

305308

Doblmaier III

AO.



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 incluye: un dispositivo memorizador conteniendo secuencias de palabras de orden del programa y datos, un dispositivo de control para obtener información del sistema memorizador, para registrar información en el sistema memorizador, para ejecutar las secuencias de las palabras de orden del programa, y para generar señales de mando, además de circuitos de transmisión que interconectan el sistema memorizador y el dispositivo de control, así como un sistema de entrada y un sistema de salida.

5

10



La importancia del trabajo asignado, y el deseo de reducir los elevados costos de operación de estos sistemas, requieren la existencia de un sistema memorizador - que sea seguro y eficaz. Existen evidentemente factores, como elevada velocidad memorizadora y componentes de circuitos de alta velocidad, que tienden a incrementar la velocidad en operar datos por unidad de tiempo, en el dispositivo elaborador de datos con programa controlado; sin embargo, el uso de elementos de un sistema de alta velocidad, no siempre asegura ni la eficacia del sistema, ni la seguridad del mismo. Los elementos de alta velocidad de operación, normalmente son más caros y muchas veces menos dignos de confianza, que las correspondientes piezas a base de velocidades más moderadas. Un sistema puede emplear elementos que operen a velocidades extremadamente elevadas; sin embargo, su organización interior puede ser tal que no saque el máximo provecho de estos elementos, y que contenga pasos innecesarios que reducen la cantidad de operación de datos por unidad de tiempo.

Los dispositivos que consiguen una operación incrementada de datos por unidad de tiempo, a través de una organización en circuito, son de importancia particular para los sistemas de manipulación de datos.

En los sistemas de manipulación de datos a gran escala, muchas veces existen distancias apreciables entre una parte y otra del sistema, aunque estas partes estén situadas en una misma habitación. El tiempo de transmisión entre estos componentes del sistema, puede llegar a ser tan extenso, como para limitar seriamente las ventajas que pueden obtenerse mediante los elementos en circuito, de al



ta velocidad. En los sistemas a gran escala, las variaciones en los tiempos de respuesta de los elementos del sistema, tales como variaciones en el tiempo de respuesta de un memorizador, cuando lee información de este memorizador, -  
5 puede ser, similarmente, lo suficientemente grande para limitar seriamente las ventajas obtenidas mediante el uso de elementos de circuito de velocidad extremadamente elevada. Cuando se combinan, en un solo sistema, tiempos relativamente largos de transmisión y variaciones en la respuesta  
10 del circuito, llega a ser más dudosa aún la ventaja de los sistemas de velocidad extremadamente elevada.

Un sistema de manipulación de datos, tiene una capacidad limitada de almacenamiento de datos, dentro del dispositivo de control. Por lo tanto, se emplea el dispositivo memorizador no solamente como medio para almacenar las  
15 secuencias de palabras de orden, sino también como fuente de datos de entrada, y como memorizador de adaptación para el almacenamiento de resultados intermedios y finales de elaboración. Además, en los sistemas antiguos de manipulación de datos, los elementos elaboradores, tanto si  
20 eran de naturaleza aritmética o lógica, estaban asociados con un conjunto particular memorizador, dentro del dispositivo de control. Este conjunto memorizador, generalmente es llamado registro acumulador o complejo de registro  
25 acumulador. En estos sistemas, los datos se obtienen del memorizador y se transmiten al complejo acumulador, otros datos que se requieren, se obtiene y se transmiten similarmente al complejo acumulador. Seguidamente, se realiza la operación requerida por la secuencia de palabras de  
30 orden del programa, el resultado se transmite a través del



3. 1. 8  
acumulador a un registro de destino, en el dispositivo de control o en el memorizador.

De acuerdo con una forma de este invento, el dispositivo de control comprende una pluralidad de circuitos -  
5 de registro, una primera línea puede conectarse con los -  
terminales de salida de los circuitos de registro, una se-  
gunda línea puede conectarse a los terminales de entrada  
de los circuitos de registro, y un dispositivo de circui-  
to se interpone entre la primera línea y la segunda; la -  
10 primera línea se conecta al primer juego de terminales de  
entrada del dispositivo de circuito, la segunda línea se  
conecta a los terminales de salida del dispositivo de cir-  
cuito y una fuente de datos se conecta a un segundo juego  
de terminales de entrada del dispositivo de circuito.

15 El dispositivo de control responde a la ejecución  
de las palabras de orden del programa, para generar selec-  
tivamente cualquiera de una pluralidad de señales de con-  
trol; y el dispositivo de circuito genera selectivamente-  
en los terminales de salida del mismo, una palabra de sa-  
20 lida, de acuerdo con la información que aparece en el pri-  
mero y segundo juego de los terminales de entrada, y las seña-  
les de control generadas selectivamente.

En esta forma de realización, se presenta la ventaja  
de que una pluralidad de registros en el dispositivo de  
25 control, tienen acceso al dispositivo de circuito, por me-  
dio de la primera línea, y similarmente el dispositivo de  
circuito tiene acceso a la misma pluralidad de registros,  
por la línea segunda. En este invento, no es necesario  
transferir todos los datos primero al complejo acumulador,  
30 llevar a cabo la transformación deseada y transferir se-

3 7 3 1 8



guidamente los datos resultantes al registro de destino o al memorizador, sino que, los datos que se presentan en uno de los registros de la pluralidad de registros, pueden ser transformados directamente por el dispositivo de circuito.

Adicionalmente, los terminales de salida de la fuente de datos, se pueden conectar a la primera línea, y la segunda línea se puede conectar a los terminales de entrada de la fuente de datos.

Este dispositivo permite transmitir los datos que se presentan en cada uno de la pluralidad de registros, directamente a la fuente de datos, Si la fuente de datos no se utiliza en algún momento determinado, puede emplearse como registro para usos generales dentro del dispositivo de control.

Además, de acuerdo con esta forma de realización ilustrativa, los terminales de salida de una parte del sistema de entrada, se pueden conectar con los terminales de entrada de la fuente de datos.

Este dispositivo permite que la información que se obtiene en los terminales de salida, de la parte del sistema de entrada, pueda usarse directamente en transformaciones llevadas a cabo por el dispositivo de circuito. Con ello se evita la necesidad de transmitir los datos primeramente a un registro especial, y seguidamente al complejo acumulador.

Además, de acuerdo con la forma de realización ilustrativa, uno de la pluralidad de circuitos de registro comprende el circuito de registro de datos, para almacenar ciertas informaciones obtenidas del sistema memorizador, y

37 5308



-6-

para almacenar informaciones que habrán de transmitirse al sistema memorizador. Los terminales de salida del registro de datos, se pueden conectar, además, a través de circuitos discriminadores, al primer grupo de terminales de entrada del dispositivo de circuito.

Representa una ventaja que la información obtenida del memorizador pueda transformarse directamente, puesto que el registro de datos tiene acceso al dispositivo de circuito, o bien a través de la primera línea, o a través de circuitos discriminadores, para conectar con el primer juego de terminales de entrada del dispositivo de circuito. Adicionalmente, los datos que se presentan en el terminal de salida del dispositivo de circuito, se pueden transmitir directamente al registro de datos, para ser introducidos por escrito en el sistema memorizador. Siempre que el registro de datos no se requiera para una comunicación con el sistema memorizador, puede emplearse para fines generales, como registro dentro del dispositivo de control.

El ejemplo preferido de realización, podrá comprenderse con más facilidad por la siguiente descripción detallada, que se refiere a los planos que se acompañan, en los que:

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

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

Fig. 3 a 5 - dispuestas como se vé en la fig. 12, son un diagrama de conjunto de un ejemplo de realización de un dispositivo de control;

30 5308



-7-

Fig. 6 - es un diagrama general de conjunto de un depósito de programas;

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

5 Fig. 8 - (111) - es un diagrama de tiempos, que muestra las pulsaciones fundamentales empleadas de un dispositivo de control;

Fig. 9 (112) - es un diagrama de tiempos, que ilustra el modo de operar tres palabras sucesivas de orden del programa;

Fig. 10 (113) - es un diagrama de tiempos, que ilustra los tiempos relativos en los cuales las porciones de una orden llegan a varias unidades del sistema de manipulación de datos;

15 Fig. 11 (114) - es una tabla que ilustra las alternativas y características aplicables a las ordenes empleadas en el ejemplo de realización; y

Fig. 12 - es una hoja de referencias, que muestra la disposición de las figs. 3 a 5.

20 Las divisiones principales de un sistema conmutador de telefonos, como ejemplo ilustrativo de realización de un sistema de manipulación de datos, se muestran en la fig. 1.

En la fig. 1, el bloque 100, denominado operador central, comprende el dispositivo de control 101, el sistema memorizador que comprende el depósito de programas 102, y el depósito de llamadas 103. Los elementos restantes mostrados en la fig. 1, comprenden el sistema de entrada y salida en el ejemplo de realización.

30 Este organización general de un sistema de manipula



10-8-

30

ción de datos, se observa más fácilmente en la fig. 2.  
El sistema de entrada y salida 170 (en el caso de un sistema de conmutadores de teléfono, como ejemplo de realización), comprende un distribuidor central de impulsos 143,  
5 el explorador principal 144, el teletipo 145, el escritor de tarjetas de depósito de programas 146, el AMA 147, los diferentes elementos de la red conmutadora 120, el armazón conyuntor 126, inclusive el explorador conyuntor 127, el distribuidor de señales 128 y el receptor de cable 129,  
10 así como los amazones conyuntores 134 y 137 y los exploradores asociados de enlace 135 y 139, el distribuidor de señales de enlace 136 y 140, y los receptores de cables 137 y 141. Estos mecanismos de entrada y salida, no son más que ejemplos de realización de mecanismos de entrada  
15 y salida, de un sistema de manipulación de datos de tipo más general, y como tales, pueden adaptarse muchas formas.

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

El control central 101, que aparece en las figs. 3 (30) - 5 (50), es la unidad de operación de datos del  
20 sistema. Para poder discutir el control central 101, puede dividirse éste en tres partes básicas:

- 1) Instalaciones básicas para la operación de datos
- 2) Instalaciones para comunicar con las fuentes de entrada en el control central y los mecanismos de salida,
- 25 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.  
30



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.

5 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 condiciones variables con respecto al mantenimiento del sistema.

10 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  
15 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.  
20

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 lógicamente los datos de acuerdo con ciertas instrucciones  
25 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  
30 de operación y/o comunicación de datos, y una vez realizadas estas acciones, la mayoría de las órdenes decisivas

30 5308



-10-

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, a 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 complementarse entre sí. Por lo tanto, es posible obtener por el diseño cuidadoso 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

305308



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.

10 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:

15 A. Una pluralidad de registros basculadores de niveles múltiples denominados usualmente "flip - flop";

B. Una pluralidad de circuitos descifradores;

C. Una pluralidad de sistemas particulares de líneas omnibus para comunicar entre varios elementos del control central;

20 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;

25 F. Una pluralidad de circuitos de secuencia;

G. Fuentes de cronometraje; y

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

30 El Control Central 101 es un sistema sincronizador



1964 -12-

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 6100, 6101, 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 oscurecer 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 o del Depósito de Llamadas 103. Cada orden de una secuencia, ordena al Control Central 101 a que lleve 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 se divide además en períodos de medio microsegundo, que se inician a intervalos de un  
5 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 marca-  
10 das 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.

15 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  
20 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 figura 8(111).

El Reloj de Microsegundos 6100 genera señales de salida, como se muestra en la fig. 8 (111). Estas señales de salida se transmiten al Discriminador de Combinación de Ordenes 3901. Además el Reloj de Microsegundo 6100 proporciona  
25 señales de entrada al reloj de milisegundos 6101, a través del conductor 6105. Estas señales de entrada tienen lugar cada 5,5 microsegundos.

30 El Reloj 6100, 6101, comprende un Reloj de Microseguno



dos 6100 y un Reloj de Milisegundos 6101.

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 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.

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:

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.

5 Este modo de operación se ilustra en la fig 9 (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 10 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 20 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 25 la orden X, se controlan a través del Descifrador de Palabras de Orden 3904.

30 El ciclo de indización y el ciclo de ejecución tienen una duración, cada uno, inferior a un ciclo de máquina de



5 5,5 microsegundos. Por lo tanto, en la ejecución de los pa-  
sos operacionales de una secuencia de órdenes como las mos-  
tradas en la fig. 112, cada orden permanece en el Registro  
de Palabras de Orden 3403 y en el Registro de Palabras de  
5 Orden de Amortiguación 2410, durante un ciclo de 5,5 micro-  
segundos. El descifrador de Palabras de Orden de Amortigua-  
ción 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 selecciona-  
das de reloj de microsegundos (entre las indicadas en la fig.  
10 8 (111) en el Circuito Discriminador de Combinación de Orde-  
nes 3901. Este Circuito Discriminador de Combinación de Orde-  
nes 3901 genera pues, las secuencias adecuadas de señales  
discriminadoras, para llevar a cabo el ciclo de indización  
15 y el ciclo de ejecución de cada una de las secuencias de ór-  
denes, 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 deter-  
20 minadas órdenes, requiere más tiempo que un período de paso  
operacional, o sea, más que 5,5 microsegundos. Esta necesi-  
dad 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  
25 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:

- 30 1. La realización de la operación de los datos adi-  
cionales durante y siguiendo inmediatamente al ciclo de



3 5308

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.

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. 9 (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 números 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, el descifrador de Palabras de Orden 3904, y el Descifrador Mixto 3903. 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 3902, 3903, 3904. Sin embargo, en

30 5308



-18-

1964

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 del secuenciador, no estén simultáneamente bajo el control de 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 3902, 3903, 3904, 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 secuen-

30 5308



1964-19-

ciador. De este modo, aunque se retrase 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. 9 (112).

5            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  
10            activó al secuenciador. Las acciones adicionales de discriminación, requeridas por estos circuitos secuenciadores, se realizan no sólo simultáneamente con el ciclo de indicación de la orden inmediatamente siguiente, sino también simultáneamente con al menos una porción del ciclo de ejecución  
15            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  
20            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 indicación de la orden circulante,  
25            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.  
30



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.

5 El secuenciador de órdenes de mando 4902 que sirve para transmitir mandos de la red a la Red Commutadora 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. 9 (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.

15 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 indicación 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.

25 Respuestas del Control Central a Palabras de orden de programa.

Las figs. 3 - 5 son diagramas de conjunto del Control Central 101, que ayudan 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 detención y de corrección de errores.

5 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  
10 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. De acuerdo con  
15 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.

25 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 selecciona para la operación adicional de  
30 datos. En las órdenes que permiten la indización, una por-



ción 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, en 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 cam-



po 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 una 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 acordado 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

1300



orden X es devuelta al control central, a través del Auto-  
bús de Respuestas del Depósito de Programas 6500 en algún  
instante durante la fase 3 del ciclo 1 o la fase 1 del ci-  
clo 2. La parte operacional del campo de la palabra de ór-  
den de programa, se discrimina hacia el Registro Auxiliar  
de Palabras de Ordenes de Amortiguación 1901, 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.

10 El campo operacional se discrimina primeramente ha-  
cia el Registro Auxiliar de Palabras de Ordenes de Amorti-  
guación 1901, 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 completas las  
15 acciones discriminadoras por el Descifrador de Palabras de  
Orden de Amortiguación 3902 en la palabra de orden preceden-  
te, 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 línea  
marcada X-a, la discriminación dirigida por el Descifrador  
20 de Palabras de Orden de Amortiguación 3902 para la palabra de  
orden X-1, al final de la fase 3 del ciclo 1; y como se mues-  
tra 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 Or-  
25 den de Amortiguación 1901 resuelve este conflicto. No se pro-  
duce 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 queda-  
do completadas todas las acciones referentes a los bitios  
30 de puesta en clave Hamming y los bitios de dirección de dato

30 5362



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 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 Autobús 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, se combinan con pulsaciones seleccionadas del Reloj de Microsegundos 6100 en el Circuito Discriminador de Combinación de Ordenes 3901, que mueve 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 al Registro de Palabras de Orden 3403. El Descifrador de Palabras de Orden 3904 descifra el campo operacional de la orden X que está en el Registro de Palabras de Orden 3403, para realizar las restantes acciones de discriminación, las señas

3 5308



-26-

les de salida D-C del Descifrador de Palabras de Orden 3904 se combinan con pulsaciones seleccionadas del Reloj de Microsegundos 6100 en el Discriminador de Combinación de Bradenes 3901, 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 y del Descifrador de Palabras de Orden 3904, y la orden X+1 lleva a cabo simultáneamente el paso indizador desde el Registro de Palabras de Orden de Amortiguación 2410 y del Descifrador de Palabras de Orden de Amortiguación 3902. Puesto que las acciones discriminadoras simultáneas pueden generar conflictos en el uso de los registros basculadores como XR, YR, ZR, etc. el Descifrador Mixto 3903 descifra el contenido tanto del Registro de Palabras de Orden de Amortiguación 2410 como el Registro de Palabras de Orden 3403. Las salidas del Descifrador Mixto 3903, que son señales D-C, se combinan con las salidas del Descifrador de Palabras de Orden de Amortiguación 3902 en los Discriminadores de Combinación de Ordenes 3901, 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 especifica 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 indización. Al realizar

la indización, los contenidos del registro especial de índices se discriminan normalmente desde la salida del registro de índices especificado, a la línea Omnibus sin enmascarar 2014 y desde allí a través del discriminador AND 2914 al Registro Augend 2908 del dispositivo Sumador de Índices. 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 Omnibus enmascarado 2011 a través del discriminador AND 2913 - directamente al Registro Augend 2908, al mismo tiempo que esta información es transmitida al registro de índices especificado como destino.

Circuito de complemento y de enmascaramiento 2000 (9M&C)

La estructura de operación interna de datos se ha construido alrededor de dos Autobuses multiconductores, del omnibus sin enmascarar 2014 y el omnibus enmascarado 2011, que proporcionan un eslabón para mover una palabra multibit de datos desde uno de un grupo específico de registros basculados a otro. Este grupo consiste de los registros de índices 26D1 (BR), 5801 (FR), 5802 (JR), 4001 (KR), 2501 (XR), 3001 (YR), y 3002 (ZR) y el Registro Lógico 2508 (LR).

El Circuito 2000 de Complemento y Enmascaramiento 2000 (M&C) conecta el Autobús sin enmascarar UB al Omnibus enmascarado MB y proporciona medios para la operación lógica de los datos, al pasar desde el Omnibus sin enmascarar UB al omnibus enmascarado MB. La operación lógica que ha de llevarse a cabo, el enmascaramiento del producto (AND), el enmascara



1964-28-

miento de unión (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 BOWD o por el Descifrador de Palabras de Orden OWD. Solamente puede llevarse a cabo una operación de enmascaramiento en un sólo paso de datos a través del circuito M&C; sin embargo, la operación de enmascaramiento puede ir seguida por una operación de complementación discriminando datos a través del circuito M&C. Cada una de las operaciones de enmascaramiento requiere dos operadores, y el contenido del registro Lógico LR siempre comprende uno de los operadores.

El Circuito de Complemento y Enmascaramiento M&C (2000), también proporciona medios adecuados para conectar el Registro Amortiguador de Datos 2601 y el Registro de Salidas de Sumador de Índice 3401 al omnibus enmascarado 2011. La palabra de datos que aparece en uno de los discriminadores de entrada AND, del Circuito de Complemento y Enmascaramiento 2000, puede discriminarse selectiva y directamente al omnibus 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 del dispositivo de Complemento y Enmascaramiento 2000 sirve para el enmascaramiento de "unión" & 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, puede ser completada en el Circuito de Complemento 2006 del dispositivo de Complemento y Enmascaramiento 2000 activando el conduc

tor de cable de órdenes 20COMP p puede ser transmitida directamente al Omnibus Enmascarado 2011, activando el conductor de cable de órdenes 20PASS.

5 La palabra de datos entrantes puede discriminarse directamente hacia el Omnibus Enmascarado 2011, activando el cable de orden en el conductor 20PASS, o puede ser completa da activando el conductor del cable de órdenes 20COMP.

Puede obtenerse un enmascaramiento exclusivo OR, activando el conductor del cable de órdenes 20XMASK.

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

El registro K KR, el Lógico K KLOG, y el Circuito Primero de Detección 5415 (DFO), proporciona una segunda instalación principal de operación de datos internos. El lógico K KLOG comprende circuitos de entrada y de salida, dispuestos 15 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 20 desviación de rotación 4500 y el circuito de homogeneidad del registro K 4503. El lógico K 3505 puede ser dirigido por señales de salida del Discriminador de Combinación de Ordenes OCG (3901), para llevar a cabo una de cuatro operaciones lógicas en dos operadores. Un operador es el contenido del registro 25 K KR; el otro es la información en el omnibus enmascarado 2011. El Descifrador de Palabras de Orden OWD y el circuito secuenciador del registro K (uno de los circuitos secuenciadores SEQ1- SEQN), generan señales que determinan que el lógico K 3505 (KLOG) combine los dos operadores en las operaciones de 30 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 OWR, o bien hacia el registro K 4001 (KR) o hacia el Circuito de Homogeneidad de Control 5000 y el Circuito de Señal de Control 5413 (CS).

5 Una palabra que aparezca en el Omnibus enmascarado 2011 MB, puede discriminarse en algunos casos directamente hacia el registro K 4001 (KR), a través del lógico K 3505 (KLOG). El registro K 9KR puede ser empleado, por tanto, como simple registro de destinación para datos, al igual que otros regis-  
10 tros basculadores en el control central, como el XR, YR, ZR, etc.

Al llevar a cabo la operación de ADICION en el Lógico K 3505 (KLOG), los dos operadores se tratan como números señalados de 22 bitios. El bitio núm. 23 de cada operador, es  
15 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 de Uno en los 22 bitios restantes. La magnitud se  
20 determina invirtiendo cada bitio del número de 22 bitios. El El circuito de adición dentro del Lógico K 3505 (KLOG) puede sumar correctamente 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  $2^{22} - 1$ .

25 El Lógico K 3505 (KLOG) y el Registro K 4001 (KR) pueden llevar a cabo otras operaciones lógicas a base de los contenidos del Registro K 4001 (KR). 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 3401  
30



(1A), 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 4001 (KR) sean discriminados hacia el basculador contiguo de la izquierda. (El bitio más significativo del registro K 4001 (KR) 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 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 tienen 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 Regis-



tro K 4001.

Una desviación de uno hacia la derecha da como resultado que los contenidos de cada basculador en el Registro K 4001 sean discriminados hacia el basculador contiguo a la derecha.

5 Una "0" devuelve a su sitio los contenidos del bitio más significativo del Registro K 4001 y el bitio original menos significativo del Registro K 4001 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  
10 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 4001 sean convertidos completamente en ceros.

Una operación lógica parecida a la de la desviación, es  
15 la operación "ROTACION". Igual que en la desviación, los 6 bitios del Sumador de Indices 3401 (1A) 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  
20 una desviación de un paso hacia la izquierda, excepto en cuanto a la discriminación de los basculadores en cada extremo del registro K 4001. 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. Una rotación de dos pasos hacia la  
25 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  
30 sobre el Registro K 4001 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 4001.

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 únicamente a los bitios 0 hasta 21 del Registro K 4001, y deja las posiciones restantes del Registro K 4001 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 4001. Esta acción se lleva a cabo discriminando los contenidos del Circuito Primero de Detección 9DFO hacia el Registro F 5801 (FR) a través del autobús sin enmascarar 2014 (UB), el Circuito de enmascaramiento y Complemento 2000 (M&C), y el Autobús enmascarado 9MB. El número discriminado es un número binario de 5 bitios, que corresponde al primer nivel (leyendo desde la derecha) en el Registro K 4001, que contiene un "1". Si el bitio menos significativo del Registro K 4001 contiene un "1", el número discriminado hacia el registro J 5801 es cero. Si el primer "1", leyendo:



desde la derecha, está en la posición siguiente, el número discriminado hacia el registro F 5801 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 5 5801 es veintidós. Si el registro K no contiene ningún "1", entonces no se discrimina nada hacia el registro F.

Sumador de Indices (1A)

Una tercera configuración principal de operación de datos dentro del Control Central 101, es el Sumador de Indices 10 2904, 2908, 3407, 3401 (1A) 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, 15 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.

20 El Sumador de Indices, en su conjunto comprende un Registro de Sumandos 2904, un Registro Augend 2908, un Sumador paralelo 3407, y un Registro de Salidas del Sumador de Indices 3401.

25 Las señales de salida del Sumador de Indices (1A) se conectan selectivamente al Registro de Direcciones de Programa (PAR), al Descifrador de Direcciones de Memorizador 3905 (MAD), y al Sistema de Omnibus de Direcciones del Depósito de Llamada, 6401, cuando se emplea para indizar; las salidas del sumador pueden conectarse también al omnibus enmascarado 30 2011 (MB), a través del Circuito de Complemento y de Enmascaramiento 2000 (M&C) cuando se emplea como sumador de uso general. El acceso al omnibus enmascarado 2011 (MB) permite que la pala

30 52 3



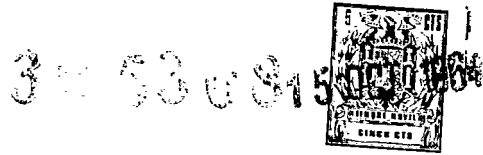
1964

bra formada se emplee para varios fines, por ejemplo para suministrar:

1. Datos a situar en el Registro K 4001 (KR) sin modificación, o bien para que sean combinados con los contenidos del Registro K 4001 (KR) en el Lógico K 3505 (KLOG);
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 omnibus de mandos de red 6406 a través del Registro de Entrada KA 3502 y del traductor de mandos 3509;
- 5.-Datos a enviar al distribuidor central de pulsaciones 143 a través del registro F 5801 (FR) y del traductor del distribuidor central de pulsaciones 9CPD-T.

Indizar significa añadir dos números en el sumador de índices 3407 (1A). El campo D-A da la orden, tal como aparece en el Registro de Palabras de Orden de Amortiguación 2410 (BOWR), 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, KR, YR, y ZR. Para las órdenes que incluyen la opción indizadora un número de 3 bits dentro del campo de operación, especifica: 1<sup>a</sup>, ninguna indización, o 2<sup>a</sup>, 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>
25	0	0	0	Ningún registro
	0	0	1	9BR
	0	1	0	9FR
	0	1	1	9JR
30	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 Conjunto del Sumador de Indices (IA) y a la salida del Conjunto del Sumador de Indices (IA) 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 omnibus sin enmascarar 2014 (UB), y desde allí directamente al Sumador de Indices (IA).

Si la orden X fig. 112 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 3903 (MXD) sustituye al omnibus enmascarado 2011 (MB) para el registro de índice. El Descifrador Mixto 3903 (MXD) asegura que el Conjunto del Sumador de Indices (IA) 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 2508 (LR). Esta opción permite situar nuevos datos especificados en el Registro Lógico 2508 (LR), para su uso en operaciones subsiguientes de enmascaramiento. Si el campo D-A se usa para cargar el Registro Lógico 2508 (LR), entonces se considera que no está disponible para indizar y el único operador discriminado hacia el Conjunto del Sumador de Indices (IA) son los contenidos de un registro especificado de Indices.

La suma que aparece en la salida del Conjunto del Sumador de Indices (IA), es denominada dirección DAR o palabra DAR. Si no se especifica la indización en una orden, entonces la pala-



bra o dirección DAR es el campo D-A de esta orden. Si la indi-  
zación se especifica y el campo D-A no se discrimina hacia el  
Registro Lógico 2508 (LR), la palabra o dirección DAR será la  
suma del campo D-A y de los contenidos del Registro especifi-  
5 cado de Índices. Si el campo D-A se usa para cargar el Regis-  
tro Lógico 2508 (LR), DAR serán los contenidos del registro de  
índices especificado.

El Conjunto del Sumador de Índices 2904, 2908, 3407, 3401  
(IA) utiliza, al igual que el circuito de adición dentro del ló-  
10 gico K 3505 (KLOG), una aritmética binaria de complemento de  
uno. Todas las entradas del sumador de índices son consideradas  
como números de 22 bits, con el bitio número 23 como bitio de  
señal. Se indica un número positivo mediante un "0" en el bitio  
número 23, y un número negativo mediante un "1" en el bitio nú-  
15 mero 23. Se establece una operación alrededor del extremo, de  
tal forma que el Conjunto del Sumador de Índices (IA) pueda ma-  
nipular correctamente las cuatro combinaciones de operadores  
positivos y negativos, siempre que la suma algebraica de los  
dos operadores no pase de  $2^{22} - 1$ .

20 Algunas órdenes, como se ha mencionado ya anteriormente,  
tienen un campo D-A de 23 bitios, y otras tienen un campo D-A  
de 21 bitios. Si el campo D-A tiene una longitud de sólo 21 bi-  
tios, entonces el bitio número 21 es tratado como bitio de se-  
ñal; este bitio se amplifica para llegar a convertirse también  
25 en los bitios núm. 22 y 23 del campo efectivo D-A discriminado  
hacia el Conjunto del Sumador de Índices (IA). La expansión  
convierte un campo D-A de 21 bitios en un campo D-A efectivo  
de 23 bitios para indizar. La expansión preserva la operación  
alrededor -de-los-extremos de indizar con campos D-A de 21 bi-  
30 tios.

#### Lógico de Decisión 3906 (DEC)

Cuando el Control Central 101 ejecuta una orden de de-

30 5308



-38-

15 00000004

cisión 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 (DEC), 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 del Control 5020, del Basculador de Señales de Control 5413, o de salidas seleccionadas del lógico K 3505 (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 pala-bra 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 ETR, o el conductor de transferencia tardía LTR del cable 3911, y con ello se activará el secuenciador de transferencia 4401. Las señales de transferencia de estos conductores, conducen a la discriminación de la dirección de transferencia al Registro de Direcciones de Programa 4801 (PAR). 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 5802 (JR), B el Z 3002 (ZR). En el caso de órdenes de "transferencia tardía", la direc



ción 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 directamente, 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 Conjunto del Sumador de Índices (IA). 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 3902 (BOWD) y el Descifrador de Palabras de Orden 3904 (OWD). 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 completas necesariamente dentro del tiempo en que se generaría la señal de transferencia temprana.



3

5 Dos fuentes de información de entrada para el lógico de  
decisión, comprenden las señales de salida del basculador de  
homogeneidad de control 5020, y del basculador de señal de con  
trol 5413, que se emplean para registrar la información sobre  
homogeneidad y señales, que se obtienen a su vez de cierto nú  
mero de lugares. Por ejemplo, una palabra de datos de 23 bits,  
que aparece en el autobús enmascarado 2011 (MB), puede ser trans  
mitida al Circuito de Homogeneidad de Control 5000. Si la pala  
bra de datos comprende o bien todos los "0" o todos los "1", el  
10 Basculador de Homogeneidad de Control 5020 se ajustará a su es  
tado "1", de no ser así, se reajustará el basculador. El Bascula  
dor de señales de Control 5413 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  
15 es positiva.

El Circuito de Homogeneidad de Control 5000 y el Dispositivo de Señales de Control son utilizados por algunas órdenes de decisión, discriminando la salida de un registro seleccionado de índices sobre el autobús sin enmascarar 2014 (UB), a través del Circuito de Complemento y enmascaramiento 2000 (M&C),  
20 sobre el autobús enmascarado 2011 (MB), y desde aquí al Circuito de Homogeneidad de Control 5000 y al Basculador de Señales de Control 5020. Los contenidos de uno de los siete registros de índices especificados en la orden de decisión que se opera,  
25 se resumen con ello en el Basculador de Homogeneidad de Control 5020 y 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 3906 (DEC).

30 Otros circuitos similares de señales y de homogeneidad 4503, 4008 proporcionan 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 4001 (KR).

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 5           1. Sistema de manipulación de datos compuesto de un dispositivo operador constituido por un dispositivo memorizador conteniendo sucesiones de palabras de orden del programa y datos, un dispositivo de control para ejecutar las sucesiones de palabras de orden del programa, circuitos de transmisión que
- 10           interconectan el dispositivo memorizador y el dispositivo de control, un sistema de entrada, y un sistema de salida, caracterizado por que el dispositivo de control se compone de una pluralidad de circuitos de registro, una primera línea (9UB) conectada a los terminales de salida de los circuitos de registro,
- 15           una segunda línea (9MB) conectada a los terminales de entrada de los circuitos de registro, y una instalación de circuito (9M&C) interpuesta entre la primera y la segunda línea, conectándose la primera línea al primer juego de terminales de entrada de la instalación de circuito, la segunda línea a los terminales de salida de la instalación de circuito, y una fuente de
- 20           datos a un segundo juego de terminales de entrada, y porque el dispositivo de control es sensible a la ejecución de las palabras de orden del programa obtenidas del dispositivo memorizador, generando selectivamente cualquiera de las varias señales
- 25           del control, y la instalación de circuito genera selectivamente en los terminales de salida una palabra de salida de acuerdo con la información que aparece en los juegos primero y segundo de terminales de entrada y las señales de control generadas selectivamente.



1964

30

2. Sistema de manipulación de datos, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la primera línea se conecta con los terminales de salida de la fuente de datos, y la segunda línea se conecta con los terminales de entrada de la fuente de datos.

3. Sistema de manipulación de datos, de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que los terminales de salida de una parte del sistema de entrada se conectan a los terminales de entrada de la fuente de datos.

4. Sistema de manipulación de datos, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que un circuito de la pluralidad de circuitos de registro, comprende un registro de datos para almacenar ciertas informaciones obtenidas del sistema memorizador, y para almacenar informaciones que han de transmitirse al sistema memorizador, y porque los terminales de salida del registro de datos se conectan a través de circuitos discriminadores con el primer juego de terminales de entrada del dispositivo de circuito.

5. Sistema de manipulación de datos, de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la segunda línea se conecta a los terminales de entrada del registro de datos, a través de un circuito de inserción protegida, conectándose selectivamente esta segunda línea a un primer juego de terminales de entrada del circuito de inserción protegida, mientras los terminales de salida de la fuente de datos se conectan selectivamente a un segundo juego de terminales de entrada del circuito de inserción protegida.

6. Sistema de manipulación de datos, de acuerdo



con las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado porque el dispositivo de control comprende además, una pluralidad de registros de datos auxiliares, conectándose a los terminales de salida de registro de datos una tercera línea que puede conectarse selectivamente a los terminales de entrada de los registros de datos auxiliares; y a los terminales de entrada del registro de datos, una cuarta línea que puede conectarse selectivamente a los terminales de salida de la pluralidad de registros de datos auxiliares.

7. Sistema de manipulación de datos, de acuerdo con cada una de las reivindicaciones, caracterizado por que uno de los circuitos de registro, comprende un circuito de registro acumulador, el cual comprende un registro primero de entrada a cuyos terminales de entrada se puede conectar la segunda línea mediante circuitos discriminadores; un segundo registro de entrada y un registro acumulador, pudiendo conectarse los terminales de salida del registro acumulador a los terminales de entrada del segundo registro de entrada, a través de circuitos discriminadores; y un circuito lógico acumulador de entrada, interpuesto entre los terminales de salida del primero y del segundo registro de entrada, y los terminales de entrada del registro acumulador.

8. Sistema de manipulación de datos, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el dispositivo de control comprende además un circuito de giro y de desplazamiento, conectado entre los terminales de salida y entrada del registro acumulador, respondiendo el dispositivo de control a la ejecución de cierto número de palabras de orden del programa, para generar señales de con-

30 11 13



-44-

1970

trol para el circuito de rotación y desplazamiento, cuyas señales de control definen: a) si la palabra ha de ser desplazada o girada, b) el número de posiciones de bitio con las que las palabras que aparece  
5 en los terminales de salida del registro acumulador, debe ser desplazada o girada y c) el sentido en que la palabra ha de ser desplazada o girada.

9. Sistema de manipulación de datos, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el dispositivo de control comprende además un circuito detector digito binario, cuyos terminales de entrada pueden conectarse a los terminales de salida del registro acumulador mientras los terminales de salida del circuito detector pueden conectarse a través de circuitos discriminadores a la segunda línea y porque el circuito detector responde a la información que se presenta an los terminales de entrada del mismo, para generar una palabra binaria codificada en los terminales de salida del mismo, definiendo esta palabra binaria codificada la mínima posición significativa de bitio de la palabra de entrada, en la que presenta un indicio binario particular y un código distintivo, si este indicio binario no se presenta en la palabra de entrada.

10. Sistema de manipulación de datos, de acuerdo con cada una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo de control comprende además una pluralidad de circuitos lectores de homogeneidad, cada uno de los cuales está dispuesto para examinar una palabra binaria codificada que se presenta  
25 en los terminales de entrada del mismo, para determinar  
30



si esta palabra binaria codificada es homogénea, y para generar señales distintivas de salida que representan estas condiciones; un circuito biestable de homogeneidad y circuitos discriminadores interpuestos entre los terminales de salida de la pluralidad de los circuitos lectores de homogeneidad, para discriminar selectivamente las señales de salida de estos circuitos hacia los terminales de ajuste y reajuste de los circuitos biestables de homogeneidad.

11. Sistema de manipulación de datos, de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque el dispositivo de control comprende además un circuito de señales biestables, y una pluralidad de circuitos discriminadores para discriminar selectivamente el contenido de una célula particular de una fuente de palabras seleccionada de la pluralidad de fuentes de palabras, dentro del dispositivo de control, hacia los terminales de ajuste y reajuste del circuito de señales.

12. Sistema de manipulación de datos, de acuerdo con cada una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema de entrada y el sistema de salida comprenden una pluralidad de tipos de circuitos de entrada y salida respondiendo cada tipo de circuitos a órdenes de mando de un formato discreto para este tipo particular de circuito; el dispositivo de control comprende además un traductor de órdenes de mando de circuito, y durante la ejecución de algunas de las palabras de orden del programa, genera unas señales de control del traductor de mandos, para determinar la operación del traductor de mandos, y este traductor de mandos genera seguidamente en los terminales de salida del mismo, unas señales de mando en la forma apropiada, para el tipo

3. 508



-46-

particular de circuito de entrada o salida, que ha de responder al mando.

13. Sistema de manipulación de datos.

Esta memoria consta de cuarenta y seis páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 15 de Octubre de 1964

P. A.

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'M. A. ...'.

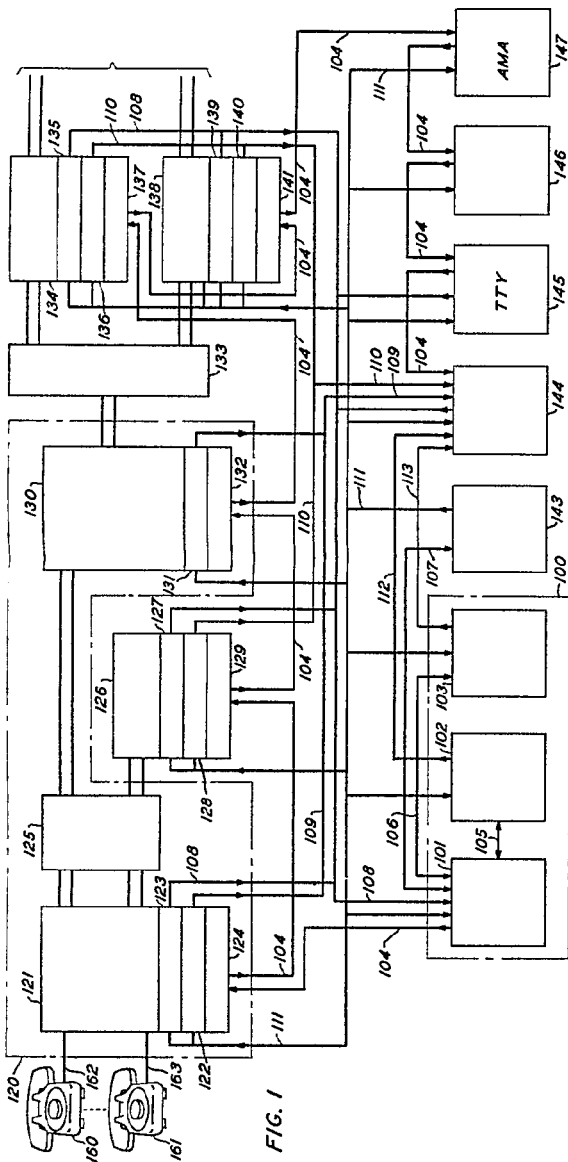


FIG. 1

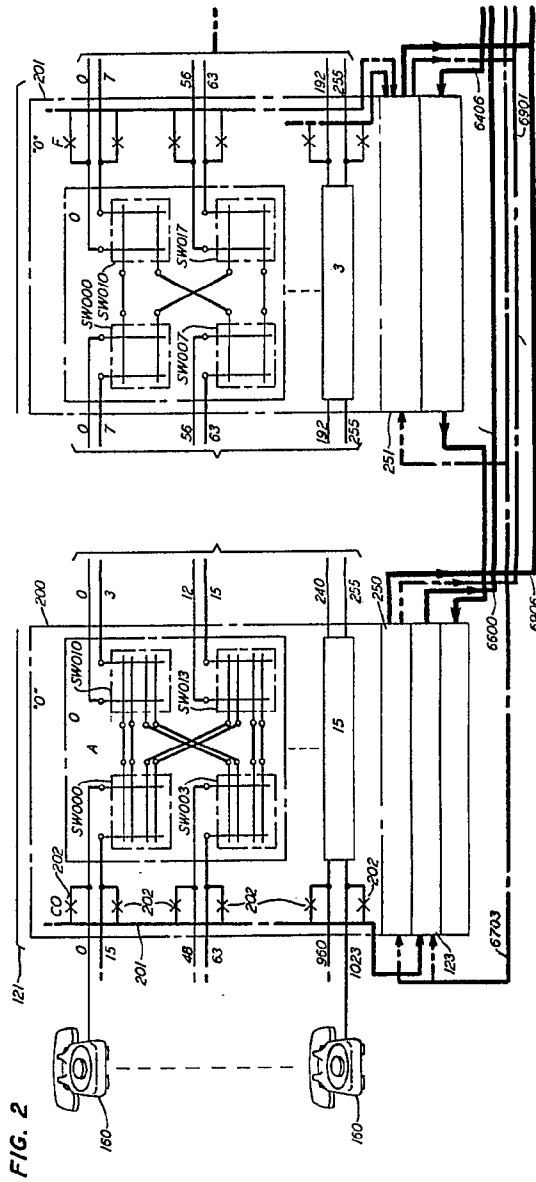


FIG. 2

305308

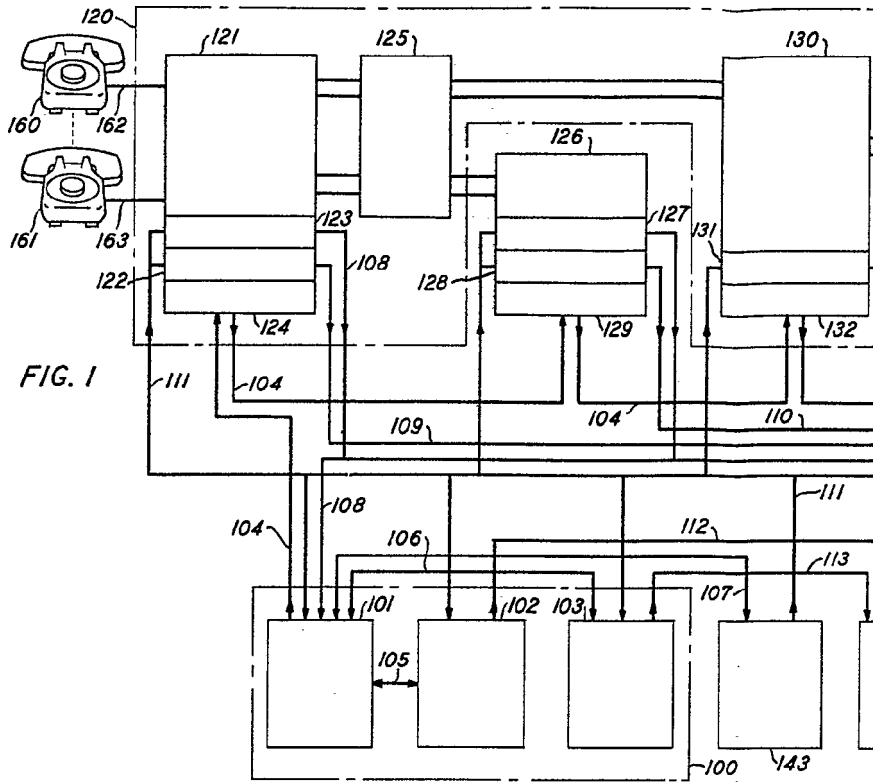
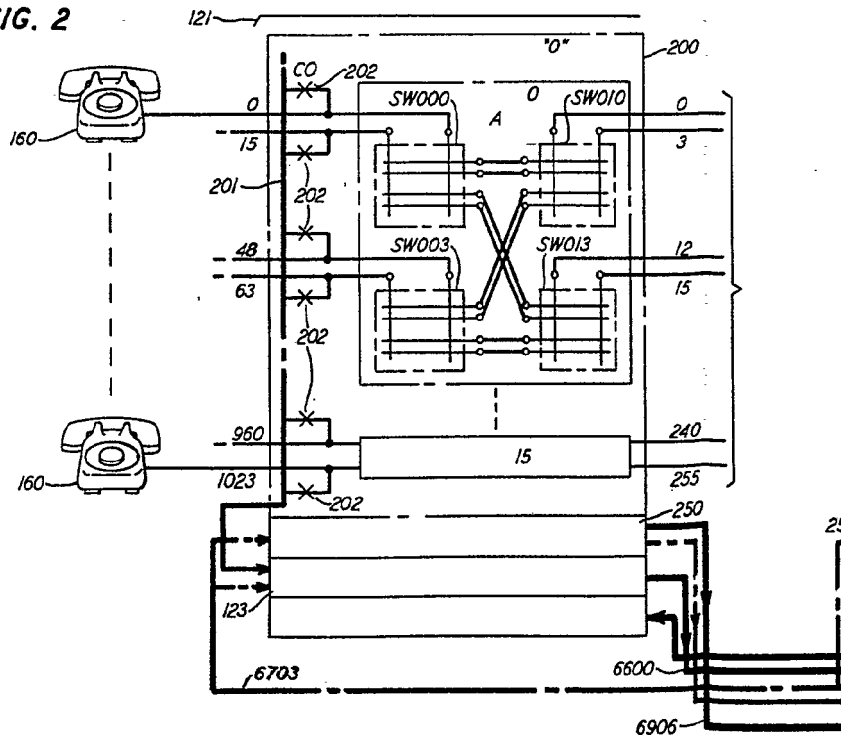
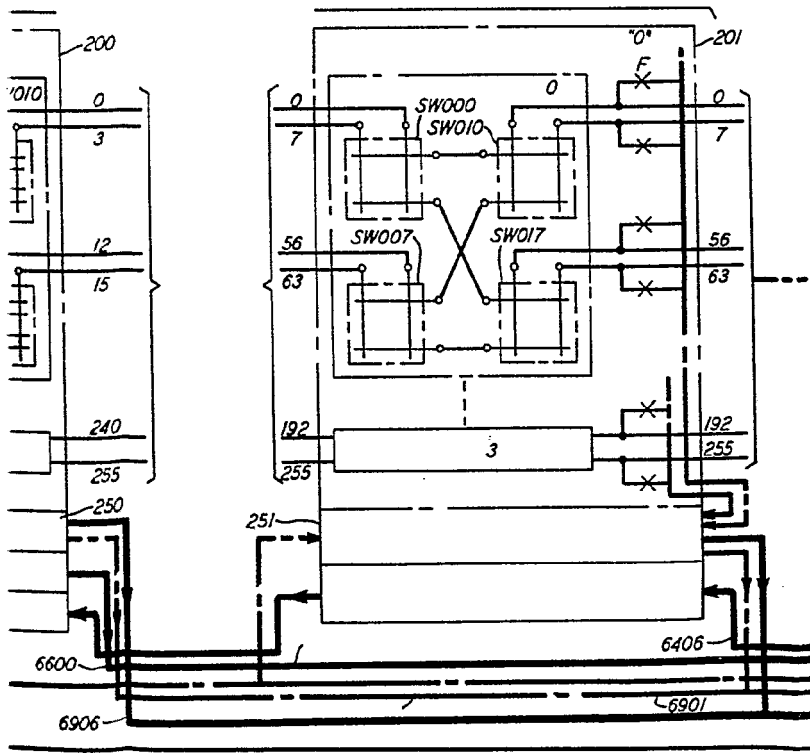
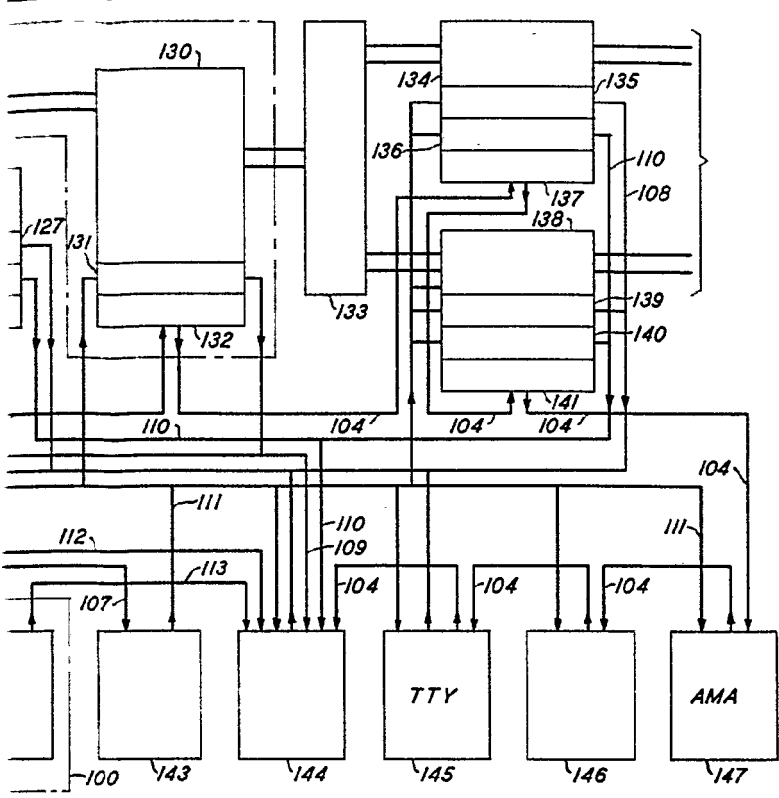
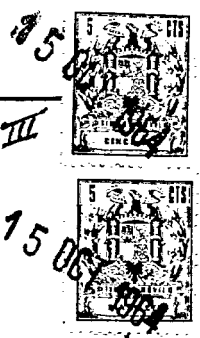


FIG. 2

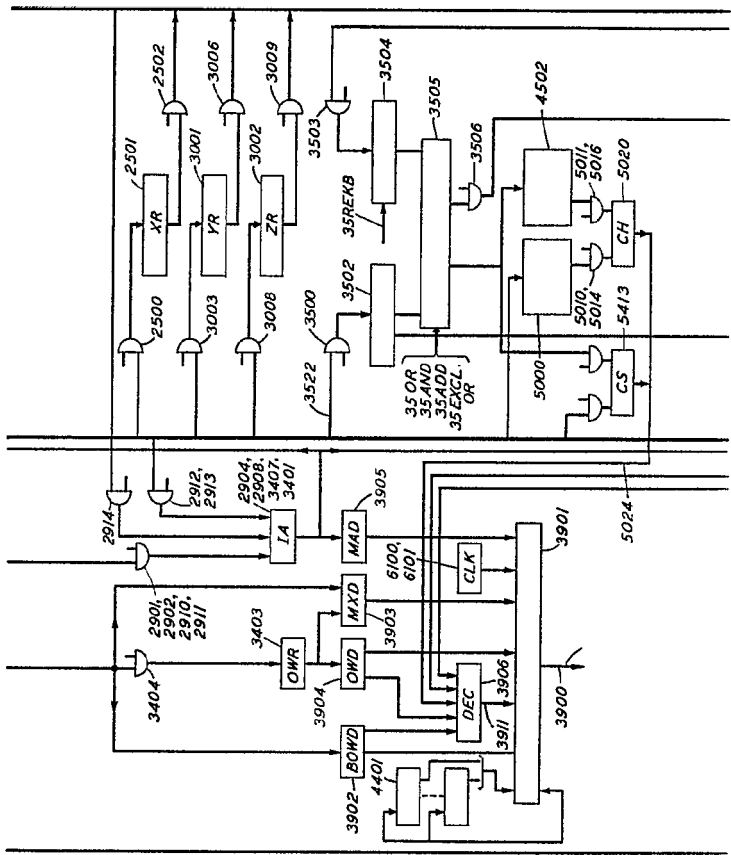
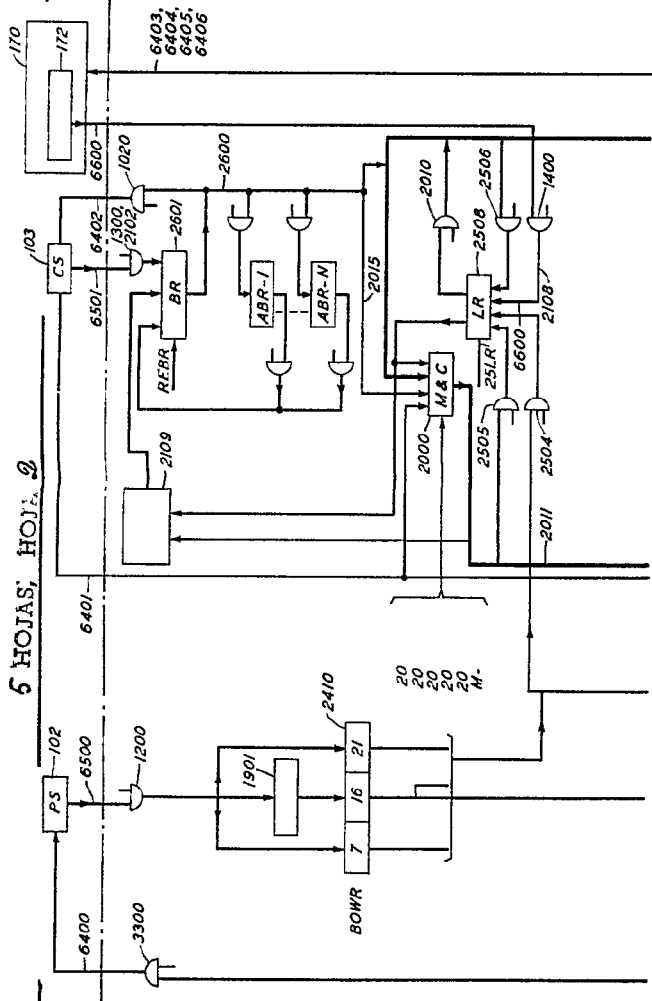


305308

Dobmaier III



15 007 1208



(c) FIG. 4



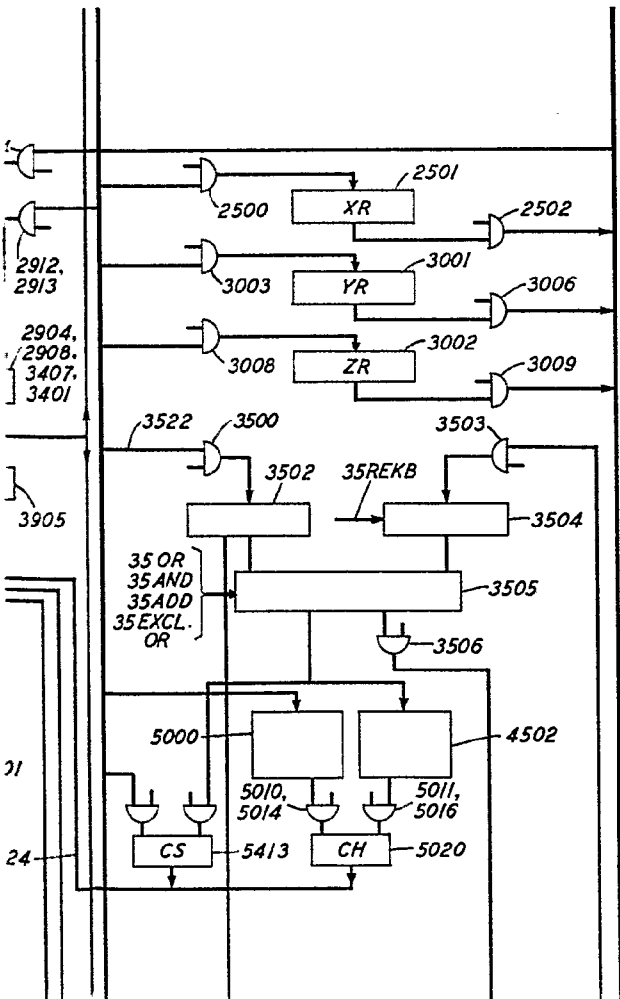
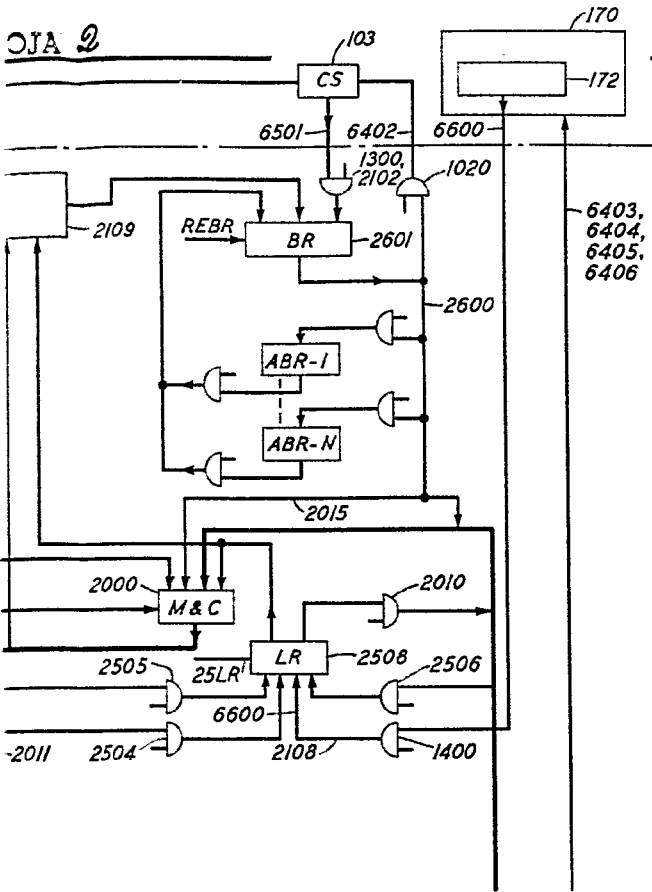
305308

15 OCT 1964

Doblmaier III



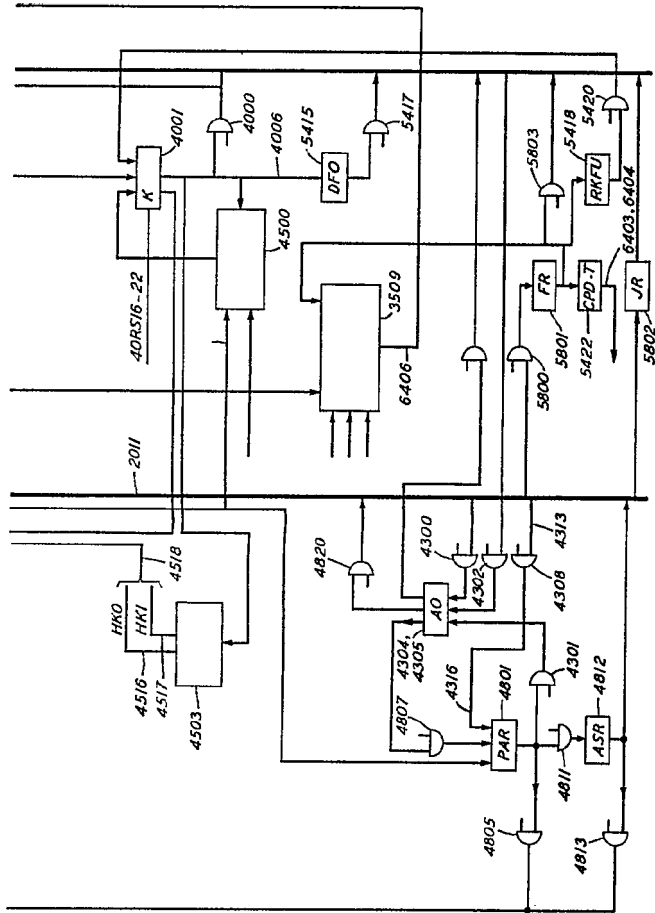
OJA 2



*Handwritten signature or scribble.*

305308

FIG. 5



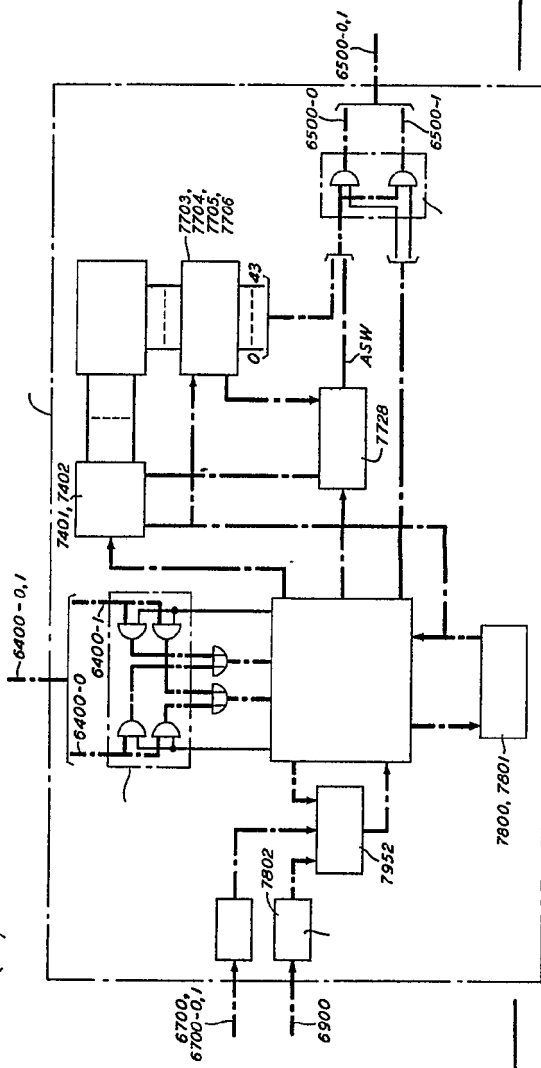
5 HOMAS HOIN 3

305308

Dobbinster III



FIG. 6 (7A)



305308

(5c)

FIG. 5

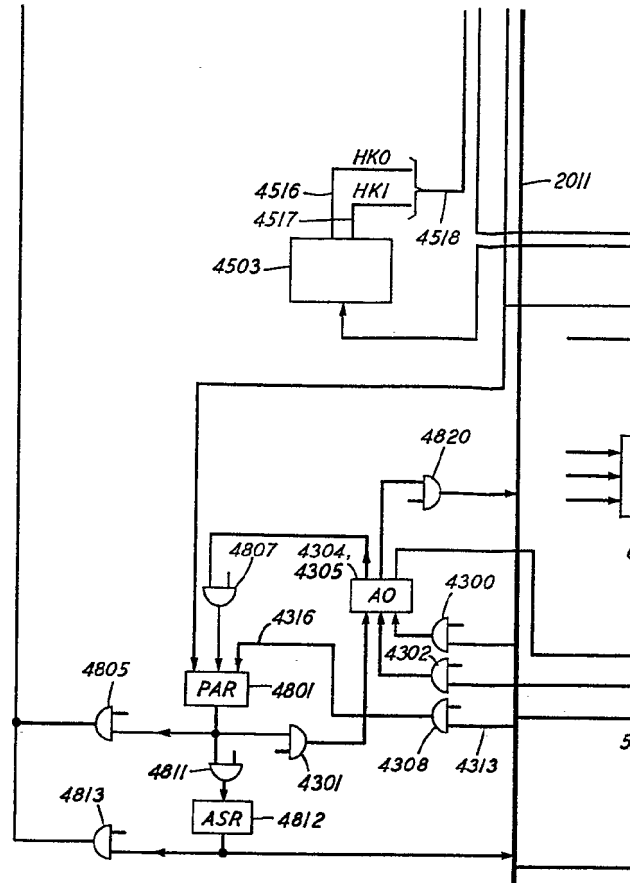
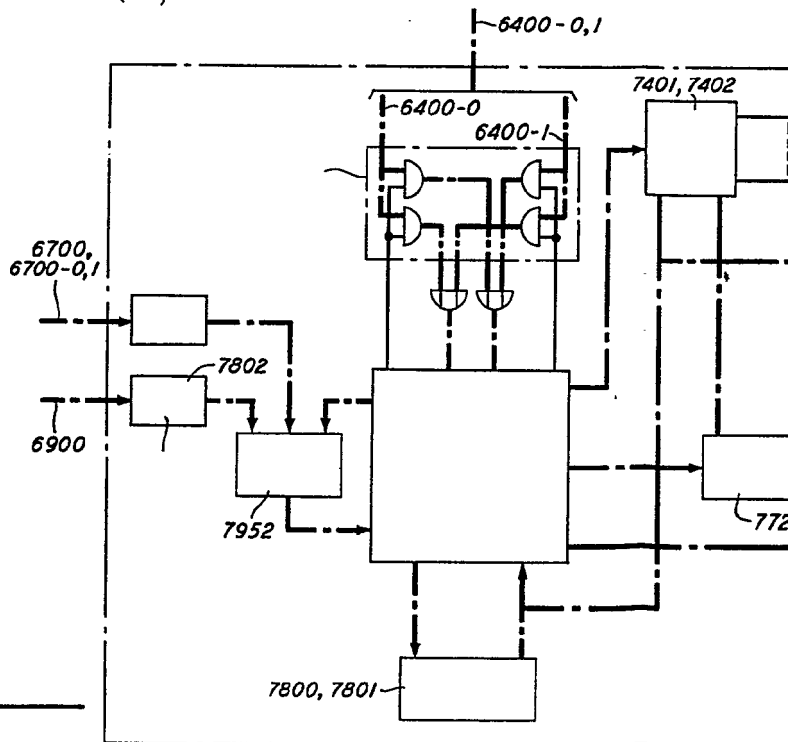
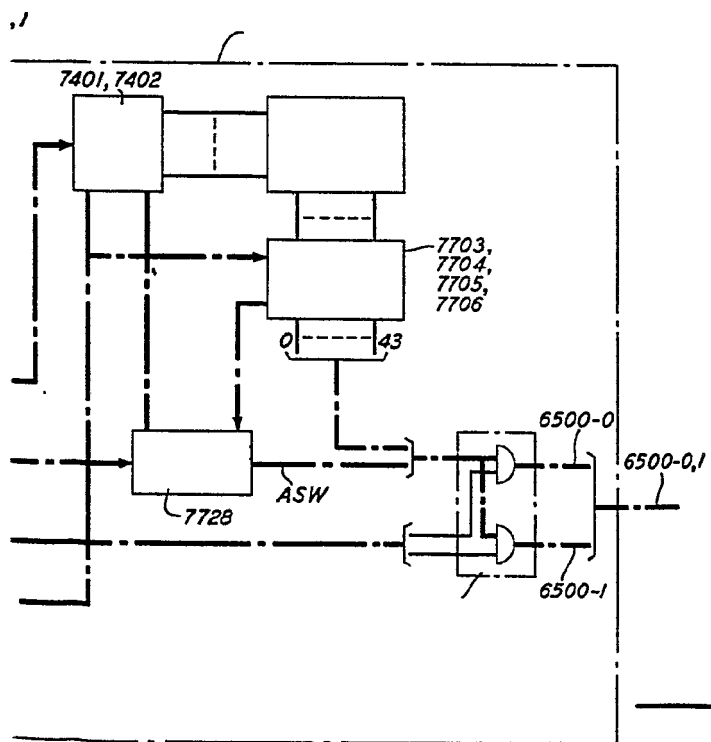
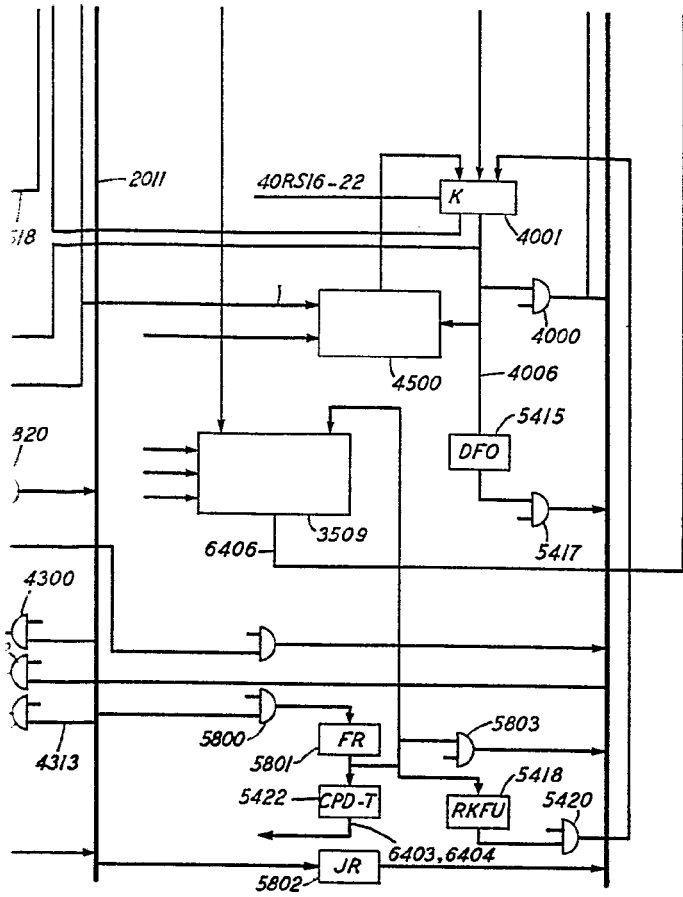


FIG. 6 (7A)



305308



*[Handwritten scribbles and illegible text]*



305308

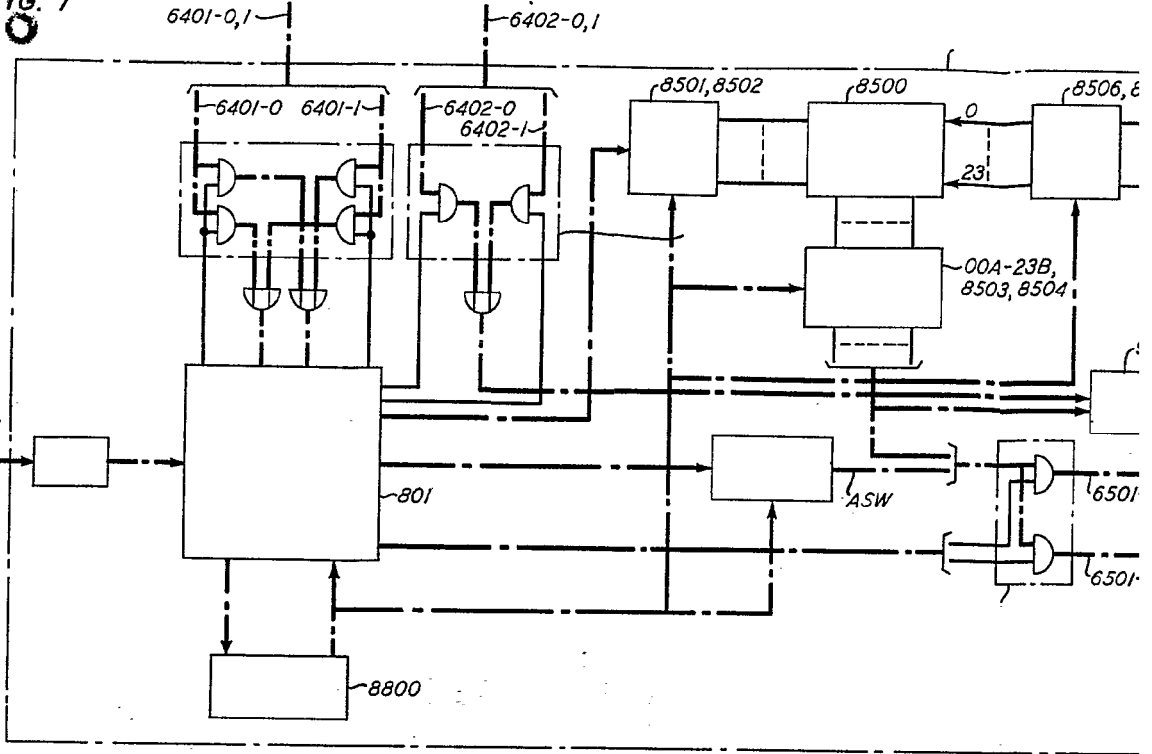
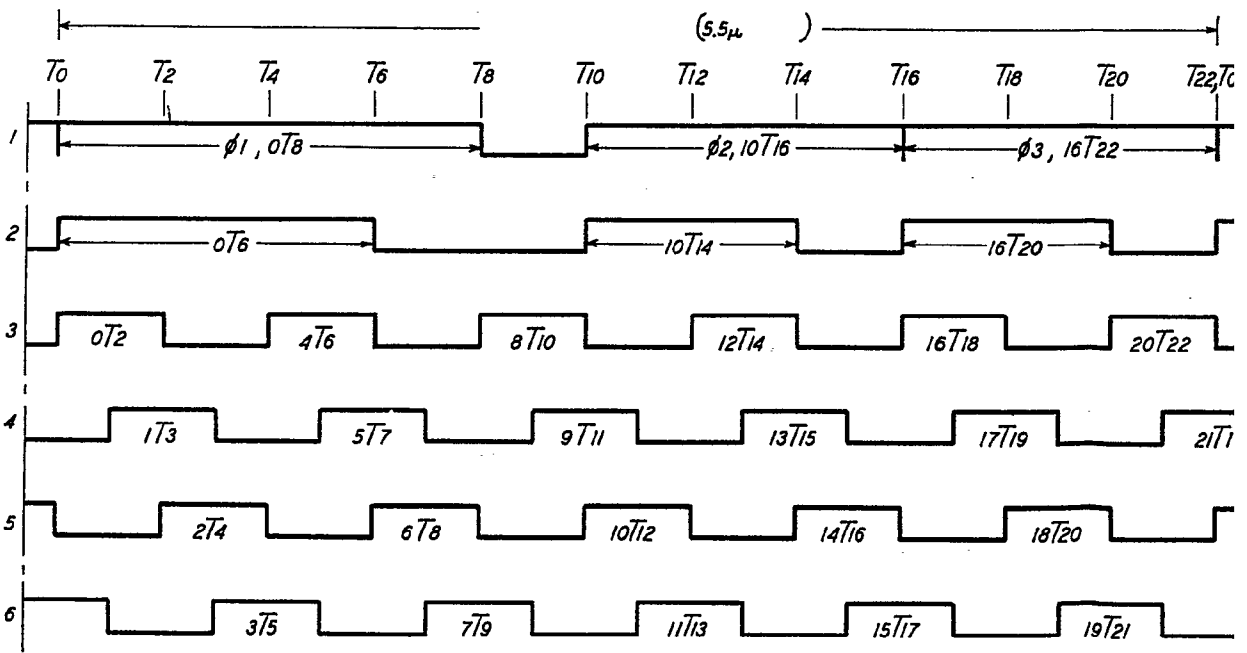


FIG. 8  
(С III - F III)

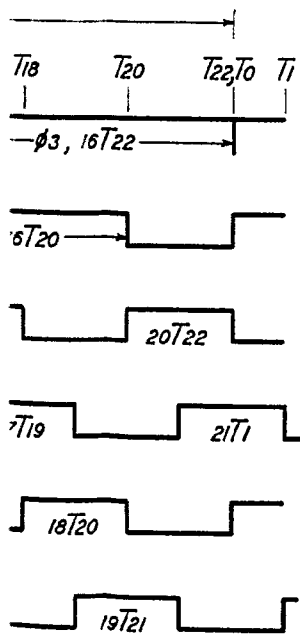
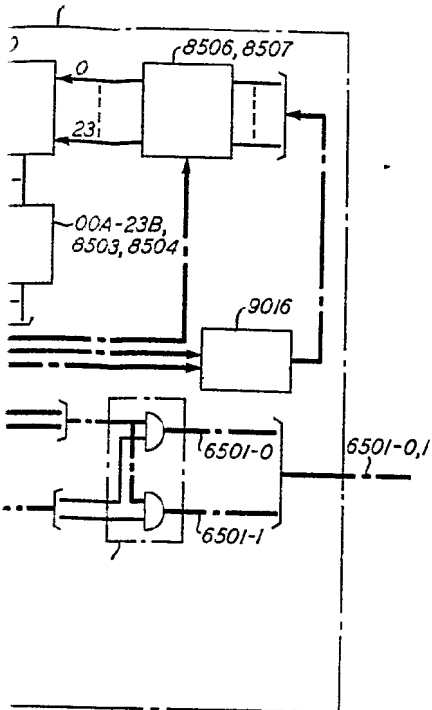


305308

Doblnaief III



FIG. 11  
(C-114)



	A	W	S	PL	EL	PS	ES	C	FF
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 GRC HKU XGKU XHXC 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 MCI CMK CMKU JKMSF	X	X	X	X		X		X	X
NBTA NBTB UMWKJ	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 TR... TC... TZRFB TZRFBZ	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

*[Handwritten signature]*

FIG. 9

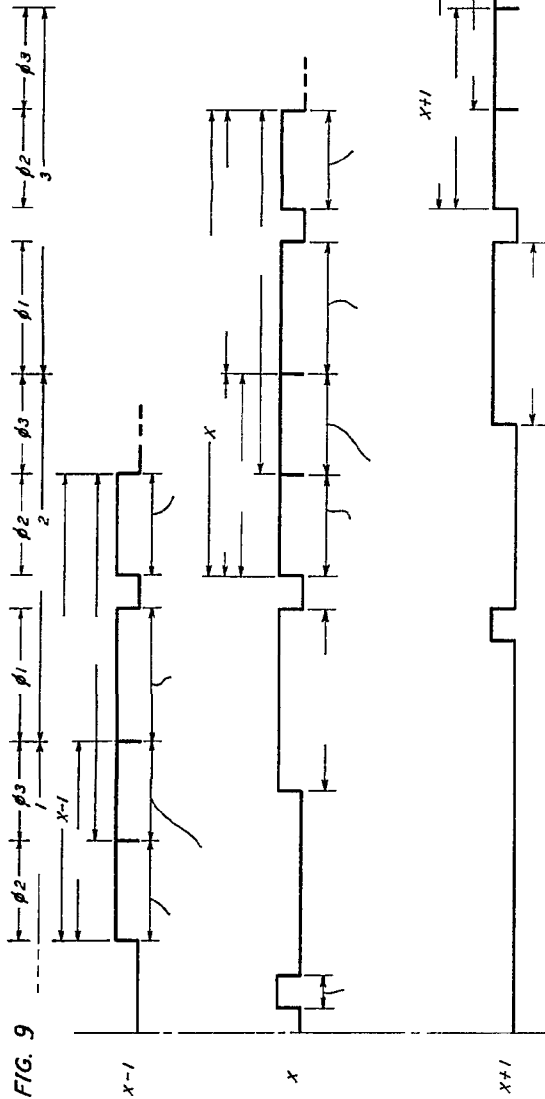


FIG. 10

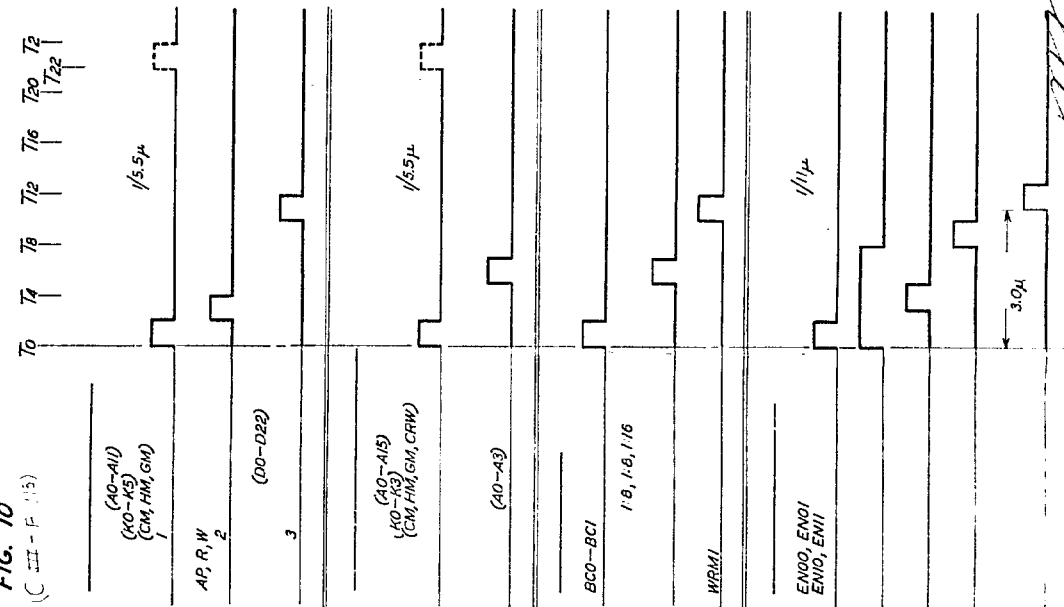
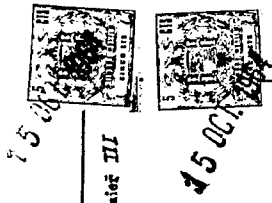


FIG. 12

FIG. 3
FIG. 4
FIG. 5



305308

(CIII-F112)

FIG. 9

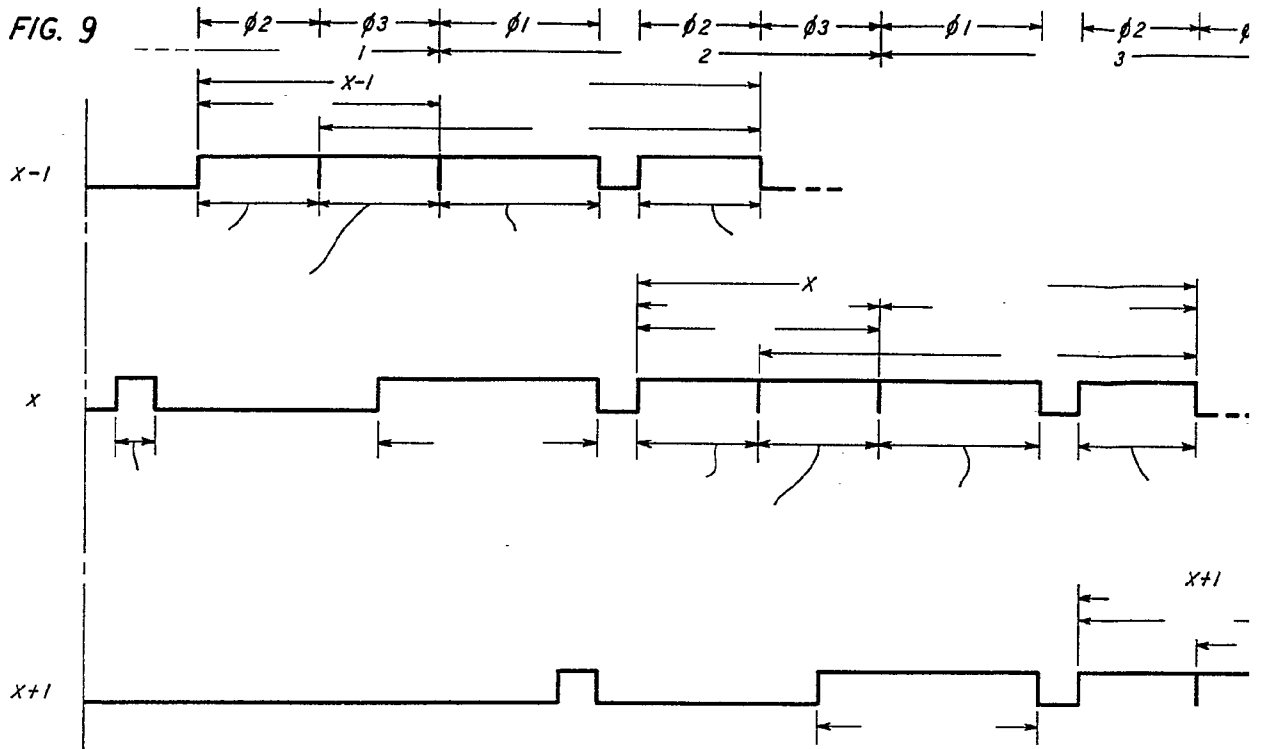


FIG. 12

FIG. 3
FIG. 4
FIG. 5

305308

Doblmaier III

85 08



15 OCT 1967

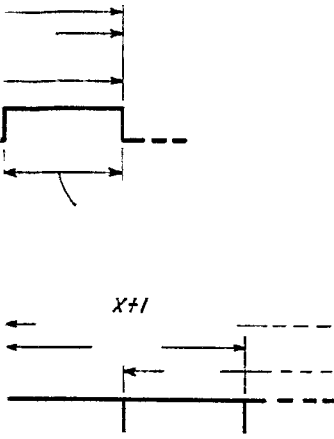


FIG. 10

(C = -E - 3)

