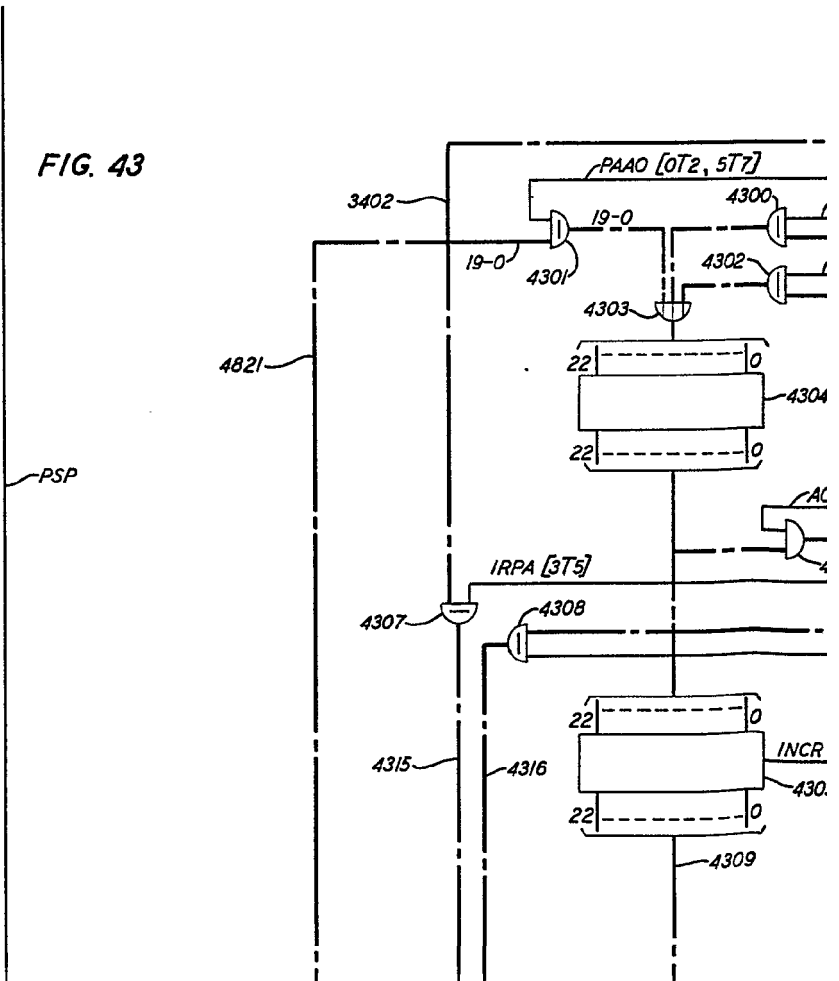
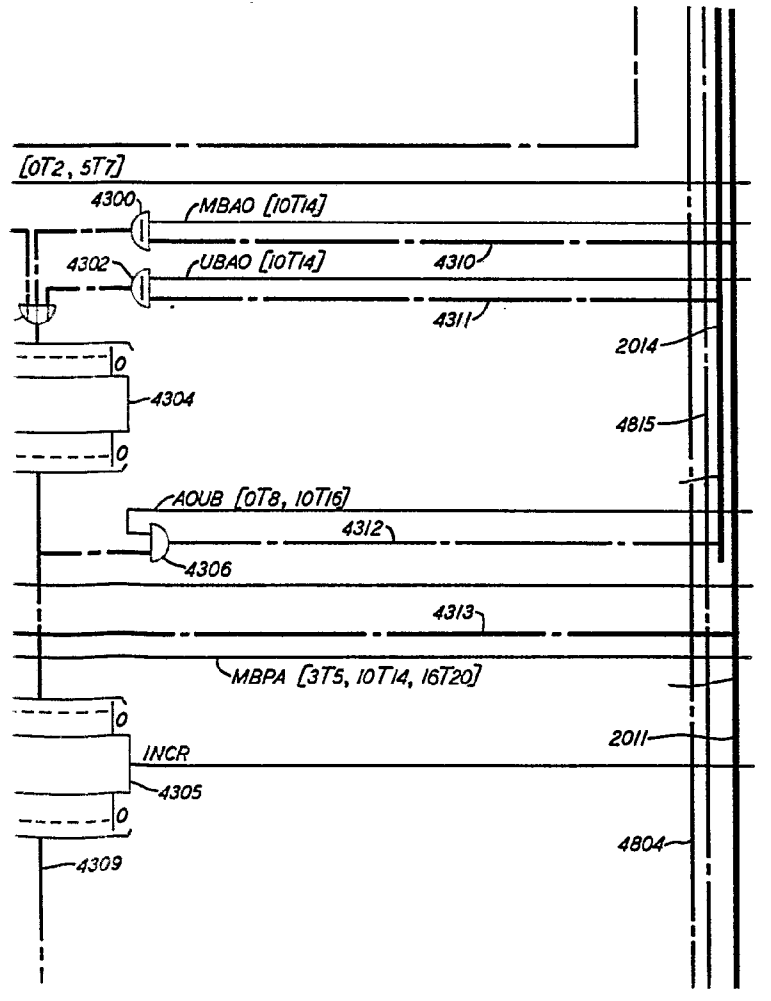
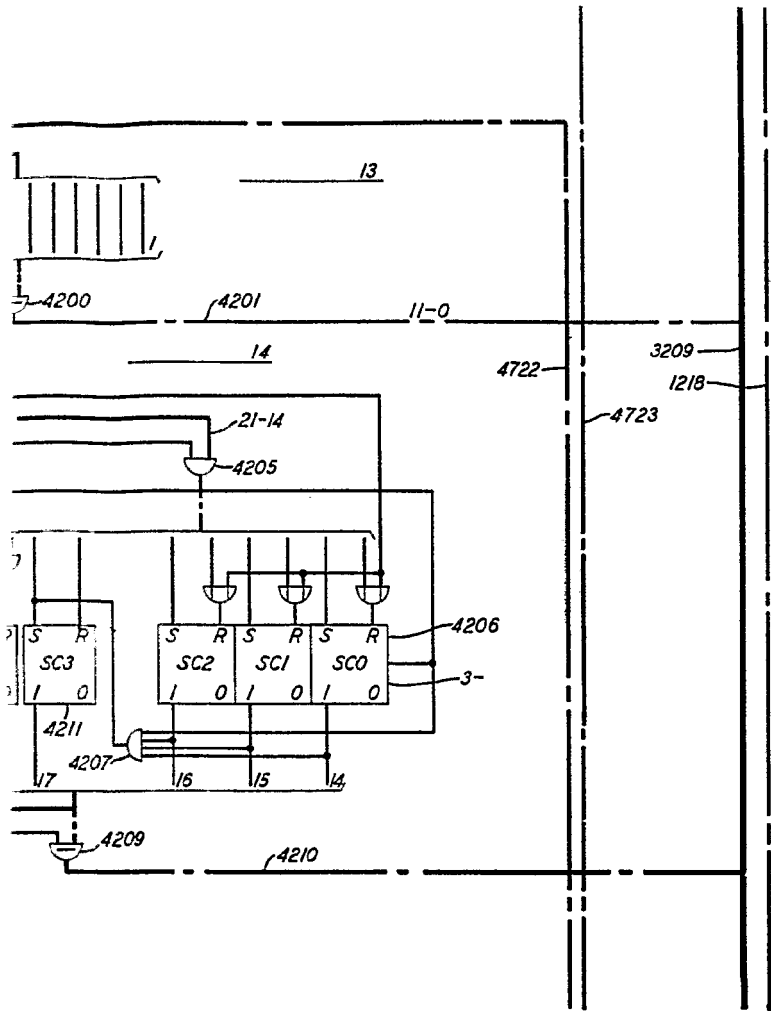


FIG. 43





15 OCT 1964

FIG. 44

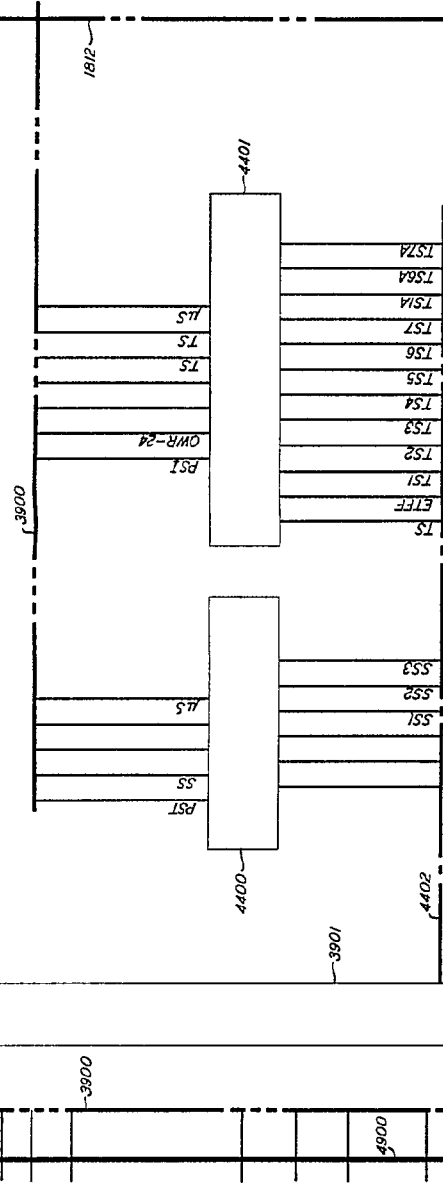
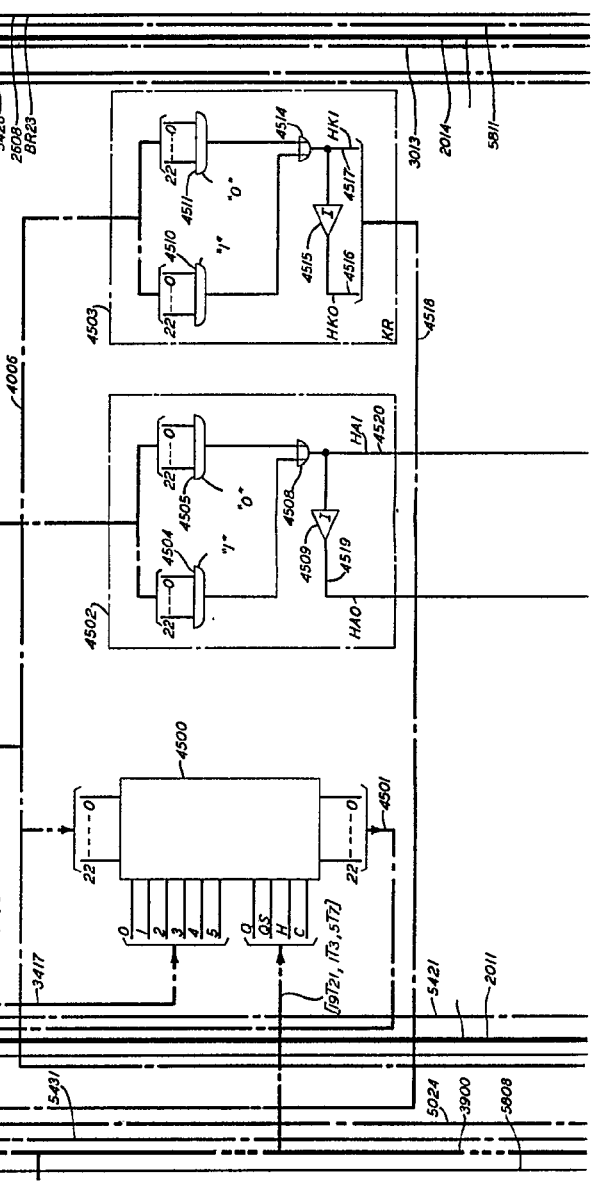


FIG. 45



30 5306

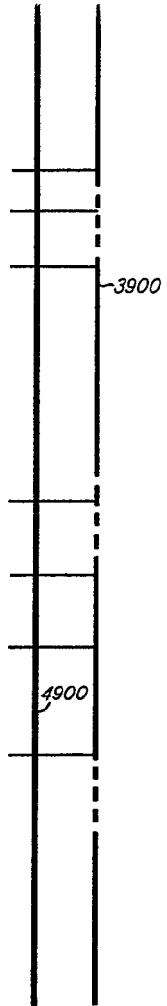


FIG. 44

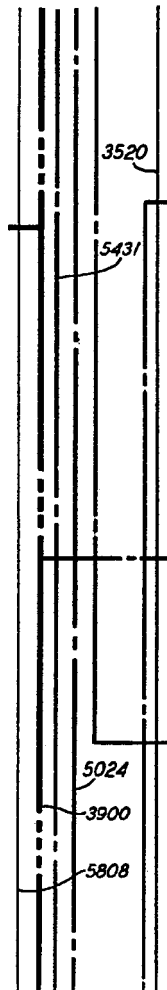
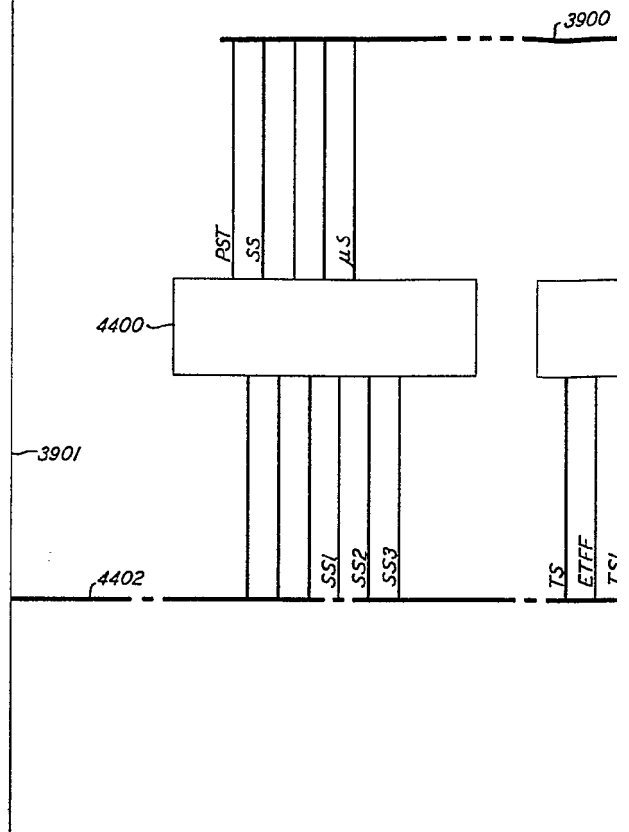
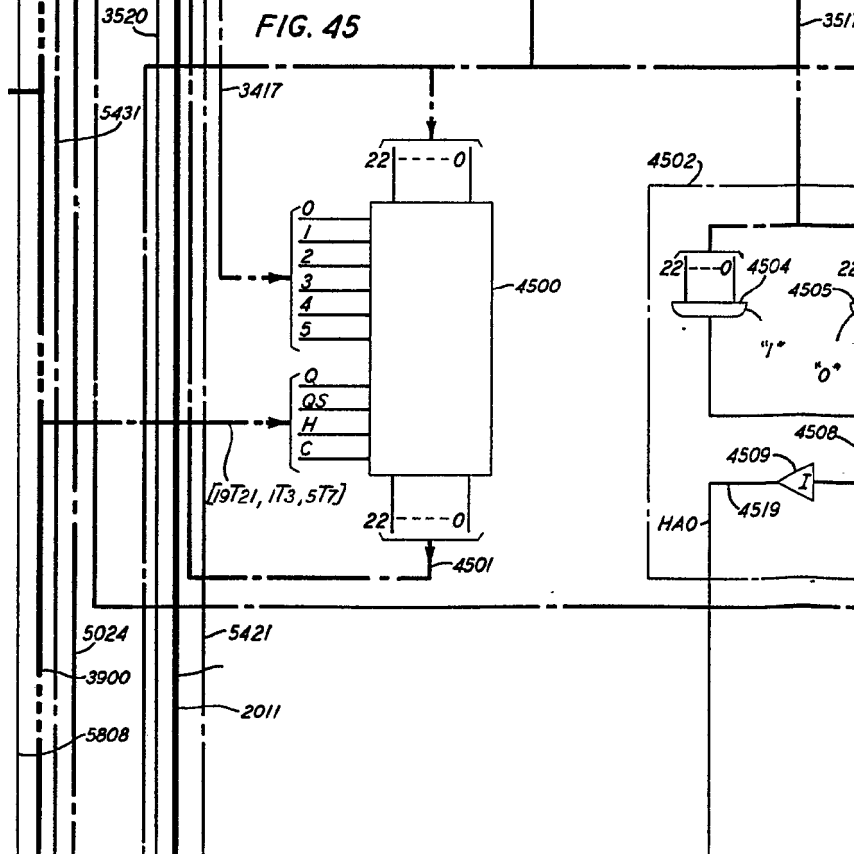
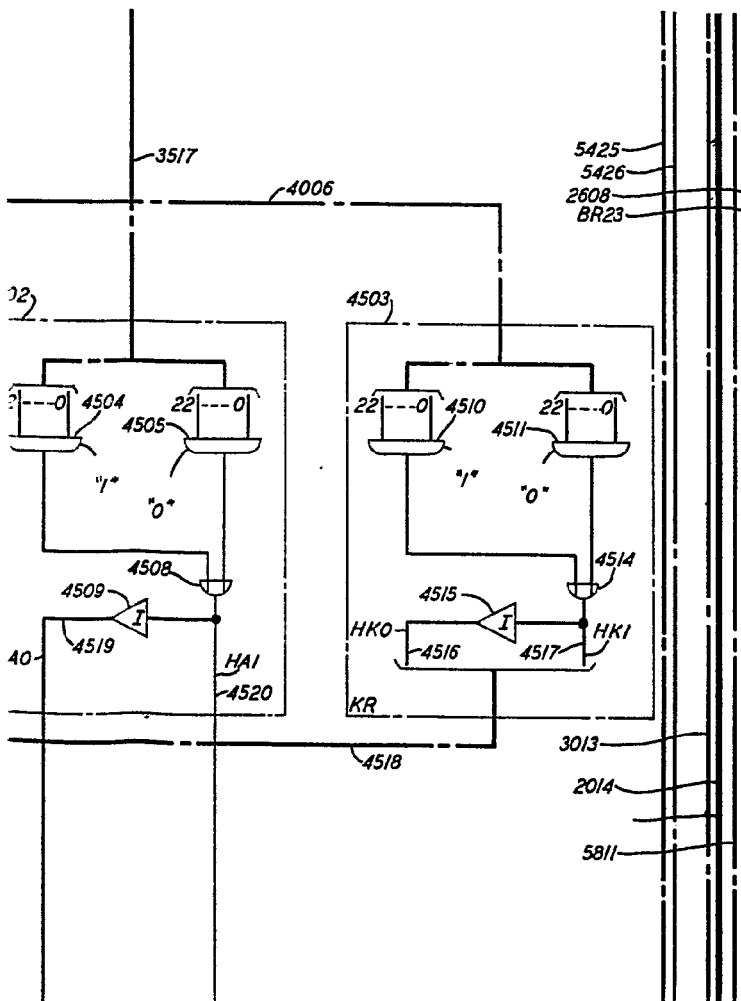
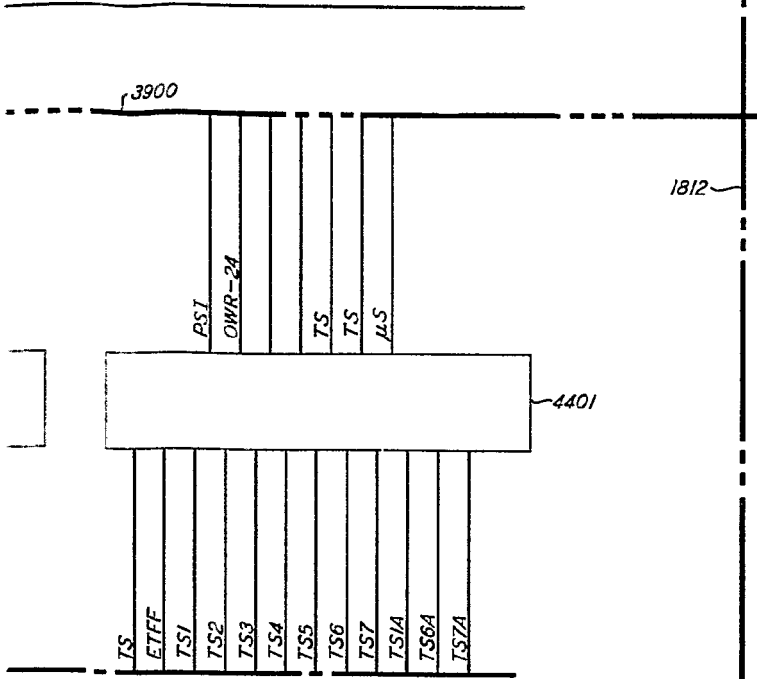


FIG. 45







3000

FIG. 46 BR-MOCR [5T7]

6

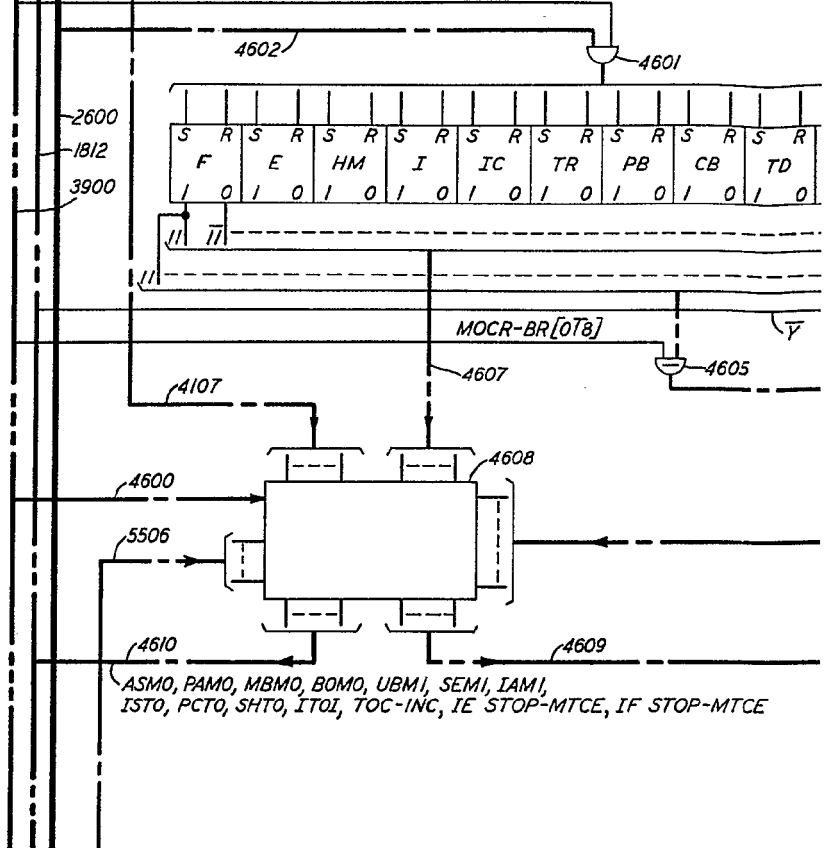
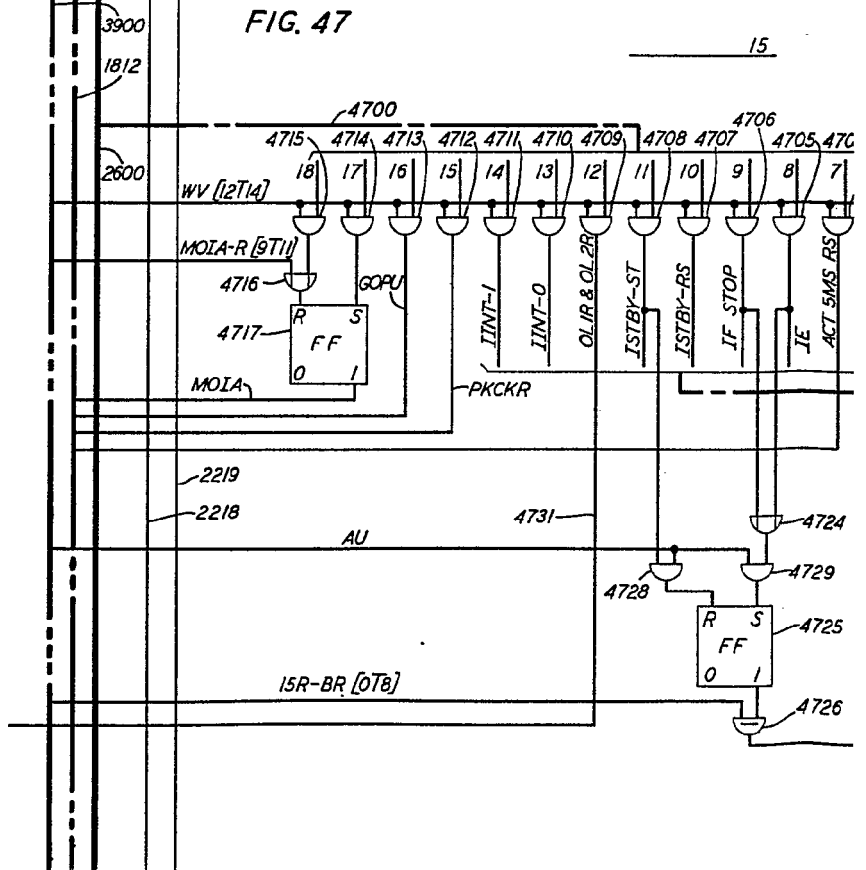
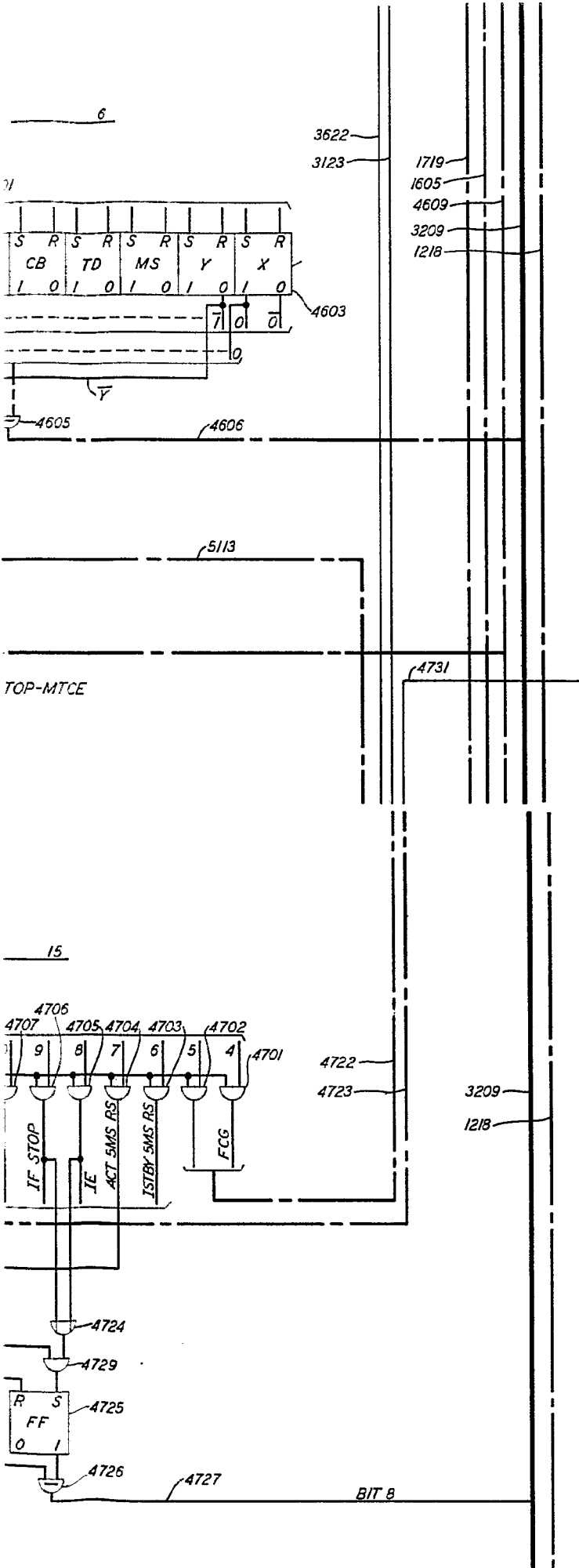


FIG. 47

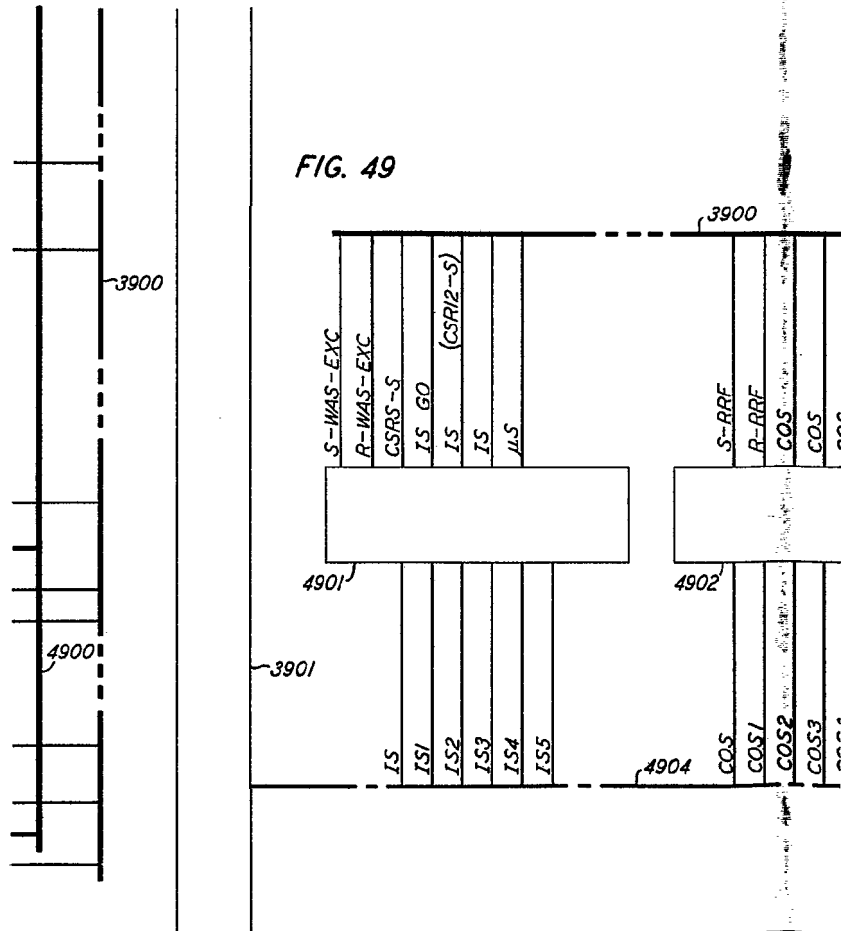
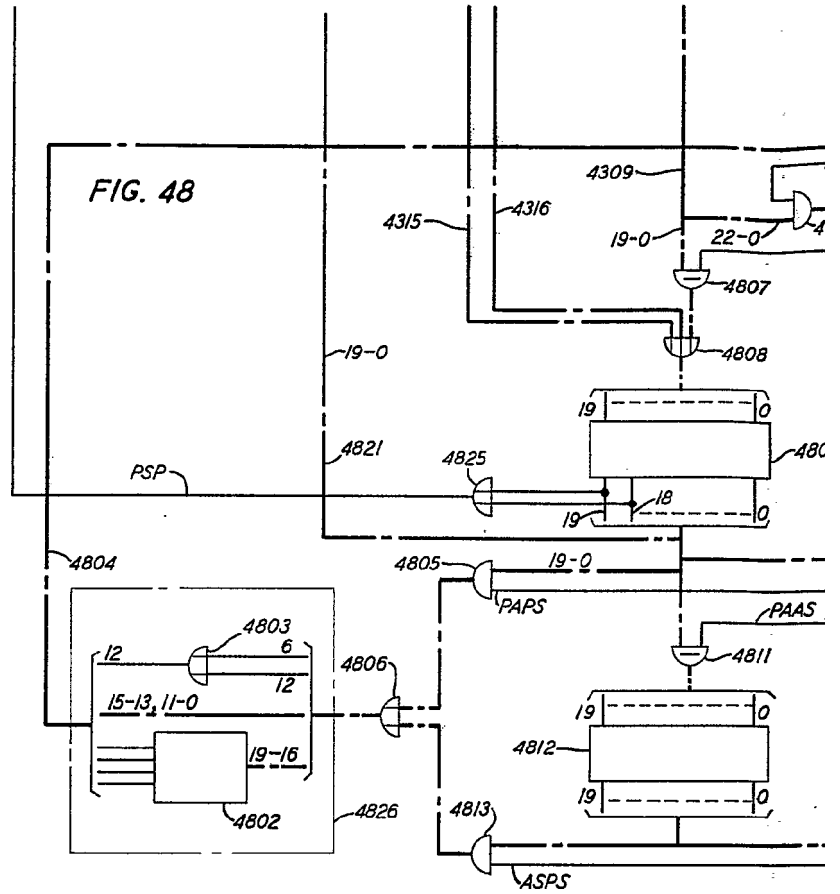
15

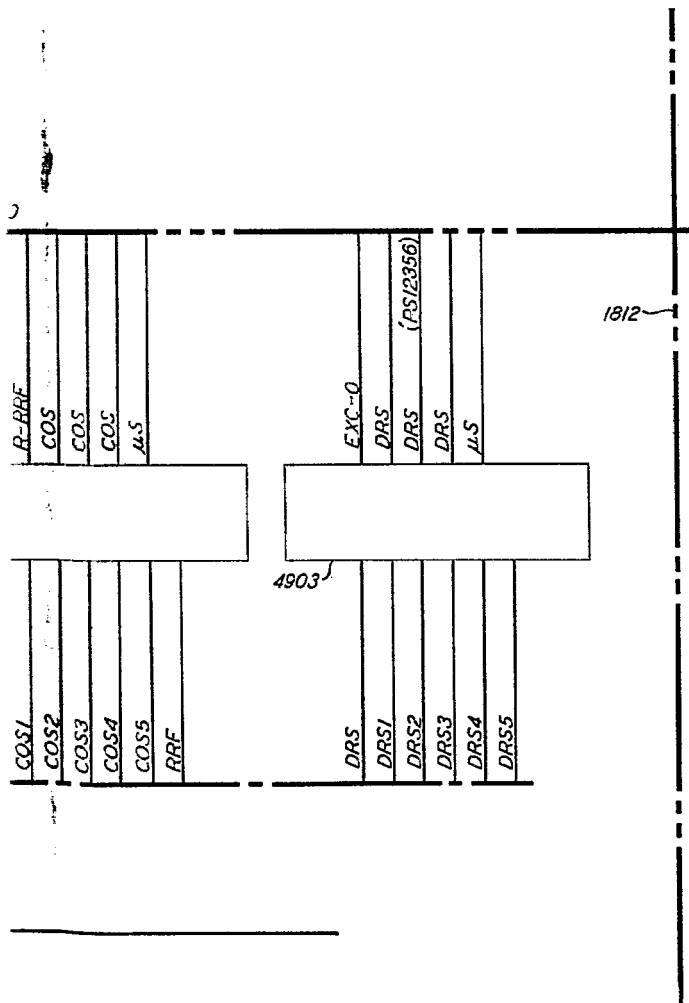
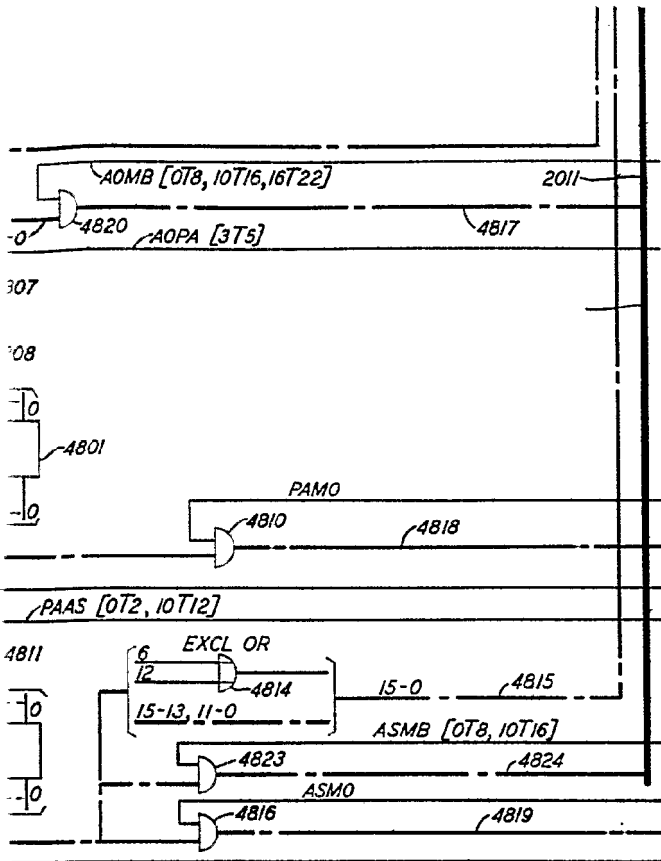




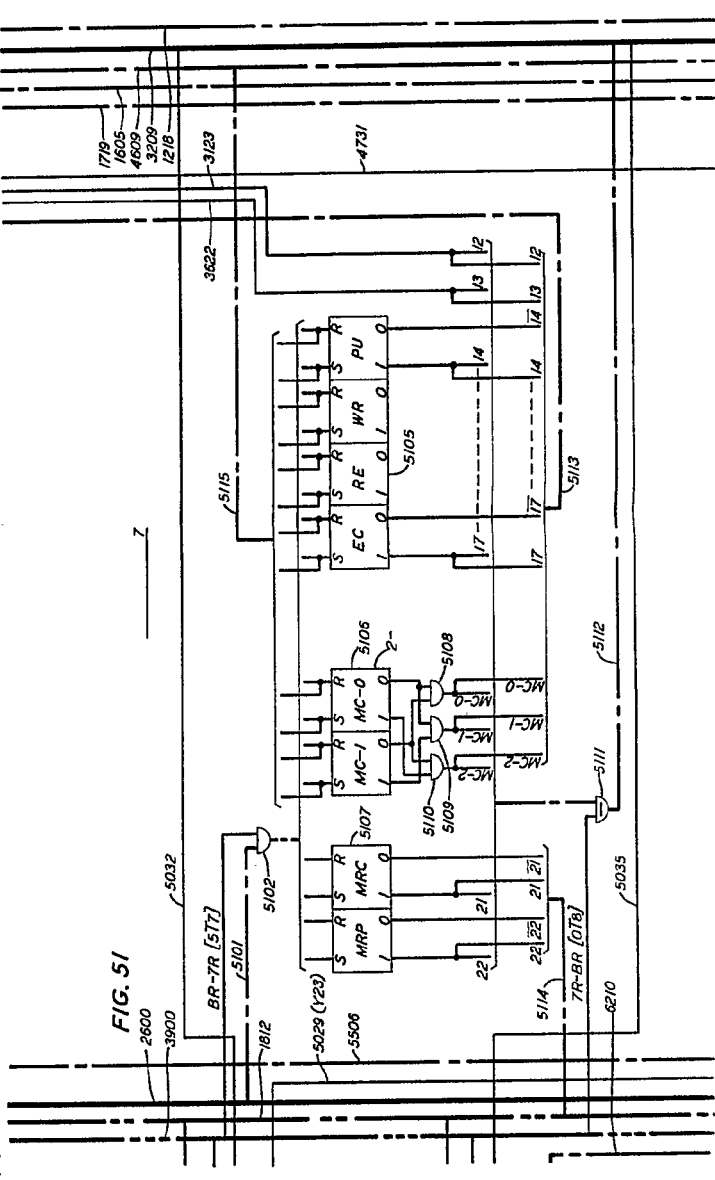
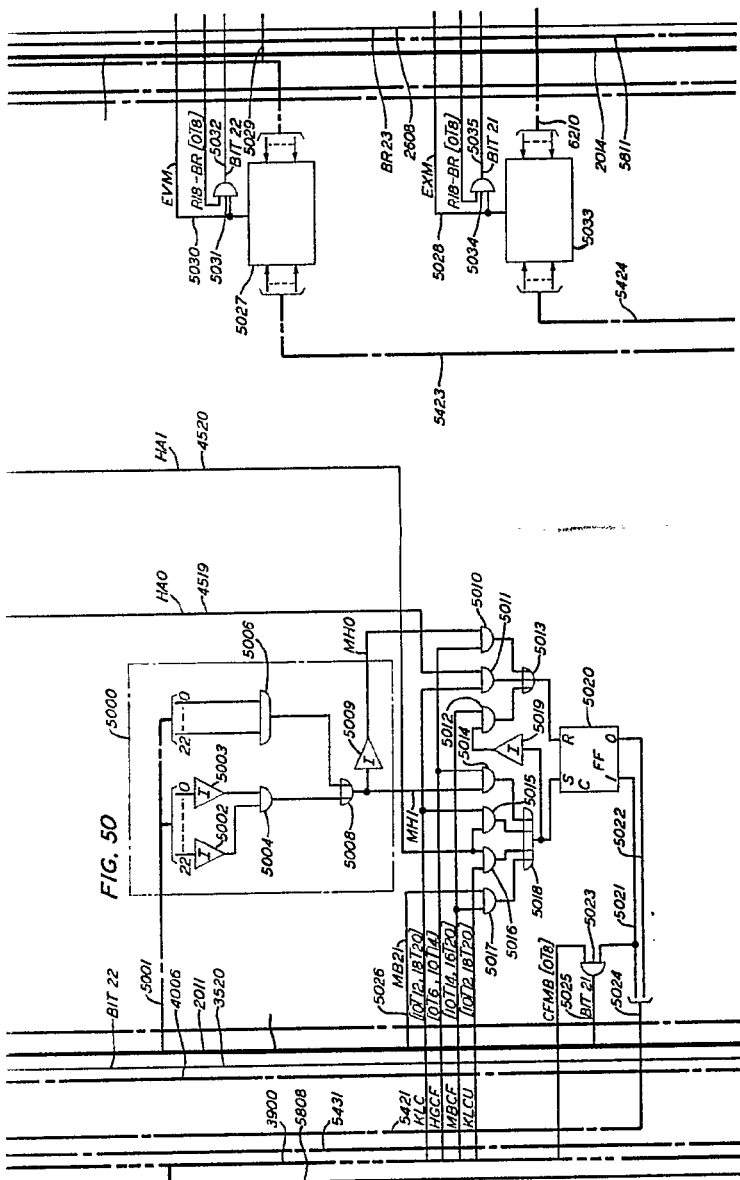


3 3306

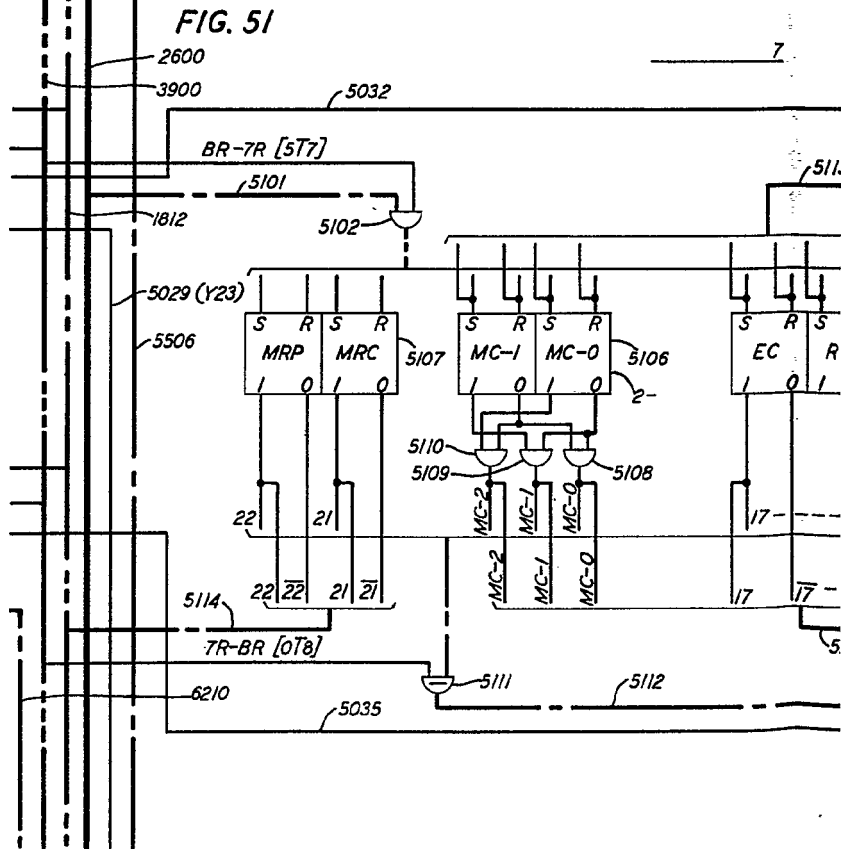
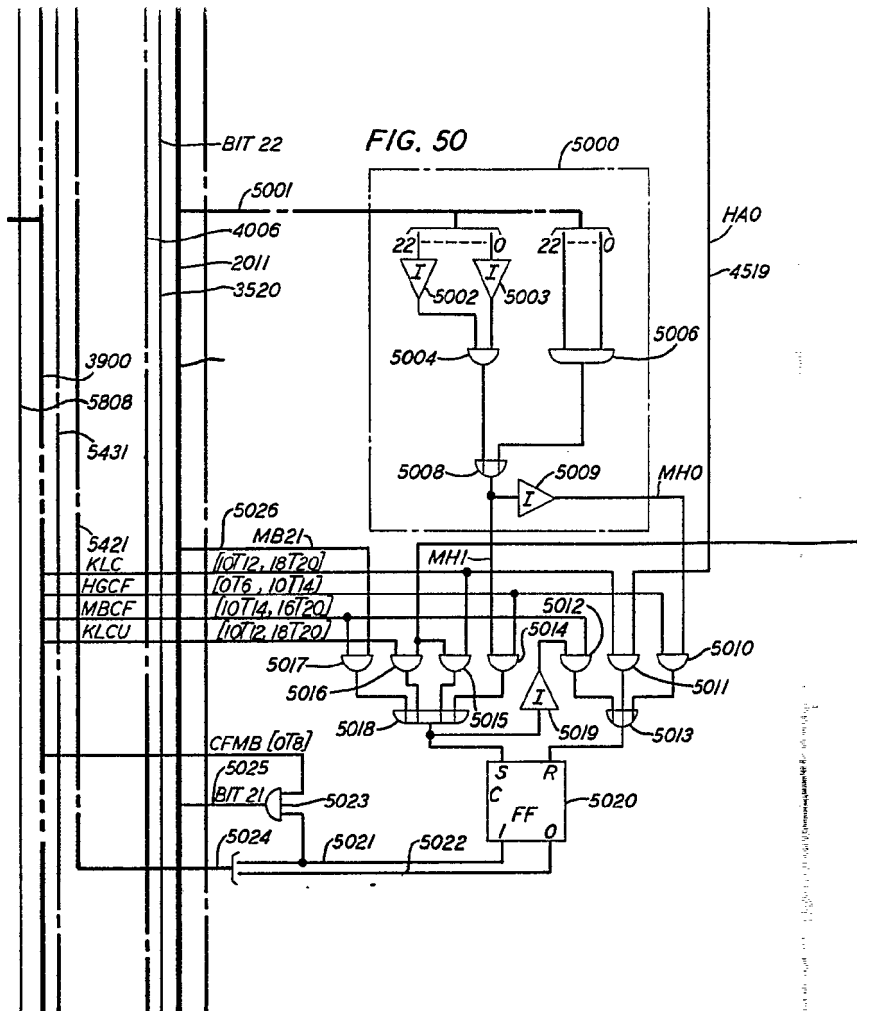


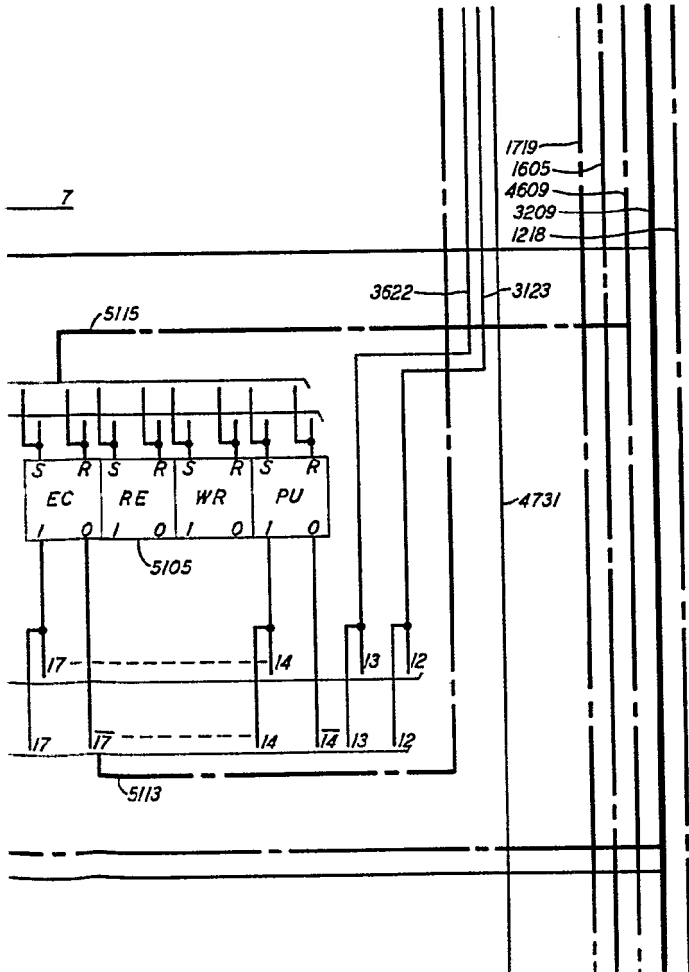
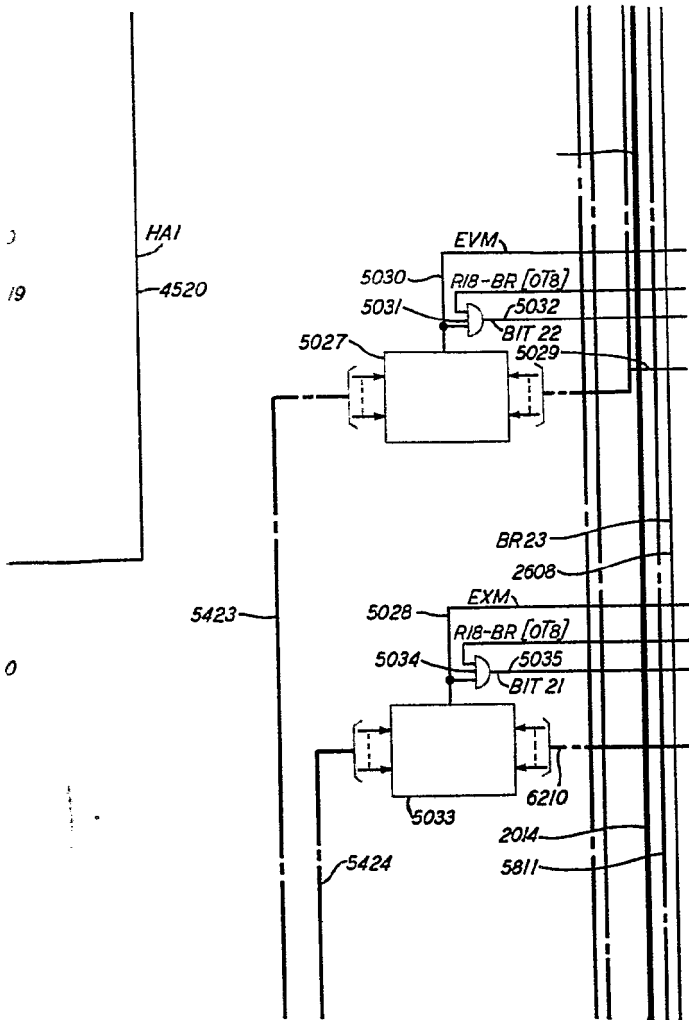


305306



30 5306







30 53 08

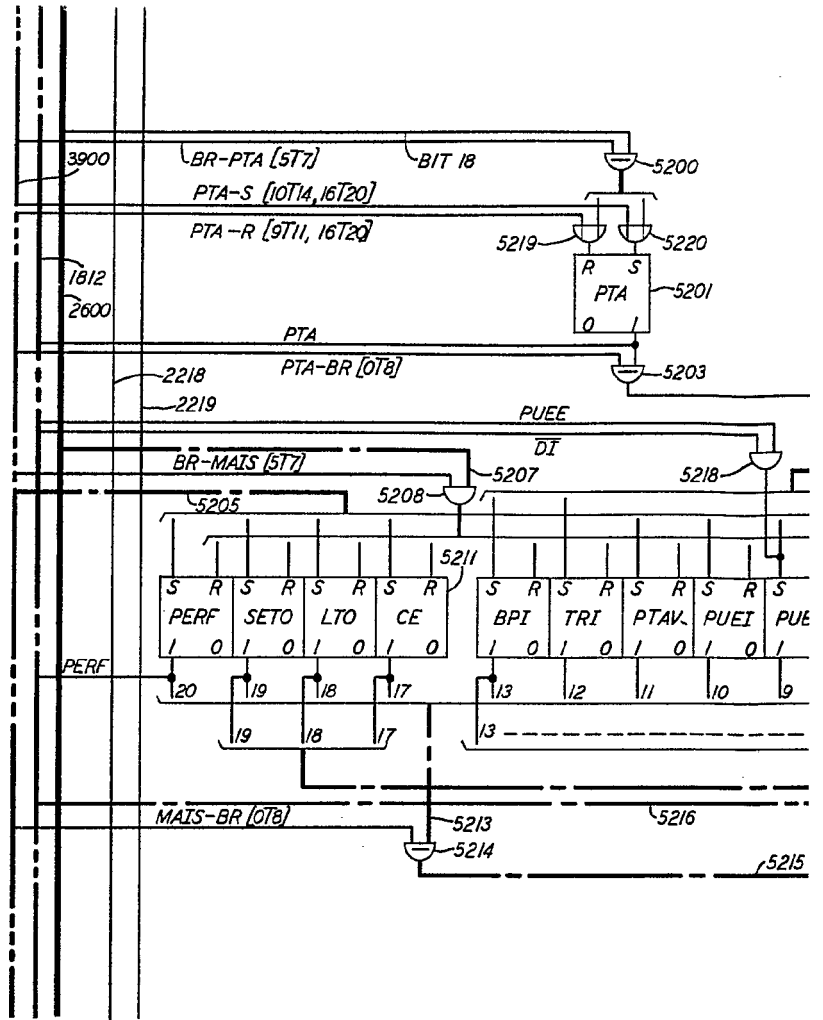


FIG. 53

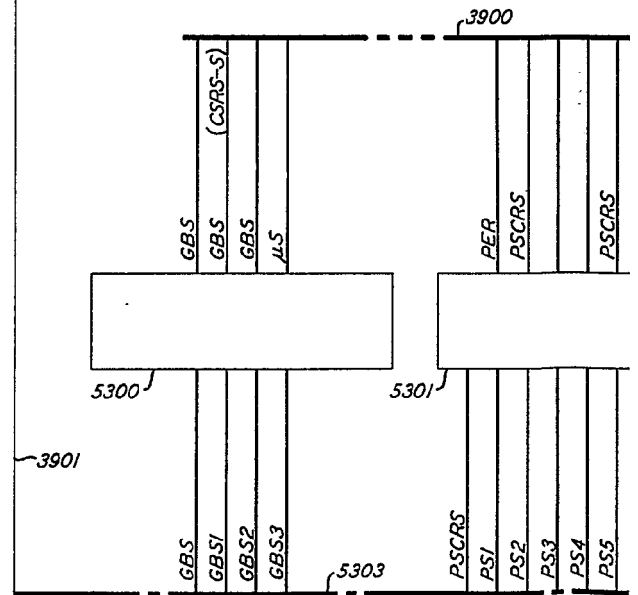
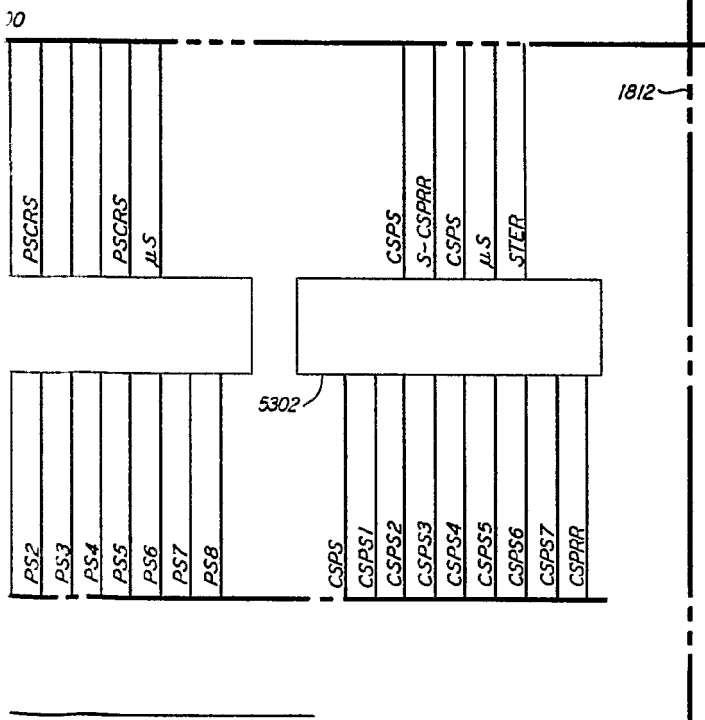
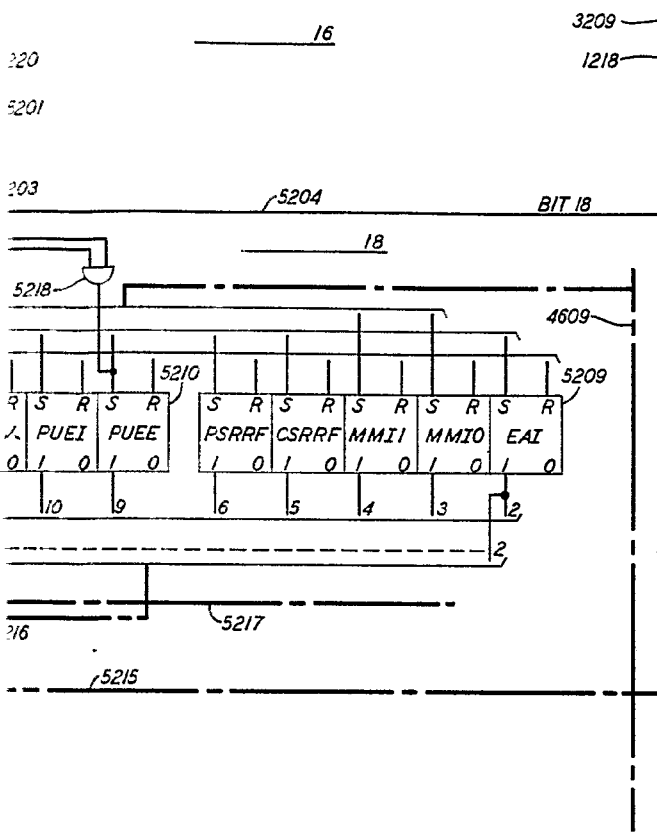


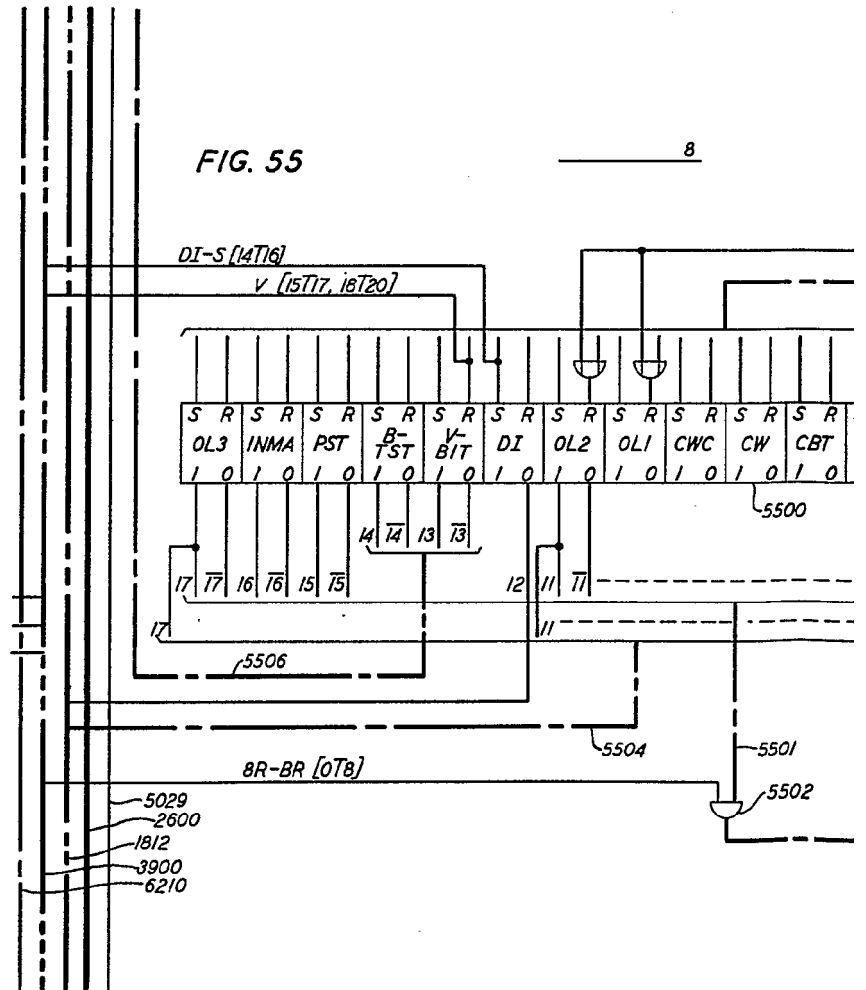
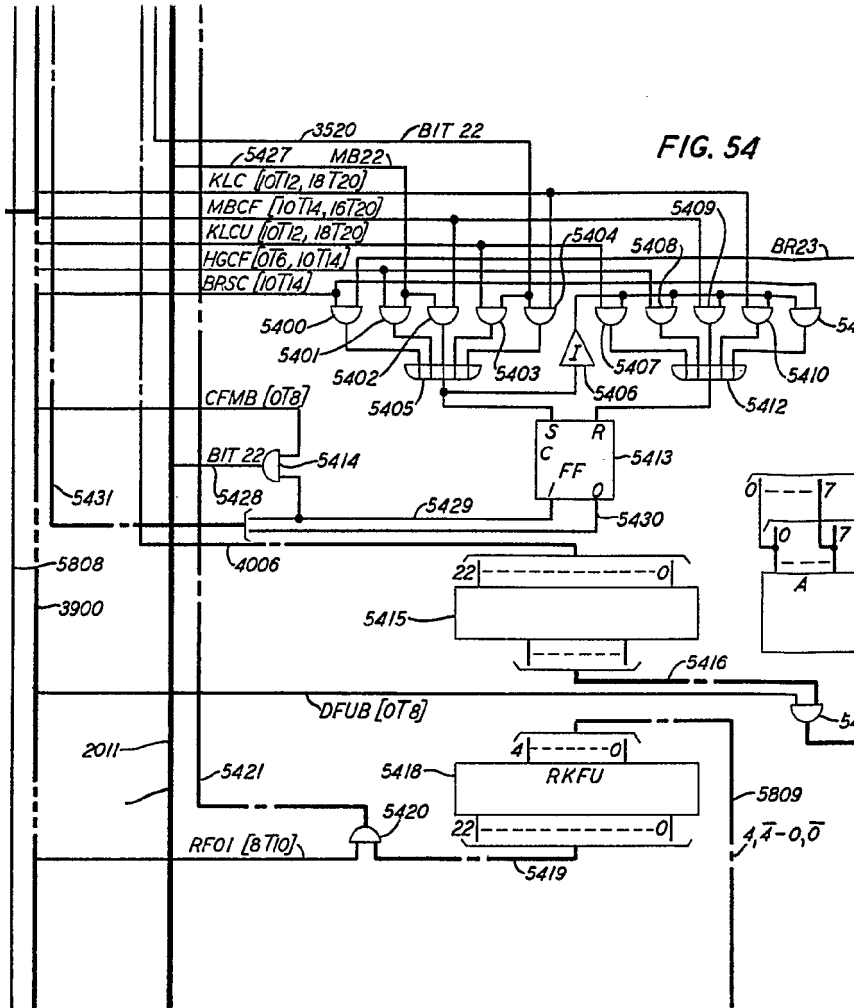


FIG. 52





30 53 06





3-3300

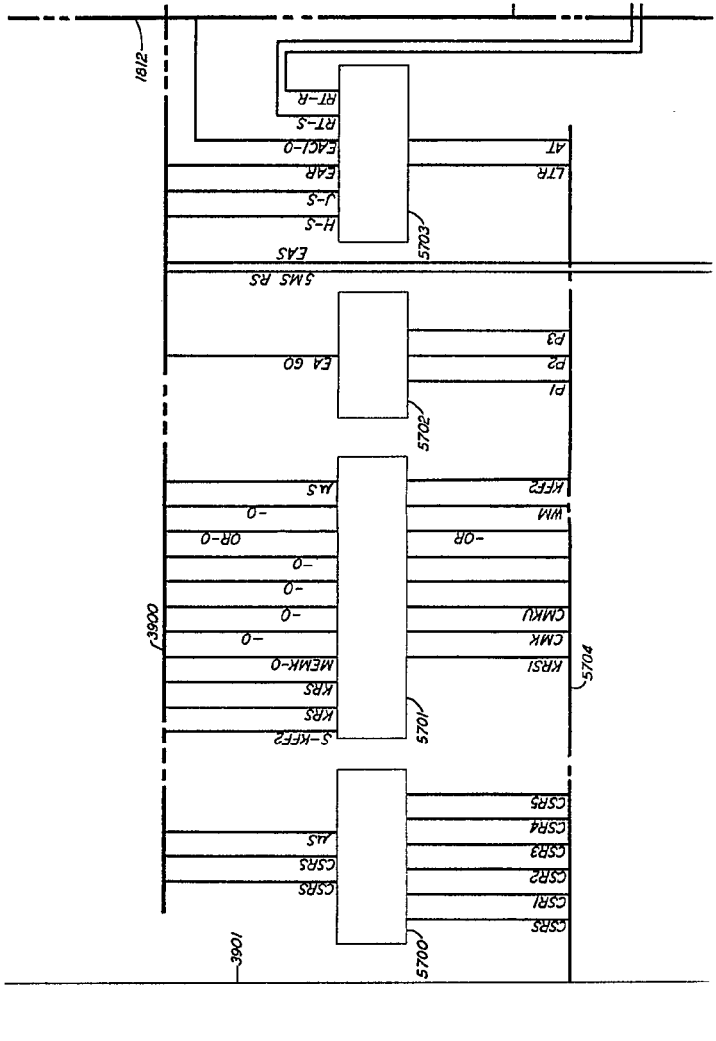
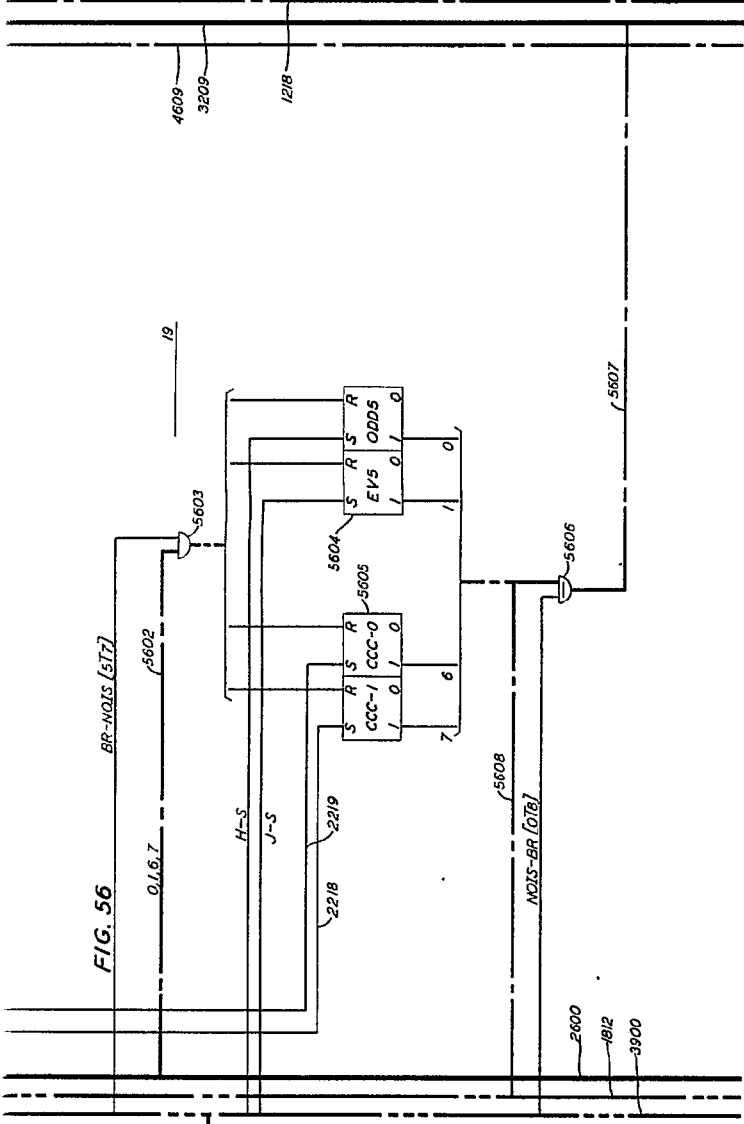
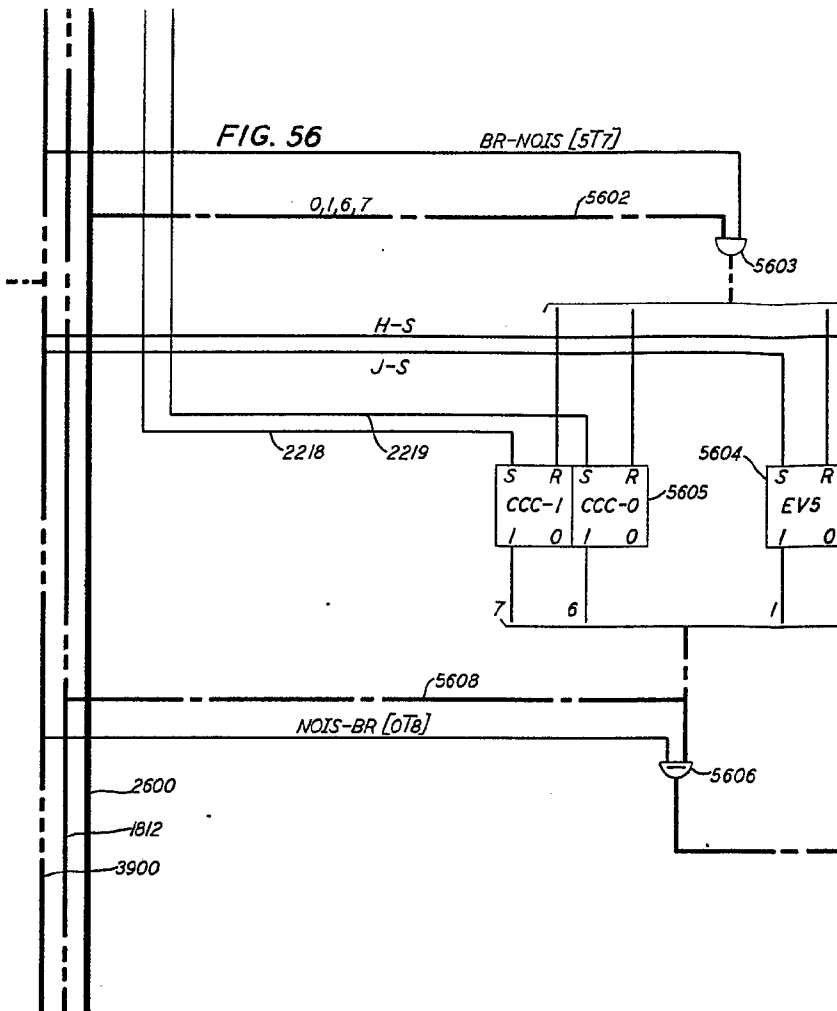
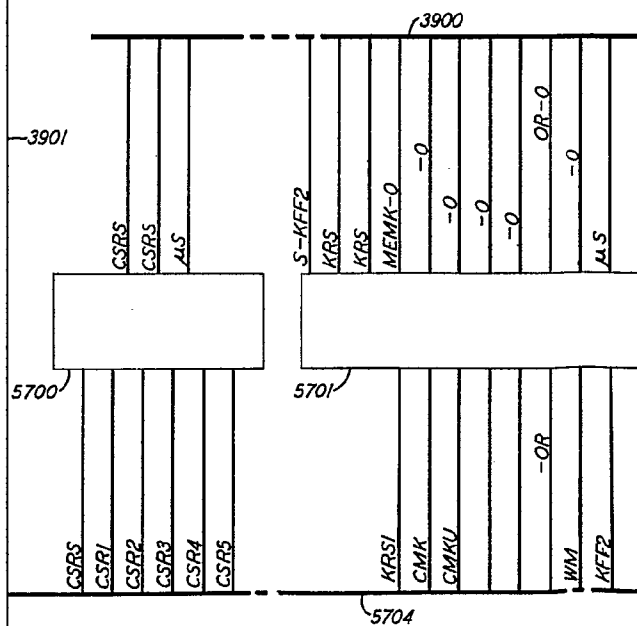


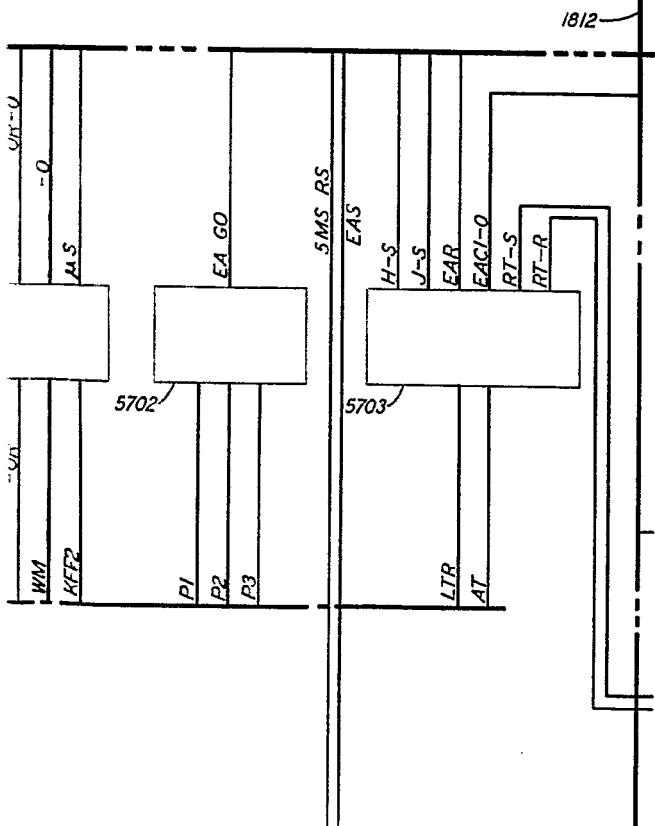
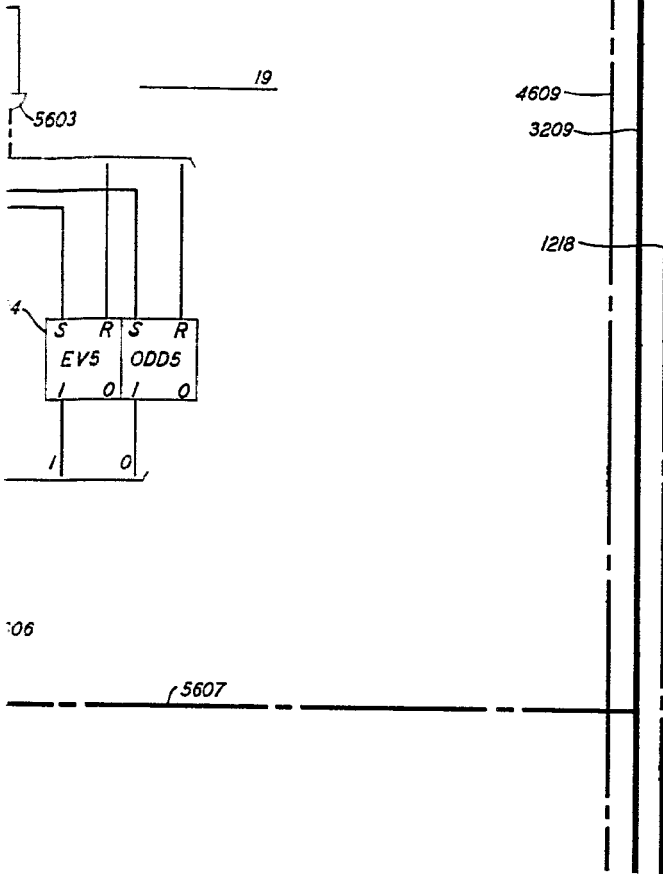
FIG. 57

30 5306



**FIG. 57**





1812

3-11-66

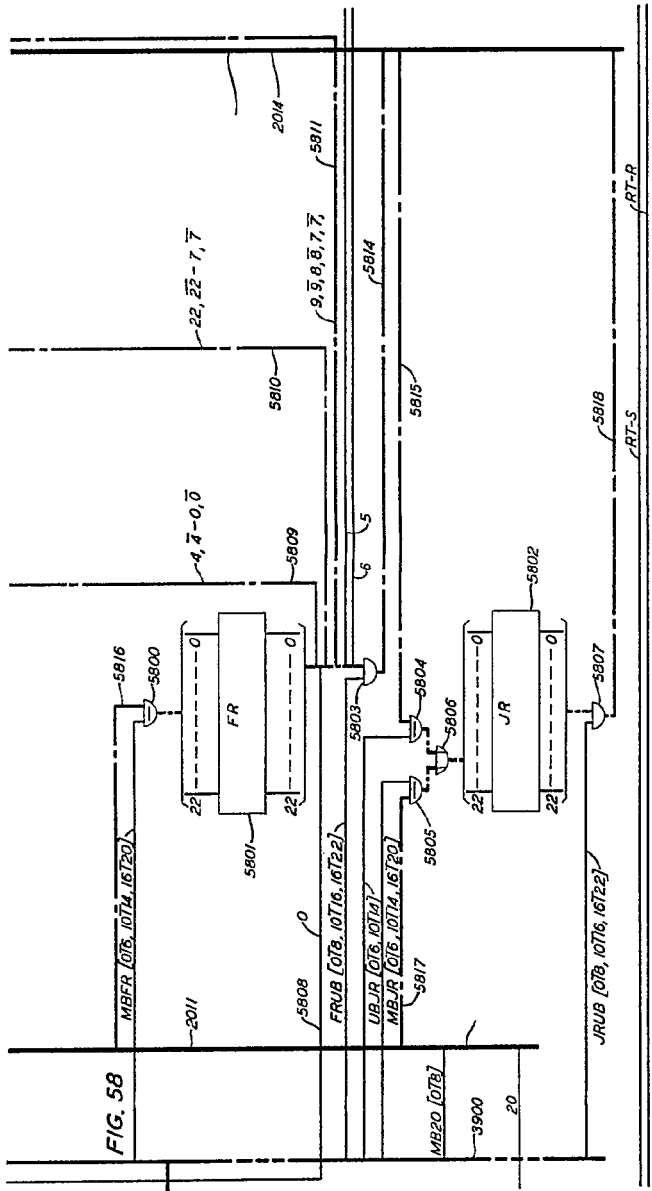


FIG. 58

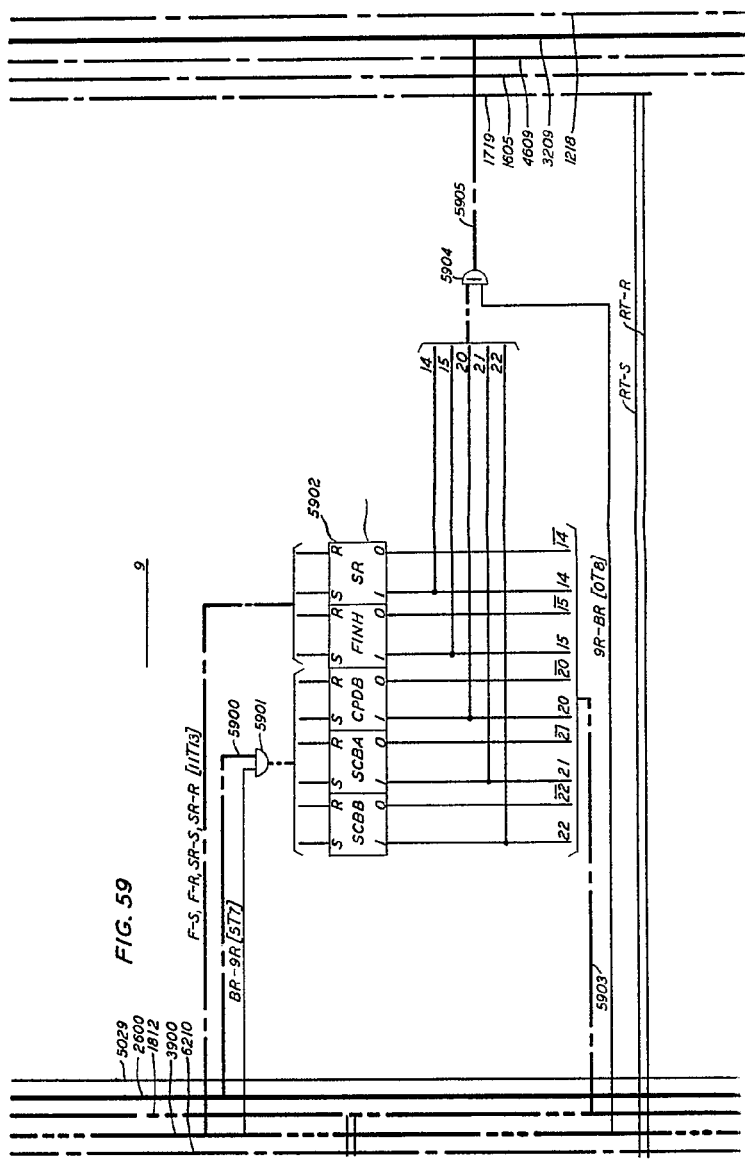
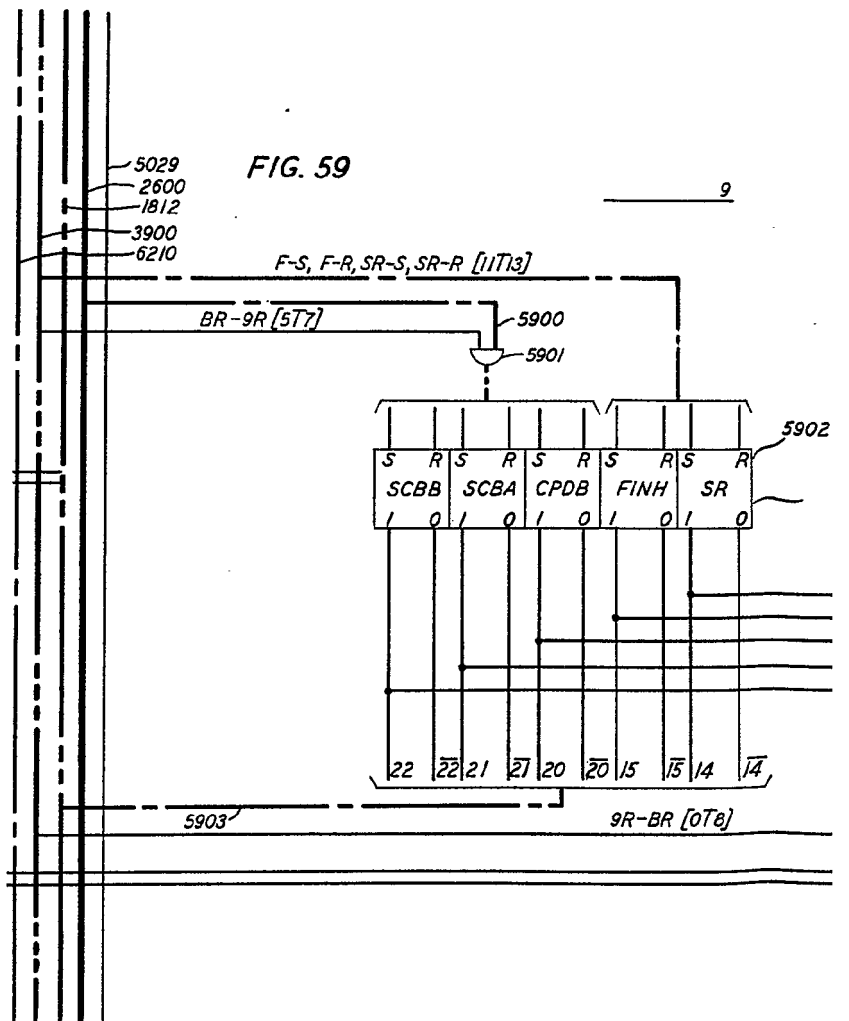
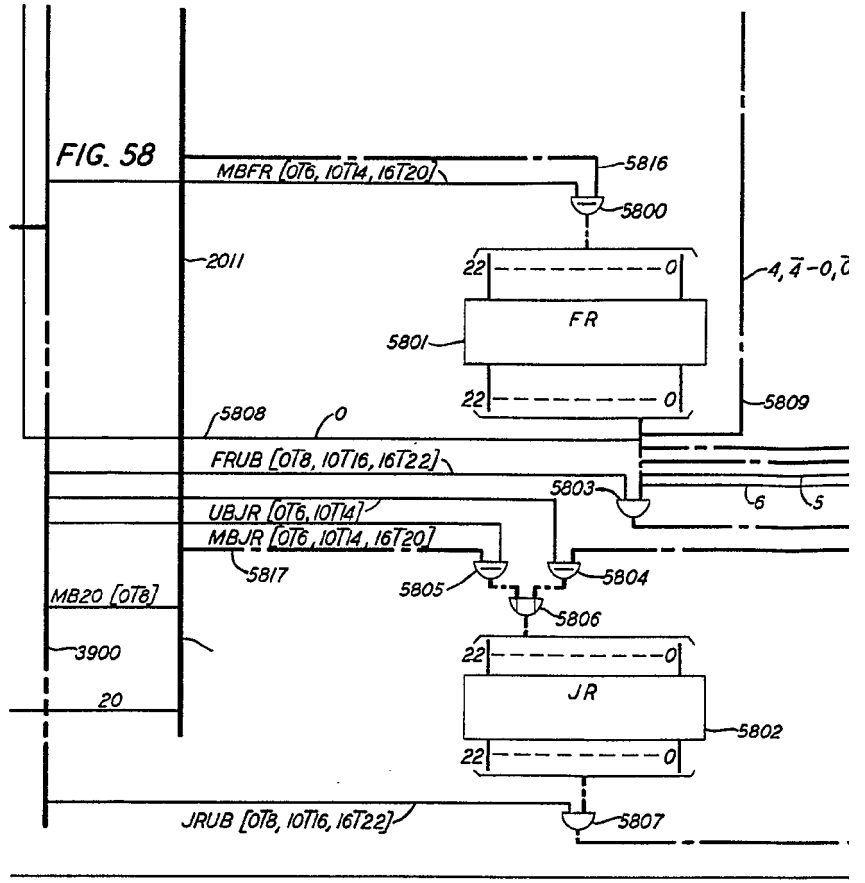


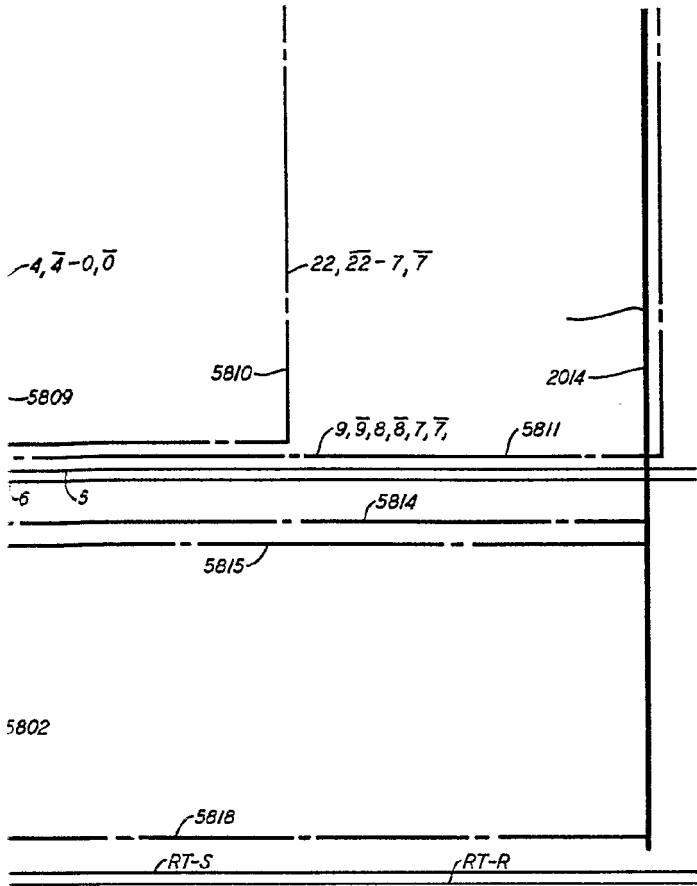
FIG. 59

30 58 06

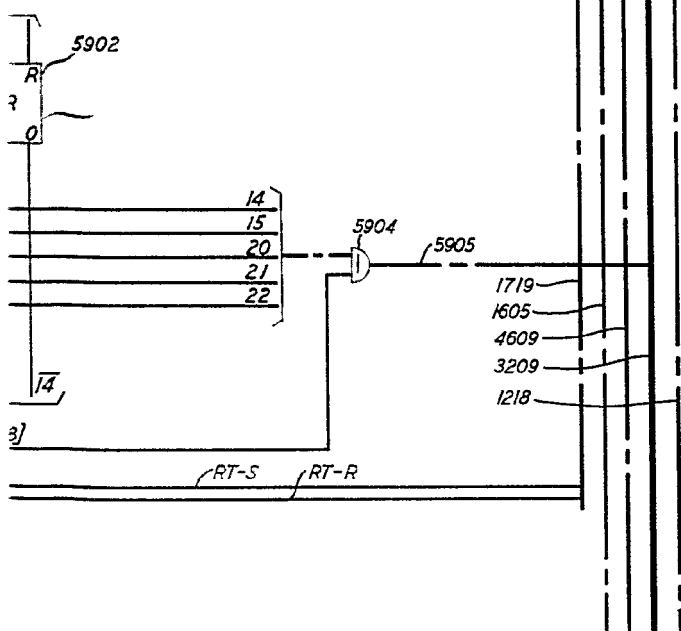




MORE



2



305306



FIG. 60

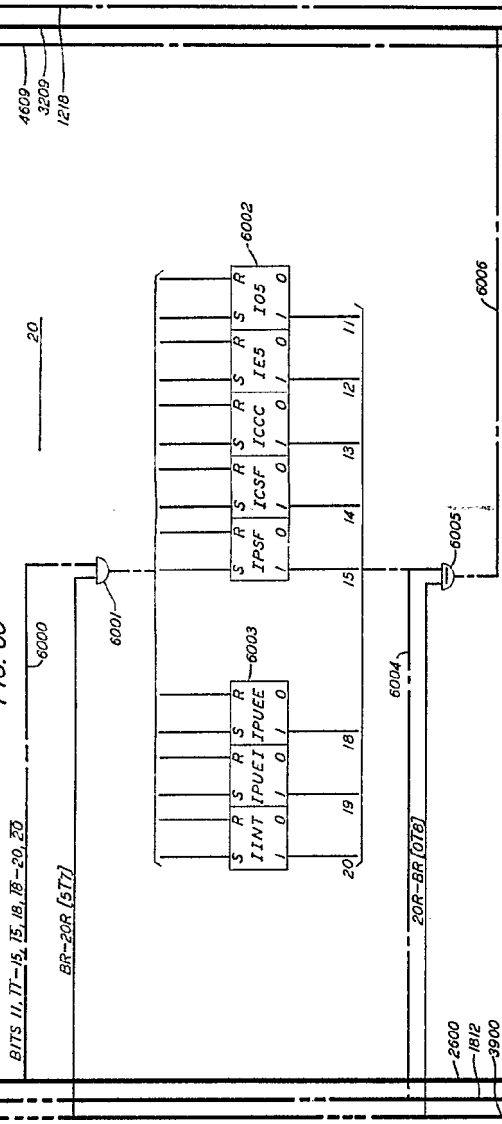
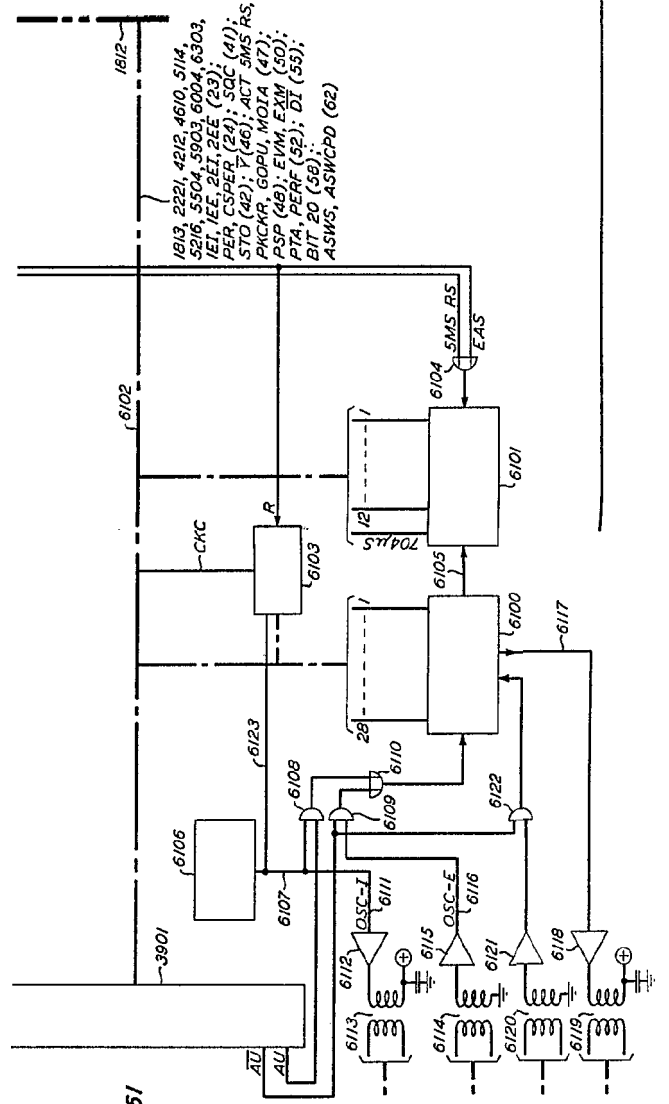
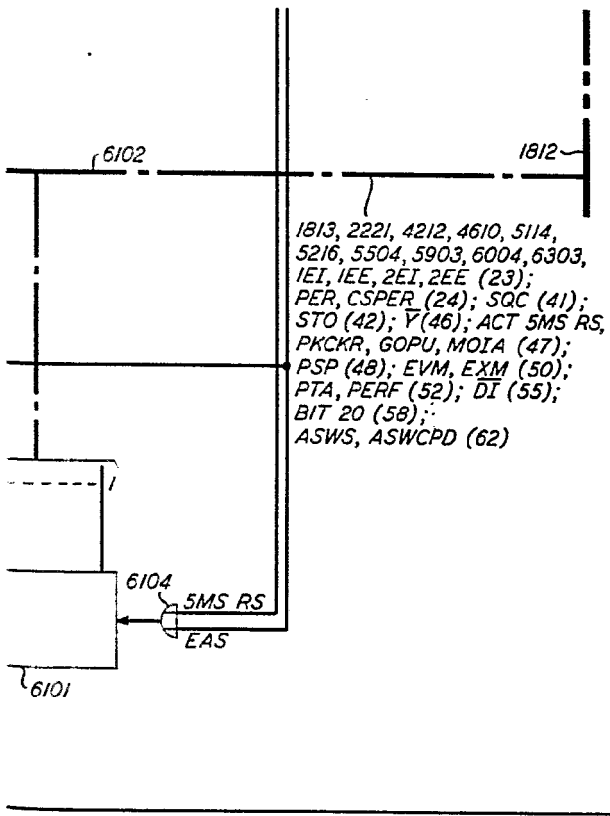
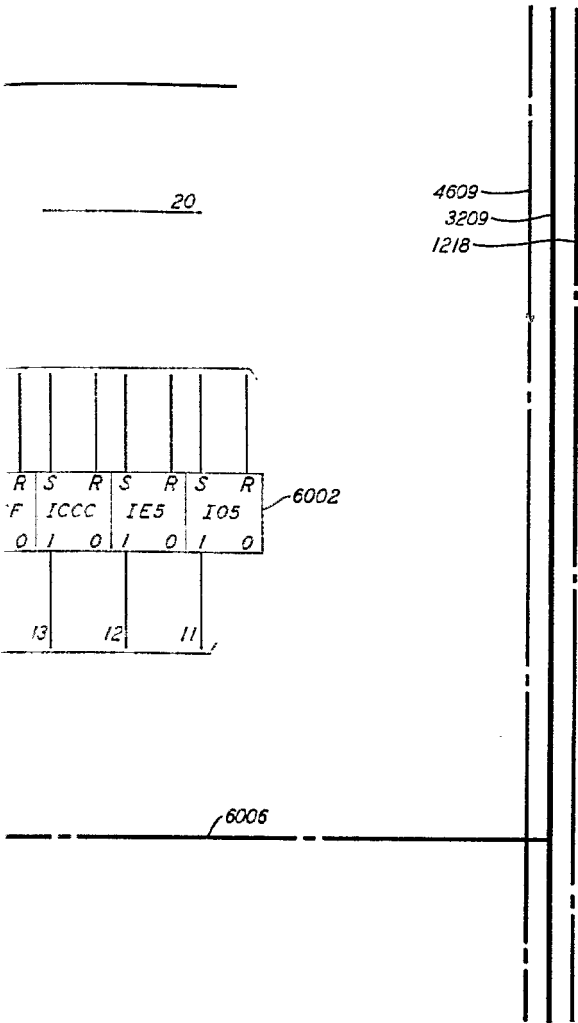
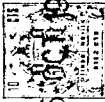


FIG. 61

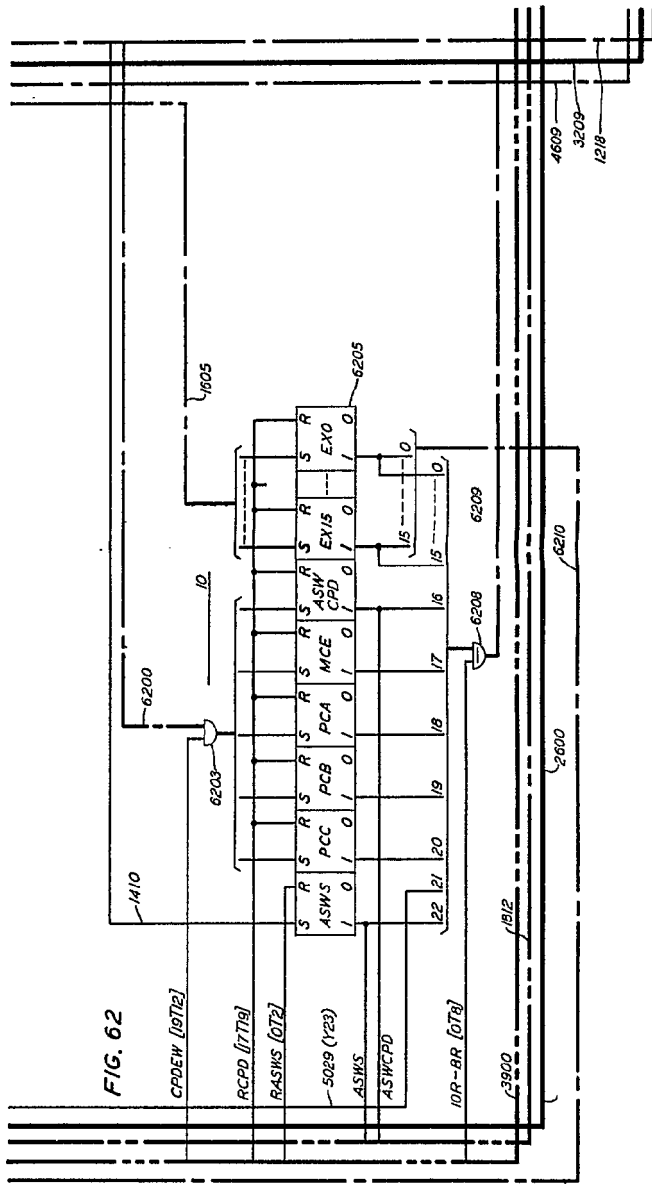
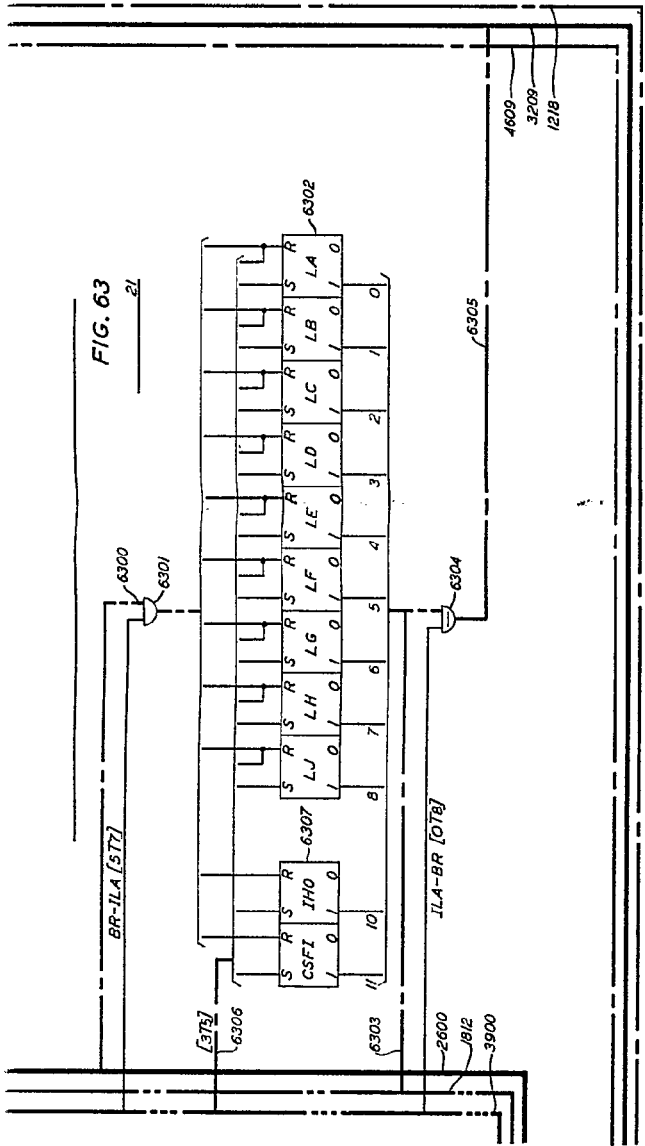








15000004



305370

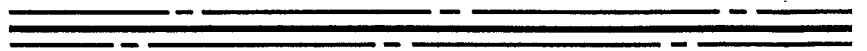
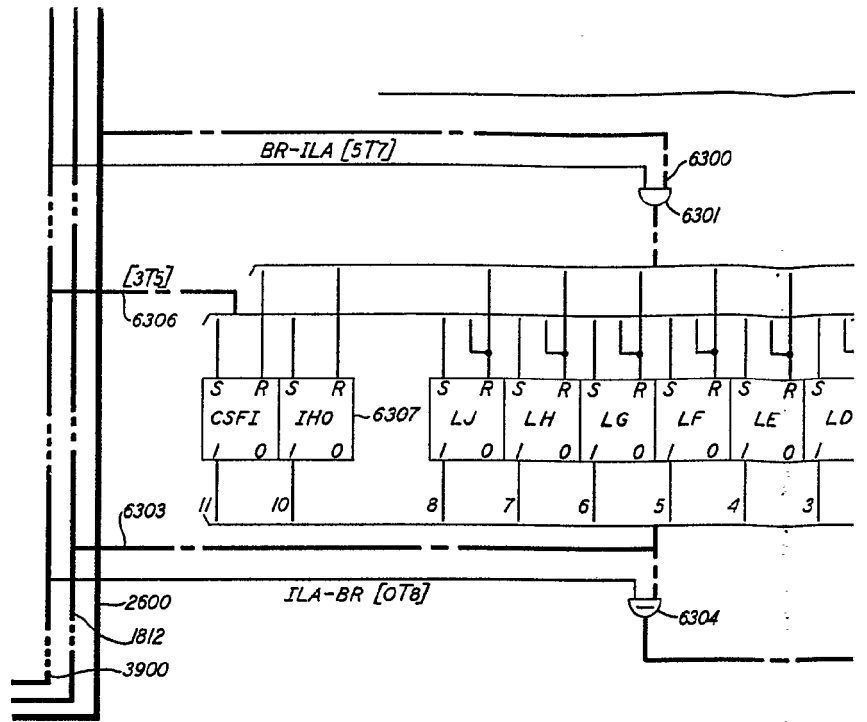


FIG. 62

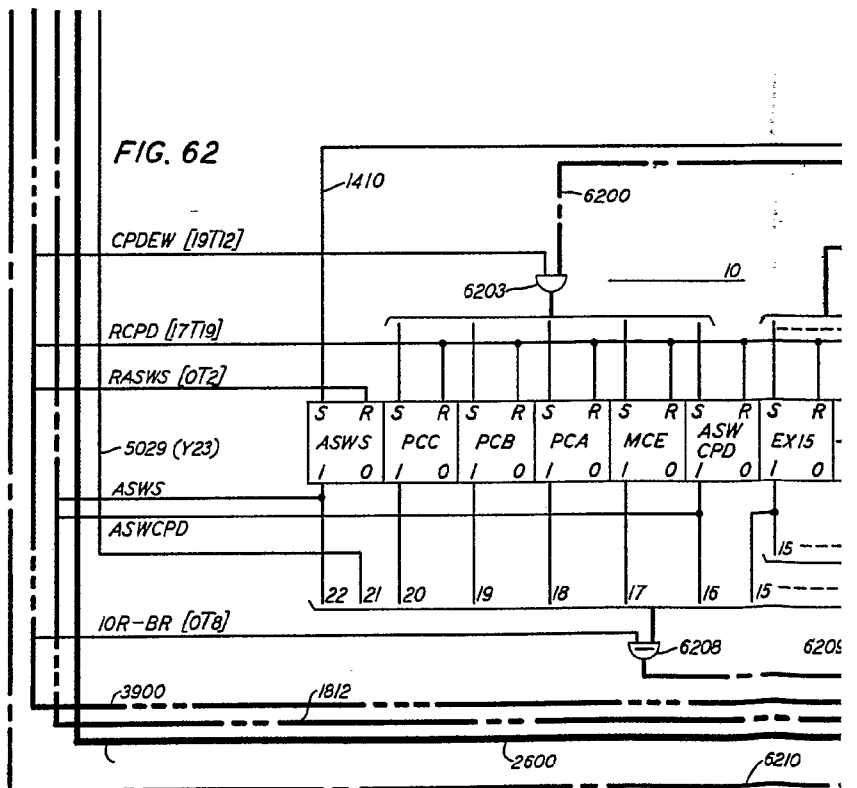


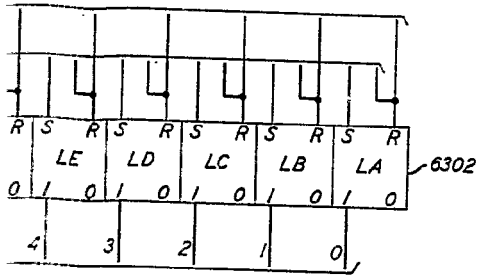


FIG. 63

21

300

21

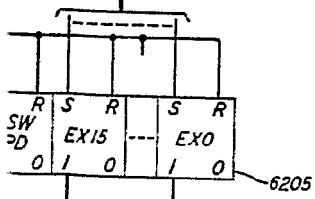


4609

3209

1218

10 1605



6209

6210

4609

3209

1218

305300

FIG. 64

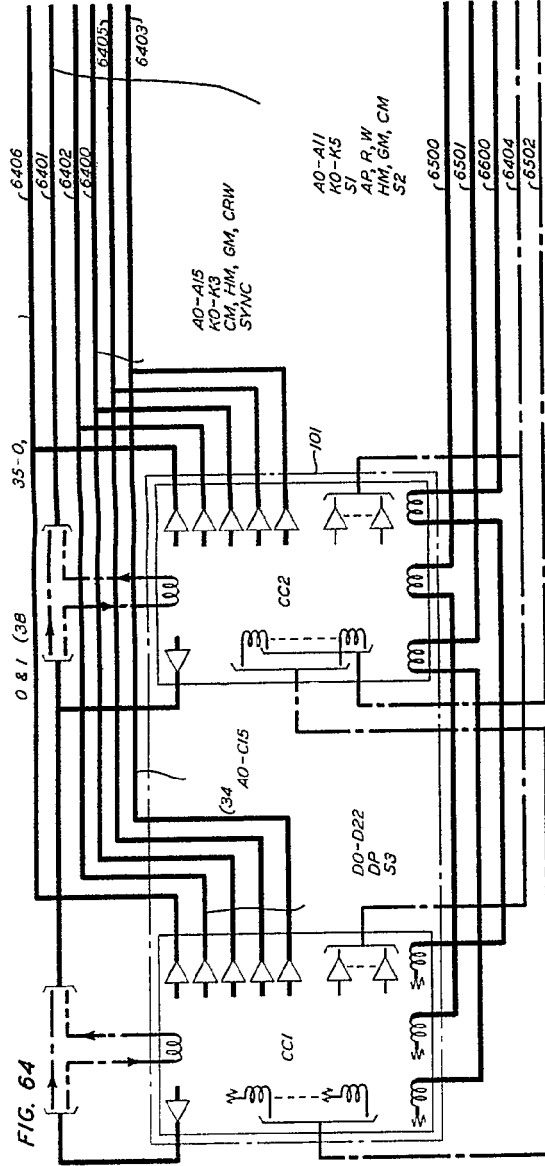
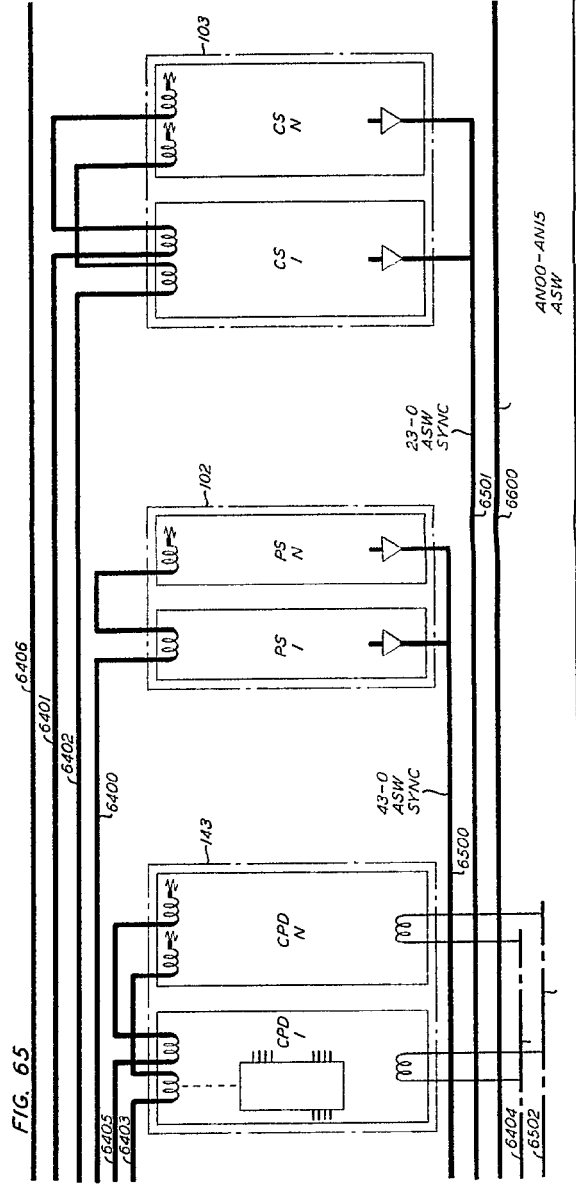


FIG. 65



15  
1031964

30 5300

FIG. 64

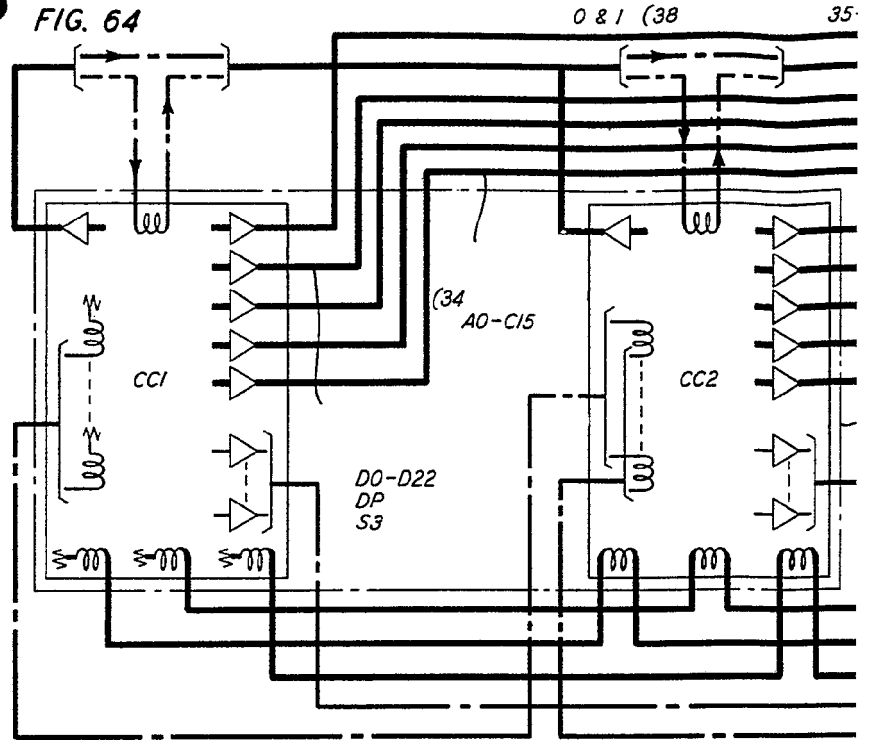
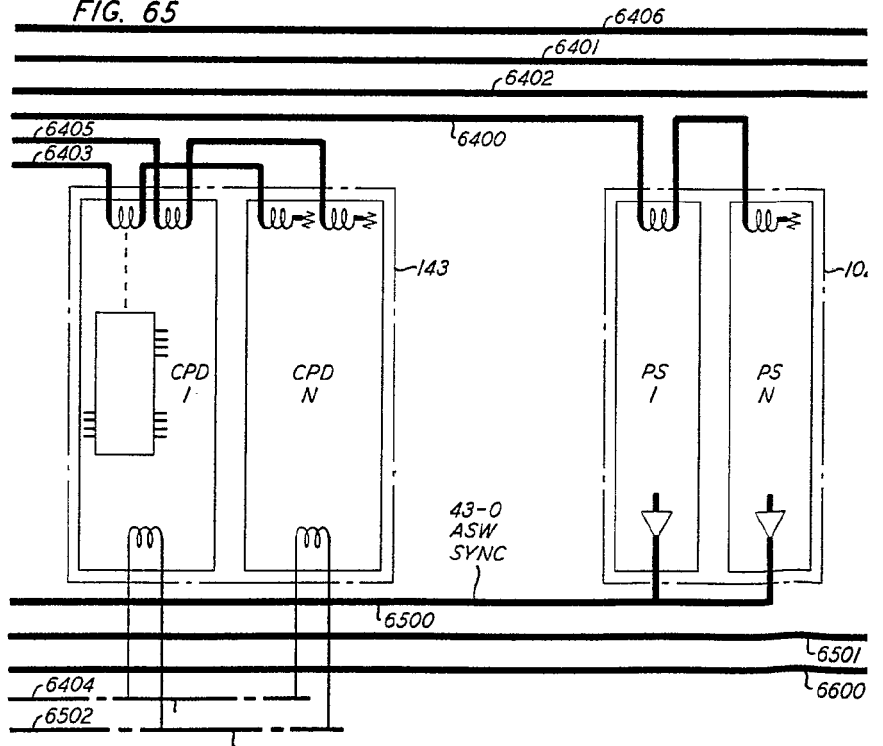
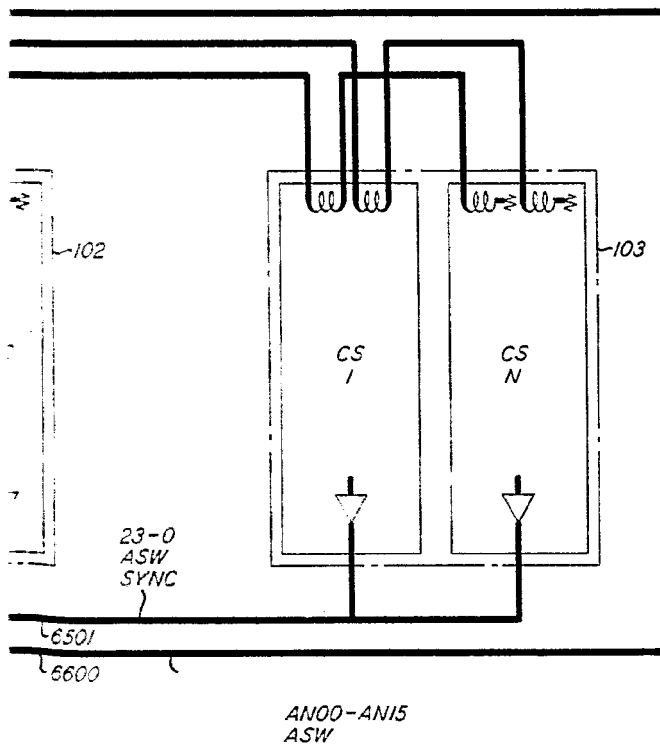
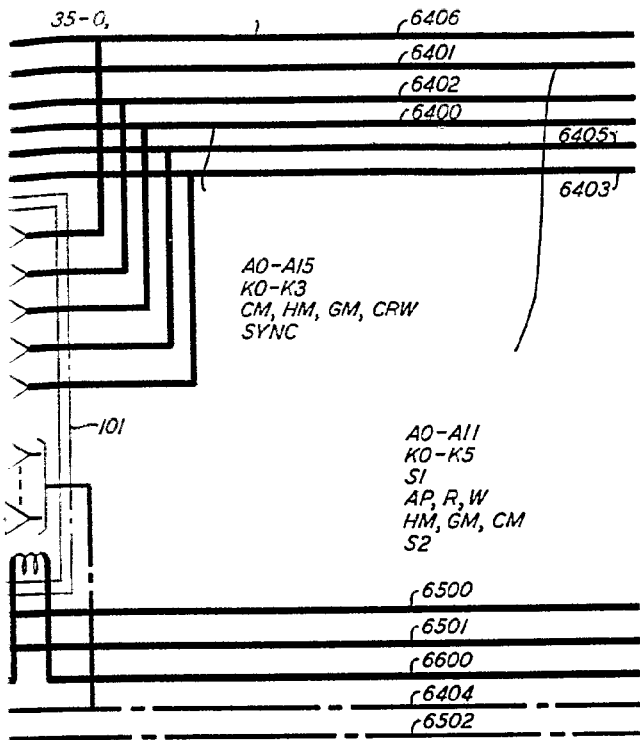
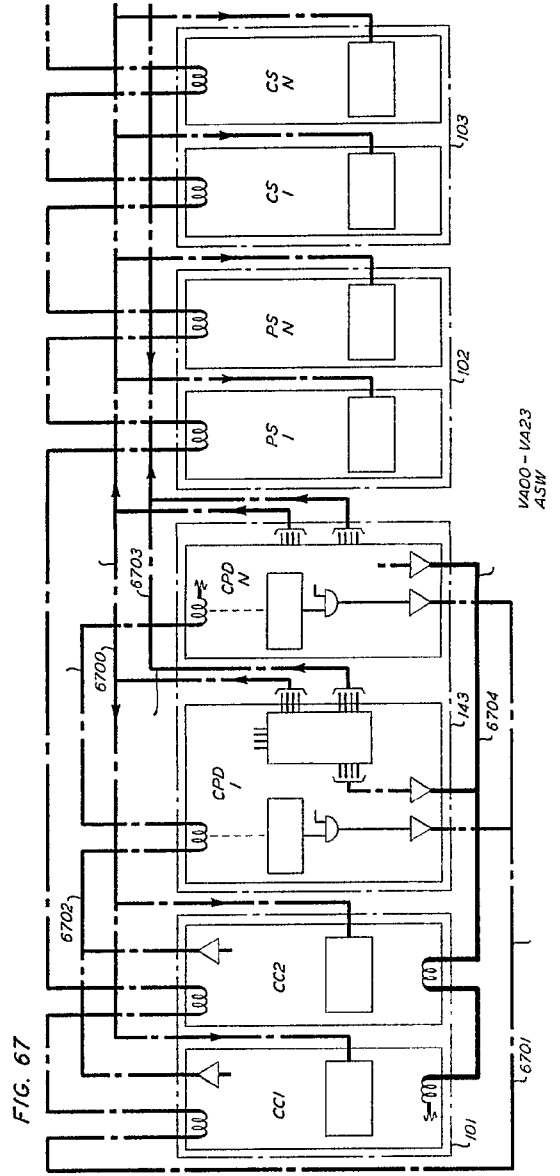
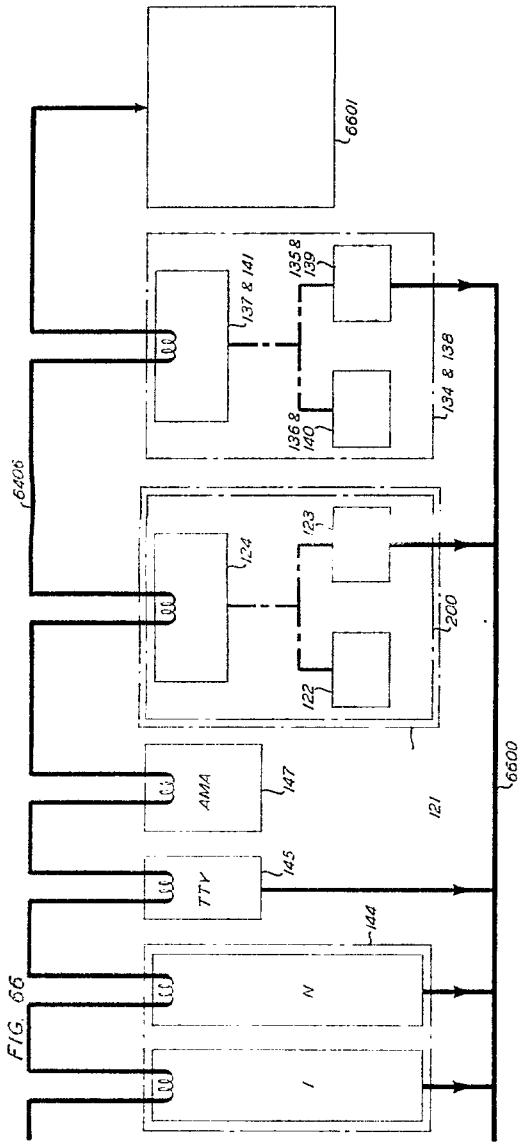


FIG. 65







6. 33.00

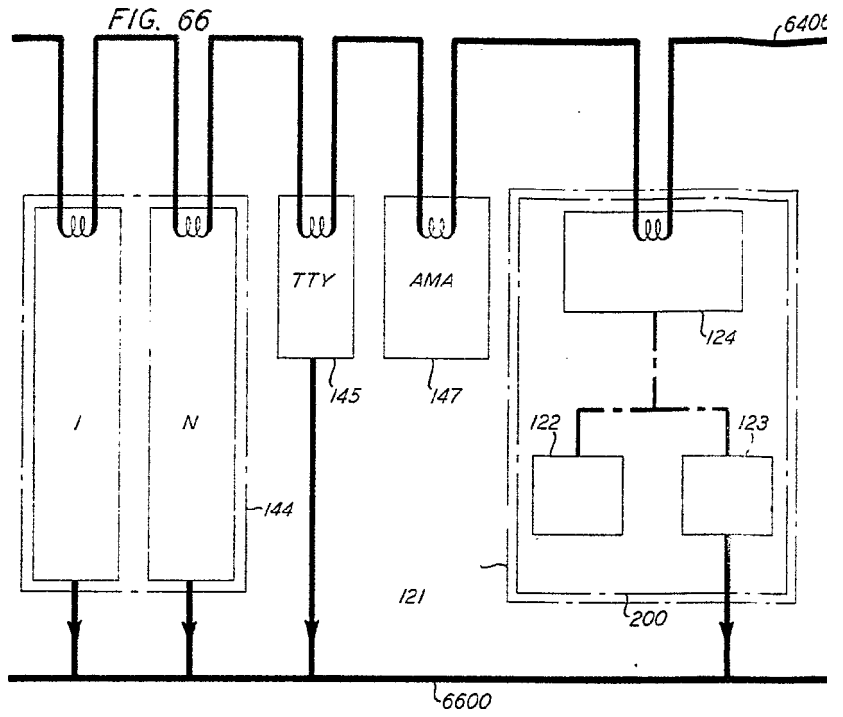
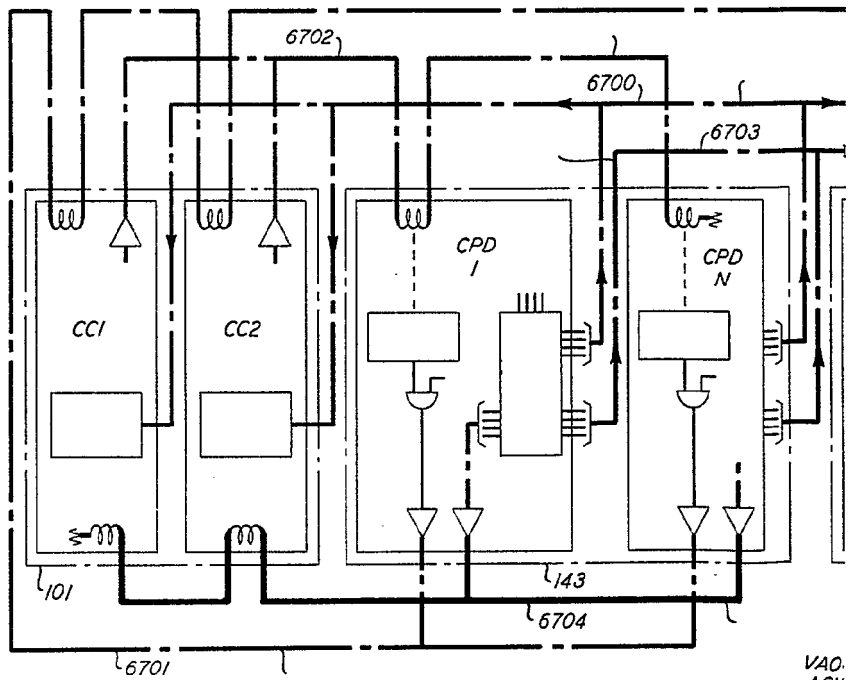
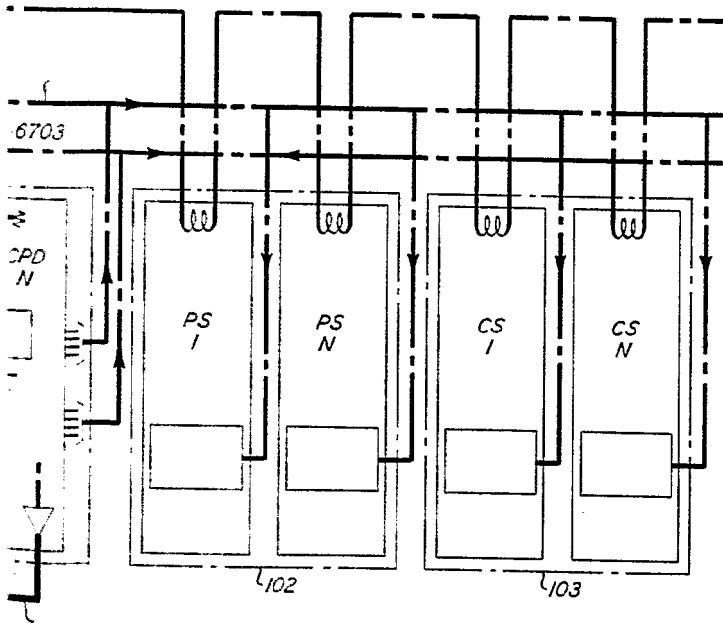
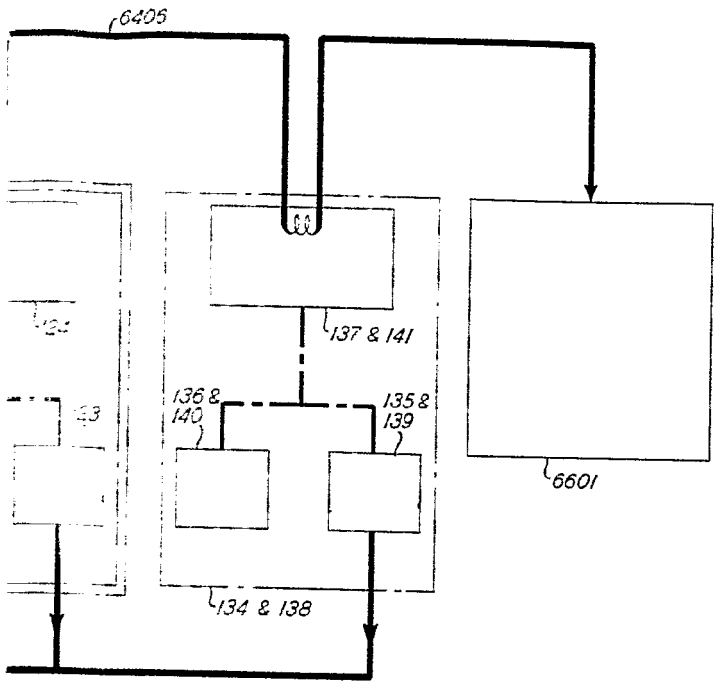


FIG. 67



V.A.O.  
A.S.M.



VA00 - VA23  
ASW

5300

15 OCT 1964

FIG. 68

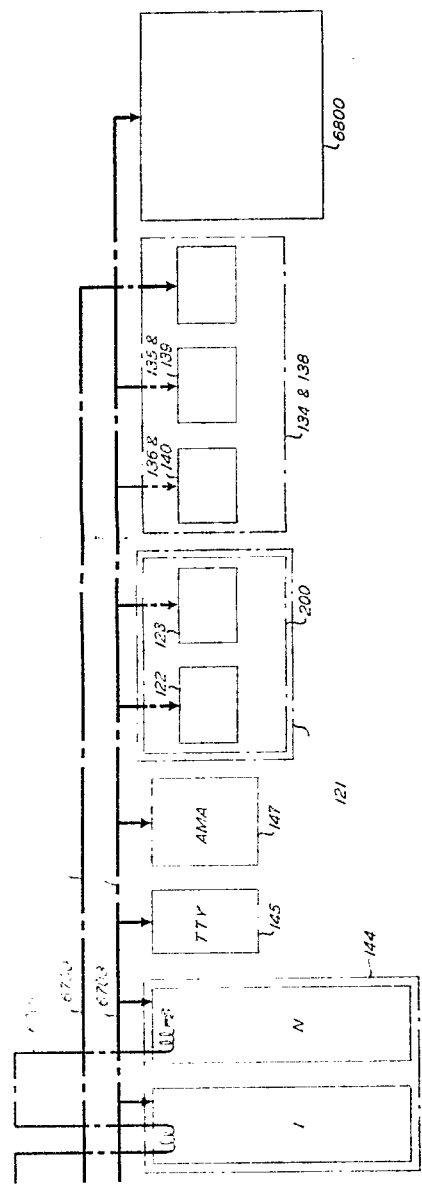
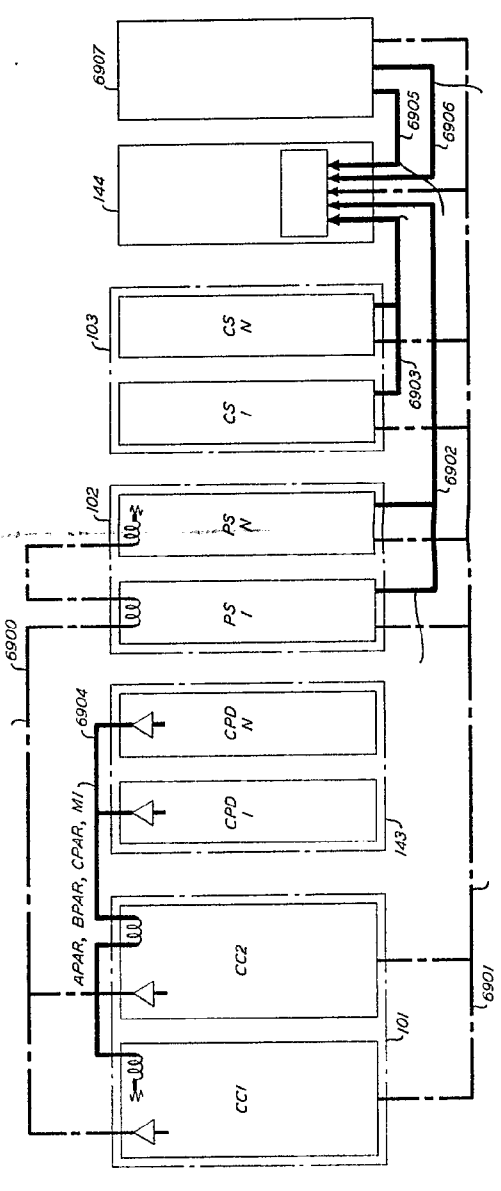


FIG. 69



33 5306

FIG. 68

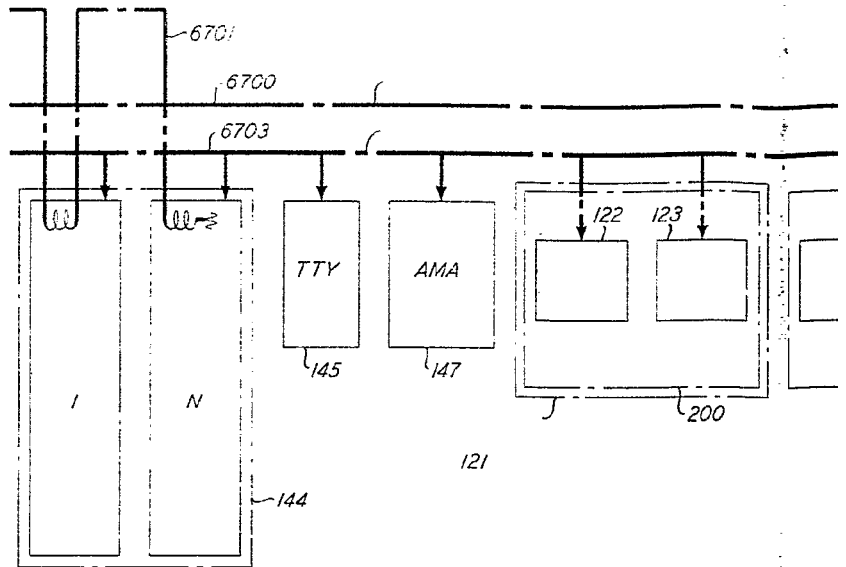
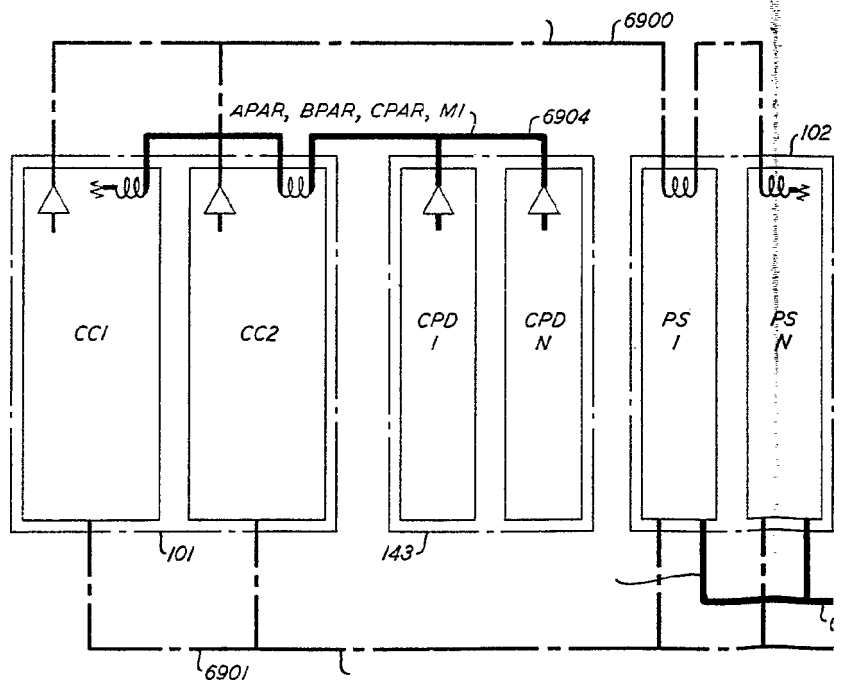


FIG. 69



15 OCT 1974

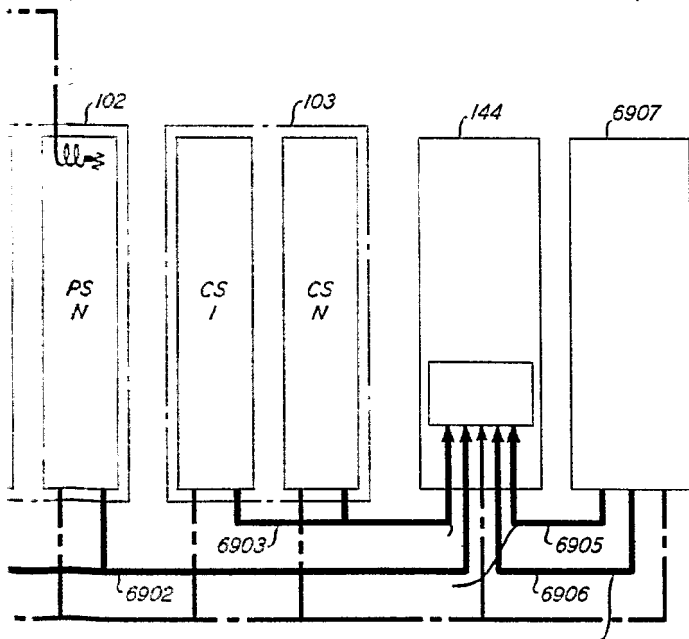
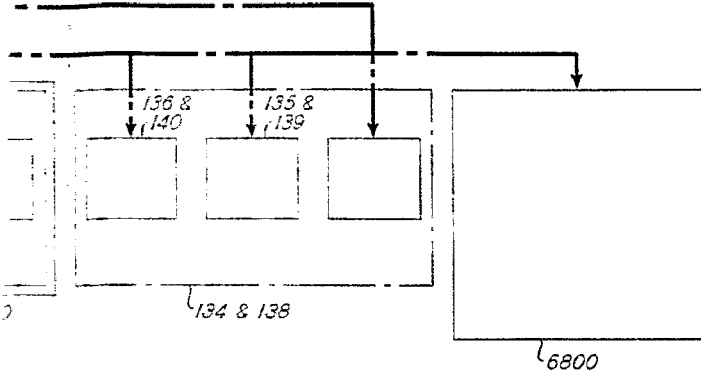
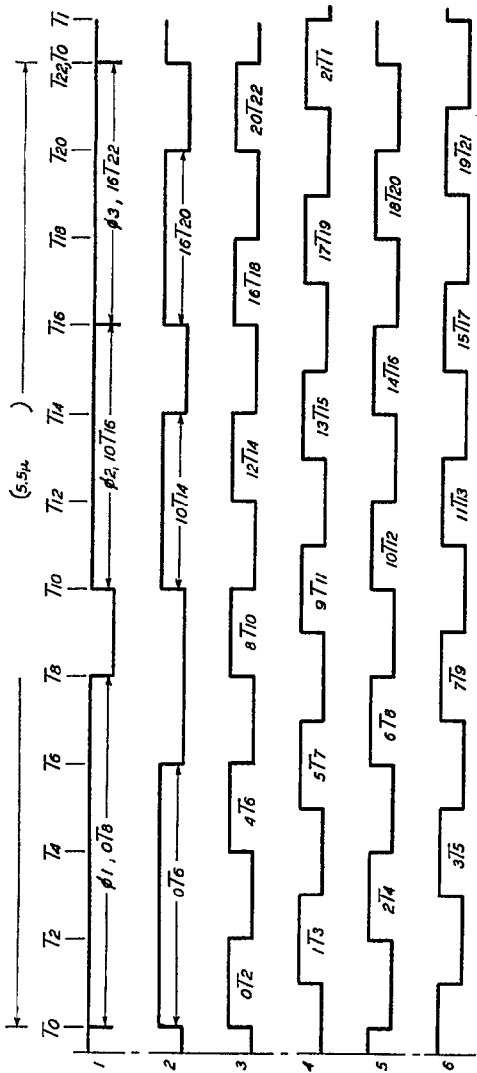
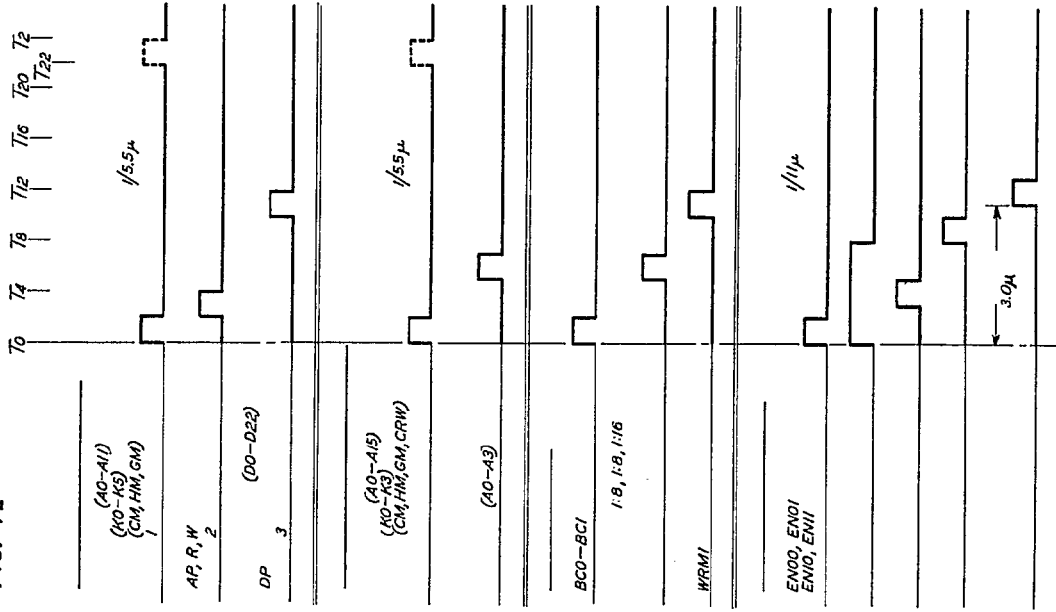


FIG. 70 305300



(13) FIG. 72



(12) FIG. 71

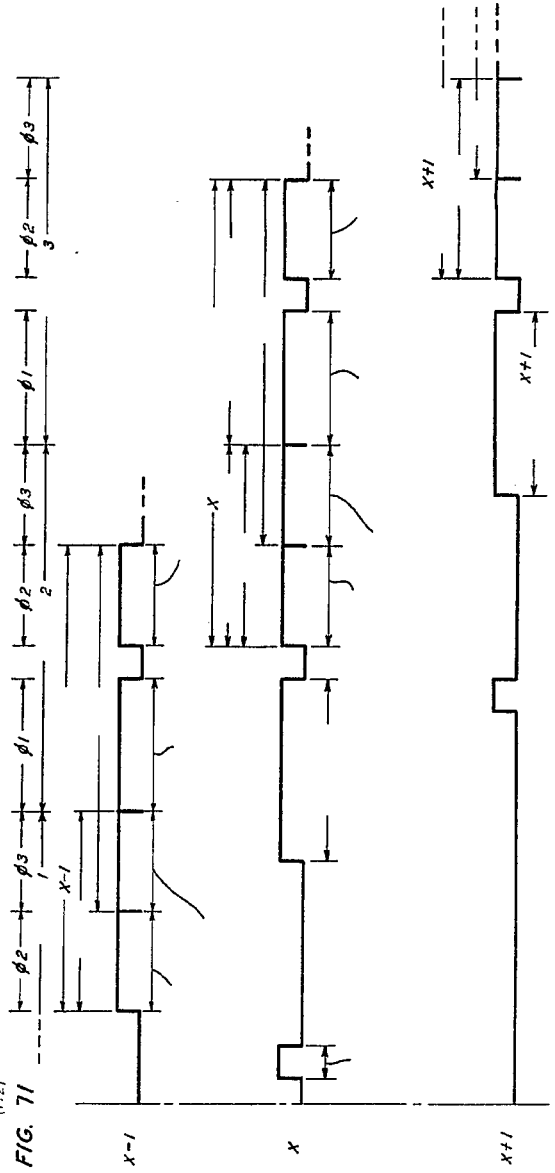
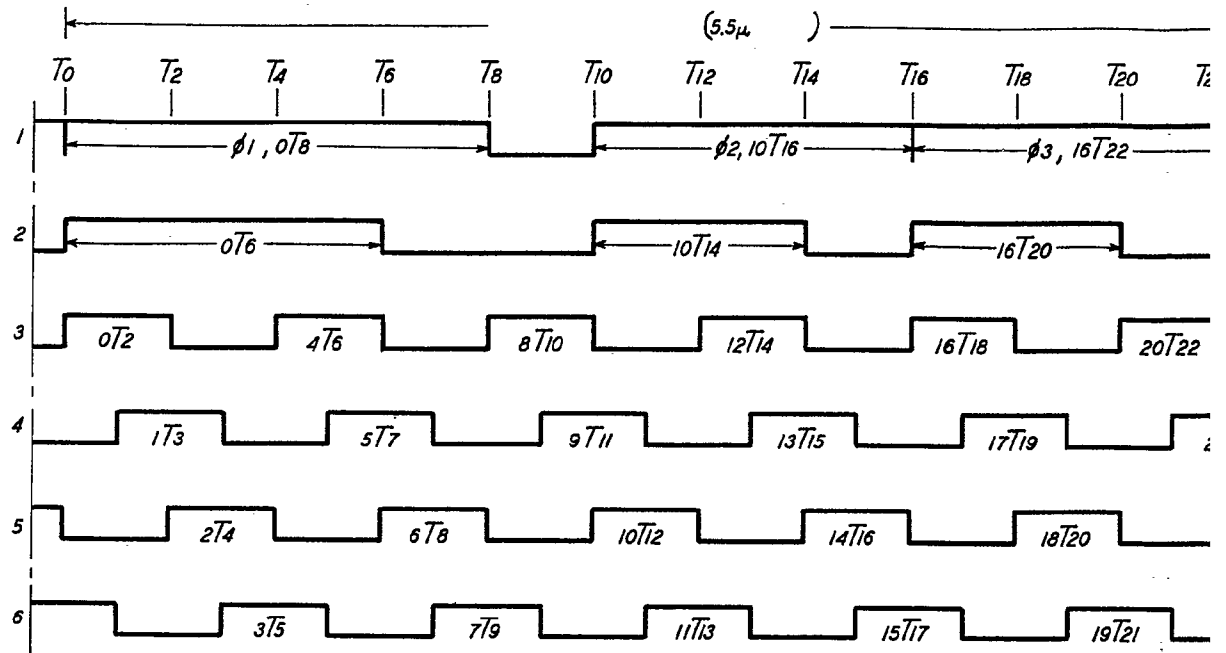
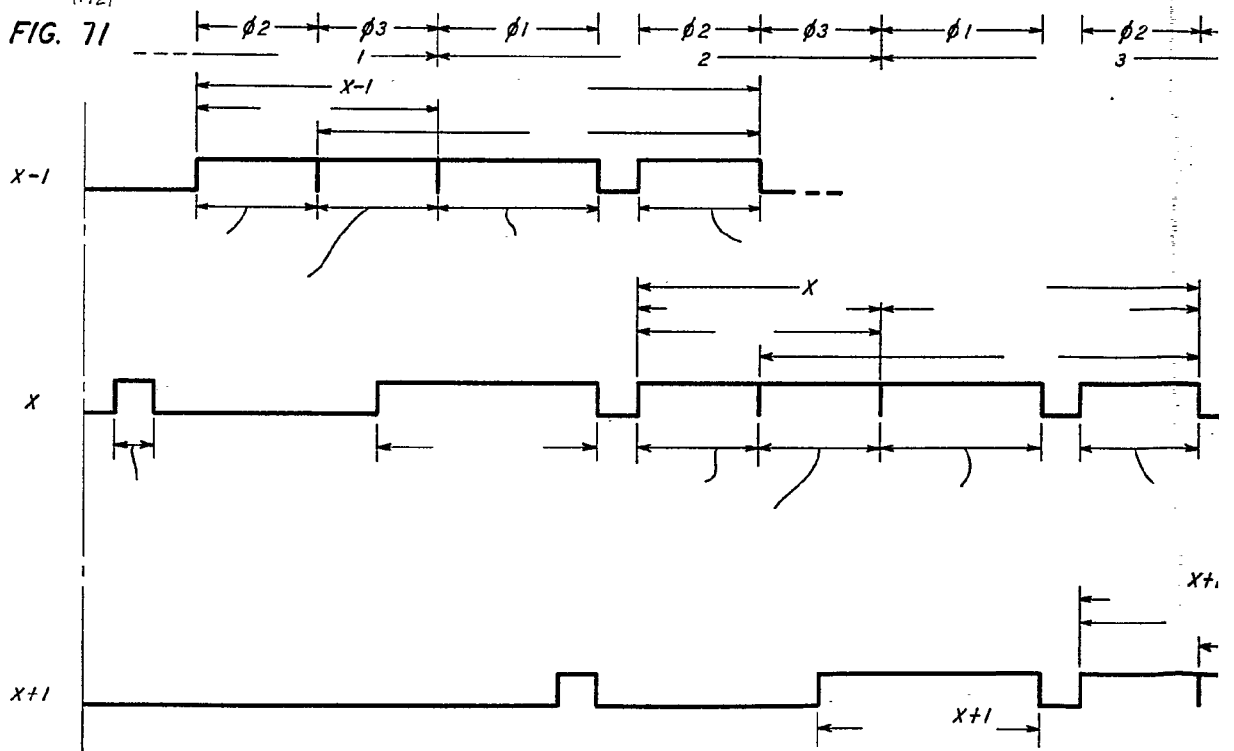


FIG. 70

30 53 06

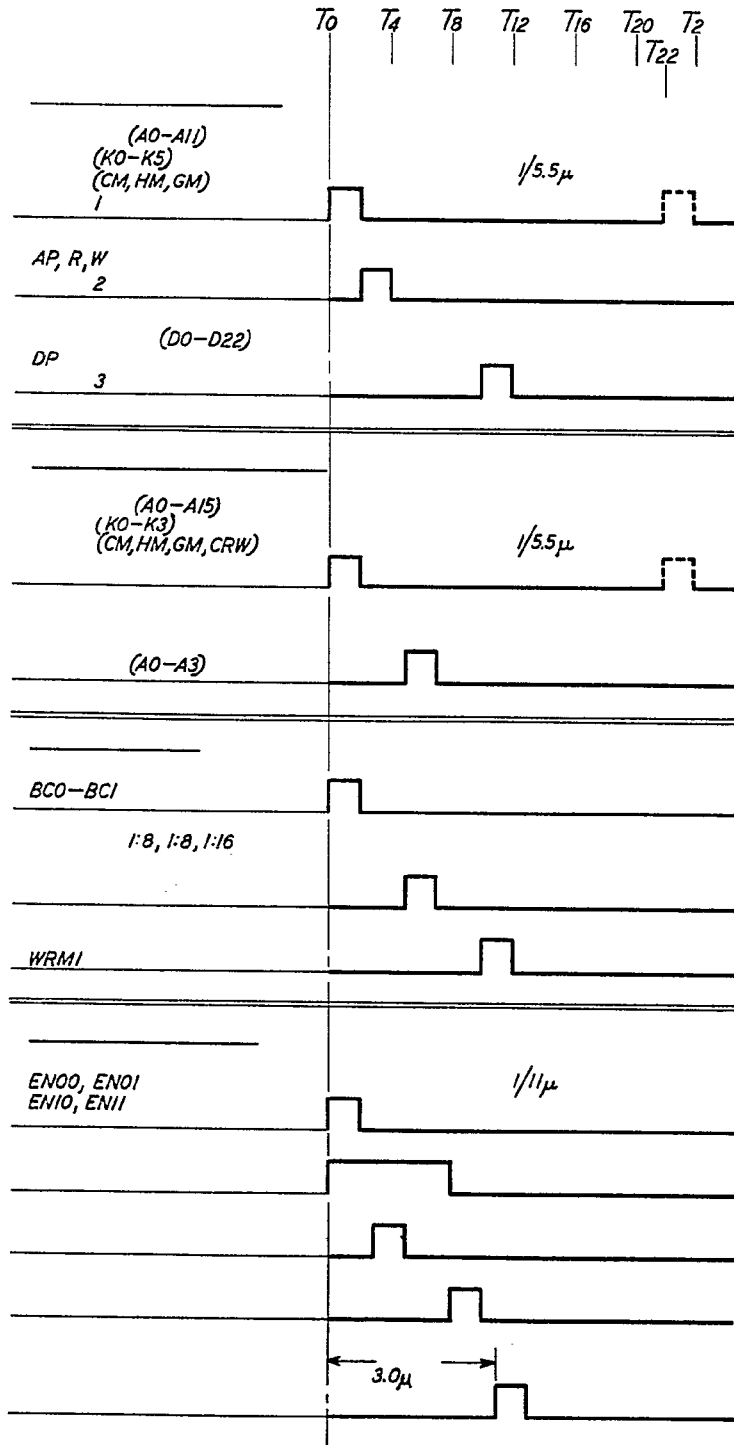
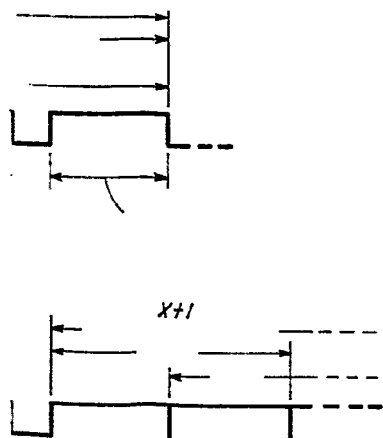
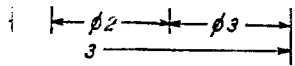
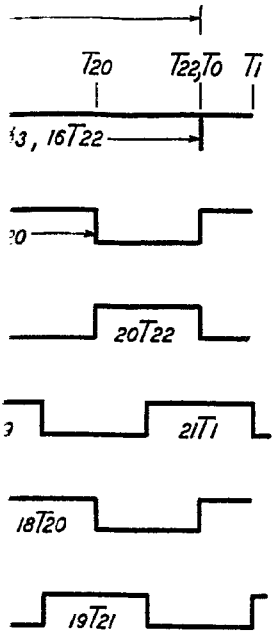


(112)  
FIG. 71





(113)  
FIG. 72



30 33 06

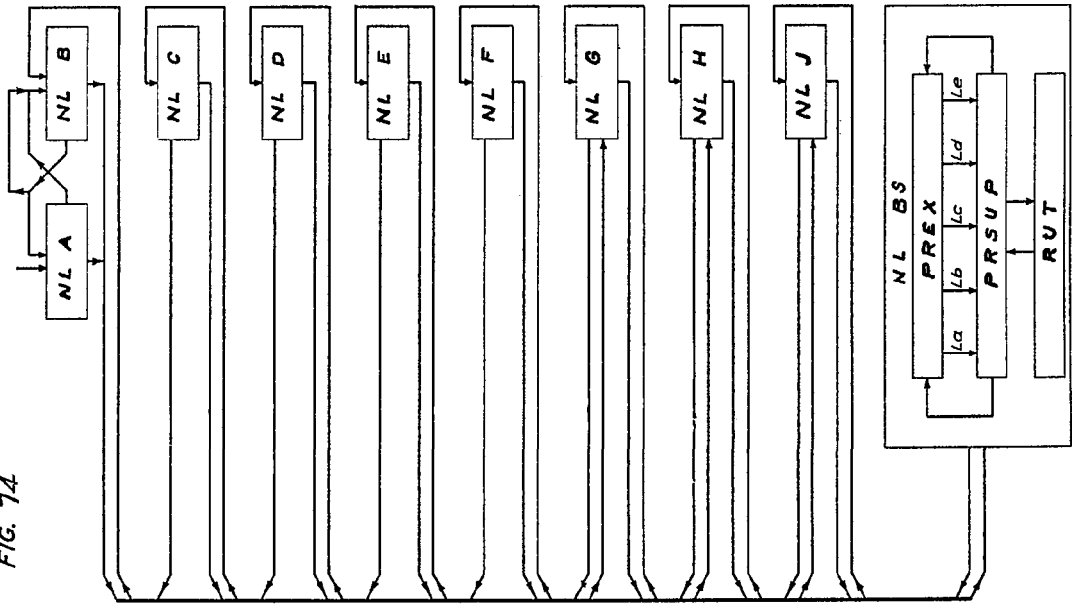
15 901 01

	A	W	S	PL	EL	PS	ES	CF
WL PWX PWY PWZ UWX UWY UWZ	X							X
WF WJ WX WY WZ CWK CWKU	X			X		X		X
WE	X			X	X	X		X
WK PWK UWK XWK WA WAS WSF WD	X			X	X	X		X
AWK SWK	X			X	X	X		X
CWR				X	X	X		X
AWRP				X	X	X		X
WY	X			X	X	X		X
MB MBGS NB	X	X	X					
NL NL PMX PMY PMZ UWX UMY UMZ	X	X	X				X	X
MK PMK UMK XMK MKII NK GKC	X	X	X	X			X	X
HKU XGRU XHAC MA MAS MSF MD	X	X	X	X			X	X
ANK SMK	X	X	X	X			X	X
MF MJ MX MY MZ NF NJ NX NY	X	X	X	X			X	X
NZ NC NCLF NCTI CMK CMRU JKMSE	X	X	X	X				
NBTA NBTB UMIMJ	X	X	X					
KMKYS KMRUS	X	X	X					X
LW LN LG LH	X	X	X	X	X	X	X	X
FM JM KM XM YM ZM FN JN KN	X	X	X	X	X	X	X	X
XN YN ZN FG FH KG KH	X	X	X					
OM AM BMAP	X	X	X					
BM BN BG BH BMOP	X	X	X					X
WNPS								
ENTJ T TA... TC... TIRFU TIRFZ	X	X	X					
TR...	X	X	X	X				X
TAULM	X	X	X	X				X
TAUMK TCGMX TCMMF TUPMK	X	X	X	X	X	X		X
NO-OP NO-OPF GBN								
EMMS	X							X
H HC Q QC QS QSC	X							
EXC	X	X	X	X				
ABR... SBR...				X	X	X		X

FIG. 73

(115)

FIG. 74



30 53 06

(14)

FIG. 13

								C	FF
	A	W	S	PL	EL	PS	ES		
WL PWX PWY PWZ UWX UWY UWZ	X							X	X
WF WJ WX WY WZ CWK CWKU	X			X		X		X	X
WB	X			X	X	X	X	X	X
WK PWK UWK XWK WA WAS WSF WD	X			X		X		X	
AWK SWK	X			X		X			
CWR				X		X			X
AWRP				X				X	
WV	X			X	X	X	X	X	
MB MBCS NB	X	X	X			X			
ML NL PMX PMY PMZ UMX UMY UMZ	X	X	X					X	X
MK PMK UMK XMK MKII NK GKC HKU XGKU XHKC MA MAS MSF MD	X	X	X	X		X		X	
AMK SMK	X	X	X	X		X			
MF MJ MX MY MZ NF NJ NX NY NZ MC MCLF MCII CMK CMKU JKMSF	X	X	X	X		X		X	X
NBTA NBTB UMKMJ	X	X	X						
KMKXS KMKUS	X	X	X						X
LM LN LG LH	X	X	X	X	X	X	X	X	
FM JM KM XM YM ZM FN JN KN XN YN ZN FG FH KG KH	X	X	X	X	X	X	X	X	
OM AM BMAP	X	X	X						
BM BN BG BH BMOP	X	X	X				X		
WNPS									
ENTJ T TK... TC... TZRFU TZRFZ	X	X	X						
TR...	X		X	X					X
TAULM	X	X	X		X			X	
TAUMK TCGMX TCMMF TUPMK	X	X	X	X		X		X	
NO-OP NO-OPF GBN									
EMMS	X							X	
H HC Q QC QS QSC	X								
EXC	X	X	X						
ABR... SBR...				X		X			X

15 OCT 1958  
RECEIVED  
NAVY DEPT  
WASHINGTON D.C.

(115)  
FIG. 74

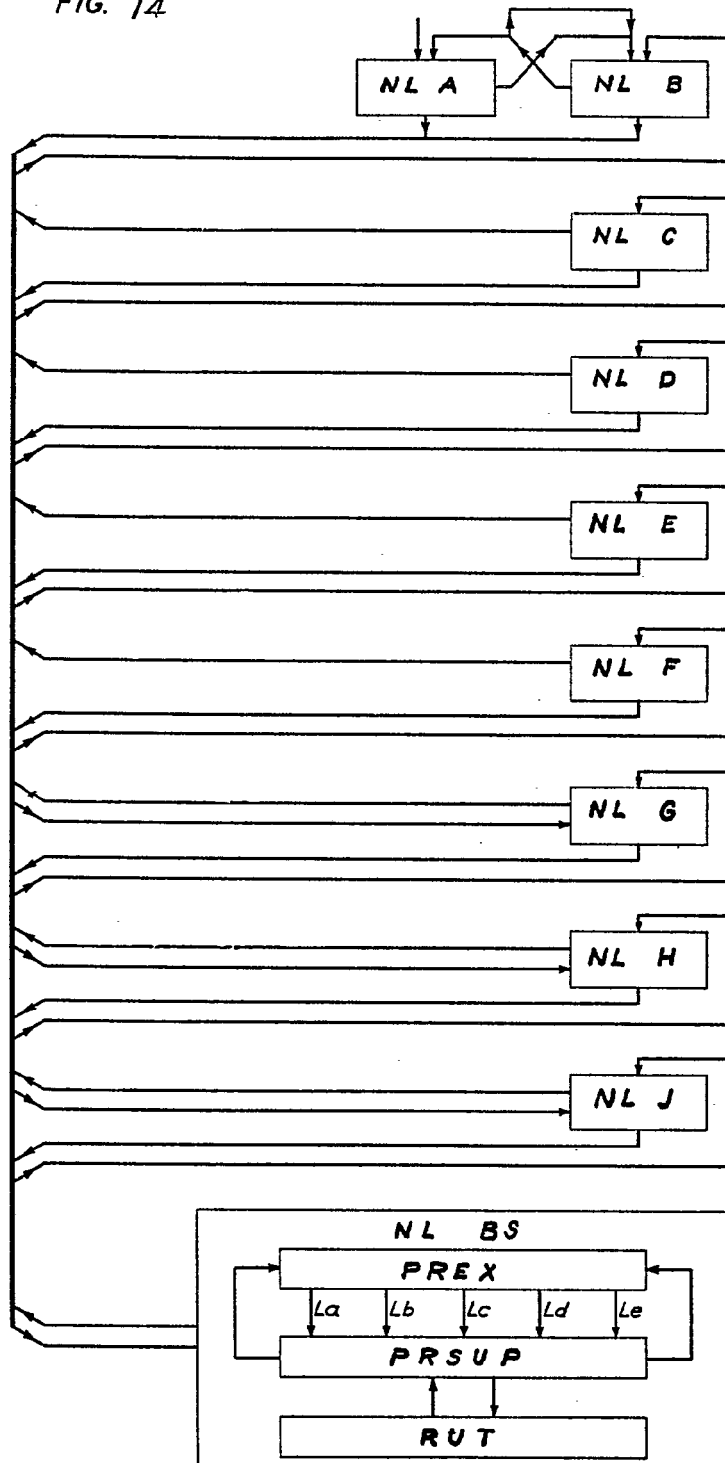




FIG. 76 3

1308

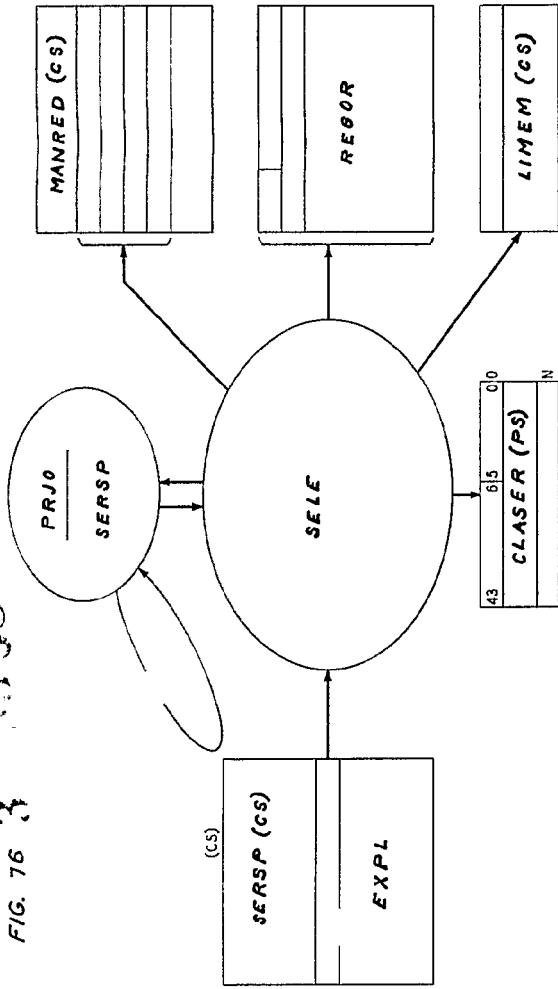


FIG. 77

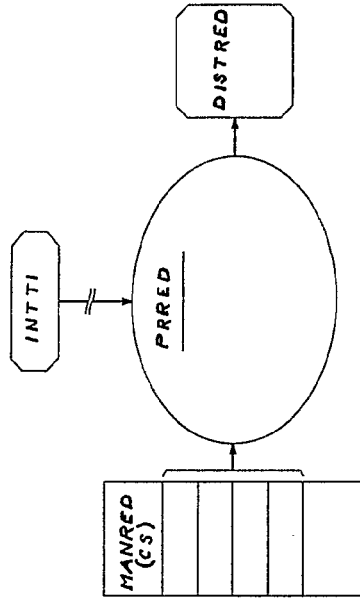


FIG. 78

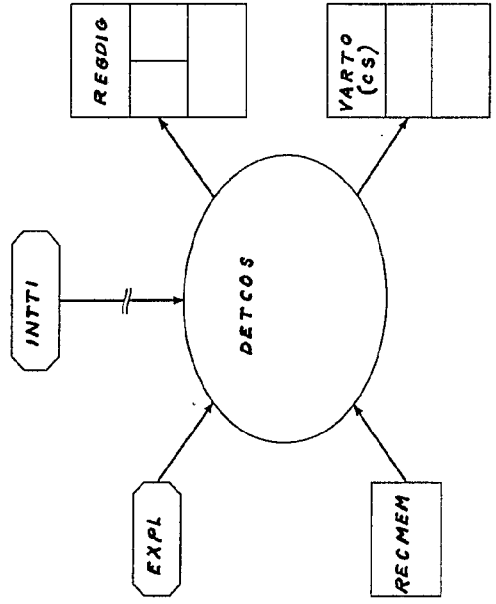
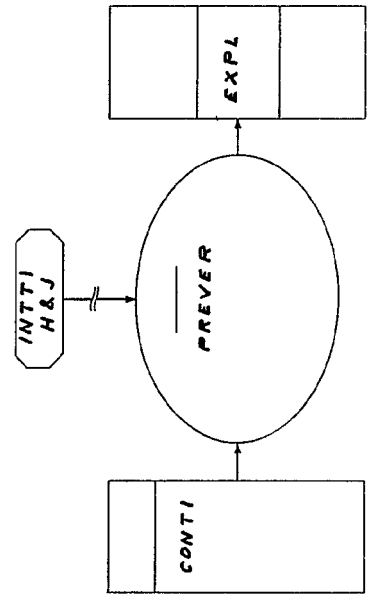
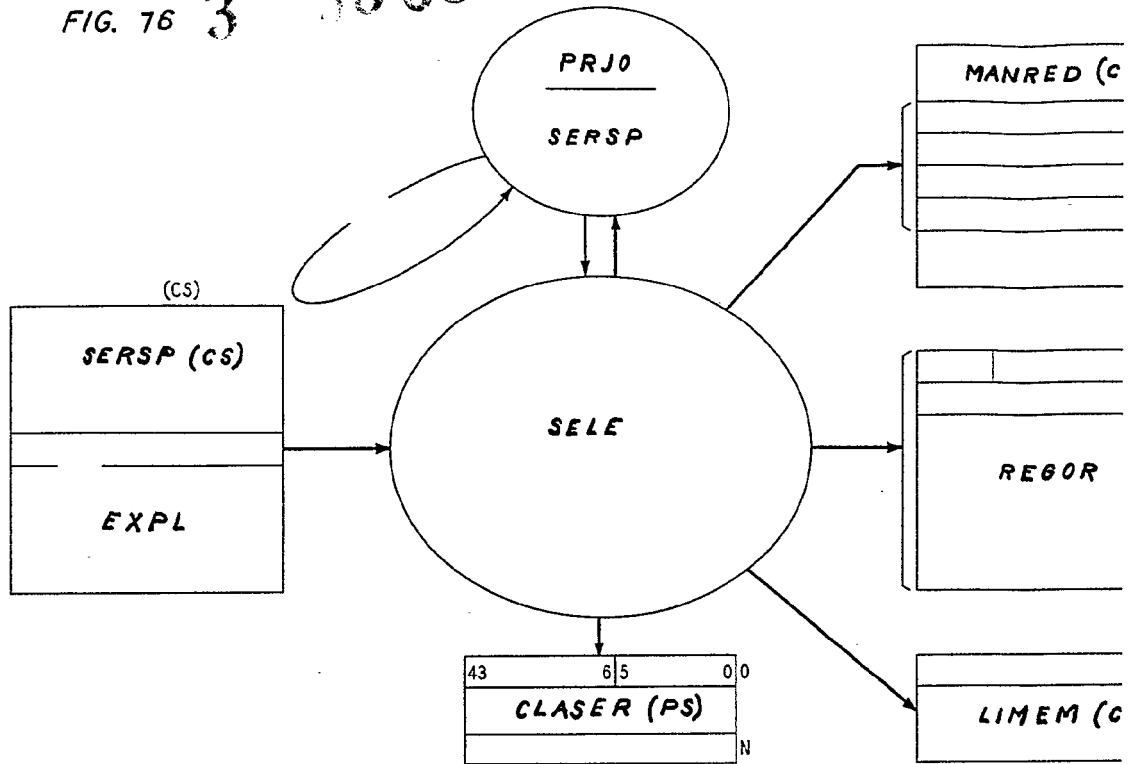


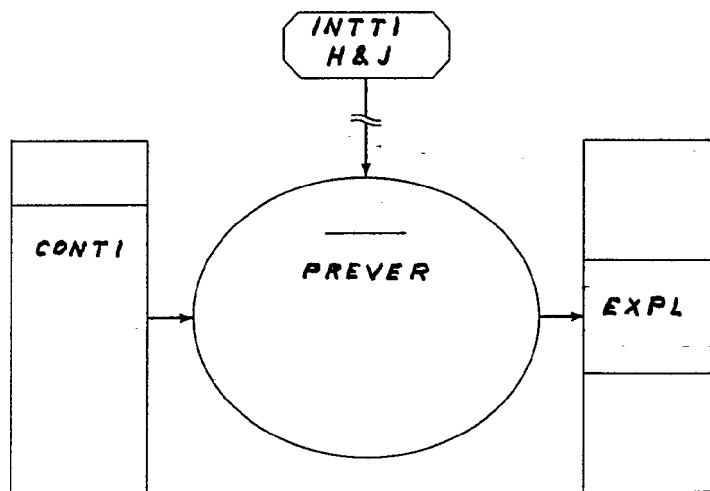
FIG. 75



(117) FIG. 76 3 5306



(116) FIG. 75



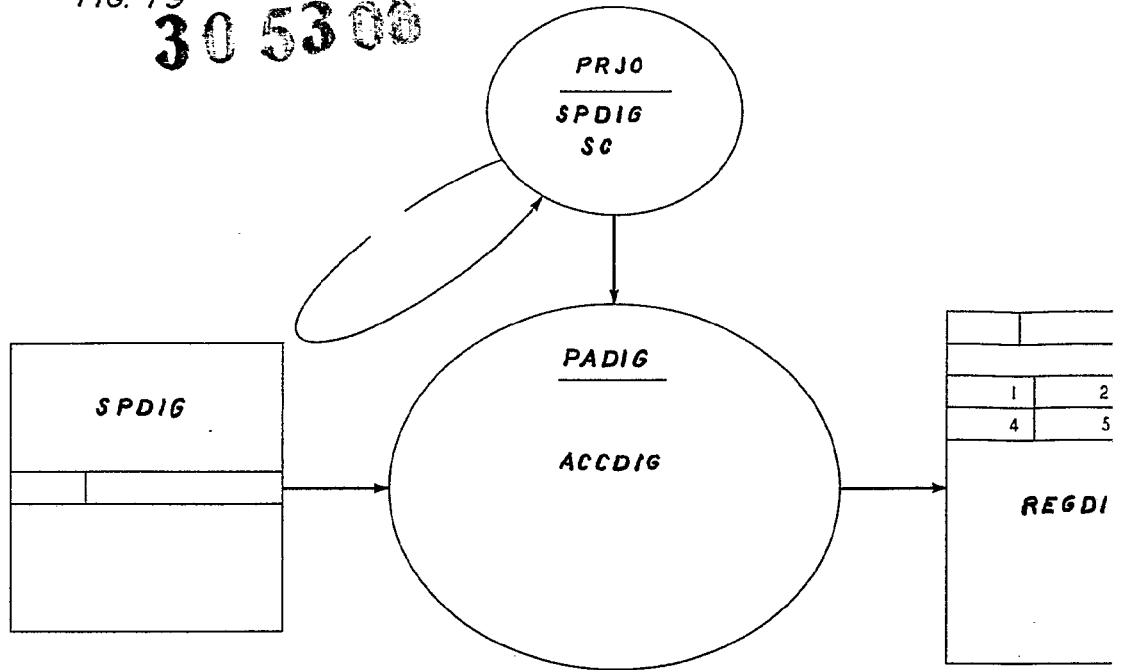




(125)

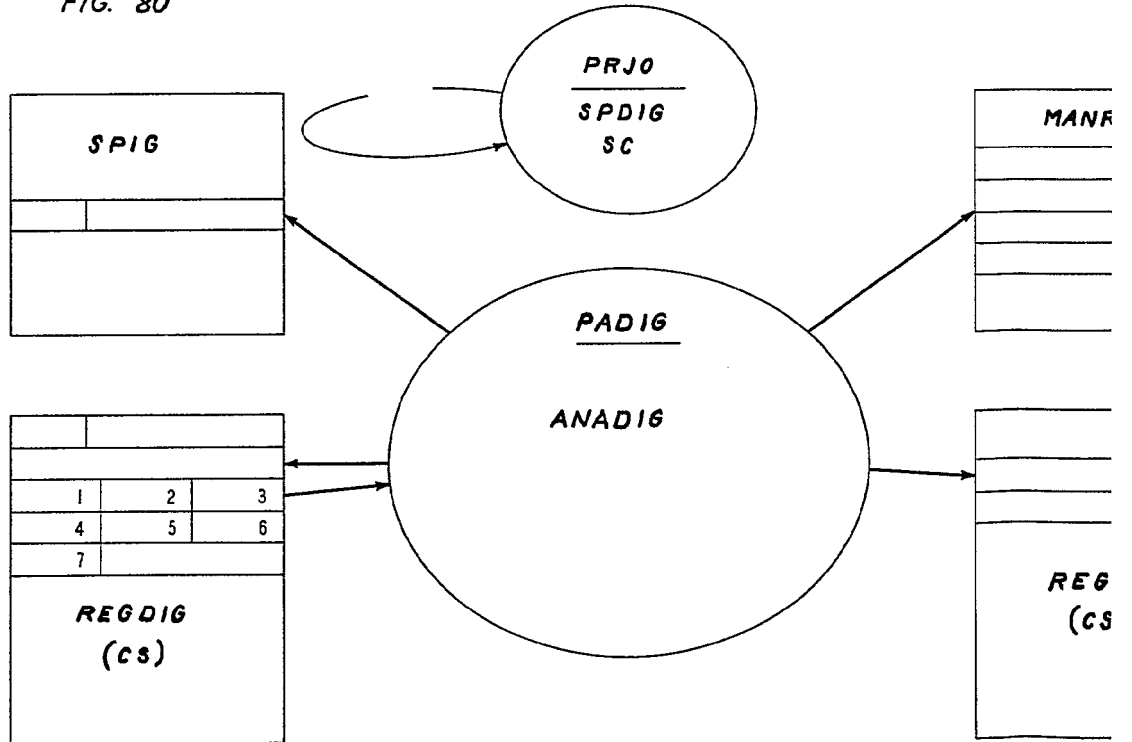
FIG. 79

30 53 00

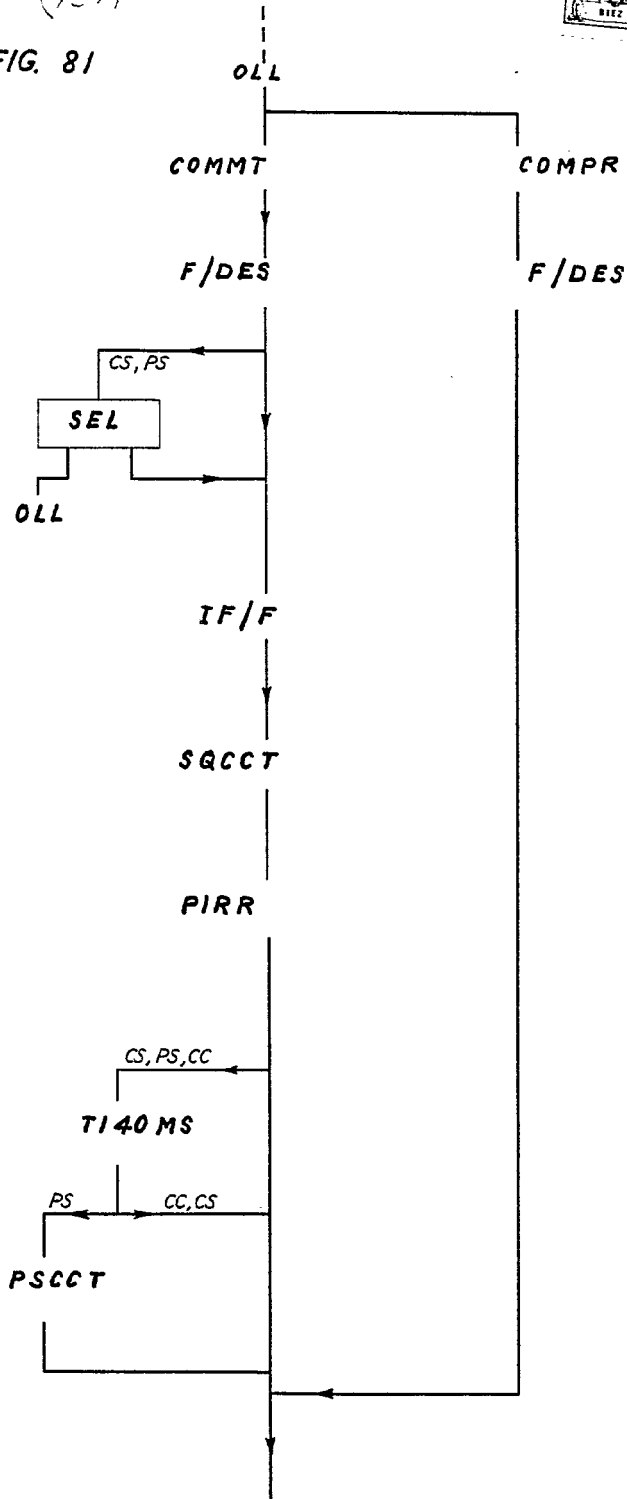
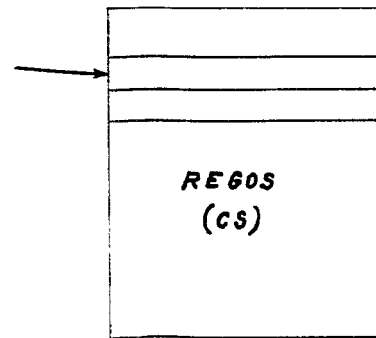
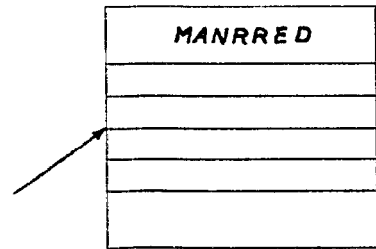
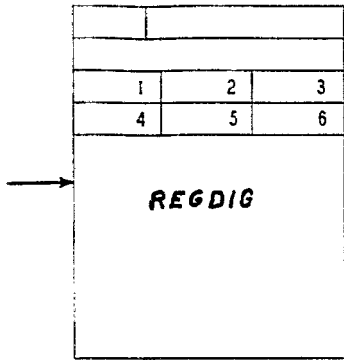


(126)

FIG. 80



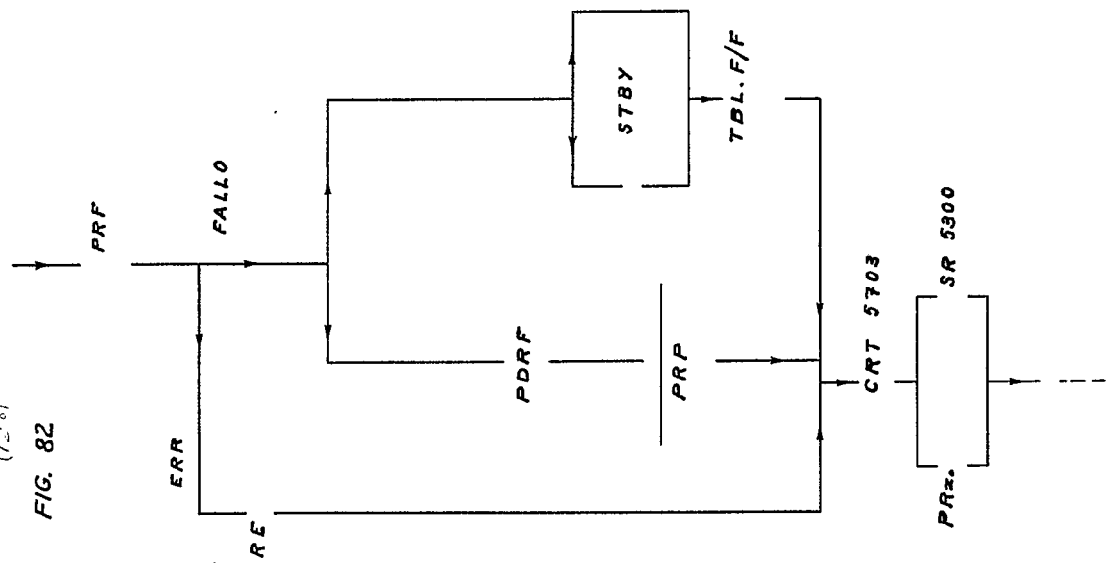
(127)  
FIG. 81



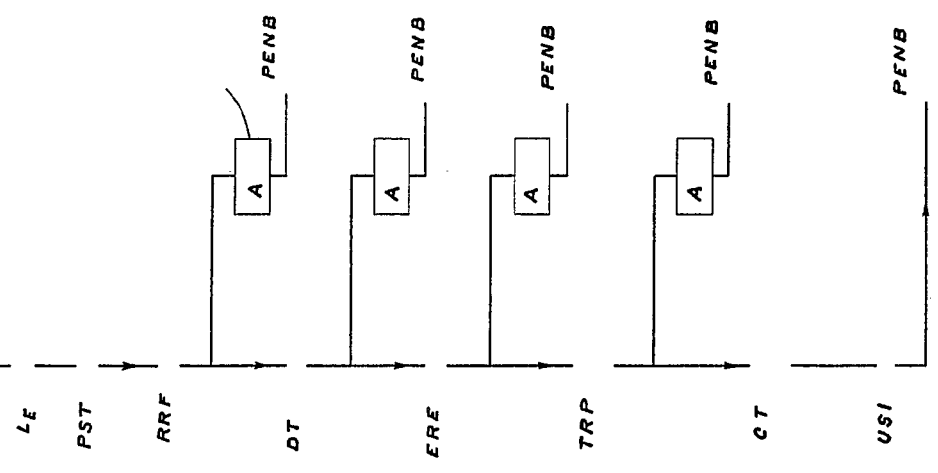


15

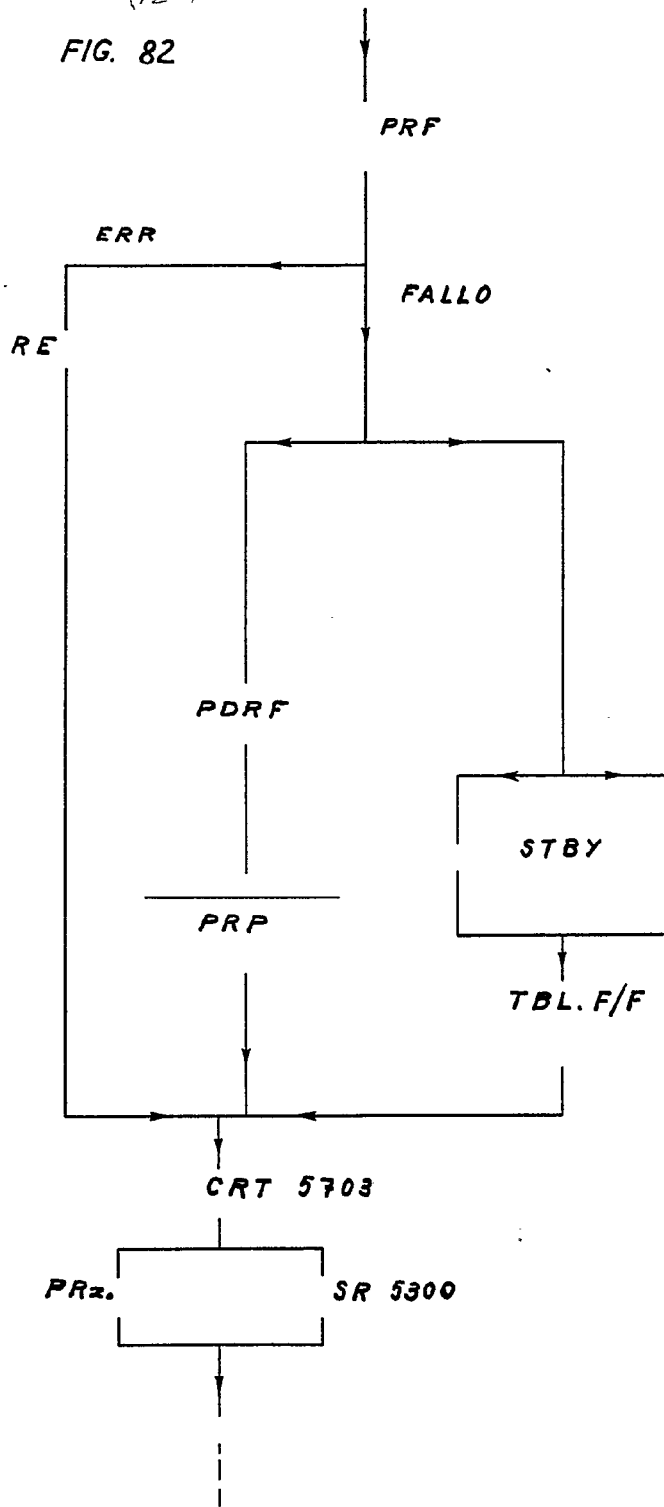
(128)  
FIG. 82



(129)  
FIG. 83

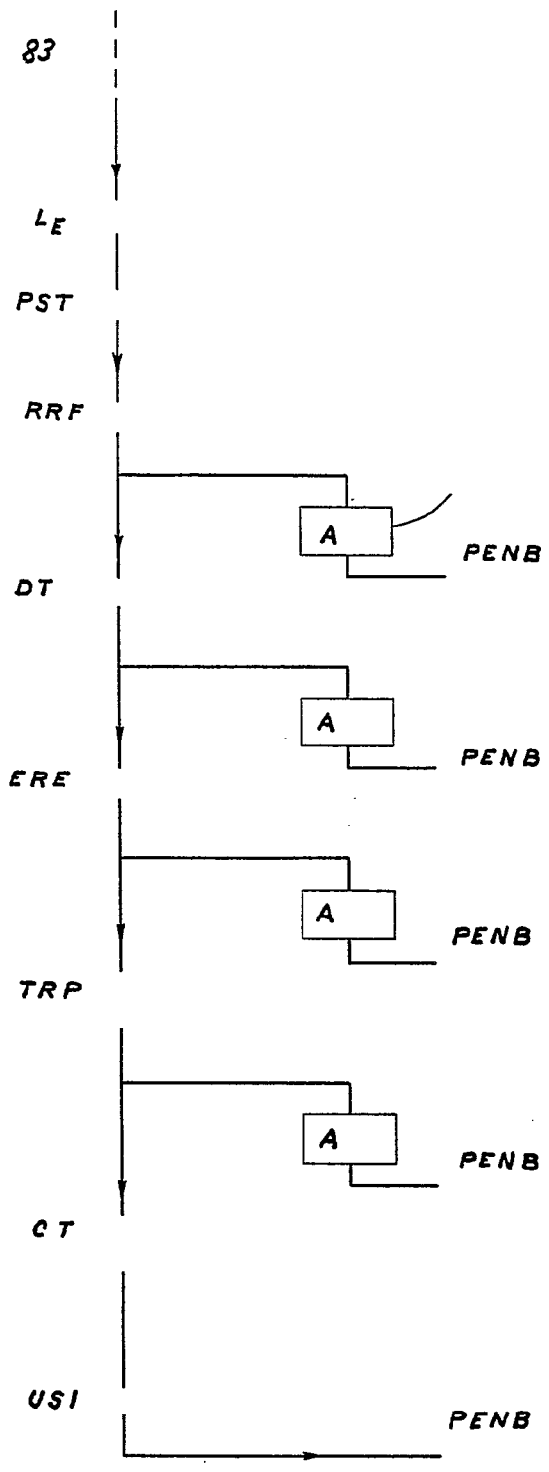


(128)  
FIG. 82



15 OCT 1964

FIG. 83



30 53 00



FIG. 84 (136)

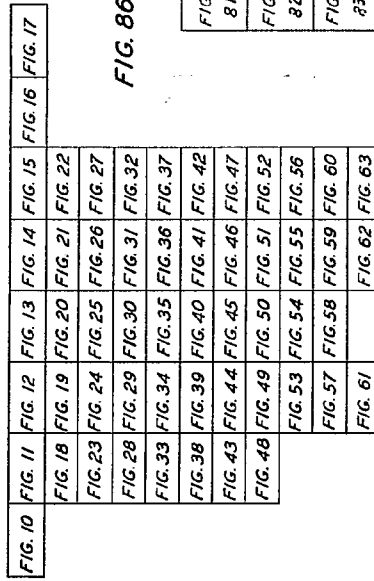


FIG. 86 (142)

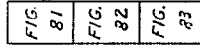


FIG. 87

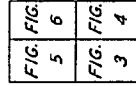
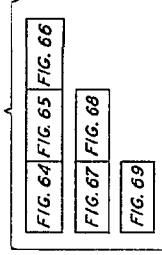


FIG. 85 (137)



30 53 00

FIG. 84 (136)

FIG. 10	FIG. 11	FIG. 12	FIG. 13	FIG. 14	FIG. 15	FIG. 16	FIG. 17
	FIG. 18	FIG. 19	FIG. 20	FIG. 21	FIG. 22		
	FIG. 23	FIG. 24	FIG. 25	FIG. 26	FIG. 27		
	FIG. 28	FIG. 29	FIG. 30	FIG. 31	FIG. 32		
	FIG. 33	FIG. 34	FIG. 35	FIG. 36	FIG. 37		
	FIG. 38	FIG. 39	FIG. 40	FIG. 41	FIG. 42		
	FIG. 43	FIG. 44	FIG. 45	FIG. 46	FIG. 47		
	FIG. 48	FIG. 49	FIG. 50	FIG. 51	FIG. 52		
		FIG. 53	FIG. 54	FIG. 55	FIG. 56		
		FIG. 57	FIG. 58	FIG. 59	FIG. 60		
		FIG. 61		FIG. 62	FIG. 63		

FIG. 86

FIG. 8
FIG. 8
FIG. 8
FIG. 8



(136)

14	FIG. 15	FIG. 16	FIG. 17
21	FIG. 22		
26	FIG. 27		
31	FIG. 32		
36	FIG. 37		
41	FIG. 42		
46	FIG. 47		
51	FIG. 52		
55	FIG. 56		
59	FIG. 60		
62	FIG. 63		

FIG. 86 (142)

FIG. 81
FIG. 82
FIG. 83

FIG. 85 (137)

FIG. 64	FIG. 65	FIG. 66
FIG. 67	FIG. 68	
FIG. 69		

FIG. 87

FIG. 5	FIG. 6
FIG. 3	FIG. 4