

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

23 MAYO 1978  
23 MAYO 1974

CONCEDIDA

NUMERO

443330

FECHA DE PRESENTACION

A1

PATENTE DE INVENCION

(64) PRIORIDADES:	(18) NUMERO 530.954	(22) FECHA 9. Diciembre. 74	(33) PAIS Estados Unidos
	220,847	26. Febrero .75	Canada

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H047	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION

"UN SISTEMA DE MULTIPLEXION DIGITAL PARA ABONADO CON CONCENTRACION POR DIVISION DE TIEMPO".

(71) SOLICITANTE (S)

STANDARD ELECTRICA, S.A.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Madrid, calle de Ramirez de Prado, N° 5.

(72) INVENTOR (ES)

Walter Kenneth Wurst, Ingeniero canadiense, domicilio: 21 Woodlawn Road, Guelph, Ontario, Canada,

(73) TITULAR (ES)

STANDARD ELECTRICA, S.A.

(74) REPRESENTANTE

D. Eugenio Barroso Espinosa de los Monteros.

POOR  
QUALITY

4

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE IN-  
VENCION EN ESPAÑA POR: "UN SISTEMA DE MULTIPLEXION  
DIGITAL PARA ABONADO CON CONCENTRACION POR DIVISION  
DE TIEMPO" A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A., CON  
DOMICILIO EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO, Nº 5.

-----

El presente invento se refiere a un sistema de multiplexión digital para abonado con concentración por división de tiempo, para transmitir la información de voz, la señalización y el control de forma digital entre una  
5 oficina central de telecomunicaciones (CO) y un conjunto de terminales remotos. El sistema sirve a diferentes líneas en la central y acopla dichas líneas a las estaciones de abonado asociadas con las mencionadas líneas a través de una extensión de línea tal como la conocida generalmente  
10 como línea T1 entre un terminal de CO y los terminales re-

5 motos. Existen un máximo de 32 canales que utilizan modula  
ción delta de pendiente continuamente variable, realizándose  
la modulación y demodulación en los circuitos de línea in-  
dividuales para cada una de las líneas. Una etapa de con-  
centración por división de tiempo hace posible que el sis-  
tema de servicio a 128 líneas por 32 canales, teniendo cada  
canal una posición de memoria para el almacenaje de la di-  
rección de la línea. Para detectar una llamada desde una es-  
tación en un terminal a otra estación en el mismo terminal,  
10 se envía un tono por la línea una vez que se ha completado  
la llamada. Se confirma la validez del tono, y la llamada se  
transfiere a un canal, liberando los dos canales por los  
que se completó originalmente la llamada.

15 Ya son conocidos los multiplexores digitales de  
línea de abonado, por ejemplo, existe el sistema SLM (Mul-  
tiplexor de Línea de Abonado) fabricado y vendido por Bell  
System en los Estados Unidos, según la Bell Laboratories  
Record de Marzo de 1972 en las páginas 80-86 en un artículo  
de I,M, McNair. Este sistema incluye la transmisión por  
20 división de tiempo combinada con la conmutación por barras  
cruzadas por división de espacio en el terminal de la ofi-  
cina principal. La modulación delta se utiliza para la trans-  
misión de datos digitales a través de una extensión a un  
terminal recto para la demodulación y el paso al abonado  
25 por un cable. Existe la concentración por división de espa-  
cio desde un máximo de 80 líneas para los 48 canales o  
enlaces utilizando conmutadores de barras cruzadas. También  
están a la venta en los Estados Unidos gran número de sis-  
temas similares, que son básicamente sistemas MIC (modula-  
ción por impulsos codificados) que utilizan 24 canales  
30

con un número limitado de terminales remotos.

La forma más sencilla del presente invento incluye tres secciones: Un terminal de la oficina central, por lo menos un terminal remoto, y una línea de extensión digital que puede ser del tipo ya conocido de transmisión por portadora T1, extendiéndose la línea de extensión entre el terminal CO y el terminal remoto. El sistema básico mostrado puede multiplexar por división de tiempo y demultiplexar hasta 32 circuitos de abonado analógicos a dos hilos. Equipando una etapa de conmutación por división de tiempo como la descrita aquí, se amplía la capacidad de línea del sistema a un máximo de 128 líneas, que están asignadas a ocho terminales remotos.

El terminal de la oficina central está situado preferiblemente en o cerca de una oficina central y se conecta al terminal de línea CO para procesar la llamada. El terminal remoto, o terminales, están separados de CO, a una distancia tal que resulte económico el uso de una extensión de línea con repetidores tal como se indica en el sistema SLM del artículo indicado anteriormente. Los terminales remotos están conectados preferiblemente por cable a las estaciones de abonado locales.

El sistema descrito utiliza modulación continuamente variable en los circuitos de línea que representan cada línea, utilizando un modulador y demodulador del tipo mostrado en la Patente Canadiense 935.581 editada el 10.10.73. Este tipo de modulación delta utiliza menos anchura de banda para obtener resultados comparables al equipo MIC de 7 dígitos ya existente y diseñado para similares aplicaciones. El sistema descrito permite la multiplexión de 32 canales

utilizando la misma anchura de banda que la utilizada por el equipo MIC para 24 canales. Esta técnica de modulación delta, que utiliza una frecuencia de muestreo de 44,1 KHz, proporciona una señal para cuantizar la relación señal ruido que comparable a la que utiliza el diseño existente del sistema MIC de siete dígitos. El modulador delta proporciona una relación señal-ruido ligeramente mejor, a nivel de conversación, que el sistema MIC, pero una relación ligeramente peor a niveles bajos. Sin embargo, una ventaja importante sobre el MIC está en el ruido del canal libre, que está especificado en 28 dbrnc (decibelios sobre el ruido de referencia medido con la compensación de mensaje C) con los valores típicos de 18 dbrnc. El sistema básico está especificado como 8 dbrnc con valores inferiores a 0 dbrnc medidos en el laboratorio.

La incorporación del concentrador electrónico o característica de conmutación por división de tiempo del presente invento, proporciona una capacidad de hasta 128 líneas de abonado que pueden ser líneas múltiples. La característica de concentración se consigue añadiendo al sistema básico una unidad de control de conmutación de tiempo (TDS), una memoria TDS para almacenar las direcciones de las líneas asociadas a los respectivos canales, una unidad de interface de mayor capacidad en el CO y un conmutador TDS en cada terminal remoto. Cada uno de los 128 bucles de abonado tiene acceso completo a cualquiera de los 32 canales.

Puede también aumentarse la capacidad de tráfico del sistema añadiendo tres unidades adicionales de señal al concentrador electrónico en el terminal CO.

Estas tres unidades dan al TDS la capacidad de

conmutar juntas dos líneas directamente en el Terminal Remo-  
to si se realiza inicialmente una conexión entre ellos a  
través del equipo de conmutación de la oficina central. Es-  
ta capacidad de enlace opcional hace posible que estén dispo-  
nibles dos enlaces interterminales bajo estas circunstan-  
cias, para el tráfico adicional. Pueden agregarse al sis-  
tema un total de 16 enlaces extra. Esto permite que utilicen  
el sistema un máximo de 64 líneas bajo ciertas condiciones  
aunque solamente estén disponibles 32 canales.

Como se ha mencionado anteriormente, el sistema  
básico puede utilizar una línea de extensión con repetidores  
convencionales T1 para proporcionar la conexión entre el CO  
y los terminales remotos. Las señales se generan a la ca-  
dencia de bit standard de 1,544 MHz en el CO y se convierten  
a forma bipolar para su transmisión por cables. Aunque la  
composición de señal y cuadros standard utilizados aquí  
no son los mismos que los utilizados en el MIC normal, el  
sistema puede funcionar con líneas con repetidores standard.

Debido a que el sistema utiliza la modulación  
delta en su proceso de digitización, cada unidad de línea  
activa necesita ser muestreada solamente una vez por in-  
tervalo de cuadro transmitido. Este intervalo de cuadro co-  
rresponde a la cadencia de muestreo del digitizador, en el  
cual cada cuadro contiene 35 asignaciones de tiempo, cada  
uno con una longitud de período de bit de 1,544 MHz o,  
aproximadamente, 648 nanosegundos. Cada asignación de tiempo  
toma la forma de un canal de enlace del sistema y debido  
a que el número total de canales de enlace es de 32, existen  
tres canales por cuadro para las funciones de control de  
temporización y señalización interterminal. Se utiliza un

diagrama de violación bipolar controlado, para proporcionar la sincronización de cuadro.

El sistema descrito puede ser configurado empleando un terminal CO y hasta ocho terminales remotos. Pueden existir posibilidades de alarma en cada terminal para controlar y representar el estado de funcionamiento del terminal local. Se utilizan diodos de emisión luminosa para representar la pérdida de la señal entrante, la pérdida de la sincronización de cuadro; se utiliza una segunda línea de extensión y factores que permitan que el terminal local conozca los datos fuera de tolerancia, tales como las tensiones.

Puede existir un contador de cadencia de error en cada terminal para totalizar las violaciones bipolares de entrada durante un intervalo de tiempo fijo y que dé una indicación aproximada de la cadencia de error en una representación de diodos. Pueden hacerse provisiones en el terminal CO para controlar y responder al estado de las alarmas de cada terminal remoto individualmente y aislar del sistema un terminal averiado.

La opción de concentración mostrada es capaz de asignar un máximo de 128 líneas de abonado a 32 canales final-a-final sobre la base de primer-llegado, primer-atendido. Dado que cada línea de abonado está conectada a una unidad de línea separada realiza todas las funciones de terminación y digitización, la concentración se convierte en un problema de conmutación relativamente sencillo. La conmutación se efectúa por una malla de conmutación por división de tiempo (TDS) situada en el control común del terminal CO.

La malla TDS incluye tres circuitos, una unidad

de interface, una unidad de memoria y una unidad lógica de control. La malla realiza su selección de unidad de línea asignando una palabra de memoria de ocho bits a cada unidad de línea, y almacenando la dirección de la unidad de línea en una posición que representa el canal asignado para procesar la llamada. Esta información de canal controla la selección de unidad de línea en el terminal CO directamente y también se transmite a los terminales remotos para seleccionar la correspondiente unidad de línea del abonado.

Puede accederse a un canal no utilizado desde las unidades de línea situadas en cualquier terminal. Cuando se detecta una llamada de entrada en la oficina central, o cuando descuelga un abonado en un terminal remoto, esta condición se detecta por el control común tan pronto como el explorador de línea haya interrogado a la unidad de línea activa. Se envía una requisición de acceso a canal a la malla TDS que provoca la asignación de un canal vacante a la unidad de línea, transfiriendo la dirección de la unidad de línea desde el explorador a la localización apropiada de la memoria de canal en la memoria TDS. Las asignaciones de canal se realizan sobre una base rotacional, asegurando que se seleccionen los 32 canales aun durante las condiciones de poco tráfico.

Puede existir la posibilidad de comprobar el bucle de unidad de línea en todos los terminales lo que hace posible la comprobación de las unidades de línea adyacentes por continuidad VF aun cuando la línea de extensión no esté en funcionamiento. Durante el funcionamiento normal del sistema, la comprobación del bucle solamente interrumpe el terminal remoto allí donde se esté utilizando. Esto

permite que todos los terminales permanezcan en funcionamiento aún cuando se esté probando uno de ellos. El funcionamiento del sistema se interrumpirá si se cierra en bucle el terminal CO.

5 Como consecuencia, un objetivo del presente invento es proporcionar una oficina central mejorada así como el multiplexor de línea de abonado, utilizando técnicas digitales.

10 Otro objetivo del invento es proporcionar un sistema de línea de abonado en el que existe una concentración por división de tiempo de acceso completo de las líneas a un canal para la transmisión digital de las señales a través del canal y su reconstrucción en los controles de supervisión

15 Otro objetivo del invento es proporcionar un sistema de comunicaciones múltiplex por división de tiempo mejorado con un conjunto de terminales remotos que tengan acceso en paralelo a un único terminal de la oficina central.

20 Otro objetivo del presente invento es proporcionar un sistema utilizando un conjunto de etapas de decodificación para disminuir el cableado necesario entre las etapas.

25 Otro objetivo del invento es proporcionar un aparato nuevo mejorado para detectar una llamada original que termina en el terminal para provocar la transferencia de esta llamada a un enlace local, liberando los dos canales sobre los que se produjo originalmente la llamada.

La fig. 1 es un diagrama esquemático de un sistema que utiliza el presente invento e incluye una oficina central (CO) (fig. 1A) y un terminal remoto (fig. 1B).

30 La fig. 2 es una carta que muestra la situación de

los diagramas de circuitos esquemáticos (figs. 2A y 2B), mostrados parcialmente en forma de bloque y comprende un circuito de temporización de transmisión del terminal CO según la fig. 1;

5 La fig. 3 es una carta que muestra la situación de los diagramas de circuitos esquemáticos de las figs. 3A y 3B parcialmente en forma de bloque y comprenden una unidad de temporización de recepción del terminal CO como se muestra en 1;

10 La fig. 4 es un circuito de una unidad de línea capaz de llamada puenteada;

La fig. 5 es un esquemático en forma bloque parcial de una unidad de exploración típica de la fig. 1;

15 La fig. 6 es un diagrama bloque de una unidad de temporización del terminal remoto de la fig. 1;

La fig. 7 es un diagrama bloque de una unidad de cuadro del terminal remoto de la fig. 1,

20 La fig. 8 es un diagrama bloque esquemático de una etapa por división de tiempo del CO que incluye una unidad de interface, una unidad de control y la unidad de memoria;

La fig. 9 es una carta de una situación de las figs. 9A, 9B y 9C para formar un circuito con mayor detalle de la unidad interface del diagrama bloque de las figs. 1 y 8

25 La fig. 10 es una carta que muestra la situación de las figs 10A, 10B y 10C para formar un circuito con mayor detalle del circuito de control por división de tiempo de las figs. 1 y 8;

30 La fig. 11 es una carta que muestra la situación de las figs. 11A y 11B para formar un circuito detallado de la unidad de memoria de las figs. 1 y 8;

La fig. 12 es un diagrama bloque de una unidad TDS del terminal remoto de la fig. 1

La fig. 13 es un diagrama simplificado de las etapas de codificación proporcionadas por las figs. 4 y 6;

5 La fig. 14 es un diagrama simplificado de la extensión de línea dentro de la unidad de control de la fig. 8;

La fig. 15 es un diagrama bloque de un circuito de memoria entre enlaces de la fig. 1;

10 La fig. 16 es un diagrama bloque de un circuito de control entre enlaces de la fig. 1,

La fig. 17 es un diagrama bloque de un circuito de de tector entre enlaces de la fig. 1;

La fig. 18 es un diagrama con más detalle de la unidad de control de la fig. 2,

15 La fig. 19 es un diagrama con más detalle del circuito de memoria de la fig. 3;

La fig. 20 es un diagrama con más detalle del circuito detector de la fig. 4;

20 La fig. 21 es un diagrama del sistema que muestra las memorias utilizadas en la llamada entre enlaces;

La fig. 22 es una carta que muestra la situación relativa de las secciones de canal utilizadas para la llamada entre enlaces.

25 En las figs. 1A y 1B se muestra, en forma de bloque una configuración preferida del invento con capacidad para dar servicio a 128 líneas de 32 canales dúplex en la que se emplean dos terminales de señalización y conversación unidireccionales para conectar cada unidad de línea al sistema. Ya que existen más líneas que canales, se utiliza un con-  
30 centrador o etapa de conmutación por división de tiempo.

En esta etapa, existe una memoria con una posición de memoria permanente para cada canal en la que se almacenan las direcciones de las líneas asignadas. Los circuitos mostrados se refieren principalmente a la señalización y control ya que el sistema incluye, para cada línea, un modem en el circuito de línea para modular señales de audio a señales digitales para la transmisión y para demodular las señales de audio. No se muestra aquí el modem, este dispositivo se muestra en la aplicación indicada anteriormente.

El sistema descrito incluye una oficina central (CO) cuyo terminal es 10 (fig. 1A) y un conjunto de terminales remotos, mostrándose dos de estos terminales (12A y 12B) (fig. 1B). Pueden emplearse hasta ocho terminales remotos en un sistema completo, estando limitado el número de terminales remotos y unidades de línea por terminal, por la capacidad máxima de 128 líneas. Con dos terminales remotos, como se muestra aquí, cada uno puede tener cualquier número de líneas, de tal manera que el total de ambos terminales no exceda de las 128.

Dentro del terminal 10 de CO, las entradas a las unidades de línea mostradas, tales como 20, 22 24 y 26 mostradas, están conectadas a los terminales acoplados a la etapa de conmutación final de la malla de CO sobre de base de línea-a-línea. Las salidas de las unidades de línea son comunes a los respectivos exploradores tales como 30 y 31, teniendo cada uno acceso a un conjunto de unidades de línea para proporcionar la decodificación de dirección parcial entre las unidades de línea respectivas y la etapa por división de tiempo. La etapa por división de tiempo dentro de CO incluye un circuito interface por división de tiempo 32,

una memoria por división de tiempo 34, y un control por división de tiempo 36. La unidad de interface 32 proporciona otra etapa de decodificación de dirección en los datos de selección de la unidad de línea directa a la apropiada unidad de explotación para una dirección de información y desde la unidad de explorador para la dirección inversa de la información.

La unidad de control TDS proporciona el lógico de decisión por división de tiempo para conmutar y registrar el estado de la línea y asignación de canal así como el estado en la memoria TDS. El control también actúa para distribuir la asignación de canales a los 32 canales del sistema por rotación. Dentro de la memoria TDS, a cada canal se le asigna una posición permanente para proporcionar coordinación entre el canal y las líneas que deben ser asignadas a dicho canal. La información sobre las asignaciones se envía desde la memoria y el control al terminal remoto para coordinación en el terminal remoto implicado.

Además, el terminal CO proporciona control de temporización para la transmisión y recepción a través de su control de temporización de transmisión 40 que es el temporizador maestro del sistema. Las señales de temporización se inician en el circuito de temporización de transmisión 40, se envían al circuito de temporización remoto 62 y vuelven al circuito de temporización de recepción 42 para la comparación y para el control de alarma a través del multicircuito de alarma 44. Estos circuitos de control de temporización proporcionan también la inversión de marca alterna (AMI) y los impulsos cero de relleno para la transmisión de impulso bipolar. Tales características ya son conocidas en

esta técnica por ejemplo, ver Transacciones sobre Tecnología de las Comunicaciones IEEE, Vol Com 17, nº 2, Abril de 1969 páginas 303-310 por V.I. Johannes y titulado "Transmisión por impulso bipolar con extracción de ceros" y la Patente US 3.569.631 editada el 9 de Marzo de 1971 por V.I. Johannes para la sincronización de una malla MIC.

Los datos digitales y de control se envían desde el control de temporización de transmisión 40 a través de un conmutador de línea de extensión (no mostrado) y por la extensión que, como hemos dicho, puede ser una línea T1 o similar, a un conmutador de línea de extensión en una unidad remota. Dentro del terminal remoto, la información recibida se canaliza a través del circuito de temporización del terminal remoto 62 (un esclavo de la temporización de transmisión del CO) envía los datos recibidos al circuito remoto TDS 64 para controlar la selección de la unidad a los exploradores 66 que realizan otra decodificación de la información para seleccionar la unidad de línea deseada 70. El circuito de temporización envía la información de control al circuito de cuadro 72 para proporcionar un diagrama de señales de control de sincronización y temporización para actuar el circuito de alarma 74 cuando se indique y realizar lo mismo con el circuito TDS remoto 64.

El sistema que se muestra aquí utiliza 35 canales por cuadro, los tres primeros canales A, B, y C se emplean para fines de control y sincronización. Los restantes 32 canales se utilizan para transportar la información de mensaje y los mensajes entre una unidad de línea de CO en una oficina central y una unidad de línea remota separada de CO por una distancia con una línea de extensión entre el CO

y cada unidad remota. Dentro de esta estructura, el sistema proporciona posibilidades para la multiplexión por división de tiempo de los 32 canales y la distribución en tiempo de estos 32 canales por las 128 líneas.

5 El sistema es compatible con las líneas de extensión tipo T1 y pueden utilizarse repetidores tipo T1, según es conocido en esta técnica.

El núcleo básico del control de temporización del sistema es la unidad de temporización de transmisión 40 de la fig. 1A, que se muestra en forma de bloque en las figs. 2A y 2B. Esta unidad genera todos los impulsos de temporización para el multicircuito de transmisión. Además, la unidad de temporización de transmisión 40 proporciona la posibilidad de asegurar que los datos para cada canal se transmiten durante el período de tiempo apropiado, los impulsos de relleno para asegurar el funcionamiento apropiado de la línea de extensión, se activa para convertir los datos de unipolar a bipolar o AMI para la transmisión y sincronización, proporcionando amplificación y equilibrado de la línea.

10

15

20

Dentro de las figs. 1A y 1B, el circuito de temporización de transmisión 40, el circuito de temporización de recepción de CO 42, la unidad de temporización remota 62, y la unidad de cuadro remota 72 se combinan para producir el intercambio de temporización, la información de control y de cuadro del sistema.

25

La conmutación por división de tiempo y el control de la vía de información se producen por la interacción de los circuitos por división de tiempo de CO, tales como el circuito de interface 32, el circuito de control 36 y

30

el circuito de memoria 34 y el circuito TDS remoto 64 que funcionan juntamente con los exploradores del terminal remoto y del CO tales como 30 y 66 y las unidades de línea tales como 24 y 70.

5                   Se realiza una comprobación para una llamada local-a-local después de que la línea de llanda contesta, en cuyo momento se marca una localización de la memoria individual al canal de enlace utilizado. La localización hace funcionar el multicircuito común a todos los canales de enlace que a su vez  
10 provoca un tono sintetizado digitalmente para ser enviado al canal de enlace llamado. El canal de enlace que llama, que recibe el tono, se conecta a un circuito detector de tono que, a su vez, detecta el tono recibido durante el canal apropiado y, como resultado, devuelve una señal a la memoria  
15 entre enlaces.

                  Como una prueba posterior, cuando se ha recibido el tono satisfactoriamente, se cambia la frecuencia del tono y se realiza una comprobación para ver si tiene lugar un cambio correspondiente de la frecuencia en el tono que llega.  
20 Cuando se han satisfecho todas las condiciones, se envían instrucciones a través del terminal remoto para transferir las dos partes al enlace local llamado. La señal se envía al circuito de control en el terminal CO para reponer los dos canales de enlace que habían completado originalmente  
25 la llamada. Esta señal mencionada ultimamente cancela cualquier información contenida en las localizaciones de la memoria de CO pertenecientes a las dos líneas que se han unido en la llamada entre enlaces y libera los dos canales para otras llamadas.

30                   La transferencia de la llamada tiene lugar conmu-

tando la llamada en el terminal remoto tanto de la estación que llama como de la llamada, habiendo sido subdivididos los períodos de canal en porciones de llamada normales y normalmente no utilizadas, o en porciones entre enlaces.

5                   La característica de enlace interno proporciona un método de desviación de la línea de extensión para la transmisión de voz de tal manera que las llamadas desde una unidad de línea del terminal remoto destinadas a una unidad de línea en el mismo terminal pueden continuar sin utilizar  
10 los canales de conversación de la línea de extensión. Todas las llamadas se completan utilizando en primer lugar la línea de extensión. Se realiza una comprobación para determinar si la llamada es una llamada local para utilizar un canal de enlace interior. Una llamada que se encuentra que  
15 tiene su origen localmente y su destino también local pueden transferirse al control de enlace interior si está disponible uno de tales canales.

                  La característica de enlace interior (II) utiliza, además de ciertos circuitos del terminal remoto y de CO,  
20 los servicios de un detector de enlace interior (IL) 80, una memoria IL 82 y un control de circuito lógico II. 84, localizados todos en el CO. El detector 84 es informado de la necesidad de generar la transmisión de una señal de tono por la vía de llamada completada, genera este tono y detecta  
25 la vuelta del mismo tono para significar que tiene que ser afectada la transferencia de enlace interior y las señales de control IL. Entonces el control IL señala la memoria IL para transferir la llamada al modo IL y conmutar las direcciones de líneas en la memoria IL a fin de provocar la  
30 extracción de estas direcciones de la memoria de canal de llamada normal.

En el terminal remoto de la fig. 1B las memorias dentro del TDS remoto 64 actúan también para proporcionar un control de la llamada por el enlace interior, de acuerdo con la información almacenada en el terminal CO.

5 Una llamada por un enlace interior es una llamada originada en un abonado en un terminal remoto que intenta conectar con otro abonado en el mismo terminal remoto. La característica de enlace interior permite la utilización de un total de 64 líneas en un momento dado (hasta 32 en llamadas normales y hasta 32 en llamadas por enlace interior). Cualesquiera ocho líneas en cada uno de los cuatro terminales pueden utilizar el enlace interior mientras 32 líneas adicionales en este u otro terminal remoto están ocupadas en llamadas a enlaces.

10 La posibilidad de enlace interior permite que se realicen las llamadas IL sin perturbar ninguno de los canales normales de conversación, excepto durante el período de señalización y la primera parte de una llamada completada. Las llamadas locales dentro del sistema pueden realizarse solamente si están disponibles o libres dos ó más canales de conversación normales cuando se inicia la llamada, ya que una llamada entre las dos estaciones del sistema se procesa inicialmente a través de los canales normales de conversación, y ya que cada conexión de una estación al CO requiere la utilización de un canal de conversación.

15 El control del enlace interior 84 determina el estado de los 32 canales y determina cuando tiene lugar las condiciones correctas para la llamada al enlace interior. Cuando tienen lugar estas condiciones, el control señala al detector para generar un tono identificador de la parte llamada e inicia el multicircuito de temporización para realizar una llamada ineligible si no se transfiriere al enlace interior dentro de un minuto. El detector de enlace

interior 80 inicia la identificación de la localización del abonado originario mientras comprueba la ilegibilidad del enlace interior y actúa para generar una señal de tono del identificador. La memoria del enlace interior 82 almacena la dirección de la parte llamada y de la que llama, transfiere esta información a la memoria TDS en el canal CO para la transmisión al terminal remoto, provoca la reposición de los canales normales cuando se ha establecido la llamada de enlace interior y determina la ilegibilidad para la llamada al enlace interior. Si ambas partes no proceden del mismo terminal, se consideran ineligiblees y se mantiene la llamada de la manera normal utilizando dos canales.

El sistema de las figs. 1A y 1B funciona de la siguiente manera: cuando un abonado remoto inicia una llamada, se procesa de un modo normal. Aún si la llamada es a otro abonado en el mismo terminal remoto ó sistema del grupo de línea, el equipo CO captura la unidad de línea apropiada y lo procesa normalmente. La llamada que llega del CO y la llamada desde el terminal remoto se identifican en la unidad de memoria del enlace interior 82. Si las dos partes son terminales remotos, la llamada se procesa normalmente; sin embargo, si las dos partes no proceden de terminal remoto, la unidad de memoria de enlace interior 82 pasa ambas direcciones a la unidad de memoria TDS 34, que a su vez, las pasa a través de la unidad de temporización CO 40 y la línea de extensión 40 al terminal remoto.

En el terminal remoto, las direcciones de ambas partes pasan a la TDS remota 64 que activa el multicircuito del enlace interior a través de la memoria de llamada de

origen y terminación.

La decisión de si ha de utilizarse la función de enlace interior se realiza en la oficina central y se transmite al terminal remoto en el tercero o cuarto bit del canal B, el segundo de los tres canales de señal de control. El tercer bit es para el enlace interior y el cuarto para las llamadas normales. Las asignaciones de canal IL se transmiten en otras posiciones del canal B. Se transmiten un total de 64 direcciones de línea al terminal remoto en un ciclo del canal B.

Dentro del interface TDS remoto 64, las direcciones de las líneas en una vía del enlace interior se escriben en la memoria de enlace interior, haciendo que se seleccionen las direcciones de la unidad de línea de las estaciones que llama y de la llamada, durante el período de exploración de canal. La información de control se recibe del CO y hace que las posiciones de memoria de canal normal asignadas a las dos líneas durante la iniciación de la llamada detengan la selección de línea durante el período de exploración de canal. Esta operación libera los canales para ser utilizados por otras líneas.

#### TEMPORIZACION Y SINCRONIZACION EN EL C.O.

La temporización básica dentro de la unidad de temporización de transmisión se deriva de un cristal controlado de 6,176 MHz 102, según se ve en la fig. 2A. Esta frecuencia básica se sub-divide en pasos por divisores de frecuencia apropiados de tipo convencional apropiado, para proporcionar todas las formas de onda de impulso de temporización utilizadas en el CO. Las formas de onda de impulsos producidas por la temporización de transmisión proporcionan

la dirección de canal. Cuando se dan las ponderaciones de  $2^0$ ,  $2^1$ ,  $2^2$ ,  $2^4$  y  $2^5$  respectivamente (siendo reservados los tres primeros periodos de tiempo para los canales de control A, B y C), puede construirse una tabla de verdad para  
 5 mostrar la dirección de canal 1 a 32 (0 a 31).

Análogamente, otras formas de onda de impulsos generadas a partir de la frecuencia de temporización básica, proporcionan las direcciones de la unidad de línea (1 a 128).

10 Las formas de onda restantes se utilizan para proporcionar la sincronización standard de cuatro y otros requerimientos de la sincronización.

Las frecuencias de impulsos de la unidad de temporización de transmisión de C0 se envían a los otros trans  
 15 misores, receptores y/o unidades de control común dentro de C0 para controlar las funciones básicas de transmisión.

Los divisores de la unidad de temporización de transmisión incluyen un contador divide-por-cuatro 104 para separar cada canal en cuatro secciones. Un contador divide-por-35 106 proporciona las señales de dirección de canal (tres de control más 32 de datos), comprendiendo su ciclo un cuadro. Un contador divide-por-cinco 108 produce un supercuadro para fines de sincronización. Un contador divide-por-ocho 110 produce un subgrupo (40 cuadros) para  
 20 completar un ciclo de control de canal A. El siguiente conta dor divide-por-ocho 112 produce un grupo de control de canal C (320 cuadros) produciendo el contador final divide-por- dos 114 un ciclo de control de canal B de dos grupos de duración (640 cuadros). Nótese que los cuadros divisores  
 25 finales producen una división de 5 x 128. De ello se deriva  
 30

el 128, para proporcionar las señales de dirección de línea.

La información de señalización y control pasa de extremo a extremo por los canales A, B y C, utilizándose los tres primeros de cada cuadro, como se ha mencionado, para sincronización, cuadro y temporización.

Como cada cuadro se explora dentro de la memoria 34, la información almacenada en los períodos de canal se repone al circuito apropiado causando la acción deseada, cuando se recibe, el extremo distante. Como se ha mencionado el canal A requiere cuarenta cuadros (un sub-grupo) para completar un ciclo. El canal C requiere un sub-grupo por cada 16 canales, tomando así ocho sub-grupos (un período de grupo) para completar un ciclo.

La sincronización de cuadro, que se realiza por violaciones bipolares controladas (BPV) tiene lugar cada quinto cuadro. Durante el quinto cuadro, los canales de control de temporización transmiten un diagrama "101" modificado para proporcionar una violación bipolar. El segundo "1" del diagrama contiene una violación bipolar (BPV), que se utiliza en el extremo receptor para fines de sincronización. Este BPV se agrega a la señal de control de banda base desde el organizador de canal 120, el contador de cero y el llenador de impulsos 128 al generador AMI 132 de la unidad de temporización de transmisión 40 a la línea de extensión. El BPV se genera en el circuito generador AMI 132 de la unidad de temporización de transmisión de CO. Ya que el BPV se controla por el reloj de transmisión, el cual controla toda la temporización de transmisión, el BPV a su vez, controla la sincronización del receptor remoto, ambos extremos del circuito, manteniendo el mismo tiempo

standard a través de esta sincronización. El circuito contador de cero también actúa para cambiar la salida en cuatro periodos de canal relativos a su entrada para proporcionar un retardo que permita el relleno de impulsos, lo cual restringe el número máximo de "ceros" consecutivos que pueden enviarse a la línea de extensión. Este es un fenómeno bien conocido de las líneas de extensión del tipo T1 cuyo funcionamiento satisfactorio depende de la transmisión de las señales que tenga una elevada densidad de "unos". El rendimiento de tales líneas se hace inaceptable cuando pasan señales que pueden consistir de muchos ceros consecutivos.

#### CONTROL DE LA VIA DE COMUNICACION EN EN C.O.

La señales vocales desde una estación de abonado entran en el terminal de CO 10 a través de la unidad de línea de CO 24, pasan a través de un híbrido para convertir la polarización de transmisión en una señal a dos hilos. En este punto, la señal es todavía de forma analógica. La señal analógica se convierte a forma digital por un modulador (CVSD) delta dependiente continuamente variable, dentro de la unidad de línea. La salida del CVSD es una serie de lógicos "1" y/o "0". El explorador 30 se utiliza para recibir las direcciones de la unidad de línea desde la unidad de temporización de transmisión 40 a través de la unidad de interface 32 para decodificar las direcciones y enviar una señal a la unidad de línea apropiada que activa las puertas de salida. Las unidades de línea son exploradas cíclicamente y se activan cuando se encuentra una condición que indica que la línea está buscando servicio. La activación de esta unidad de línea permite que la vía de transmisión pase a

través del circuito de inhibición de la unidad de explorador como describiremos después. La vía de transmisión en este punto se denomina la "banda base".

5 El explorador inhibirá la transmisión de banda base si: (a) Existe una auto-alarma de fusible a través de elementos no mostrados aquí. Si no existe ninguna de estas condiciones, la banda base será puerteadada a través de la unidad de temporización de transmisión o terminal BBT (Transmisión de Banda Base).

10 Las señales de banda base entran en la unidad de temporización de transmisión a través del circuito organizador de canal 120 desde el explorador en el terminal BBT a la puerta de entrada 122. Estos datos se dividen en cuadros en el registrador de enganche de cinco posiciones 124 y pasan a la puerta de salida 126. A cada señal se le permitirá pasar (suponiendo que no es el período de tiempo del canal A, B ó C) a la unidad contadora de ceros consecutiva 128 que inserta un "1" si pasan más de cuatro ceros consecutivos, como se indica por el registrador de conversión 130 dentro de la unidad 128. Este "relleno de impulsos" se utiliza para manetener activos los repetidores de la línea de extensión durante los períodos sin tráfico. Este relleno de impulsos utiliza las técnicas conocidas y el procedimiento de codificación de impulsos existente.

25 Seguidamente, la señal banda base da entrada al generador AMI 132 que se invierte cada dos marcas a través del flip-flop 134, conservando así la anchura de banda y centrando la potencia de transmisión alrededor de 772 KHz. La señal AMI da entrada a un derivador de línea 136 para 30 amplificación y pasa a una línea equilibrada y transformador

de aislamiento (no mostrado). Desde este punto, la señal en banda base se forma de AMI pasa a la línea de extensión a través de la salida de transmisión (SLT) de la línea de extensión.

5 TEMPORIZACION DE RECEPCIÓN EN EL C.O.

La temporización para el circuito de recepción del CO 42 (figs. 3A y 3B) es muy similar a la generada por la unidad de transmisión de CO. En esta unidad, las señales de temporización recibidas se comparan con las señales del  
 10 oscilador para fines de control tal como la sincronización de alarmas. La mayoría de las formas de onda se generan y utilizan para el mismo propósito en la función de recepción. La única diferencia (aparte de algunas formas de onda perdidas) está en la creación de dos nuevas formas  
 15 de onda utilizadas durante el ciclo de señalización en el Canal C para proporcionar la información sobre el estado. Así, los circuitos divisores alimentados desde el oscilador 212 incluyen un contador divide-por-4, 214, un contador divid-por-35, 216 un contador divide-por-cinco, 218, dos  
 20 contadores divide-por-ocho, 220 y 222. El contador final es un contador divide-por-dos, 224.

Durante los períodos de canal ABC del cuadro 5, el diagrama 101 (con el segundo l violado para fines de sincronización), generador por el circuito de transmisión  
 25 en el terminal remoto, se recibe por el circuito de temporización del receptor. La violación bipolar (BPV) se detecta en el detector BPV y pasa al registrador de conversión de control de error que sincroniza entonces los contadores divide-por 35 y divide-por-5 con el BPV que  
 30 llega. También se produce el cambio de los cuatro períodos

de canal.

Se produce una sincronización adicional por el circuito AFC 226 que bloquea en fase el oscilador de 6,176 MHz como una función de la señal de banda base de entrada.

5 La señales banda base se reciben en el terminal CO desde el equipo de línea de extensión en el terminal SLR y entrada a través del receptor de línea 240 de la unidad de temporización de recepción. Esta unidad incluye un transformador de línea equilibrado y da paso a los datos recibidos a un detector de BPV 242 que incluye un flip-flop 243 para detectar las violaciones.

10 El receptor de línea 240 convierte las señales entrantes a forma binaria normal. Las salidas del detector se aplican al detector de banda base 224 que comprende una malla de flip-flops de once-etapas. El receptor de línea 240 da paso también a las señales a un circuito AFC 226 y a un circuito de alarma a banda base 248.

15 Como se ha mencionado anteriormente, ya que la temporización de recepción está sincronizada desde la temporización de transmisión, la decodificación de la dirección en el extremo receptor es la misma que el proceso de codificación en el extremo transmisor. Una señal de banda base recibida se puertea a la unidad interface 32 para  
20 determinar la unidad de línea real y la dirección a la que debe pasar la señal. Las señales se decodifican por el decodificador apropiado y alimentan a un explorador 31 a la  
25 unidad de línea 2 y a la unidad 24.

Habiendo llegado a la entrada de recepción de  
30 la unidad de línea de la fig. 4, la señal en banda base

se aplica al circuito puerta de la entrada de la unidad de línea 270. Durante un período de tiempo apropiado, se activan las puertas de entrada 272 y la información contenida en la señal banda en este período particular de 648  
5      nenosegundos, entrada en la unidad por el terminal BBR (Receptor de Banda Base) y se almacena para su aplicación a los demoduladores de recepción.

La demodulación de la señal en banda base de recepción es idéntica al proceso descrito anteriormente para la modulación de la señal analógica.  
10

#### EL EXPLORADOR

En la fig. 5, se muestra en forma de bloque un explorador 30 que se puede utilizar con pocas variaciones tanto en el terminal de CO como en el terminal remoto. Exis  
15      te uno de tales exploradores por cada 16 unidades de línea para proporcionar el circuito de decodificación de dirección y dirigir la información de exploración de línea entre el sistema y la unidad de línea apropiada dentro del conjunto de unidades de línea. El circuito adicional 280, dentro de  
20      cada explorador proporciona la distribución de potencia y alarma para el terminal.

Dentro del explorador, el circuito explorador de canal de transmisión 282 comprende un decodificador en circuito integrado que dirige los códigos de dirección  
25      de canal desde el equipo múltiplex TDS y el interface 32 para activar la unidad de línea apropiada en el conjunto cuando se desea para transmitir. El cableado del conjunto es tal que una unidad de línea dada, de las 16 por conjunto, se activa en un momento dado de acuerdo con el código en  
30      los terminales CST1 y CST2 a las unidades de línea.

Las puertas de inhibición de transmisión 284 impiden la transmisión de las señales de entrada cuando el conjunto está bajo de condición o durante períodos en los que no se selecciona el conjunto . Estas puertas pueden ser dispositivos de tres etapas (no mostradas) activadas desde el sistema de distribución de potencia a través de la puerta NOR 285. Las señales en banda base de transmisión desde las unidades de línea entran en la unidad de explorador del conjunto a través del terminal BBT. Estas señales pasan a través de las puertas de inhibición de transmisión si está presente la señal en el terminal (SST) de selección de transmisión y el conjunto no está bajo la condición de alarma.

El circuito de exploración de canal de recepción 286 (similar al decodificador del explorador 282) dirige la información de exploración de canal a la unidad de línea apropiada dentro del conjunto para la dirección de recepción.

Las puertas de cuadro y los circuitos de relleno 288 que incluyen puertas inversoras dan paso a la información de temporización hacia las unidades de línea. Las puertas de relleno y estado 290 actúa también para dar paso a la información de banda base desde el equipo múltiplex a las unidades de línea.

La unidad de explorador actúa también como distribución de potencia y punto de alarma para las unidades de línea. Una señal que llega por el terminal ALS a través de una puerta NOR (no mostrada) o una puerta 285 impide que a todas las unidades de línea les llegue las señales de transmisión o recepción de banda base, cortando sus

alimentaciones..

### EL CONTROL DE TEMPORIZACION DENTRO DE UN TERMINAL REMOTO

Dentro del terminal remoto 12, la unidad de temporización remota (fig. 6) contiene un circuito oscilador y divisor similar a las unidades de temporización de recepción y transmisión de CO.

La mayor diferencia entre la temporización remota y la de CO está en que el oscilador remoto 302 está controlado, a través de un circuito AFC 303, por la señal recibida. Además, la unidad de temporización remota solamente tiene tres divisores: un divide-por-cuatro (304), un divide-por-treinta y cinco (306) y un divide-por-cinco (308), omitiendo así la unidad de línea y los divisores de control. El funcionamiento del terminal remoto es similar a la unidad de temporización del receptor en el CO, sin embargo, en el extremo remoto, el control de temporización se aplica para proporcionar la temporización de recepción y de transmisión. Cuando el CO tiene dos osciladores de 6,176 MHz que funcionan independientemente para la transmisión y la recepción, el terminal remoto tiene solamente uno sincronizado en fase con la señal de entrada.

Dentro de cada terminal remoto, se utiliza un circuito puerta adicional (que no existe en el CO), para quitar e insertar en circuito de control 321. Como se ha mencionado, la unidad de temporización remota 62 que se muestra en forma de bloque en la fig. 6, es completamente similar al circuito de temporización de transmisión. La unidad de temporización remota proporciona las formas de onda de temporización básicas para las porciones de recepción y transmisión de un terminal remoto. Además, la

unidad de temporización remota actúa como un detector de  
señal portadora, detector de violación bipolar, detector  
de error, sincronizador y repetidor regenerativo. También  
proporciona la posibilidad de quitar e insertar las líneas  
5 locales.

La temporización básica se deriva de un oscilador  
controlado a cristal de 6,176 MHz 302, que está sincroni-  
zado en fase con la señal recibida a través del circuito  
AFC, 303. El oscilador controla todos los circuitos de  
10 temporización en la unidad de temporización. La señal bá-  
sica se divide por cuatro, treinta y cinco.

Las señales de banda base entran en la unidad de  
temporización remota a través de los terminales SLR desde  
la extensión por donde pasan a través de un receptor de  
15 línea 310 y circuito detector de BPV, 312. El receptor  
de línea 310 es similar al descrito en relación con la  
unidad de temporización de recepción 42 y actúa para cam-  
biar la señal de forma AMI a forma digital para su aplica-  
ción al detector de banda base 314 a través del detector de  
20 BPV 312.

El receptor de línea da paso también a la señal  
a un circuito de alarma de banda base 316 y un circuito  
AFC 313.

El circuito de alarma de banda base proporciona  
25 una salida de alarma si cae la señal de banda base.

El circuito de control de frecuencia automático  
(AFC) 303 proporciona una señal de control de frecuencia  
al oscilador a cristal de 6,176 MHz. La señal AFC está  
basada en la señal recibida, proporcionando así una  
30 sincronización básica con el reloj en el terminal de CO.

Incluido en el detector de banda base existe un detector de ceros. El detector banda base es similar al circuito 244 de la unidad de temporización de recepción de CO. Este circuito está formado por dos etapas básicas.

5 Una procesa todas las señales banda base recibidas y la otra se dedica a las violaciones bipolares (BPV'S) y la detección de un "1" rellenado. La primera función del circuito 311 es reconstruir la señal banda base recibida, haciendo un duplicado exacto de la señal banda base transmitida. Esto requiere la extracción de las BPV'S intencionales (las distintas a las cinco del cuadro) y las señales "1" rellenas.

15 La señal banda base se comprueba de la misma manera que el circuito de temporización de recepción 42 descrito.

Habiendo detectado la presencia de una violación el circuito 311 compara este bit con la violación en el mismo bit (después de que pase a través del registro de conversión) en el camino de la banda base. Los dos bits serán de polaridad opuesta dando paso a un "0", restaurando este bit a su estado original. Los unos rellenos se extraerán de una manera similar.

20 La señal banda base restaurada pasa entonces a las unidades de línea por el terminal BBRS hacia la unidad de exploración apropiada.

25 Las señales banda base codificadas a ser transmitidas al CO entran a la unidad de temporización remota a través del terminal BBTS y el circuito de control de inserción y extracción 321, a partir del cual se aplican al circuito contador de ceros de transmisión 324.

El circuito de control de transmisión funciona en unión del generador de AMI 326 para producir las señales de salida bipolares cuya constitución puede predecirse sin importar la condición de la entrada. Esto facilita la detección de error en el extremo de recepción. Las violaciones bipolares y los unos de relleno se generan por los circuitos contadores de ceros de transmisión 324 y el generador de AMI 326, de acuerdo con las reglas establecidas anteriormente para la transmisión y recepción.

El circuito de extracción e inserción 321, utilizado en la vía de recepción de banda base incluye una malla puerta lógica para puertear toda la información contenida en la señal banda base a los terminales BBRF y BBRS. Las violaciones bipolares se encaminan al terminal BPV y a todos los otros datos se les da paso a través de los terminales BBRS y BBRF. El contenido de la información en ambos terminales es idéntico.

La porción de transmisión del circuito de extracción e inserción controla la transmisión de los datos en banda base de transmisión locales, asegurando la transmisión durante los períodos de tiempo correctos, inserta los bits BSOS (ocupado) y ANIS (identificación automática de número) y permite el paso de los canales que no se han extraído. La salida del circuito del control de extracción e inserción pasa el circuito de control de transmisión como se ha mencionado.

Ambas señales banda base de transmisión y recepción están sincronizadas con la señal banda base de entrada. La sincronización básica se deriva a través del circuito AFC, que controla el oscilador de 6,176 MHz.

El oscilador, a su vez, gobierna los otros circuitos de temporización en el terminal remoto.

5 Tiene lugar una alarma de fuera-de-sincronismo cuando se pierden cinco impulsos (violación bipolar) de sincronización de cuatro cuadros consecutivos. La alarma pasa a la unidad de alarma a través del terminal OS.

10 La unidad de cuadro remota mostrada en forma de bloque en la fig. 7, está gobernada por la señal de entrada en el terminal FFV para proporcionar seis códigos de dirección de unidad de línea (se suministran dos ó más por la unidad de temporización remota) a través de un circuito divide-por-128. El circuito divide-por-128 está compuesto por dos contadores divide-por-ocho 402 y 404 y un circuito divide-por-dos, 406.

15 Los códigos de dirección de unidad de línea se derivan del circuito divide-por-128 (en unión de los otros dos códigos de la unidad de temporización remota). Estos códigos se designan por XFF y XGG (en la unidad de temporización remota), y XHH a XMM. Utilizando las salidas en los terminales XFF y XGG en la unidad de temporización remota, puede construirse una tabla de verdad para mostrar los códigos de dirección de la unidad de línea desde 1 a 128 (0 a 127).

20

25 El circuito de sincronización de cuadro 410 (similar al circuito de sincronización 256) está basado en la detección de un diagrama repetitivo localizado en el período de tiempo de canal A en uno de cada cinco cuadros. El diagrama consiste de un código de siete-bits y tiene lugar durante el comienzo de cada 40 sub-grupos de señalización de cuadro. El código consiste de una identificación de

30

sub-grupo de cuatro-bits y un diagrama fijo de tres-bits para aproximar la adquisición del código y sincronización al mismo cuando exista la condición en el sistema de fuera-de-sincronismo. La cadencia de ciclo del diagrama es de 640 cuadros (un supergrupo). Utilizando este tipo de diagrama, el tiempo de resincronización del sistema es de cuatro subgrupos después de la detección con éxito del comienzo de un subgrupo. Si el diagrama de identificación de subgrupo no tiene lugar durante cuatro subgrupos consecutivos, se genera una condición de fuera-de-sincronismo y pasa a la unidad de alarma remota a través del terminal XOS.

La información de control y alarma del terminal C0 se aplica, a través del terminal BBRF, al circuito demultiplexor de alarma 412 en donde se procesa durante un periodo de tiempo del canal A de todos los cuadros excepto el quinto. La alarma de C0 es solamente la alarma que se transmite por el terminal C0.

Las órdenes desde el terminal de C0 pueden provocar la conmutación de la línea de extensión de reserva (YSS) situar el terminal remoto en reserva (YEB) o aislar su funcionamiento (YIS).

La unidad de cuadro remota procesa las siguientes alarmas locales; (1) Derivación interna (YIBL), (2) Derivación (BYP), (3) Sin banda base (NBB), (4) Alarma de banda base (BBAS), y (5) Unidad de Línea (ALS).

Estas alarmas se originan en otras partes del terminal remoto del sistema. La unidad de cuadro remota las detecta simplemente y las procesa en el circuito 412 antes de pasarlas a la unidad de alarma remota.

Tres terminales, designados por RTIA, RTIB, y RTIC de

terminan la identidad del terminal remoto cuando están a tierra. Conectados apropiadamente, estos terminales dentro del circuito 416 que comprende las puertas exclusivas OR alimentando a las puertas OR para cada terminal de entrada de los tres indicados, identifican qué terminal remoto, de los ocho posibles, está transmitiendo condiciones de alarma en un momento dado.

La puerta de inhibición del terminal de transmisión 418 incluye puertas AND que responden a los contadores divisores para inhibir la temporización de transmisión en el supuesto de un condición de alarma de mayores proporciones.

#### UNIDAD DE LINEA

Como puede verse en el diagrama bloque de las figs. 1A y 1B, existen unidades de línea en cada terminal del sistema; en el extremo C0, la unidad de línea 20 está interpuesta entre el equipo de conmutación de C0 en los terminales de línea de C0 y un explorador 30. En el terminal remoto, la unidad de línea 70 está interpuesto entre los exploradores 66 y los hilos conductores hacia las estaciones de abonado. Las unidades de línea en cada terminal son muy similares. Estas unidades de línea pueden ser de un tipo equipadas para llamada dividida codificada o de otro tipo para llamada puenteada, mostrándose una unidad típica del primer tipo en la fig. 4.

Las señales analógicas entran en la unidad de línea por los terminales T y R y se aplican al circuito híbrido 505. La salida de transmisión del híbrido da paso a la señal a la entrada de un amplificador y circuito filtro de paso de banda 510. El amplificador está normal-

mente situado para proporcionar la ganancia correcta para un nivel de entrada variable a partir de los terminales a dos hilos de la oficina central. La salida del amplificador alimenta a un filtro de paso de banda de nivel de frecuencia vocal dentro del bloque 510 cuya salida está conectada a una entrada del modulador 512. El modulador 512, que puede ser del tipo mostrado en la Patente Canadiense 935.581 editada el 10/10/73 por E. Pinede, produce una salida digital representativa del cambio en las señales analógicas recibidas.

Las señales banda base digitales moduladas para la transmisión directa que dejan el modulador 512 serán puerteadas a través de la salida (BBT) a través de la puerta 514 si se cumplen las condiciones siguientes: (a) Durante el período de tiempo para la unidad de línea en cuestión, los terminales CST1 y CST2 están activados, activando la puerta 516; (b) El período de tiempo no es A, B ó C como se indica por el terminal ABCT y la puerta 518 está activada; y (c) La señalización no progresa como se indica por la puerta 520.

A las señales de llamada que llegan desde la oficina central se les impide el paso a través del circuito híbrido por los contactos normalmente abiertos K2 del relé K1. Estos contactos desvían las señales de llamada aplicadas a los terminales de llamada y/o clavija al circuito detector de llamada 519, que a su vez aplica la señal a las puertas de señalización 521-524. Las señales de la parte de llamada se envían, durante un cuadro, por el terminal F1T y para la parte de información, durante dos cuadros, por el terminal F2T. Las posibilidades de transmisión del sistema trasladan

las señales de un cuadro y de dos cuadros a períodos de dos cuadros y tres cuadros respectivamente para su utilización en el extremo de abonado. La información de llamada tiene lugar cuando el abonado descuelga y hace funcionar a K1, cerrando así el camino DC a través del híbrido y el equipo de llamada.

Para la dirección de recepción, cuando un abonado en el extremo receptor descuelga, hace funcionar el relé K1 a través del terminal de entrada BBR, la puerta 525 el modulado de recepción 527 y las puertas 526 y 528, cerrando sus contactos K2 para completar las líneas de la oficina central. Cuando el abonado marca, el relé K1 produce impulsos para cerrar y abrir el bucle. Los impulsos de marcación se reciben en el terminal BBR y, durante dos períodos de cuadro se puertean a través de K1 a modo de impulsos temporizados en el terminal F2R y la puerta 526. El relé K1 produce impulsos y hace funcionar la lámpara de descolgado/marcación. Al completarse el proceso de marcación, K1 permanece cerrado.

El funcionamiento del conmutador de bucle VF hace que los circuitos de recepción y de transmisión en la unidad de línea remota se cierren en bucle, permitiendo la retransmisión de las señales recibidas. También interrumpe la parte de recepción del híbrido de la unidad de línea de la oficina central y sitúa una terminación en la salida del circuito filtro banda de paso/amplificador del receptor. El funcionamiento del conmutador de bucle permite la prueba extremo-a-extremo de las unidades de línea remotas y de la oficina central más todas las posibilidades del sistema entre las dos. Los puntos de prueba conmutados en el circuito de salida

del circuito filtro de banda de paso/amplificador permiten la medida de la señal recibida para proporcionar una indicación del rendimiento del sistema extremo-a-extremo.

#### CONTROL POR DIVISION DE TIEMPO

5                   La fig. 8 es un diagrama bloque de los circuitos que componen el conmutador por división de tiempo para que el sistema de servicio a 128 líneas. En esta fase muestran tres circuitos que se interaccionan para asociar una línea con un canal, para proporcionar a la memoria la condición  
10                   o estado de cada línea, para proporcionar a la memoria la indicación de la condición de cada canal y proporcionar una decisión basada en el intercambio de información entre estas memorias.

                  Considerando primeramente el circuito de interface 32 (mostrado con detalle en la fig. 9), el mismo incluye una etapa de codificación y decodificación de la información sobre la dirección de la línea siendo su principal propósito asegurar la asociación apropiada de la temporización de canal a las líneas tanto en los modos de recepción como de transmisión. Así, el circuito 32 proporciona el  
15                   puerteado indicado en el bloque 602 para las direcciones de la unidad de línea desde el circuito de temporización de recepción 42 para controlar la decodificación al explorador 30 en la oficina central. Una etapa puerta similar 604 proporciona la función puerta para las direcciones de unidad de línea desde la temporización de transmisión 40 al  
20                   explorador 30 para la dirección de transmisión.

                  Cada uno de estos circuitos puerta 602 y 604 proporciona una decodificación de tres a seis a partir de tres terminales de dirección recibida a ocho terminales de selección de explorador, un terminal por cada explorador. El  
25                   

30

interface también contiene una memoria de treinta y dos posiciones (606) con ocho bits por posición, cada posición para asociar una unidad de línea con un canal para la temporización de recepción. Una memoria intermedia 608 o serie de ocho enganches de transferencia proporcionan la información de transferencia entre el selector de dirección de bucle 612 y la memoria de recepción 606. El control de transferencia o interface 610 está compuesto por comparadores, puertas y flip-flops.

10 Una unidad puerta de selector de bucle 612, con ocho secciones puerta, recibe las direcciones de unidad de línea para alimentar los enganches de la memoria 608 y la puerta de dirección de transmisión 604 para realizar la comprobación de bucle como se ha explicado. Los conmutadores  
15 en el selector de bucle permiten la selección de líneas para probar el bucle.

La unidad de memoria 34 de la fig. 11 funciona para asignar canales a las llamadas de servicio y almacenar las direcciones de la unidad de línea en las posiciones  
20 apropiadas de canal. La memoria incluye una memoria de treinta y dos posiciones 620 con ocho bits de datos por posición. Los canales se asignan por el asignador 622 que responde a la demanda de canal desde el circuito de control 36. Los canales se exploran para información por un circuito  
25 de control 628 para hacer funcionar un convertidor serie-paralelo en la forma de registro de conversión 626 para proporcionar información de línea al terminal remoto de la camino de la temporización de transmisión. Un explorador de canal 624 mantiene la pista de las direcciones de línea  
30 y asegura que no se asigna más de un canal a una línea.

La unidad de control 36 de la fig. 10 incluye una primera y una segunda áreas de memoria, cada una con 128 posiciones, correspondiendo cada una a una línea. La primera memoria 640, tiene dos bits por línea para señalar tres condiciones posibles de la línea en la línea del terminal remoto: (1) Colgado, (2) Descolgado, y (3) Ocupado. Cada posición está asociada permanentemente con una línea de tal manera que una posición mantiene la memoria del estado de esta línea, una segunda memoria 642 proporciona la memoria de asignación de línea, teniendo esta memoria un bit de información en cada una de las 128 posiciones. La memoria 642 sirve como almacenaje de última-aparición contra el cual puede compararse la condición presente de la línea remota por el multicircuito de demanda 644 para demandar la asignación de un canal desde la memoria 34. Un flip-flop de tres etapas 646 proporciona la temporización de control para la memoria 640. Un circuito final 648, que incluye un registro de enganche de cinco-bits y un comparador de magnitud actúa para rotar los canales asignados a las llamadas .

La unidad remota TDS 64 dirige la información de exploración de línea y canal desde el equipo de temporización al conjunto de unidad de línea apropiada del terminal remoto del sistema. Se requiere una unidad remota TDS en cada terminal remoto.

La unidad terminal remota TDS de la fig. 12 está constituida esencialmente por memorias y puertas. Existe una memoria 660 para almacenar las direcciones de las unidades de línea en las posiciones de canal con los que está asociada. Esta es una memoria de 32-posiciones de ocho bits

con asociación permanente de las aberturas de tiempo de canal con la posición de memoria para el almacenaje de las direcciones de ocho-bits.

5 La unidad TDS remota 64 dirige la información de selección de unidad de línea a los conjuntos de unidad de línea apropiados a través del apropiado lógico puerta 670 y combina la información de exploración de línea y canal. También existe un circuito de prueba de bucle 664.

10 Pueden equiparse un máximo de ocho conjuntos de unidades de línea en un terminal remoto dado. Cada conjunto puede contener hasta diez y seis unidades de línea. De esta manera, la capacidad del sistema es de 128 líneas. Ya que existen solamente 32 canales para 128 líneas, puede considerarse el canal como compartido por cuatro líneas. Cada 15 línea no utilizada tiene igual acceso a cualquier canal no disponible.

Las entradas a la unidad interface de CO 32 en los terminales XAA a XEE proporcionan los códigos de dirección de canal y los terminales XGG a XNN proporcionan los códigos 20 de exploración de dirección de la unidad de línea. Estos códigos se procesan para proporcionar las salidas del conjunto de selección y de exploración, Sx y SS respectivamente a través de las puertas de exploración de transmisión 604 y las puertas de exploración de recepción 682.

25 Las salidas en los terminales del conjunto explorador (SX) determinan cual de las 16 unidades de línea en un conjunto dado ha de ser activada. Los terminales del conjunto selector (SS) determinan cual de los ocho posibles conjuntos de unidades de línea se activa durante un período 30 de tiempo dado.

Las entradas XT1 a XT8 proporcionan los códigos de dirección de unidades de línea asignados a cada una de las 32 posiciones de canal y se utilizan para controlar la asignación de las unidades de línea en el terminal de CO.

5                   En la fig. 9, se muestra con mayor detalle el circuito 32 de interface de la fig. 8. Este circuito recibe las direcciones de selección de la unidad de línea para su inserción en los canales y para su utilización en la comprobación del bucle. Este dato se envía a través de las  
10                   puertas AND múltiples 702 que alimenta las puertas OR 704 que a su vez proporcionan las señales temporizadas para transferir los enganches 706. La salida de los enganches a su vez, proporcionan indicaciones de escritura para la memoria de 8x32, 708, para la transmisión a través del  
15                   múltiple AND a las puertas OR, 710, al conjunto explorador para la dirección de recepción. Estas puertas proporcionan una etapa de codificación y decodificación para las diferentes conjuntos de unidades de exploración.

                  El lógico para el control de transferencia de información se completa a través de un dispositivo de flip-flop y puerta del control 610.  
20

                  En la fig. 10, se muestra con mayor detalle el control de CO que recibe las direcciones de la unidad de línea por los terminales XFFR a XNNR y alimenta a éstos a  
25                   través de puertas múltiples AND y OR 750 para la dirección de recepción y los terminales XGGT-XNNT para la dirección de transmisión. Existen dos memorias (una memoria de dos bits por línea para almacenar tres condiciones de la línea, y la otra con un bit por línea para la asignación de línea,  
30                   teniendo cada memoria una posición para cada línea. Cada una

de estas memorias tiene un registro de enganche de cuatro unidades para la recirculación de información interna.

5 Como se ha mencionado, la demanda de canal desde cualquier unidad de línea de CO se recibe en el terminal XCDML en la puerta 752 y una indicación de la demanda se envía a la unidad de memoria 34 por el terminal XCDMC. La entrada desde las direcciones de canal XAAT-XEET al registro de enganche 754 y el comparador de magnitud asociado asegura que los canales se rotan para cada selección.

10 En la fig. 11, se muestran detalles de la memoria 34 que recibe la entrada de canal en el terminal XCDMC a las puertas múltiples AND 802 para iniciar una comprobación del estado del canal en las memorias 8 x 32. Una señal asignada a la línea en el terminal XLAMO actúa con la entrada de canal AND 802 para proporcionar unas indicaciones instantáneas en el flip-flop 804 en relación a si un canal ha sido o no asignado. Una vez que ha sido asignado un canal, se envía una indicación de esta canal a la memoria. La memoria almacena las direcciones de identificación en sus 15 treinta y dos posiciones. Las puertas y el registro de conversión 810 y 812 sirven como un convertidor serie-paralelo para la transmisión de temporización a la línea.

20 El terminal remoto TDS 64 mostrado en la fig. 12 es similar al interface 32 en el CO combinada con algunas características de la unidad de memoria 34. La unidad remota TDS dirige al exploración de línea y canal desde el equipo de temporización al conjunto de unidad de línea apropiado del terminal. Se requiere una unidad remota por terminal remoto.

30 La unidad TDS remota dirige la información de se-

lección de unidad de línea a los conjuntos de unidades de línea apropiados para transmisión y recepción y combina la información de exploración de canal y de línea.

5 Las entradas por los terminales XAA a XEE al terminal remoto TDS de la fig. 12 proporcionan los códigos de direcciones de canal y los terminales XGG a XNN proporcionan los códigos de exploración de la dirección de unidad de línea. Estos códigos se procesan para controlar las salidas del conjunto de exploración y de selección SX y SS respectivamente a través de las puertas de exploración de transmisión  
10 666.

Las salidas en los terminales de exploración (SX) determinan cual de las 16 unidades de línea en un conjunto dado ha de activarse por la combinación de señales desde el  
15 circuito puerta de reloj 670 con el conjunto de puertas de selección de transmisión 672. El conjunto de terminales de selección (SS) determina cuales conjuntos de unidades de línea, de las ocho posibles, se activan durante un período de tiempo dado.

20 Una distribución similar se utiliza para la dirección de recepción con las puertas del conjunto de selección de recepción 680, y las puertas de exploración 682. Las señales en banda base recibidas en el terminal BBRF pasan al registro de conversión 684 que proporciona una conversión  
25 serie-a-paralelo en los datos para el control de actualización de la memoria. El circuito puerta de dirección 662 controla la transferencia de información al registro de conversión y desde el registro de conversión a las memorias.

30 Las líneas adyacentes en un conjunto de unidades de línea seleccionado, pueden ser cerradas en bucle/normal

y de selección. Los conmutadores S2, S3 y S4 pertenecen al conjunto de conmutadores de selección y S1 es el conmutador de bucle/normal.

5 Para cerrar en bucle las unidades de línea en un conjunto dado, los conmutadores de selección se sitúan en posiciones abiertas o cerradas en un representación en código binario de la dirección del conjunto . El conmutador de bucle/normal está situado en la posición de bucle y, en la unidad de alarma remota, el conmutador ACO/ON/OFF está en  
10 la posición ON.

En el modo de bucle, la unidad de línea 1 está en bucle con la unidad de línea 2, 3 a 4 etc., en el conjunto seleccionado de unidades de línea. Esto permite la comprobación de todos los circuitos locales.

15 En la fig. 13, se muestra esquemáticamente la interacción del interface, el conjunto explorador y la unidad de línea para producir las combinaciones en código de dirección con un mínimo de cableado entre circuitos. El conjunto de codificación aísla también las secciones del  
20 sistema por el uso de los conjuntos de exploradores y decodificación. Por el empleo de esta técnica de aislamiento se reduce significativamente la necesidad de apantallamiento contra la diafonía entre los conductores adyacentes. Esta técnica facilita los problemas asociados con la distri-  
25 bución de las señales de alta frecuencia a las posiciones de unidad de línea hasta ocho tarjetas localizadas a distancias de hasta varios centímetros.

30 Como se ha mencionado anteriormente, al información de dirección existe y se transmite en ocho bits, siete de los cuales son para la información misma y uno es un bit

de control. Dentro de la etapa interface, tres de los siete bits alimentan a un decodificador de tres a ocho. Estos tres son los bits más significativos y proporcionan el conjunto de información de dirección a los diferentes conjuntos de exploradores. Los cuatro bits restantes con 16 combinaciones se separan en dos bits dirigidos a un grupo de dos a cuatro decodificadores y los otros dos bits a un segundo grupo de 2 a 4 decodificadores, con un terminal de salida de interface que alimenta ambos decodificadores en un grupo localizado en cada conjunto de explorador.

En los conjuntos exploradores tiene lugar una conversión de código de dos a cuatro para proporcionar la identificación de la unidad de línea. Un terminal de cada conjunto de grupo explorador de cuatro salidas pasa a cada unidad de línea teniendo lugar una decodificación de dos a uno en cada unidad de línea. De esta manera, los conjuntos exploradores actúan como una memoria intermedia y etapa de aislamiento en el proceso de codificación y decodificación al mismo tiempo, disminuyendo el cableado de interconexión.

En la fig. 4, se muestra esquemáticamente la utilización de la memoria dentro de la unidad de control por división de tiempo para proporcionar la conmutación por división de tiempo y el control para las líneas. La memoria dentro de la memoria por división de tiempo (figs. 8 y 11) se emplea para almacenar las direcciones de una línea dentro de la posición apropiada de canal. Estas indicaciones de almacenaje de memoria están controladas desde la unidad de control y sus memorias.

El control incluye una posición uno-veinte-ocho

y la memoria de dos bits 640 con cada posición asociada permanentemente a una línea. Estos bits representan tres condiciones de línea: colgado, descolgado u ocupado. Una segunda memoria 642 para 128 posiciones, de un bit, se utiliza para la comparación de exploración de colgado-descolgado. Una explicación completa de las 128 líneas tiene lugar para la recepción, en cuyo momento la temporización de control conmuta la exploración al modo de temporización de transmisión. Ya que puede capturarse una línea desde cualquier extremo, se realiza una comprobación del terminal remoto para la comprobación del descolgado. La demanda desde una línea local se indica por la corriente de llamada. La entrada a la memoria de estado de línea se recibe en el terminal BBRF desde los terminales remotos. La condición de la línea remota, si está descolgada u ocupada, se compara con el estado de la línea local y además, para ver si la línea ha sido ocupada de otra manera para generar una demanda de canal. Cuando se recibe una demanda de canal, se compara en la memoria de última-condición para determinar si la demanda se ha satisfecho anteriormente o para enviar tal demanda al siguiente canal disponible en la memoria de canal.

Esta comparación se realiza mientras la memoria de estado 640 está en el modo de temporización de transmisión o reproducción. Cuando la memoria 640 está en el modo de recepción, todos los circuitos del TDS están disponibles y las otras memorias están almacenando el estado del sistema como se determina al final del último ciclo de "proceso de la información" o modo de reproducción.

Como se ha mencionado, la exploración de línea requiere un completo intervalo de grupo para la dirección

de transmisión y un intervalo de grupo para la dirección de recepción, siendo el grupo de 320 cuadros. Tiene lugar una exploración de línea durante un intervalo de tiempo relativamente largo, durante el cual debe tener lugar cada exploración de línea, siendo los intervalos de exploración de canal subdivisiones menores del intervalo de exploración de línea.

Debe notarse que no se ha mostrado con detalle el circuito de alarma, ya que cae fuera de la materia descrita en el presente invento.

#### LLAMADA DESDE UN ABONADO REMOTO

Cuando un terminal remoto descuelga su microteléfono para cerrar su bucle de abonado, la unidad de línea acoplada a esta abonado responde al cierre de bucle haciendo funcionar el relé K en la unidad de línea. El relé provoca el envío de un bit por la puerta de la unidad de línea, cuando esta unidad de línea ha de ser seleccionada por el conjunto de la unidad de exploración. El conjunto explorador da paso al bit, identificado con la unidad de línea concreta y la línea se asigna a un canal disponible, a la unidad de temporización remota a dónde pasa al terminal de CO a través de la línea de extensión.

El terminal CO procesa la señal a través de la unidad de línea apropiada provocando el encendido de la lámpara de descolgado de esta unidad. El relé K en la unidad de línea de CO, provoca el reconocimiento de la condición de descolgado y devuelve el tono de marcar. El tono de marcar se transmite por el canal, de la misma manera que la conversación.

Cuando reconoce el tono de marcar, el abonado mar-

ca, provocando una apertura de bucle (o enviando tonos de multifrecuencia). El relé K en las unidades de línea de abonado (terminal remoto) sigue estos impulsos, enviando de nuevo bits de impulsos al equipo de CO. La unidad de CO transmite los bits de impulso al equipo central. El equipo de CO detecta la información marcada, determina el estado de la parte llamada (libre u ocupado) y devuelve el tono de ocupado o llamada, por el canal apropiado, al abonado que llama.

#### LLAMADA DESDE EL CO A UN ABONADO REMOTO

10 En el CO, se conoce el estado de la unidad de línea por el estado del relé en la unidad de línea de CO. Si la unidad de línea está libre, el equipo de CO puede aplicar la tensión de llamada a la línea de dos hilos. La tensión de llamada se detecta por el circuito detector de llamada 519 en la unidad de línea de CO que gobierna entonces las lámparas de llamada/descolgado en la unidad de línea de CO, y cuando tiene lugar el período de tiempo de selección de canal, transmite la información de llamada al terminal remoto.

20 En el terminal remoto, la unidad de línea llamada se identifica y selecciona, detectándose la llamada. Esto hace que luzca la lámpara de ocupado y opere un relé K en la unidad de relés de línea remota. El funcionamiento del relé cierra el circuito de llamada haciendo que se aplique la tensión de llamada a los dos hilos abriendo el circuito al híbrido. La última acción impide la rellamada a la parte que llama y protege la línea de la tensión de llamada. Cuando la parte llamada contesta, se opera el relé K dando indicación de descolgado, que se transmite al equipo de CO que termina la llamada.

**POOR  
QUALITY**

El proceso de la llamada entre una línea que llama y una llamada se efectúa a través del equipo de CO de la manera convencional en cada caso.

FUNCIONAMIENTO DEL ENLACE INTERIOR (IL)

5 El circuito de control del enlace interior que se muestra en forma de bloque en la fig. 16, recibe las señales desde el control TDS del CO, 36, para dar origen a una comprobación de elegibilidad del enlace interior y a este fin, retiene el estado de los 32 canales del sistema en la memoria de estado de canal de control II, 1110. Esta memoria de estado de 32 posiciones (una por canal de conversación) tiene cuatro bits por posición y se utiliza para examinar el estado del enlace interior a fin de determinar cuando tienen lugar las condiciones correctas para la llamada al enlace interior. De los cuatro bits por canal, se marca el bit 1 si se recibe una señal de llamada desde CO por esta canal. Se marca el siguiente bit cuando la estación descuelga. Se retiene la condición del bit  $\neq 1$  cuando se marca el bit  $\neq 2$  a fin de mantener la dirección de la llamada que utiliza este canal hasta que el mismo se repone. Se marca el bit  $\neq 3$  cuando se alcanza una condición de tal manera que no es posible ahora la llamada al enlace interior pero que puede ser posible seguidamente. Se marca el bit  $\neq 4$  cuando se encuentra que la llamada es ineligible para llamar al enlace interior esto es, ambas líneas no proceden del mismo terminal remoto.

Esta memoria de estado 1110 proporciona una indicación si la llamada por un canal es una llamada que empieza y termina en un terminal remoto y si el canal está o no utilizándose.

Cuando se indica una llamada que se origina en el CO, se activa el terminal de demanda de canal de la memoria de estado 1110. Se comprueba la primera memoria para determinar si las líneas están descolgadas y no han llamado indicando un origen de llamada en un terminal remoto del sistema. Si la respuesta es afirmativa, comienza el funcionamiento de la unidad de temporización de origen de llamada 1118 para temporizar las llamadas no transferidas al enlace interior durante el período de temporización. Se comprueba entonces la memoria continuamente para determinar cuando tiene lugar la terminación de la llamada. Cuando se ha llamado a una línea y ha descolgado y la unidad de tiempo 1118 no ha completado su período de tiempo, se realiza una comprobación del enlace interior a través del marcador de final de llamada 1114 que almacena la dirección del canal asignado hasta que el enlace interior comprueba que la línea se ha completado. El control de final de llamada 1112 dirige la operación del marcador 1114 y activa la unidad del detector 80 en el momento apropiado por el terminal de activación del detector ZDE. El control de final de llamada también limita el tiempo de duración del tono identificador para disminuir el efecto de dicho tono al abonado.

Si todas las comprobaciones prueban que debe constituirse una transferencia al enlace interior y que existen disponibles canales de enlace, la unidad de transferencia de llamada 1120 proporciona una demanda de canal para que un canal de enlace interior libre procese una llamada en el terminal remoto de la línea de origen y terminación.

#### LA MEMORIA DE ENLACE INTERIOR 82

La memoria de enlace interior 82 que se muestra

en forma de bloque en la fig. 15, proporciona una memoria temporal a los respectivos registros de enganche 1130 y 1132 para retener las direcciones de las líneas de origen y terminación implicadas en una posible llamada al enlace interior mientras tenga lugar la elegibilidad para la transferencia IL. Estas direcciones pasan a las memorias de origen y terminación 1134 y 1156, de 8 x 16, cuando se solicita la transferencia del enlace interior. Las puertas de salida 1156 se utilizan para proporcionar información a la memoria TDS del estado de la línea desde las memorias IL, y envía los datos a la memoria TDS para su transmisión a los terminales remotos. La memoria IL provoca la reposición de los canales normales por medio de la reposición de llamada 1140 y el estado de demanda IL, 1150. La transferencia a un canal IL se demanda por la unidad de demanda 1150 y se transfiere por el organizador de canal 1152, una vez que se ha establecido una conexión por el enlace interior, y provoca la reposición de la sección del enlace interior cuando se completa la llamada. La memoria IL almacena las direcciones de la estación de origen y final y los registros de enganche 1130 y 1132, mientras que la elegibilidad se determina, y actúa para determinar la elegibilidad de enlace interior a través de los conmutadores de asignación 1144 y el clasificador de llamada 1146.

#### 25 EL DETECTOR DE ENLACE INTERIOR 80

El detector de enlace interior mostrado en forma de bloque en la fig. 17 identifica la localización de los canales de origen a través del control identificador 1160 mientras que se está estableciendo la elegibilidad para la llamada al enlace interior. Este detector origina y trans-

fiere un tono identificador desde la fase del temporizador de transmisión a la fase del temporizador de recepción y detecta la recepción del tono para dar validez a la llamada como elegible para procesar el enlace interior.

5 El detector activa el terminal de entrada ZDE el cual puede ir después del circuito de control identificador 1160 y se activa desde el control IL y la memoria cuando se envía un tono por la línea. El marcador de llamada de origen 1166 almacena la dirección del canal asignado hasta que se  
10 completan las pruebas del enlace interior para esta línea.

El circuito de control identificador 1160 activa el generador de tono 1162 para enviar el tono desde el CO por el circuito temporizador de recepción de CO. Cuando vuelven los tonos desde la temporización de CO, se detectan en el  
15 detector 1164 y se validan a través del validador 1168.

El interface de temporización 1163 proporciona el puertado para la temporización de control de canal entre la temporización de transmisión y la de recepción.

De otra manera, el detector IL genera los tonos  
20 identificadores que se utilizan para identificar la localización de los canales de origen y terminación durante la composición de la llamada. A la recepción de una señal de activación desde la memoria de estado de canal y/o los circuitos de control de llamada terminales en el control  
25 IL, el circuito de control identificador activa el generador de tono identificador, el cual envía los tonos a la unidad de temporización de recepción de CO. De la misma manera, el circuito detector del tono identificador recibe los tonos desde la unidad de temporización de transmisión de CO y,  
30 después de la identificación, da paso a los tonos al circuito

validador de llamada, el cual informa a un circuito de transferencia de llamada en el control IL si la llamada es o no válida.

En la fig. 17 se muestra con mayor detalle el  
5 circuito de control IL, 84, de la fig. 16. En la fig. 17,  
el circuito de tiempo original 1118 es un circuito de  
temporización programable de un máximo de dos-minutos,  
cuyo ciclo se inicia al comienzo de una comprobación de  
10 elegibilidad IL. El circuito puede temporizar 32 canales  
simultáneamente bajo condiciones en que el tiempo para cada  
canal no comience en el mismo momento. Esto se consigue  
dividiendo el período de tiempo en ocho intervalos y alma-  
cenando las cuentas intermedias en las memorias 1512 y  
1514. El reloj de tiempo 1510 aumenta el contador 1520  
15 ocho veces para avanzar un ciclo de tiempo. Cuando comienza  
un tiempo para cualquier canal, la condición del contador  
1520 se almacena en una posición de memoria en 1512 ó 1514  
única a esta canal. Cuando el contador avanza ocho pasos,  
el circuito puerta 1522 determina que el tiempo se ha com-  
20 pletado. El circuito puerta 1524 y el circuito de enganche  
1516 controlan el encaminamiento de las señales a y desde  
las memorias 1512 y 1514. Si no tiene lugar la identifi-  
cación de una llamada como una llamada IL o una transferencia  
IL dentro del período previsto, se termina la comprobación  
25 IL y la llamada continúa como una llamada normal.

La memoria de estado de canal 1110 como se muestra  
en la fig. 17 comprende diversas puertas 1530 alimentadas  
desde un registro de enganche de cuatro-bits 1524 a la  
entrada de la memoria de 4 x 32, 1534.

30 El control de terminación de llamada 1112 comprende

una malla de puertas y flip-flop 1540 para hacer posible la detección del tono en el terminal ZDE. Esta sección incluye también dos retardos de tiempo, el cronizador 1542 que retarda el comienzo de la transmisión del tono permitiendo que la llamada entre en un diagrama estable antes de que se inicie la señal del tono, y el cronizador 1544 para temporizar el identificador. Esta unidad responde al marcador de terminación de llamada 1114 que comprende un registro de enganche de cinco flip-flops 1550 y las 5 puertas de temporización compuestas de puertas exclusiva OR 1552 que alimentan una puerta NAND de sis entradas 1553 para marcar el canal de terminación de llamada. 10

La unidad de transferencia de llamada 1117 actúa como un alineador de impulsos y está compuesto de dos flip-flops 1554 y 1556 y una puerta NAND 1557 que responde a la entrada desde el detector IL. 15

La memoria IL, 82 se muestra con detalle en la fig. 18, e incluye como elementos básicos las dos memorias de 8 x 16, la memoria 1134 para la dirección de una línea asociada con un canal de origen y una segunda memoria 1136 de tamaño semejante para las líneas terminales. Asociados con cada una de estas memorias para proporcionar una memoria temporal para la entrada a las memorias, existen los registros de enganche 1130 y 1132. 20

La salida de las memorias 1134 y 1136 a la memoria TDS se hace por las puertas NAND múltiples respectivas identificadas en la fig. 15 como las puertas de salida 1156. El circuito de reposición de llamada 1140 y el estado de demanda IL se muestran en la fig. 15 como cajas separadas y, 25 en realidad, son parte de la misma cadena de flip-flops y 30

puertas. La sección de estado de la demanda 1150 está constituida por las puertas exclusiva OR, 1610, que reciben las señales de las memorias 1134 y 1136 para alimentar, a través de las puertas múltiples NAND, 1612 y 1614, la salida de los flip-flops de estado de la demanda 1620, 1622 y 1624 a fin de señalar la reposición de un canal IL y bloquear la demanda para un canal normal cuando aparece un impulso de salida desde los flip-flops por el terminal ZLBS, como una cancelación de la señal de demanda de canal para la unidad de control TDS.

El organizador de canal 1152 comprende varias puertas y un flip-flop 1560 que recibe como entrada una señal por el terminal ZTRC para proporcionar una señal para escribir en las memorias 1134 y 1136.

Los conmutadores de asignación de grupo de enlace 1144 comprenden conmutadores para asignar los mismos a grupos de enlace. En el aparato mostrado, un grupo de enlace es un grupo de cuatro canales de enlace interiores. Cada grupo de enlace puede procesar las llamadas entre ocho abonados en el terminal remoto a los que ha sido asignado. Un grupo de enlace no puede dividirse entre dos terminales.

Están disponibles un total de cuatro grupos de enlace para asignar hasta cuatro terminales remotos de un sistema múltiplex completo.

Cuando se establecen grupos de enlace, cada conjunto de unidad de línea de CO proporciona servicios de enlace interior para las unidades de línea remotas en el conjunto de unidad de línea correspondiente de un terminal remoto. Si los servicios de un conjunto de unidad de línea de CO particular se dividen entre dos terminales remotos,

no pueden utilizarse las posibilidades del enlace interior. Las mismas unidades de línea localizadas en el terminal remoto pueden ser asignadas a grupos de enlace de tal manera que puedan componerse las llamadas al enlace interior dentro o entre las mismas en el terminal remoto, independientemente de las asignadas a otros terminales remotos.

Este dispositivo permite las llamadas por el enlace interior entre abonados en un terminal dado o al resto de los abonados en el mismo terminal remoto.

Los conmutadores 1144 en la unidad de memoria del enlace interior proporcionan los elementos para seleccionar las posibilidades de enlace interior asignadas a los sistemas con distribución aleatoria. Las posiciones del conmutador proporcionan grupos de enlace para cualquier distribución actual.

El clasificador de llamada 1146 está asociado con los conmutadores para codificar y decodificar la información a y desde los conmutadores y sus puertas y enganches de salida respectivos 1640 y 1642.

El detector IL 80 de la fig. 19 está constituido esencialmente por los generadores y detectores de tono y las puertas de control para los tonos. El flip-flop 1710 está temporizado por el ZBBT para controlar el código de entrada y comenzar el proceso de detección. El generador de tono 1162 es un sintetizador de dos-tonos cuya frecuencia es ajustable por el conmutador manual 1701. Este conmutador también controla la composición de los dos circuitos detectores de filtro paso-banda 1702 y 1704 y sus respectivos amplificadores 1712 y 1714 y los detectores de salida 1722 y 1724.

El terminal de entrada del detector ZDE alimenta al marcador de llamada de origen 1163 y al control ID 1160 activando la puerta 1719. Este circuito incluye también una malla de cambio de frecuencia 1731.

5 El validador de llamada 1165 proporciona la salida por el terminal ZVC como una salida de sus flip-flops y puertas, cuando se han recibido los tonos de ambas frecuencias apropiadas. La segunda frecuencia correcta se señala por el validador para producir una salida que indica, por el  
10 terminal ZVC, que se ha asignado un enlace interior a la llamada indicada. Esta señal por el terminal ZVC pasa al control IL (figs. 16 y 17) y su flip-flop alineador de impulso 1554 para producir una salida por el terminal ZTRC a las memorias, para ejecutar la transferencia IL.

15 En la fig. 20, se muestran las memorias utilizadas para procesar una llamada, comprobar el funcionamiento, y transferir y controlar una llamada por el enlace interior. En el CO se muestra una memoria para almacenar las direcciones de ocho-bits de las líneas que utilizan los treinta y  
20 dos canales. En el CO están también la memoria de estado de canal con un almacenaje de cuatro-bits por cada canal, significando los bits (1) la línea de canal que ha sido llamada para determinar una línea de origen o no-terminación (línea de origen); (2) el colgado o descolgado; (3) marcado como ineligibilidad temporal para la transferencia IL y  
25 (4) marcada como ineligibilidad para la transferencia IL.

30 Cuando se transfiere una llamada al modo IL, las direcciones de las líneas implicadas se almacenan en la memoria IL, en un canal IL básico para los diez y seis canales IL.

En el terminal remoto, la memoria normal almacena las direcciones de las líneas asociadas con los canales implicados en una llamada y dos memorias para almacenar las direcciones de las líneas asociadas con los canales interiores, ambos de origen y terminación.

Refiriéndonos a estas memorias, las direcciones pueden ser transferidas bajo el control de la información de estado encontrado y almacenado en la memoria de control IL.

Un marcador de llamada de origen comprende un registro de enganche de cinco flip-flops 1760 que alimenta las puertas exclusiva OR 1762 y una puerta NAND de seis entradas 1764 en el circuito detector 80, el registro de marca en una llamada de origen para proporcionar la comprobación uno-a-la-vez de las líneas de llamadas de origen.

#### PROCESO DE UNA LLAMADA POR IL

Una llamada que tiene su origen en el sistema comienza, de la manera usual, por una estación que descuelga su microteléfono. La llamada se procesa a través del terminal remoto al que está conectada la estación que llama y se produce una indicación de esta llamada por la oficina central durante los períodos de señalización de canal.

Se asigna entonces un canal a la llamada y se almacena el estado de la llamada en dos localizaciones. La primera localización es una memoria de 8 x 32 bits 834 en la memoria de conmutación por división de tiempo 34 (fig. 8) que controla la utilización del canal asignado para manejar la llamada. La segunda localización de almacenaje está dentro de una memoria de estado de canal de 4 x 32 1110 en la unidad de control de enlace interior del

CO. Se marca un bit de la memoria 1110 para un canal, cuando se encuentra una estación descolgada para procesar la llamada a través de un canal específico. Esta acción da comienzo a un ciclo de temporización de uno a dos minutos durante el cual debe tener lugar la transferencia a un enlace interior. Si no tiene lugar esta transferencia dentro del intervalo de temporización, se supone que el enlace interior cesa para este canal y se marca el bit ~~1~~4 de la memoria de estado de canal.

La llamada se procesa de un modo normal según se prevé en la solicitud indicada, por el CO, con la llamada de la estación de origen hacia la llamada y completándose hacia la estación llamada. Se supondrá que la estación llamada está en el mismo terminal remoto, y por lo tanto, elegible para ser conectado a la estación de origen por el enlace interior.

La estación terminal recibe las señales de llamada desde CO por un segundo canal de los canales de conversación disponibles. Cuando responde la estación terminal descolgando, se utilizan dos canales para la llamada. Cuando las dos estaciones están en el mismo terminal remoto, sería ventajoso eliminar la utilización de canales de conversación al CO y transferir la llamada a una vía local que requiera solamente los canales de señalización al CO para fines de control.

La realidad es que la primera estación local está en una estación de origen, habiendo sido almacenada en la memoria de estado de canal 1110 para su canal, y que la segunda estación local está en una terminal y es localizada y marcada en la memoria de estado de canal para su canal, como se ha mencionado anteriormente. La condición de descol-

gado acoplada a la dirección llamada de la llamada en el segundo canal se recibe por el lógico de control IL del control de la llamada terminal 1112 (fig. 16).

5           Dentro de la memoria de IL, 82, el registro de enganche está activado para marcar la dirección de la estación terminal. El marcador de llamada terminal 1114 se activa para marcar el canal de la estación terminal. Este registro 1114 envía una orden al detector OL (fig. 17) para activar los circuitos del interface de temporización 1163  
10           para marcar un canal por el circuito de temporización de recepción 42 en el CO. Esta marca de canal también activa el generador de tono ID, 1162, para producir un código ID generador digitalmente, a ser insertado en el canal terminal en el canal del circuito de temporización de recepción del  
15           CO, 42 (fig. 1A). La señal en código digital se encamina a la línea asociada con el canal terminal. Los dígitos de la señal en código se decodifica en el demodulador de línea para generar un tono de aproximadamente 3 KHz que se envía a la línea llamada.

20           El tono pasa a través del equipo de conmutación de CO y a través de la unidad de línea de la estación originaria dónde se digitiza para pasar a través del circuito de temporización de transmisión en forma digital al detector IL, 80. Nótese que cuando la estación terminal descuelga,  
25           se activa un tono de retardo ID (de hasta un segundo de duración) dentro del control de la llamada terminal 1112. Este retardo impide la transmisión del tono ID durante un período largo suficiente para permitir que el equipo de conmutación complete su funcionamiento y produzca una vía  
30           de conversación estable. Al final del retardo se inicia la

transmisión del tono ID.

Si cierto número de estaciones en un terminal han iniciado llamadas, deben examinarse cada una por turno hasta que se han adaptado cada llamada original con el terminal, enviándose la señal de código por las líneas. Esta comprobación se realiza en el marcador de llamada de origen 1166 dentro del detector IL en el que se marca una vez cada canal de estación de origen elegible. Una estación de origen elegible está definida como la indicada en la memoria de estado de canal 1110 como ha originado una llamada (un bit  $\neq 1$  no marcado indica que la estación no ha sido llamada, un bit  $\neq 2$  marcado como descolgado, y un bit  $\neq 4$  no marcado indica que el canal utilizado no ha sido declarado inelegible para una llamada por el IL). Cada estación de origen que cumpla estos criterios y tenga la identificación del conjunto del terminal remoto tres dígitos en su código de dirección determinados por los conmutadores de asignación de grupo de enlace, se comprueba en secuencia.

El proceso de examinar los canales por un tono se realiza por un detector de tono ID, 80, que se acopla a las señales recibidas desde el circuito de temporización de transmisión. La detección del código se posibilita por una vía al detector de tono ID desde el control de llamada de la estación de terminación 1112. por la activación del detector (ZDE), a través del control ID, 1160, al detector ID 1164. El detector incluye dos filtros conmutables conectados en paralelo, estando cada uno de ellos sintonizado a una frecuencia. Estos filtros se comprueban secuencialmente durante el período de tiempo del canal apropiado temporizado por el flip-flop 1710 de la fig. 19, habiendo recibido el

flip-flop su temporización por el terminal ZBBT. Los filtros comprueban la presencia de una frecuencia específica y la ausencia de la otra frecuencia. Cada uno de tales filtros tiene a su entrada un circuito amplificador y un circuito detector.

Una secuencia de comprobación que determine con éxito la elegibilidad de ambas estaciones para completar la llamada por el enlace interior incluye las siguientes cuatro etapas: (1) El envío de una primera frecuencia; (2) La detección de la primera frecuencia y la ausencia de una segunda frecuencia; (3) El envío de una segunda frecuencia; y (4) La detección de la segunda frecuencia y la ausencia de la primera frecuencia.

En el circuito de la fig. 19 se muestra un conmutador que se puede fijar manualmente 1701 con tres posiciones. Cada posición proporciona una combinación diferente de las frecuencias primera y segunda. Por ejemplo, un juego de combinaciones que se encuentran aceptables es la siguiente: Para la posición  $\neq 1$  del conmutador 1701, F1 es 2757 Hz y F2 es 3153 Hz; para la posición  $\neq 2$ , F1=2941 Hz, y F2 = 3153 Hz; para la posición  $\neq 3$ , F1=2941 Hz y F2=2757 Hz. Por supuesto que pueden utilizarse otras combinaciones en lugar de las indicadas, habiéndose elegido los presentes tonos por la conveniencia de disminuir la interacción entre los tonos de señalización utilizados para otros fines.

Las cuatro etapas indicadas anteriormente para recibir y enviar las dos frecuencias, se detectan por el validador de llamada 1165 del detector. La duración del período de examen para cada tono se determina por un potenciométrico cambiado de frecuencia 1790 dentro del cir-

cuito de temporización contenido en el control ID, 1160, como se muestra en la fig. 19.

Al completarse una secuencia de examen con éxito, el circuito de verificación o validador de llamada 1165 proporciona una orden de transferencia al circuito de transferencia de llamada 1117 del control IL. Esta orden pasa a través del organizador de canal 1152 a las memorias 1134 y 1136 para provocar una transferencia en el bit de memoria ~~74~~ (memorias de estado de canal) de los canales de origen y terminación, ya que se han dispuesto las llamadas para el enlace interior por esta acción.

Se envían las direcciones de línea desde las localizaciones en las memorias IL, 1134 y 1136, a través de las puertas de salida 1156 a la memoria TDS, 34 (fig. 1).

Estas memorias 1134 y 1136 contienen 8x16 bits (una dirección de ocho bits para cada canal interior disponible). La orden de transferencia produce una señal de escritura en cada una de las memorias IL, 1134 y 1136, para el primer canal disponible, habiéndose recibido las direcciones desde las memorias TDS y almacenadas en los registros de enganche 1130 y 1132. Si no hay canal IL disponible, como se evidencia porque todas las localizaciones de la memoria de dieciséis en las memorias 8x16, 1134 y 1136 tienen un bit de control IL marcando el canal como activo o asignado, la unidad de estado de la demanda de IL 1150 en la memoria de IL, no notificará al control TDS 36 a través del terminal ZLBS para cancelar la demanda de los canales normales que fueron asignados a las llamadas. No pueden ocurrir transferencias de llamadas, y la llamada se mantiene en su estado normal.

Cuando existe un canal IL disponible, la orden de escritura emitida por el organizador de canal 1152, hace que el contenido del registro de enganche IL de origen 1130 y el de terminación 1132 se carguen en el canal seleccionado IL, en las respectivas memorias 1134 y 1136. Estos registros de enganche han sido cargados desde las salidas de la memoria de dirección de canal de 8x32 situada dentro de la memoria TDS 34, en el mismo momento que las marcas de origen y terminación 1166 y 1114 de los circuitos de control, de esta manera los registros contienen las direcciones situadas en los canales marcados.

Las salidas de las memorias de dirección de origen y terminación 1134 y 1136 se puertean a través de las puertas de salida 1156 y se envían a través del registro de conversión paralelo a serie situado dentro del circuito de memoria TDS 34. Este registro de conversión transmite las órdenes a los terminales remotos provocando el encaminamiento de las llamadas desde el modo normal al modo por enlace interior dentro del circuito TDS remoto de la fig. 20.

El bit de control de IL (discutido anteriormente con el que proporciona una indicación de ocupación del canal IL) se utiliza también por el circuito de estado de demanda IL, 1150, para generar una señal que hace que el control TDS cancele la demanda causada por la condición de descolgado de las líneas en el modo de enlace interior.; Cancelando las demandas de canal, pueden ser repuestos los canales de conversación normales utilizados originariamente por las estaciones en el establecimiento de la llamada por IL. Nótese que esta señalización de descolgado se ha transmitido por el canal de señalización desde el terminal remoto sin

utilizar un canal de conversación.

Una vez transferida ; la llamada por enlace interior utiliza los intervalos de enlace interior dentro de la temporización de canal, como se muestra en la fig. 22. Observando la fig. 22, puede verse que cada intervalo de tiempo de canal tiene un sub-intervalo de transmisión y un medio-intervalo de recepción. Ya que la transmisión y la recepción utilizan líneas separadas, existen sub-intervalos alternos disponibles en cada línea. Estos se utilizan de la manera mostrada en la fig. 22. Estos intervalos de canal de enlace interior están enlazados en el terminal remoto dentro de las memorias de llamada de origen y terminación de 16x8 en el terminal remoto, mientras se mantiene el control de la llamada en el CO por la memoria IL.

15 Cuando una estación implicada en una llamada por el enlace interior cuelga, se reporta una indicación de este cambio de condición al control TDS a través de los canales de señalización. Esta información alimenta al terminal de estado de llamada para llamar al circuito de reposición 1140. Este dato junto con la información del estado de la demanda de IL provoca la generación de un impulso de escritura para el canal IL en las memorias 1134 y 1136. El bit de control para este canal IL vuelve a su estado de no marcado. El cambio del bit de control pasa a través de las puertas de salida 1156 y alimenta a la memoria remota TDS haciendo que se reponga la conexión del enlace interior.

25 La cancelación de la demanda de canal dentro del control TDS desaparece haciendo que el descolgado todavía existente en la línea le sea asignado una unidad normal VF hasta que la línea cuelgue.

Loa conmutadores de asignación de grupo de enlace 1144 en la fig. 15 se muestran en la fig. 19 como constituidos por cuatro agrupamientos de ocho conmutadores para programar un grupo de enlaces de cuatro enlaces a un máximo de cuatro terminales remotos. Las mismas líneas están asignadas a terminales remotos en grupos de dieciséis, comprendiendo cada grupo la mitad. Las mismas pueden asignarse a terminales en cualquier orden deseado, como determinadas por la interconexión entre las mismas y un circuito TDS remoto en un terminal remoto. Los conmutadores de asignación de grupo de enlace permiten la asignación de las mismas a grupos de enlace en cualquier secuencia. Cada grupo de enlace tiene un LED para indicar si todos los enlaces en los grupos han sido asignados.

El clasificador de llamadas 1146 de las fig. 15 comprende una malla puerta y enganche para interconectar los cuatro enlaces con las salidas del conmutador de asignación de grupo de enlace. Por esta malla de puerta, el clasificador examina la asociación entre el orden de los conmutadores, según los programado, y las condiciones del tráfico. Cuando tiene lugar un final de llamada, se anota la dirección del conjunto (1-8) y se compara con los conjuntos de los conmutadores para ver si este conjunto está asignado a un grupo de enlace específico. Si no existe tal asignación, el bit  $\neq 4$  de la memoria de estado de canal de  $4 \times 32$  se marca, haciendo a este canal de la llamada terminal, inelegible para utilizar el enlace interior. El bit  $\neq 4$  para un canal se marca también como ocupado si el conjunto se asigna a un grupo de enlace en el que todos los enlaces están ocupados

Si se realiza la llamada terminal a un conjunto,

mientras que se está examinando una llamada terminal ocurri-  
 da anteriormente, será marcado el bit  $\neq 3$  de la memoria  
 de estado de canal de 4x32 como ocupado para la última  
 llamada. Esta condición situará la llamada en reserva hasta  
 5 que haya sido examinada la llamada anterior. En este momento  
 el estado del bit  $\neq 3$  volverá a su estado de no marcado per-  
 mitiendo que sea examinada la llamada.

Nótese que cuando se marca una llamada terminal  
 como elegible, y no están presentes llamadas de origen lo-  
 cales, la ausencia de llamadas de origen locales se indica  
 10 para marcar el bit  $\neq 4$  de la memoria de estado de canal.  
 para impedir la comprobación de enlace interior.

De esta manera, puede existir un sistema con un  
 gran número de canales de enlace interior disponibles, para  
 15 aumentar la capacidad de procesar llamadas del sistema.

Ha de quedar entendido que la anterior descrip-  
 ción de una forma determinada del invento se hace a modo de  
 ejemplo y no debe considerarse como limitación de su alcance.

El presente invento corresponde a dos solicitudes  
 20 de patentes formuladas en Estados Unidos el día 9 de Diciem-  
 bre de 1974 señalada con el número 530.954 y en Canadá el  
 día 26 de Febrero de 1975, señalada con el Nº 220,847 y se  
 acogen, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los con-  
 venios internacionales vigentes.

25

-----NOTA-----

Los puntos de invención propia y nueva que se  
 presentan para que sean objeto de esta patente de 20 años  
 son los siguientes:

1.- Un sistema de multiplexión digital para abonado  
 30 con concentración por división de tiempo, que incluye un

terminal central y diferentes terminales remotos acoplados por una línea de extensión para acoplar las unidades de línea individuales en el terminal CO con las unidades de línea equivalentes en el terminal remoto por diversos canales de datos. El invento está caracterizado porque existe una etapa de concentración en el multiplexor que incluye una primera memoria con una posición para cada uno de los canales y cada una de las posiciones de canal tienen capacidad para almacenar las direcciones de las unidades de línea acopladas a través del canal por la línea de extensión, y segundas y terceras memorias con una posición para cada unidad de línea en ambas de las segunda y tercera unidades de línea. La segunda memoria incluye en cada posición los datos que se refieren al estado de la unidad de línea de esta posición, para comparación con los datos en la tercera memoria. La tercera memoria comprende un almacenaje del último estado de la misma unidad de línea, y elementos que responden a la comparación entre los estados de las memorias indicando la necesidad de un canal, para asignar un canal disponible, asignando la unidad de línea al acoplamiento de la unidad de línea.

2.- Un sistema según el punto 1, en donde la etapa de concentración incluye una cuarta memoria que recibe la información de un explorador de las unidades de línea y la información de un explorador de canales para asociar una unidad de línea a un canal en la primera memoria.

3.- Un sistema, según el punto 2, en donde cada terminal remoto incluye una memoria idéntica a la primera memoria para mantener la asociación de las unidades de línea en cada posición de unidad de canal en los terminales remotos.

corresponsales del terminal de la oficina central.

5 4.- Un sistema, según el punto 1, en dónde las unidades de línea de cada terminal remoto están agrupadas en uno ó más grupos divididos en sub-grupos. El conjunto de unidades de línea es mayor que el de canales. Cada una de las unidades de línea tiene una dirección de identificación que comprende un primero, segundo y tercer conjuntos de bits y un bit de control. El primer conjunto de bits determina un grupo de unidades de línea en un terminal remoto. La 10 etapa de concentración incluye además un primer decodificador de expansión que recibe el primer conjunto de bits para seleccionar una de las salidas del decodificador y de aquí seleccionar el grupo de unidades de línea deseado. El segundo y el tercer decodificador de expansión en cada sub-grupo 15 para el segundo y tercer conjuntos de bits para seleccionar un conjunto de unidades de línea, que incluye la unidad de línea deseada, y elementos de decodificación en cada unidad de línea para detectar una unidad de línea deseada del conjunto.

20 5.- Un sistema, según el punto 4, en dónde el primer conjunto de bits comprende tres bits, el primer decodificador de expansión comprende un decodificador de tres a ocho para un grupo de hasta dieciseis unidades de línea y los segundo y tercer decodificadores comprende dos a cuatro 25 decodificadores con una salida desde el segundo y tercer decodificadores acoplados a cada unidad de línea para una etapa final de decodificación.

30 6.- Un sistema, según el punto 1, que incluye además elementos para explorar la memoria de línea en una primera dirección para completar un ciclo de exploración

de estado de las líneas de la etapa de concentración y para explorar las líneas de la etapa de concentración para una exploración de estado en la dirección opuesta, elementos que responden a dicha exploración para comparar el estado explorado con una memoria de estado último de la línea a fin de iniciar una demanda para encontrar un canal libre en la memoria de canal.

7.- Un sistema, según el punto 6, en donde existe un conjunto de terminales remotos acoplados a través de los canales al multiplexor, elementos para sincronizar los cuadros de canal de los terminales remotos con los cuadros en el multiplexor por la señalización de dichos canales, elementos para recibir la información de asociación de canal y línea por dichos canales de señalización, una memoria de canal en cada terminal remoto que recibe la información de asociación de canal desde el multiplexor para el almacenaje en la memoria terminal remota para operaciones de control en el terminal remoto.

8.- Un sistema, según el punto 1, en el que la línea de extensión transmite una inversión de marca alterna, de forma bipolar, comprendiendo el invento elementos de control de temporización en el terminal de la oficina central, incluyendo dichos elementos de control otros elementos para generar cuadros múltiples de  $n$  canales, estando subdivididos los  $n$  canales de señalización y  $n-m$  canales de datos. Elementos para producir una violación bipolar dentro de los  $M$  canales de ciertos cuadros predeterminados. Elementos en cada terminal remoto para detectar la violación bipolar y producir una señal basada en dicha violación a los elementos de control de temporización en los terminales

remotos para sincronizar la temporización en los terminales remotos con la temporización de los elementos de control de temporización, y elementos en cada terminal remoto que responden a los impulsos de violación detectados para almacenar dicha violación en un canal para la posterior comprobación de dichos impulsos de sincronización.

5  
10  
15  
20  
25  
30

9.- Un sistema, según el punto 8, en donde cada uno de los terminales remotos incluye unidades de línea adaptadas para ser conectadas a los instrumentos de la estación del abonado y en donde cada una de dichas unidades de línea incluye un modem para recibir y transmitir datos por los n-m canales.

10.- Un sistema, según el punto 8, en donde el terminal de la oficina central incluye elementos de control de temporización de la señal recibida, una primera vía de entrada a dichos elementos de control de la línea de extensión para recibir la información de datos y señalización y una segunda vía de entrada desde dichos elementos de control de temporización para sincronizar las señales de canal y de cuadro recibidas de la línea de extensión con las señales recibidas por la segunda vía de entrada.

11.- Un sistema, según el punto 8, en donde la información de datos en los n-m canales pasa a través de los elementos de control de temporización para la alineación de canal antes de pasar dicha información a la línea de extensión.

12.- Un sistema, según el punto 1, en donde el terminal de la oficina central está acoplado a los terminales remotos por una malla multiplexada en tiempo que incluye una vía de transmisión y una de recepción, cada una de las cuales

tiene sus canales respectivos, elementos en la oficina central que responden a una terminación de llamada en una de las líneas de abonado conectadas a un terminal remoto para determinar si dicha llamada se originó en una unidad  
5 de línea de abonado conectada a dicho terminal remoto, y elementos que responden a dicha determinación para transferir la llamada a otro canal de la malla independiente de los canales de transmisión y de recepción, comprendiendo dichos  
10 elementos de transferencia un conjunto de memorias en el terminal de la oficina central; teniendo una primera de dichas memorias una posición de almacenaje para cada uno de los canales de recepción y de transmisión, para almacenar la dirección de una línea utilizando estos canales, y una; segunda memoria que tiene una posición de almacenaje para  
15 cada uno de los canales de transmisión y de recepción para almacenar el estado de cada una de las unidades de línea y elementos que responde a la condición de almacenaje de estado de descolgado para iniciar dicha determinación para las unidades de línea cuyo almacenaje en la segunda memoria  
20 indica que dichas unidades de línea han terminado las llamadas.

13.- Un sistema, según el punto 12, en donde los elementos de determinación comprenden elementos para transmitir un tono digitizado por dicha malla desde el canal  
25 de la línea terminal hacia las unidades de línea que han originado las llamadas.

14.- Un sistema, según el punto 12, en donde la segunda memoria incluye, por cada canal, una indicación de la corriente de llamada que ha sido aplicada a dicha unidad  
30 de línea.

15.- Un sistema, según el punto 12, en dónde existe una tercera memoria para almacenar las direcciones de las unidades de línea transferidas a los canales no utilizados.

5 16.- Un sistema, según el punto 12, en dónde las primera, segunda y tercera memorias están situadas en el terminal de la oficina central y en dónde existen memorias que corresponden a la primera y tercera memorias en cada terminal remoto.

10 17.- Un sistema, según el punto 12, en dónde existe un conjunto de canales utilizados para señalización a fin de mantener el control de supervisión de una llamada utilizando este otro canal.

15 18.- Un sistema, según el punto 1, en dónde los canales están divididos en canales de señalización, canales de datos digitales y canales del enlace interior, que incluye elementos para señalar las llamadas por los canales de supervisión para liberar los canales de datos digitales y completar las llamadas desde una unidad de línea que llama a una unidad de línea llamada, y elementos que utilizan dichos canales de datos digitales para transferir una llamada entre una unidad de línea llamada a otra de los terminales remotos desde otra unidad de línea en dicho terminal remoto de los canales de datos liberados a un canal del enlace interior para la continuación de dicha llamada por el canal del enlace interior mencionado.

20

25

19.- Un sistema, según el punto 18, en dónde el control de supervisión de una llamada que continúa por el canal del enlace interior se mantiene por los canales de señalización.

30 20.- Un sistema, según el punto 18, en dónde la

oficina central incluye una primera memoria para llamadas que utilizan los canales de datos digitales y una segunda memoria para llamadas que utilizan un canal del enlace interior.

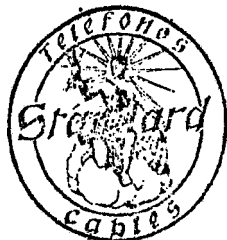
5                   21.- Un sistema, según el punto 20, en dónde las memorias primera y segunda contienen almacenaje pero las direcciones de las líneas implicadas en dichas llamadas, y en dónde existe una tercera memoria en la oficina central para almacenar el estado de las línea que utilizan dichos canales de datos digitales.

10                   22.- Un sistema, según el punto 21, en dónde cada terminal remoto tiene memorias idénticas a las memorias primera y segunda.

15                   23.- Un sistema de multiplexión digital para abonado con concentración por división de tiempo.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

20                   Esta memoria consta de setenta y cuatro hojas escritas por una sola cara.



Madrid,

*M. G. Santamaría*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

36/1

STANDARD ELECTRICA, S. A.

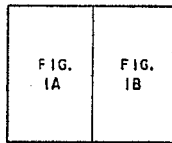
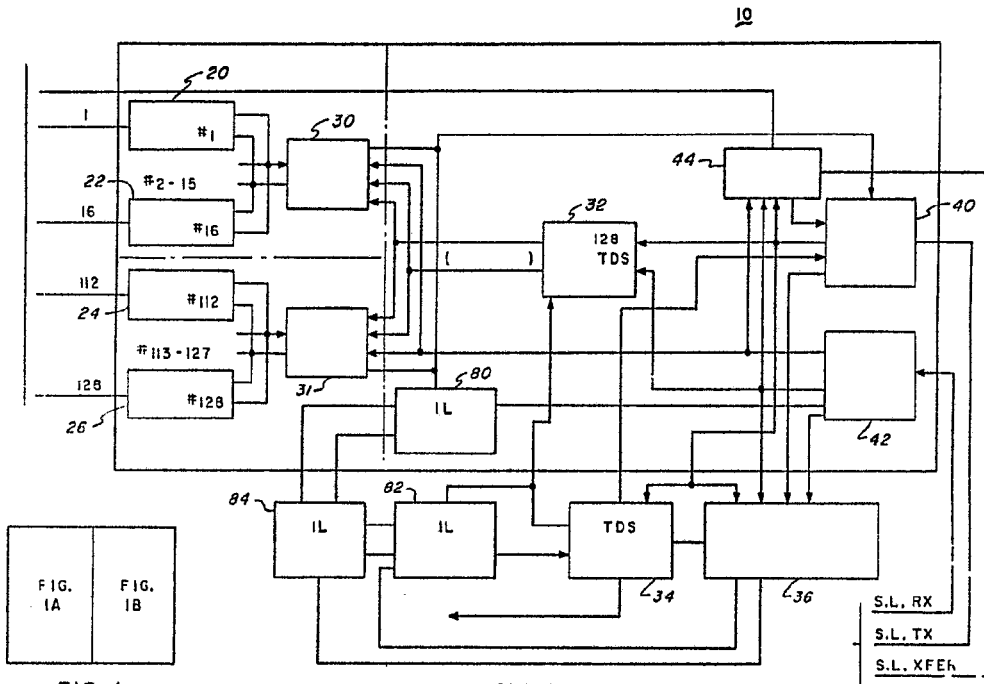
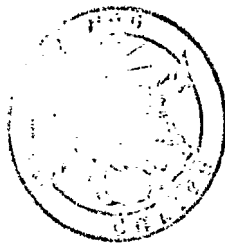


FIG. 1

FIG. 1A



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

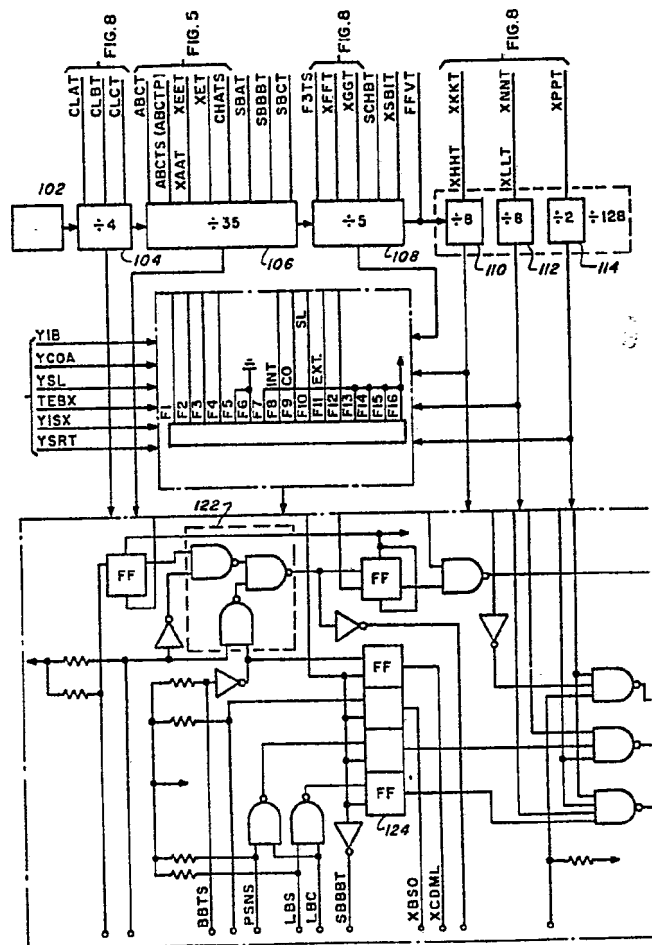
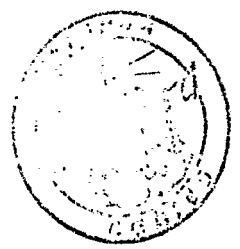
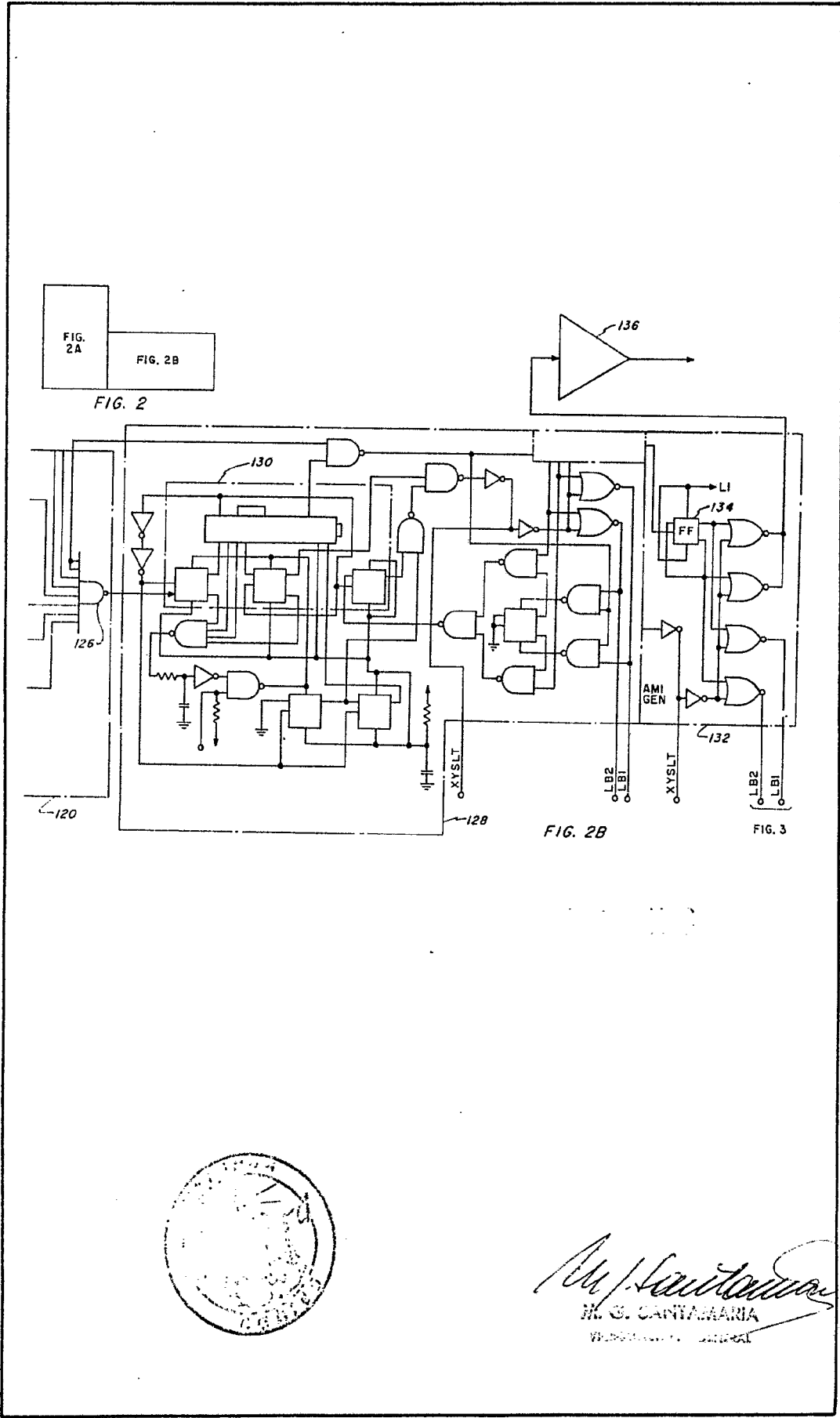


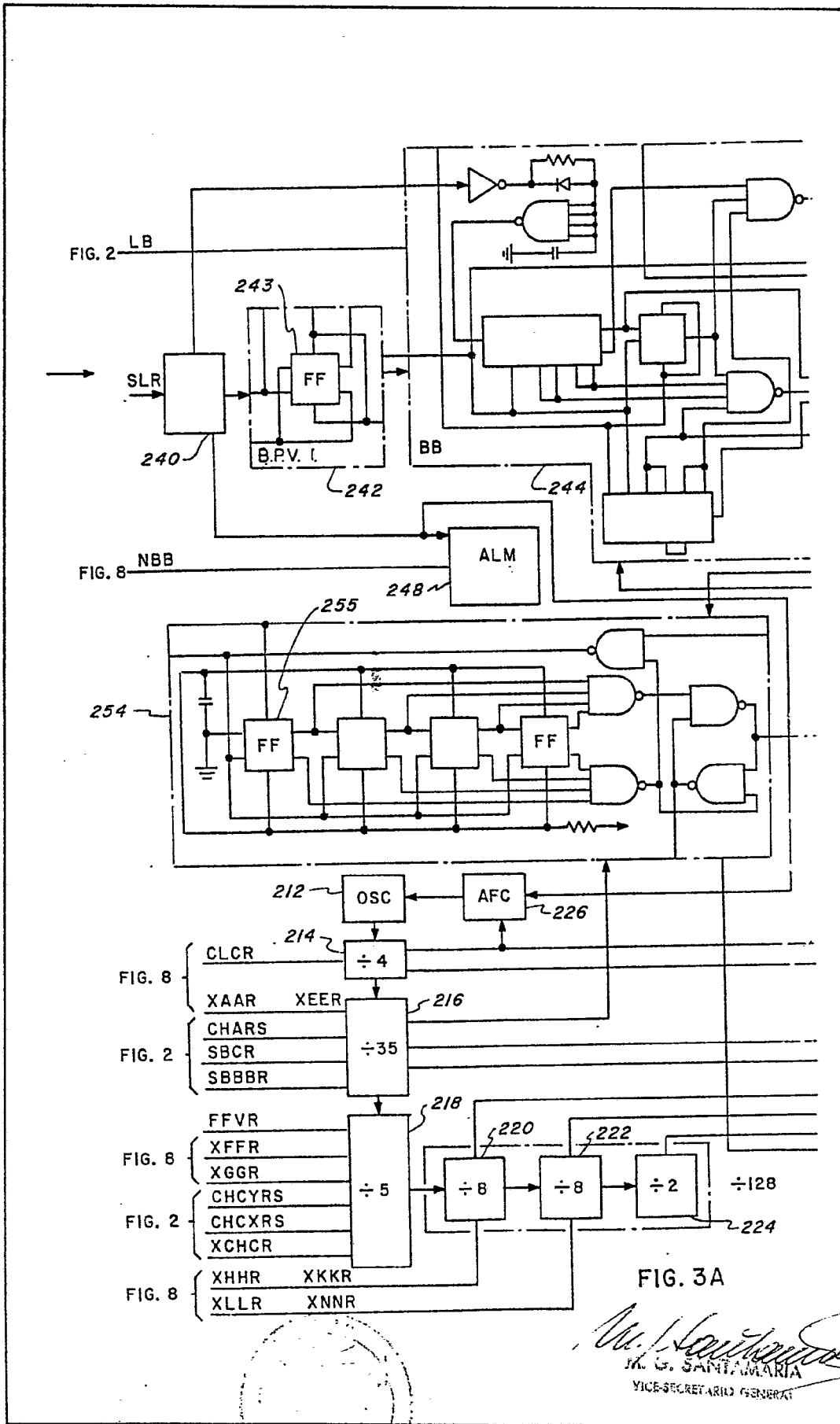
FIG. 2A



*M. G. Santamaría*  
 M. G. SANTAMARIA  
 VICE-SECRETARIO GENERAL



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
DIRECTOR GENERAL



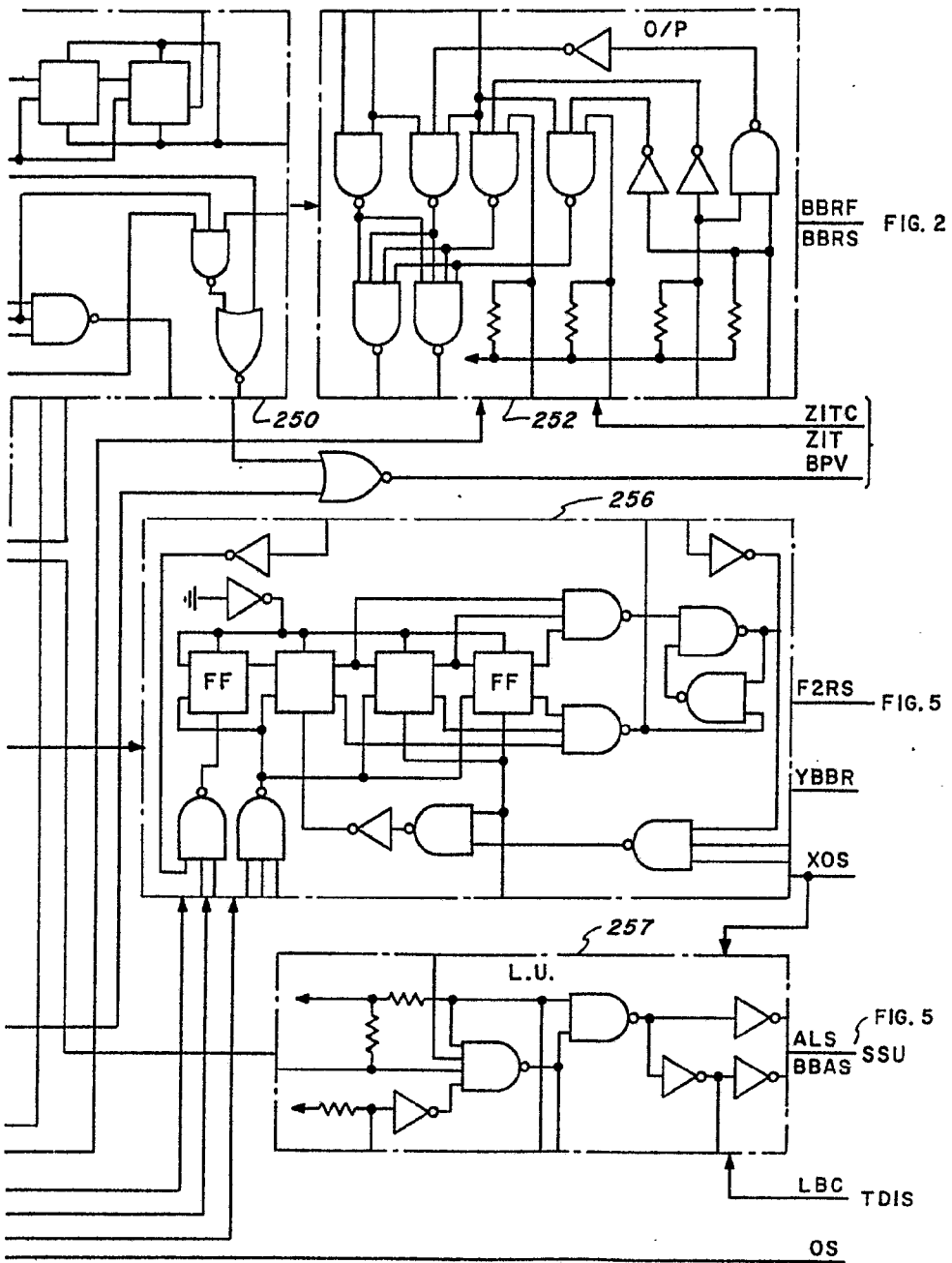


FIG. 3B

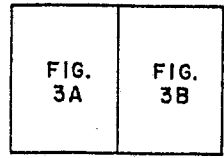
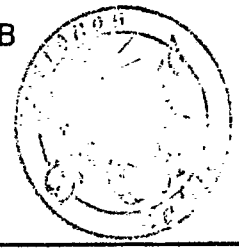


FIG. 3



*N. G. Santamaria*  
N. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

36/6

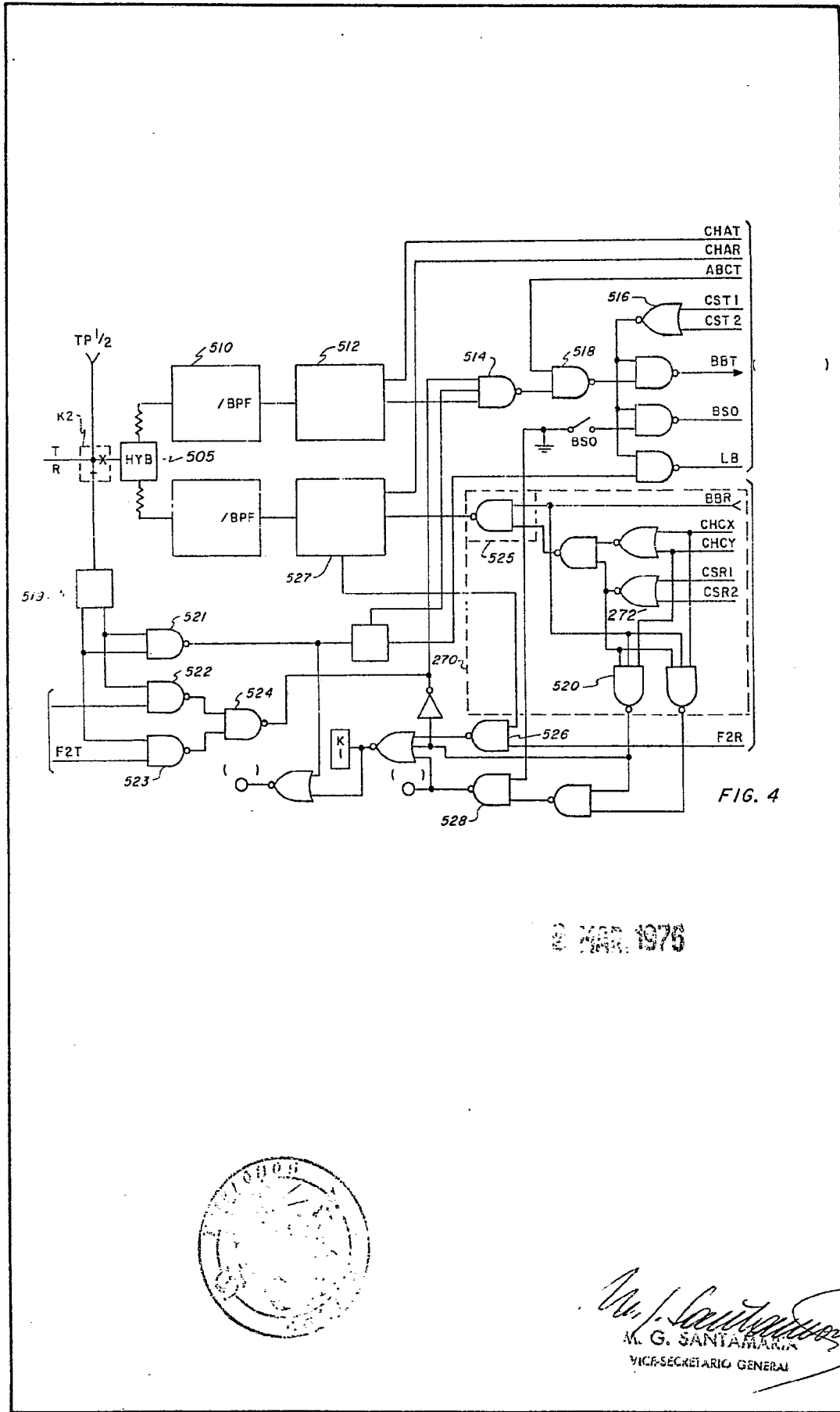


FIG. 4

© MAR. 1976



*M. G. Santamaría*  
 M. G. SANTAMARÍA  
 VICI-SECRETARIO GENERAL

36/7

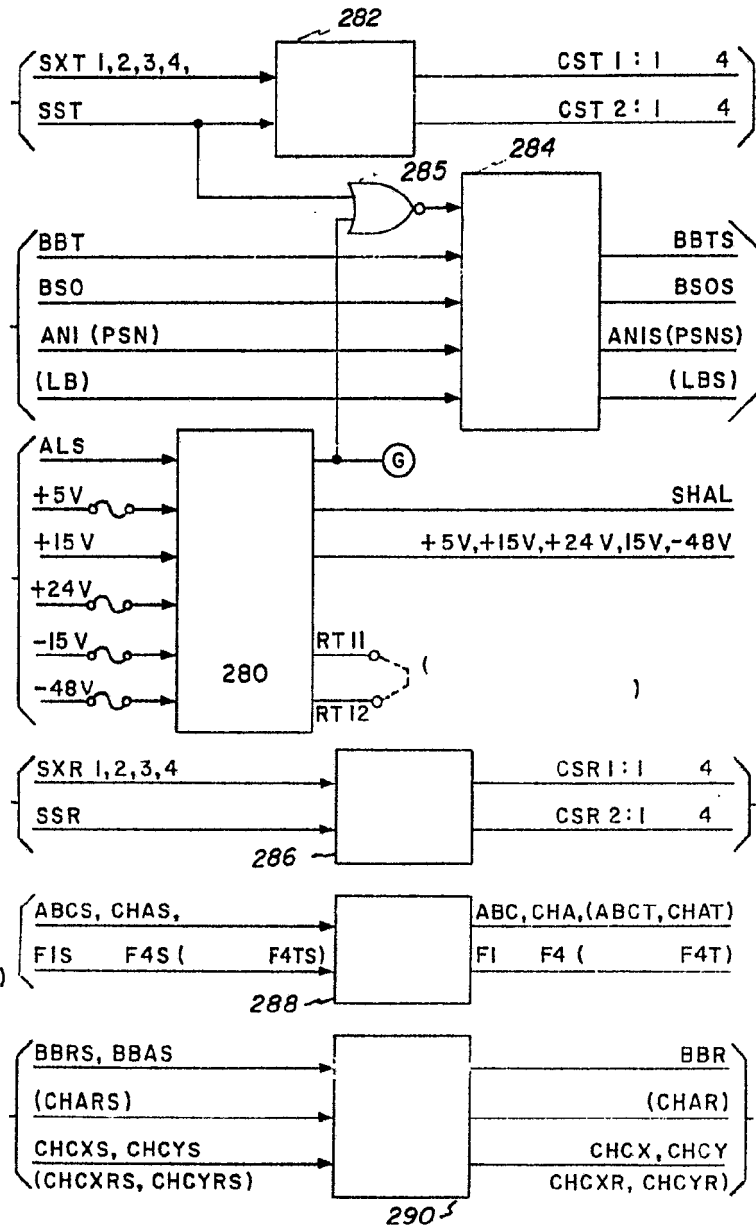
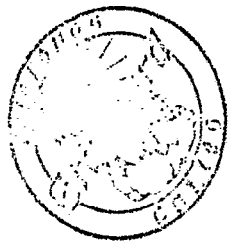


FIG. 5



*[Handwritten Signature]*  
 Ing. G. G. G. G. G.  
 Director General

36/8

STANDARD ELECTRICA, S. A.

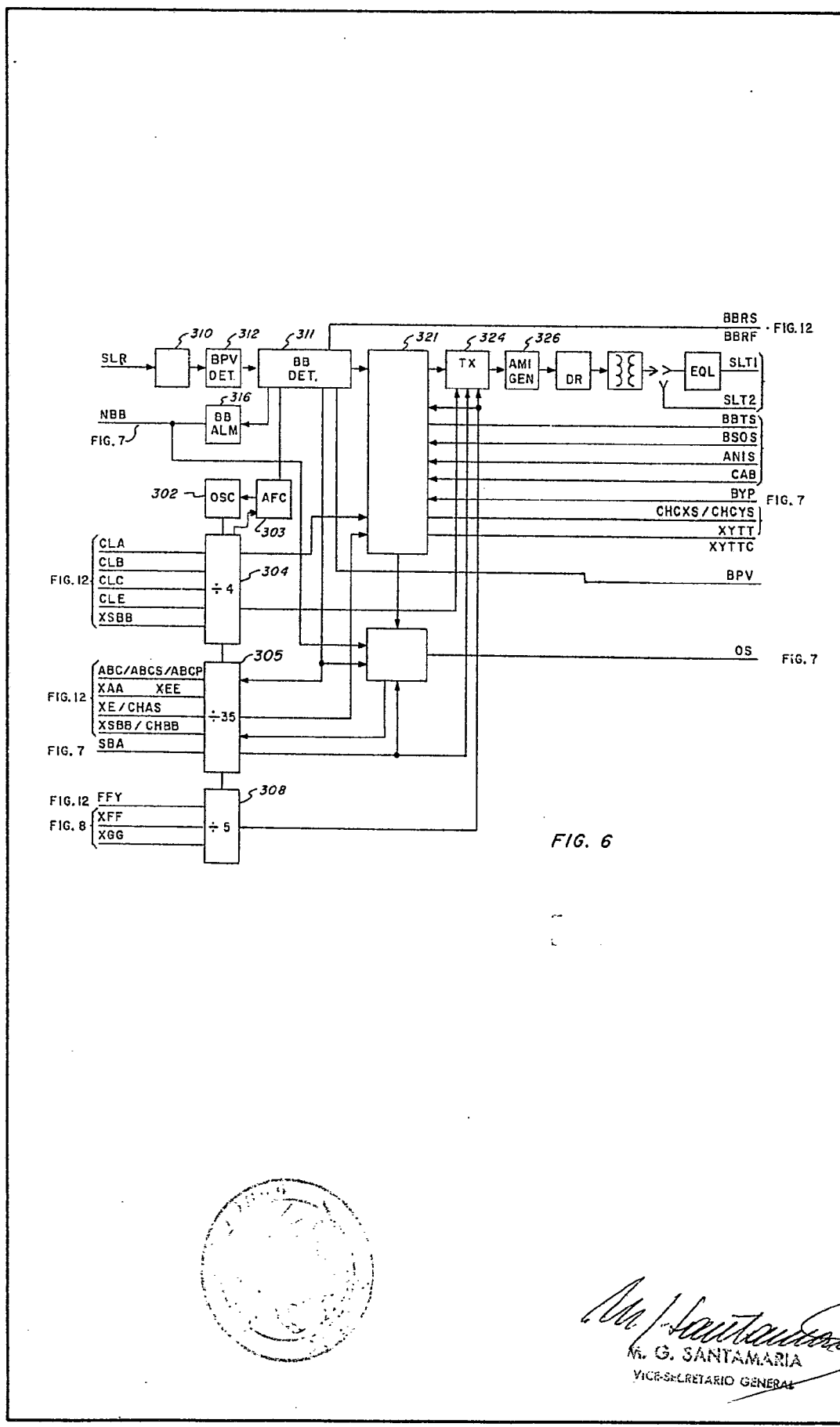


FIG. 6



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICI-SRETARIO GENERAL

36/9

STANDARD ELECTRICA, S. A.

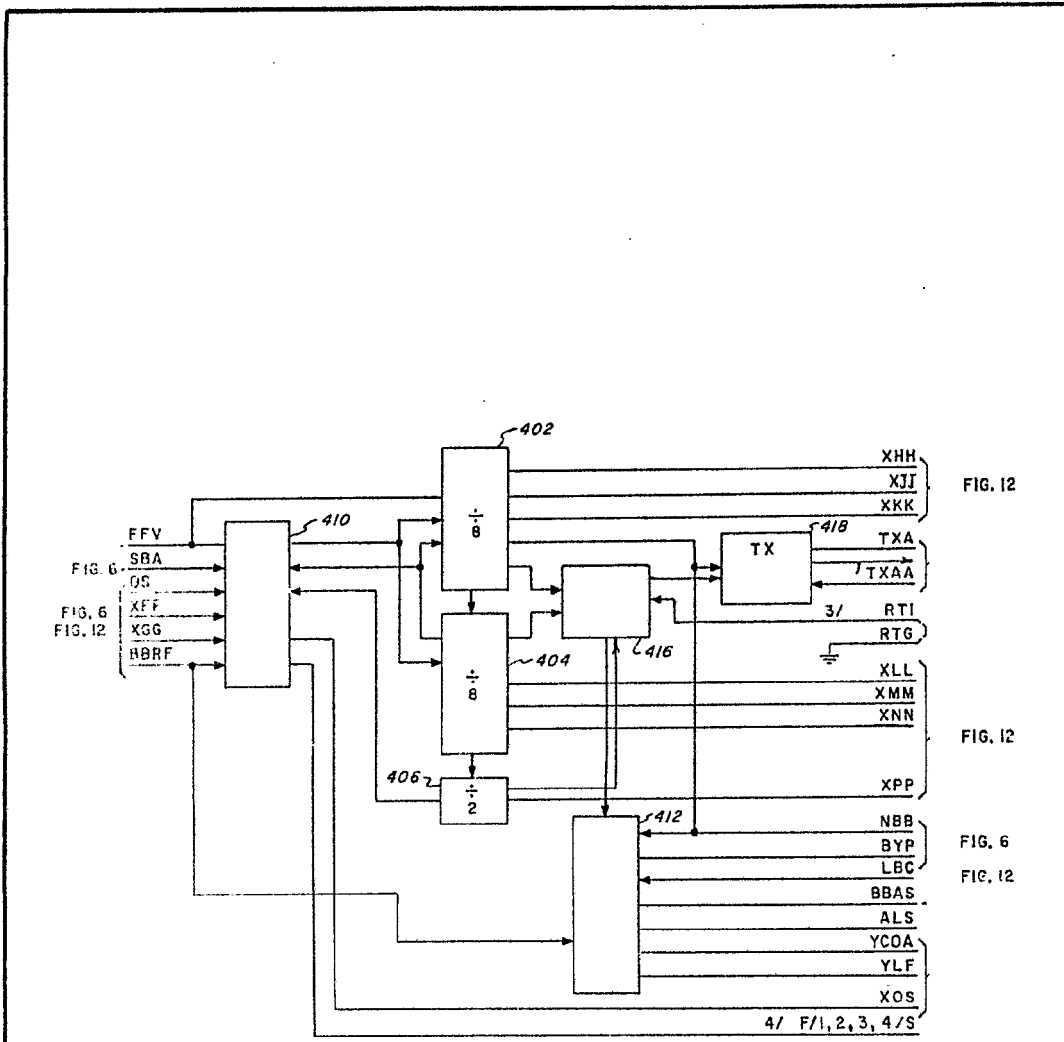
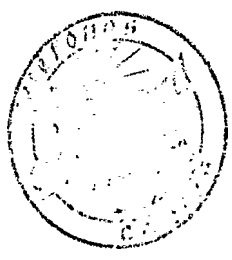


FIG. 7



*G. Santamaria*  
G. SANTAMARIA  
VICE-SERGETO GENERAL

36/10

STANDARD ELECTRICA, S. A.

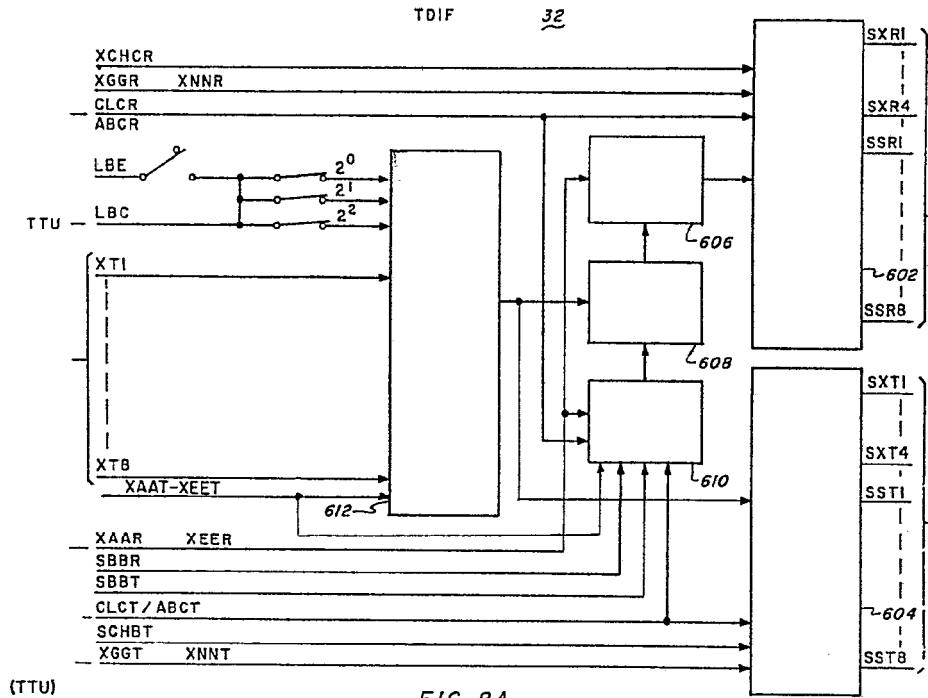
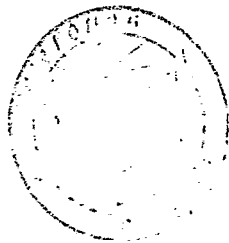


FIG. 8A



*W. G. SANTANA*  
 W. G. SANTANA S.A.  
 VICEPRESIDENTE GENERAL

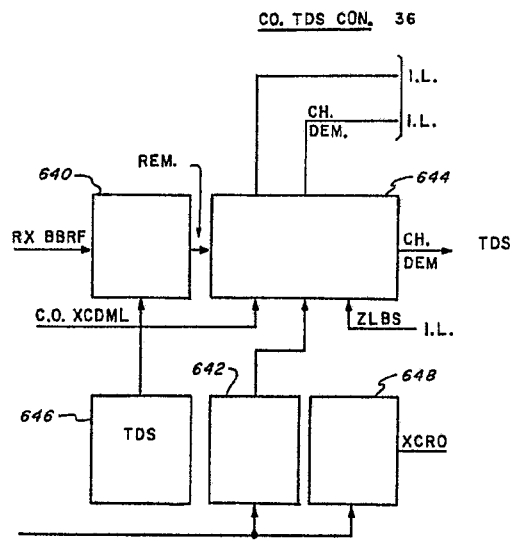
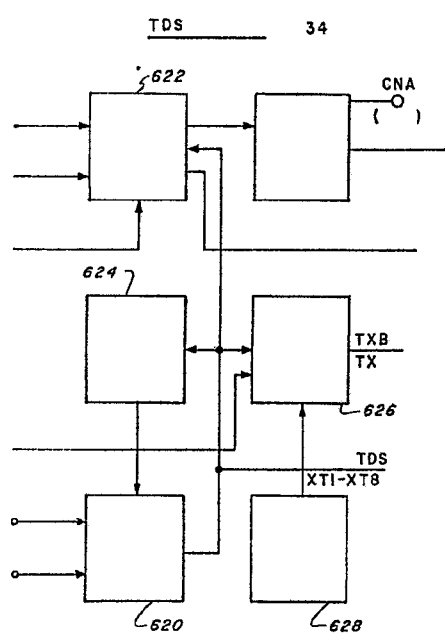
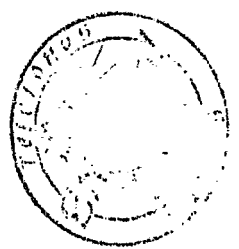


FIG. 8B

FIG. 8A  
FIG. 8B  
FIG. 8



*M. J. Santamaria*  
M. J. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

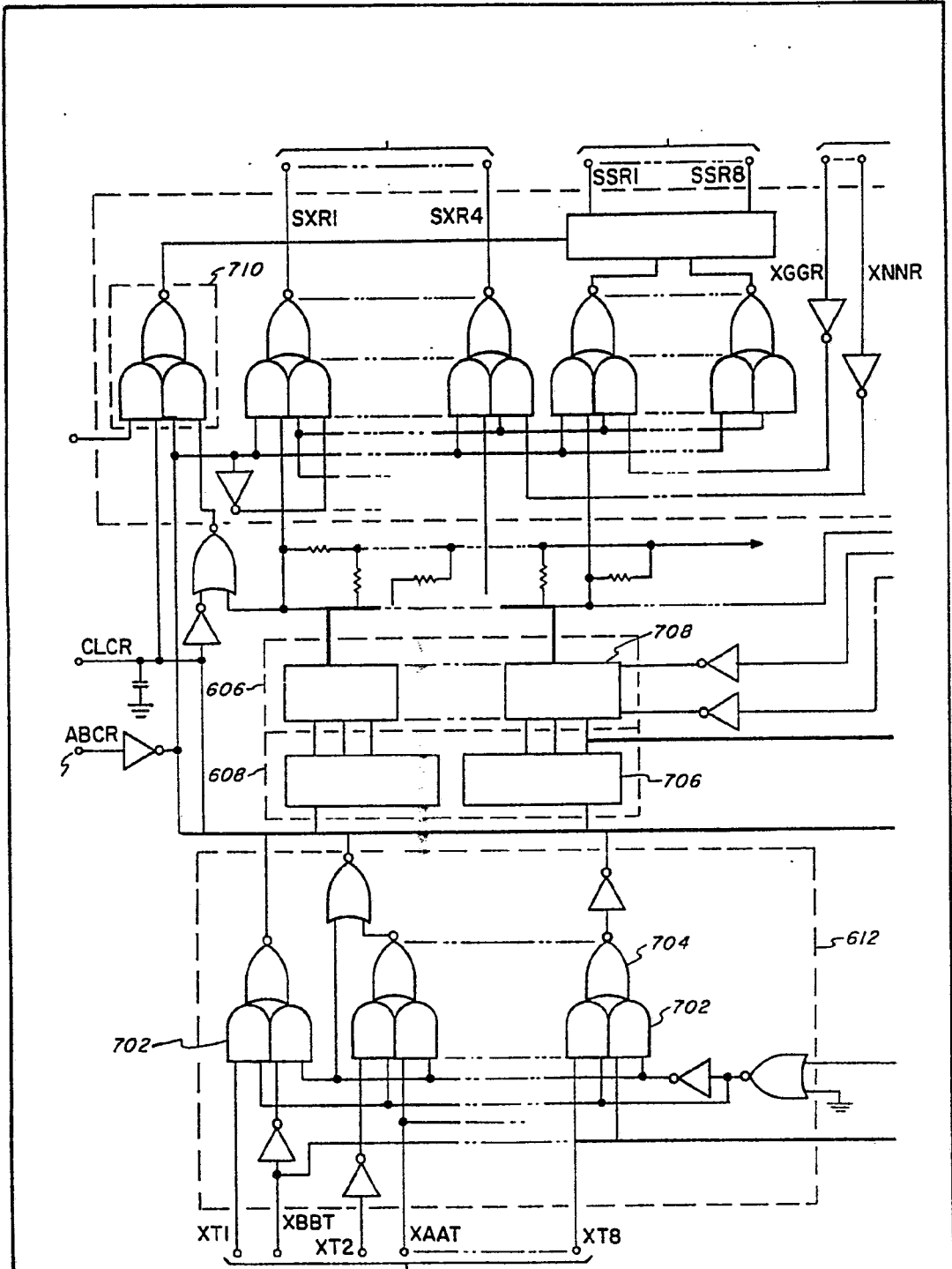
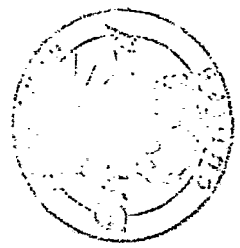


FIG. 8

9 MAR. 1976

FIG. 9A



*M. G. Santamaría*  
M. G. SANTAMARÍA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

36/13

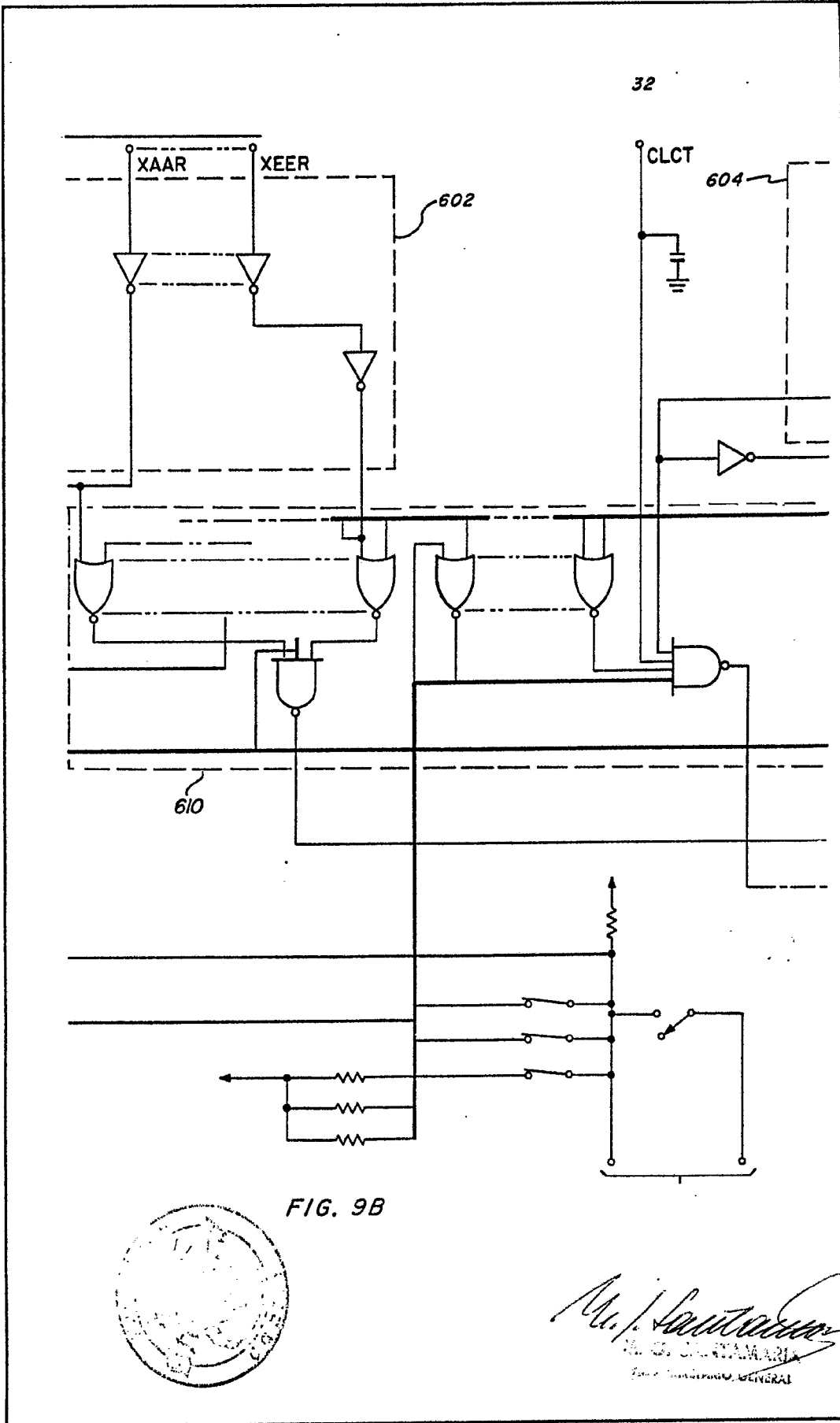
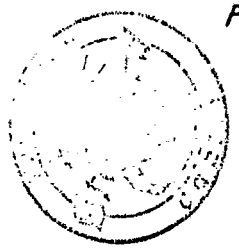


FIG. 9B



*M. J. Santamaría*  
INGENIERO EN ELECTRICIDAD  
SECCION GENERAL

36/14

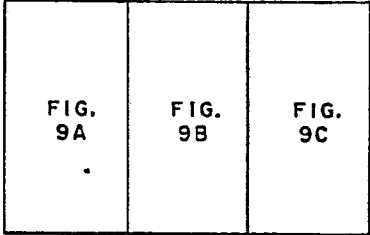
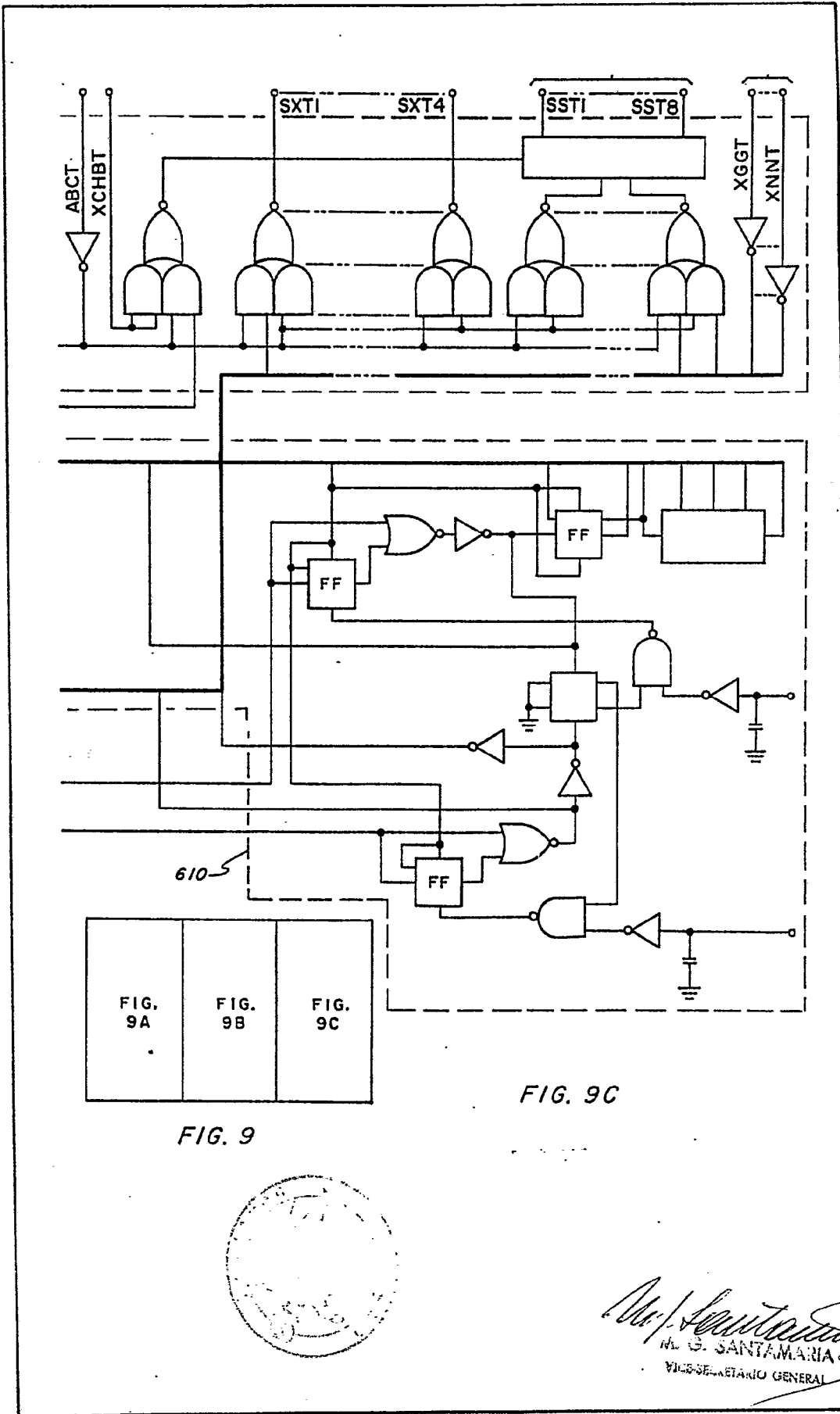
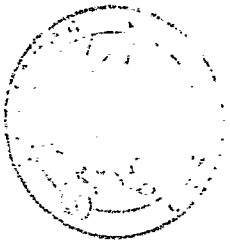


FIG. 9

FIG. 9C



*W. G. Santamaria*  
 W. G. SANTAMARIA  
 VICE-SECRETARIO GENERAL

36/15

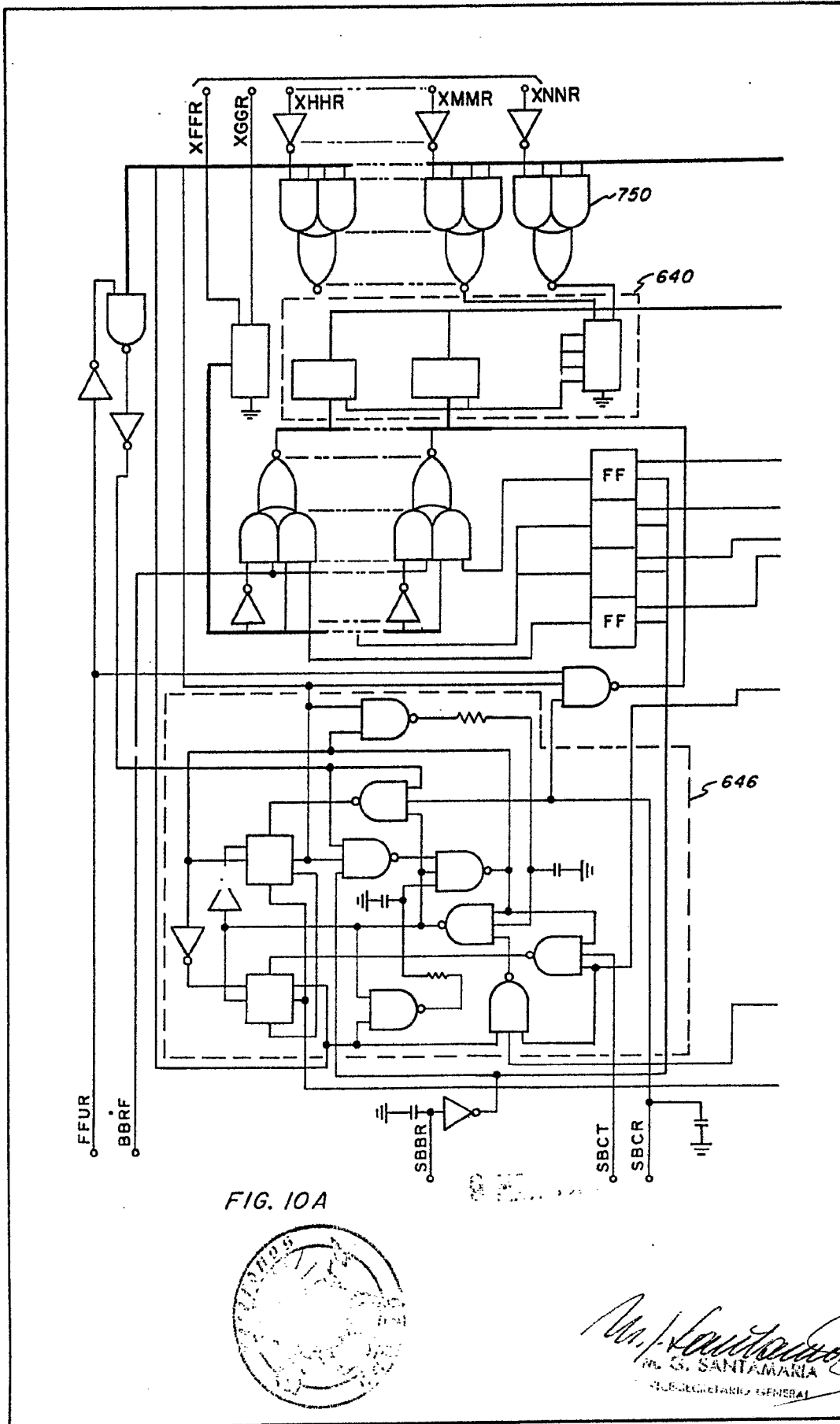
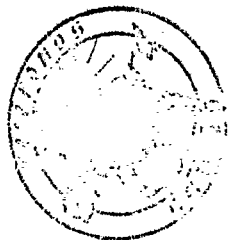


FIG. 10A



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
SUB-SECRETARIO GENERAL

36/16

STANDARD ELECTRONICA S.A.

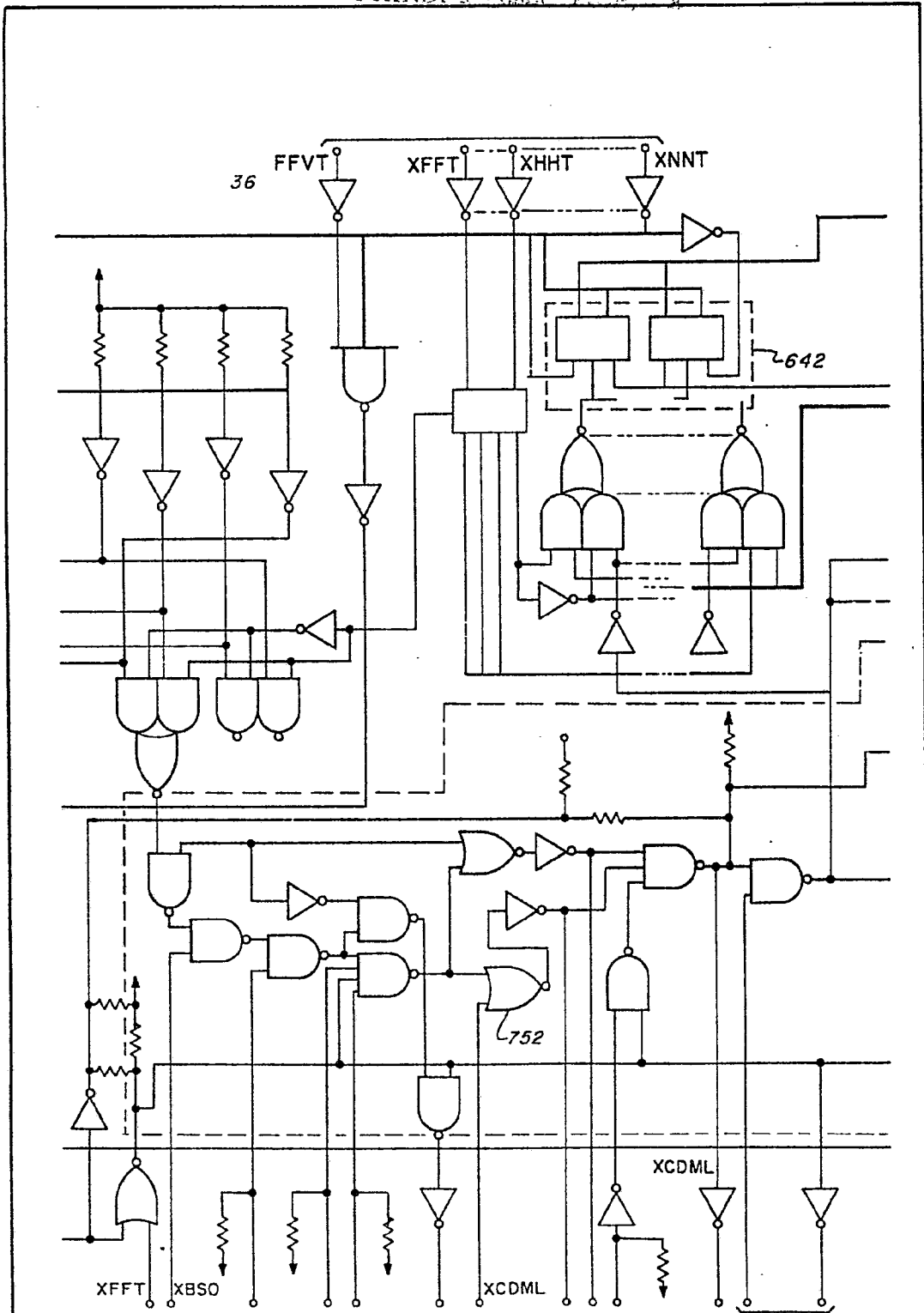
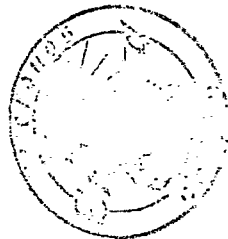


FIG. 10B

9 MAR 1976

FIG. II



*W. J. Soutter*  
Patent Attorney  
New York, N.Y.

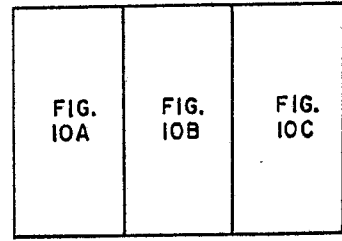


FIG. 10

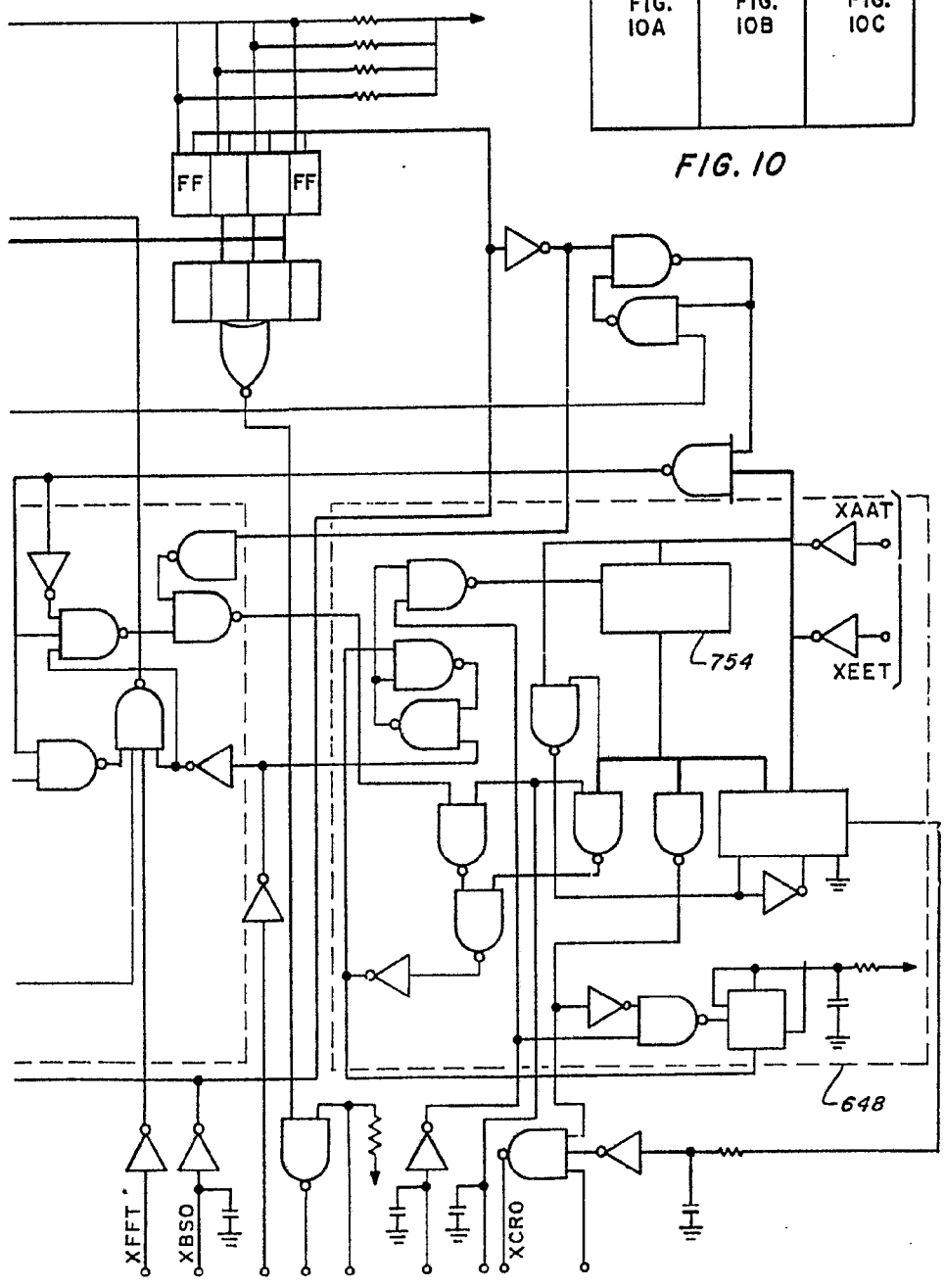


FIG. 10C



*Mr. J. Santarini*  
VICE-SECRETARY GENERAL

36/18

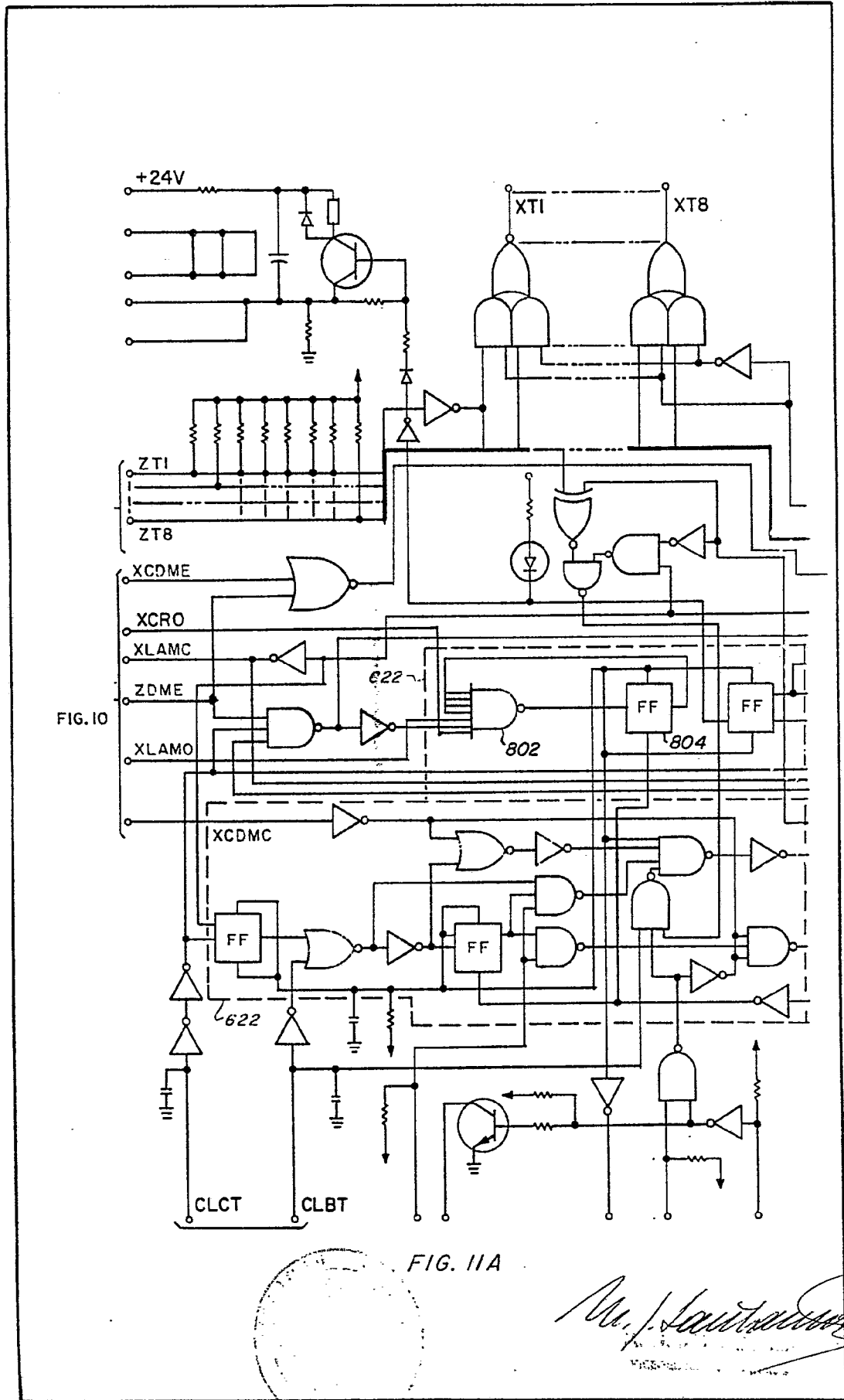
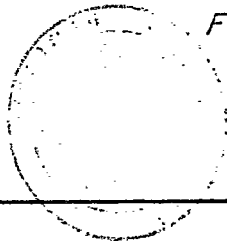


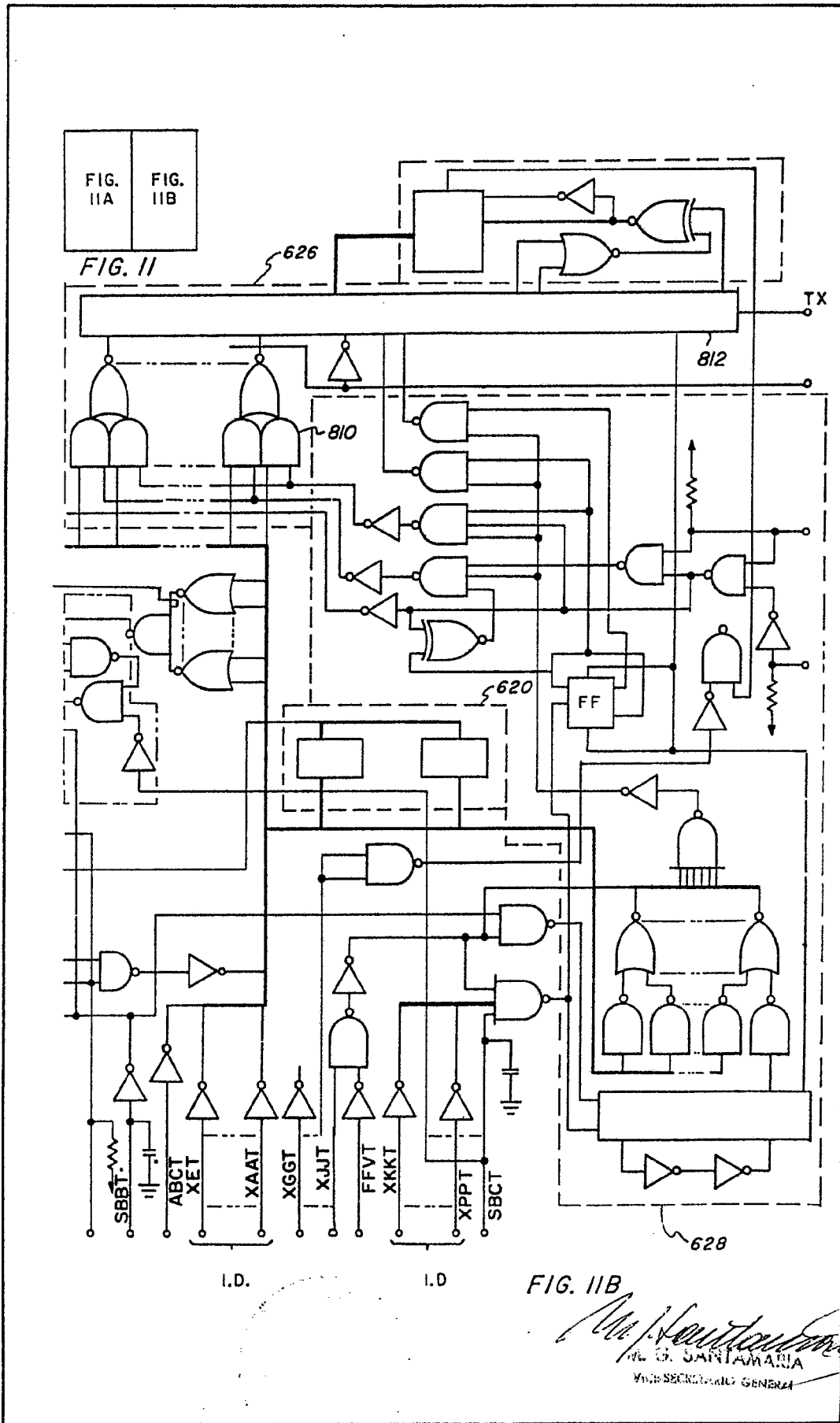
FIG. 10

FIG. 11A



*M. J. Santarini*

36/19



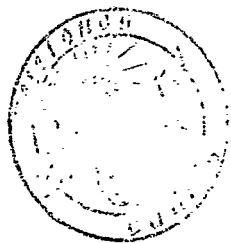
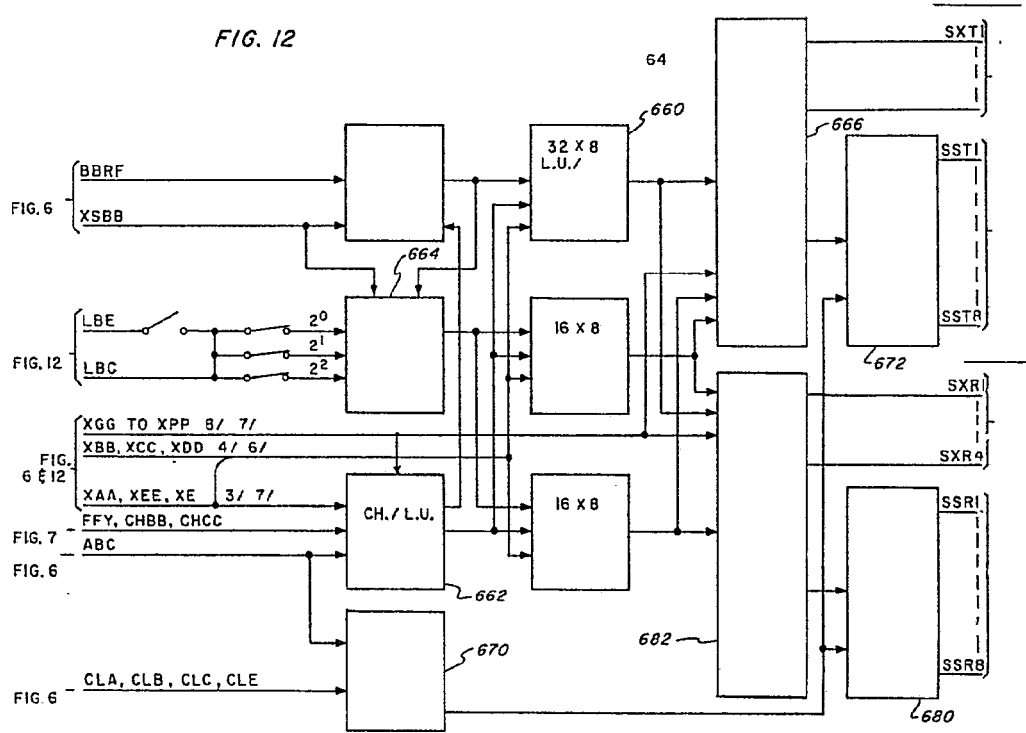
I.D.

I.D.

FIG. IIB

*[Signature]*  
ING. G. SANTAMARIA  
VIZI-SECRETARIO GENERAL

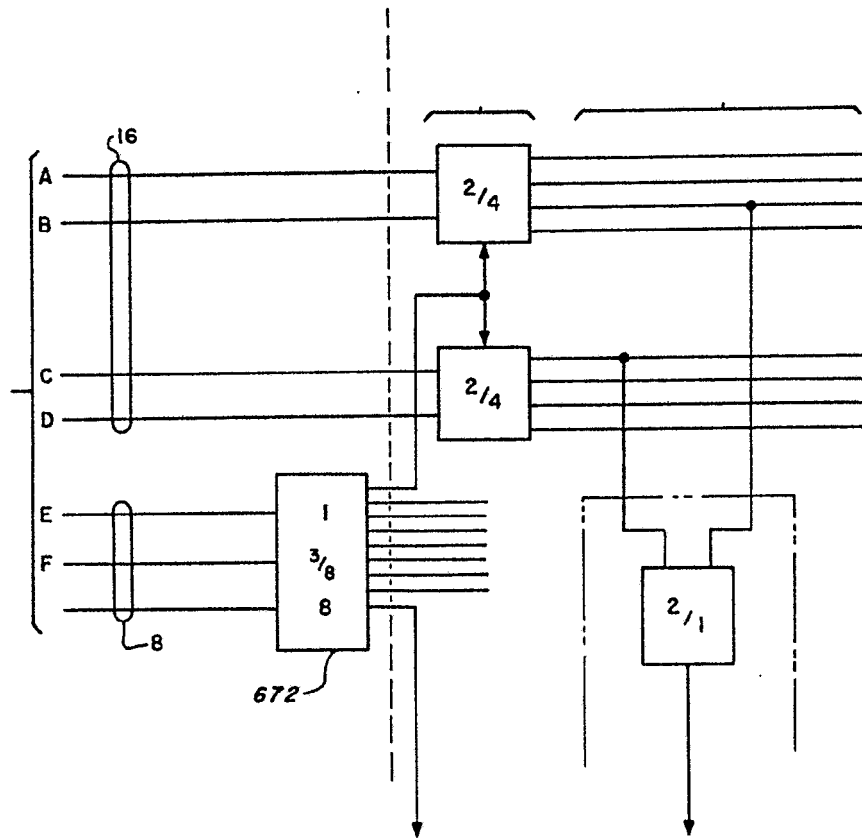
FIG. 12



*M. J. Santamaría*  
S. A. ESTÁNDAR ELÉCTRICA

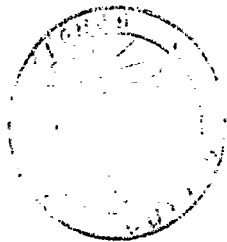
36/21

STANDARD ELECTRICA, S. A.



6 MAR 1975

FIG. 13



*Dr. G. Santamaría*  
DR. G. SANTAMARÍA  
VICESECRETARIO GENERAL

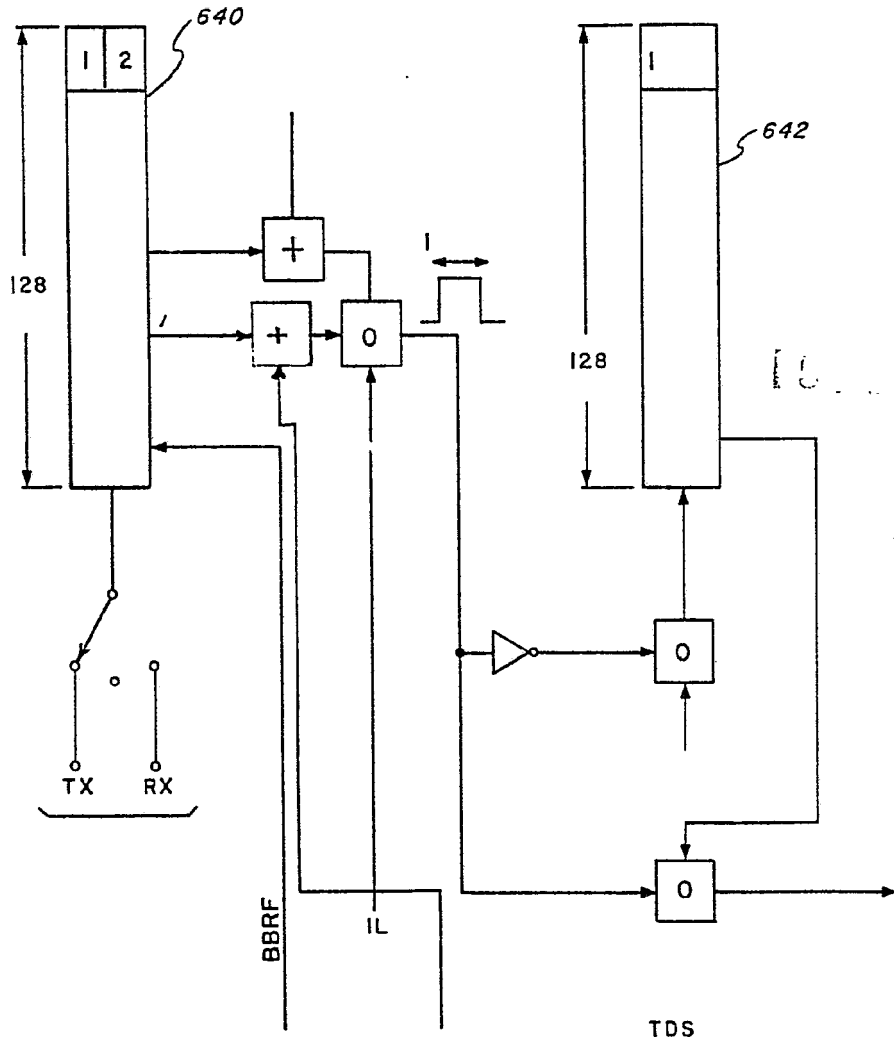
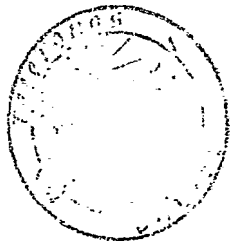


FIG. 14



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICESECRETARIO GENERAL

36/23

Standard Industrial Company, Inc.

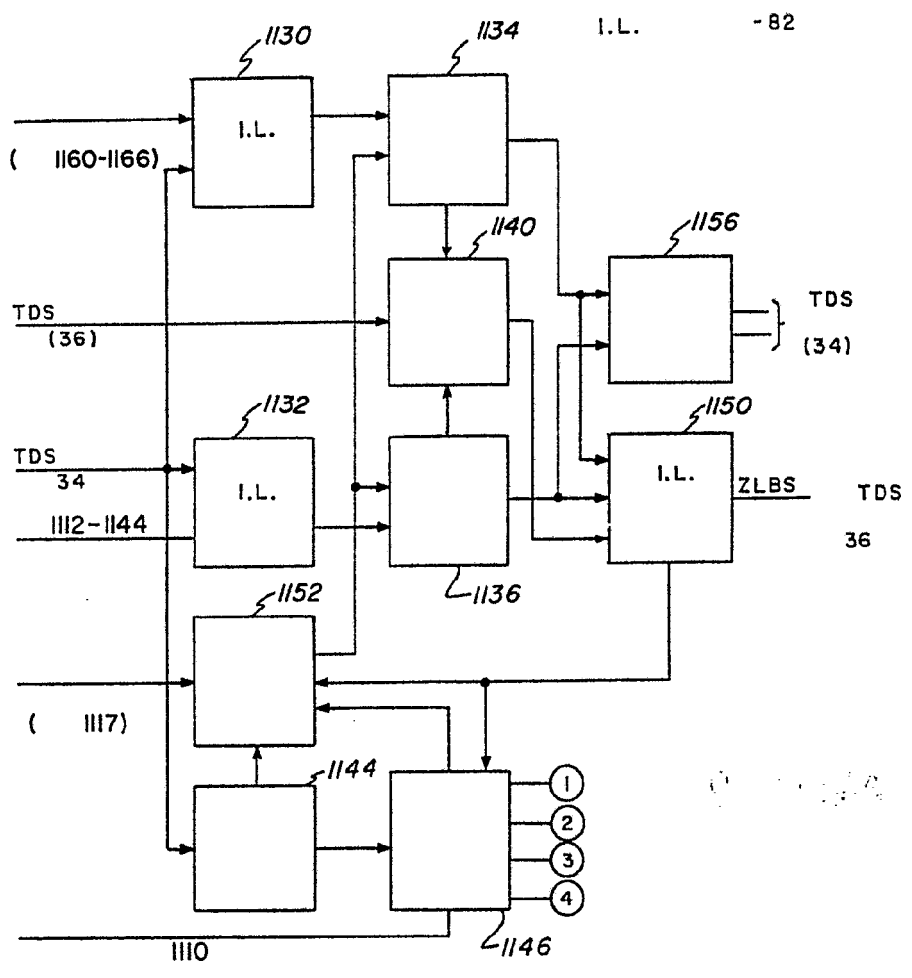
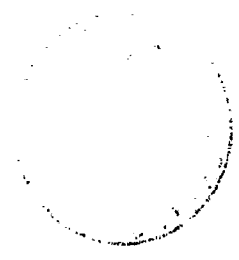


FIG. 15



*Handwritten signature*  
Standard Industrial Company, Inc.  
P.O. Box 1000  
New York, N.Y. 10010

36/24

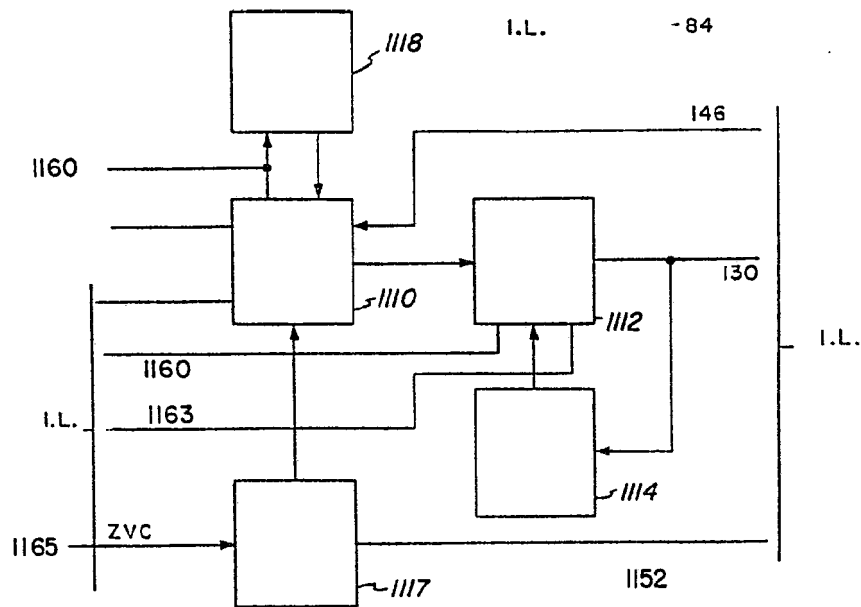


FIG. 16.

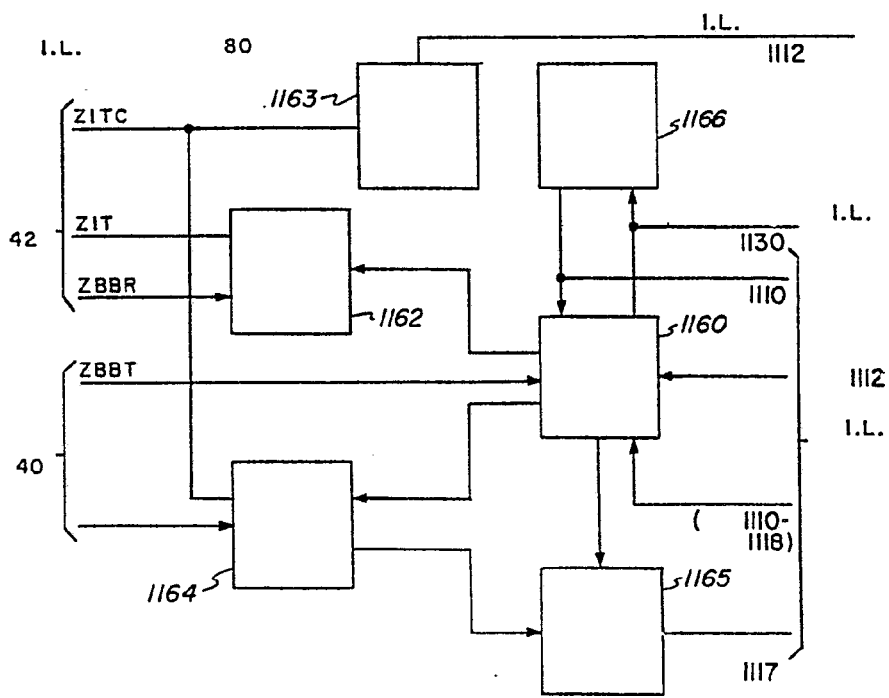
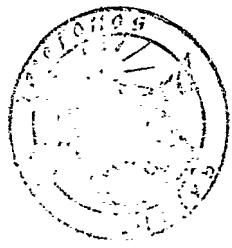


FIG. 17

© 1975



*[Handwritten Signature]*  
 M. S. SANTANA  
 VICE PRESIDENTE GENERAL

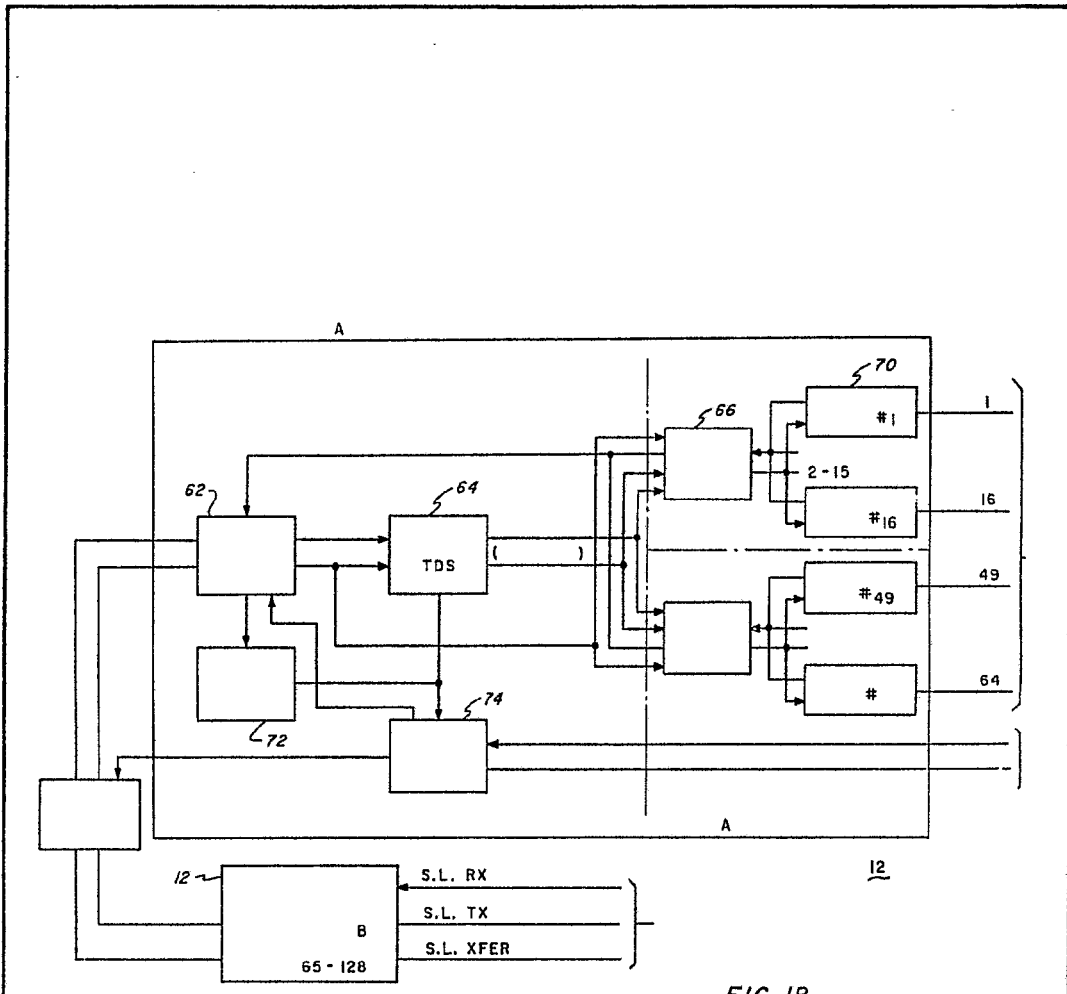
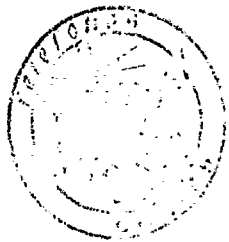


FIG. 1B



*Alf. Santamaria*  
 ALF. SANTAMARIA  
 SECRETARIO GENERAL

36/26

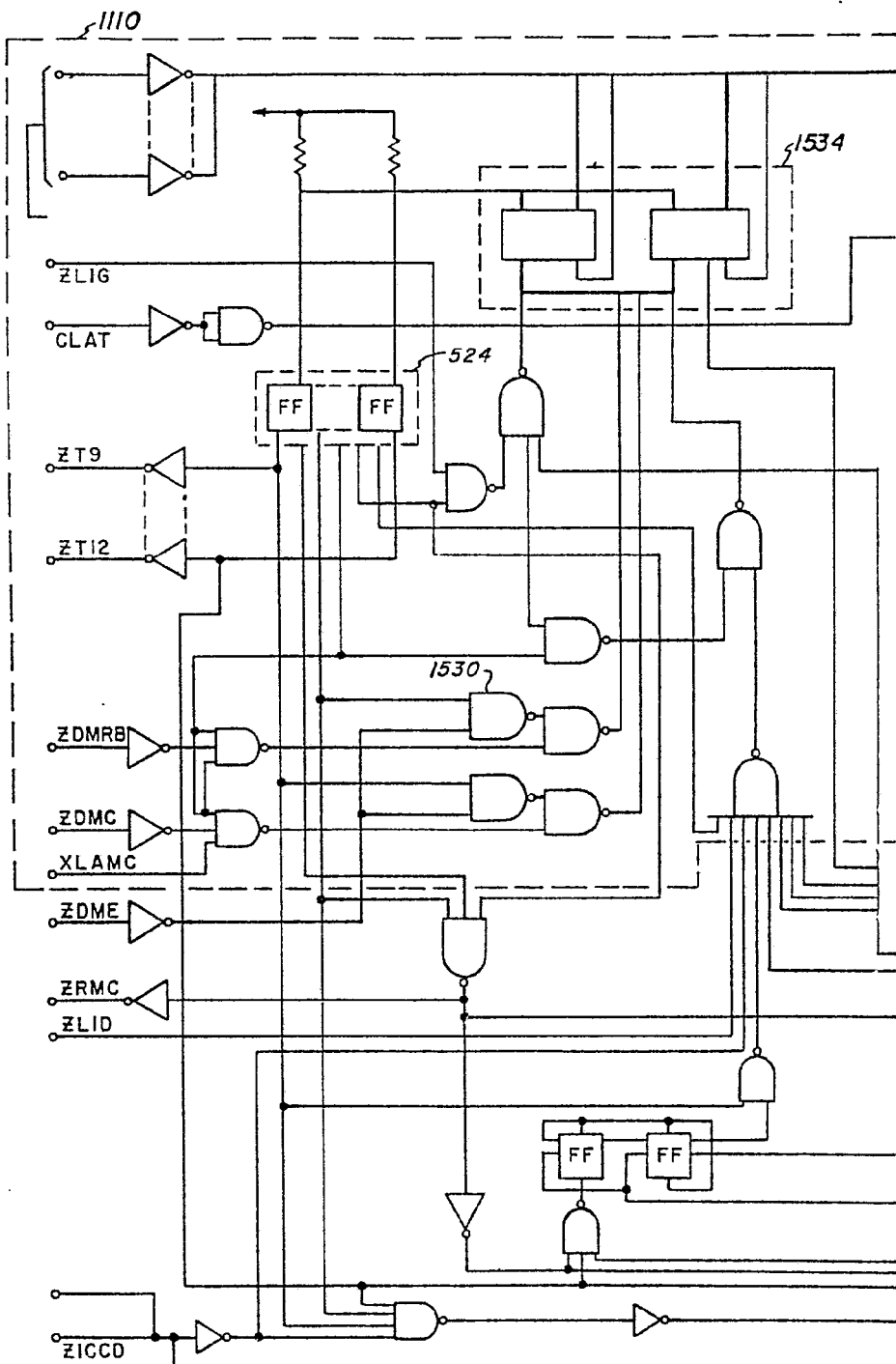


FIG. 18A



*K. G. Santamaria*  
K. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

36/27

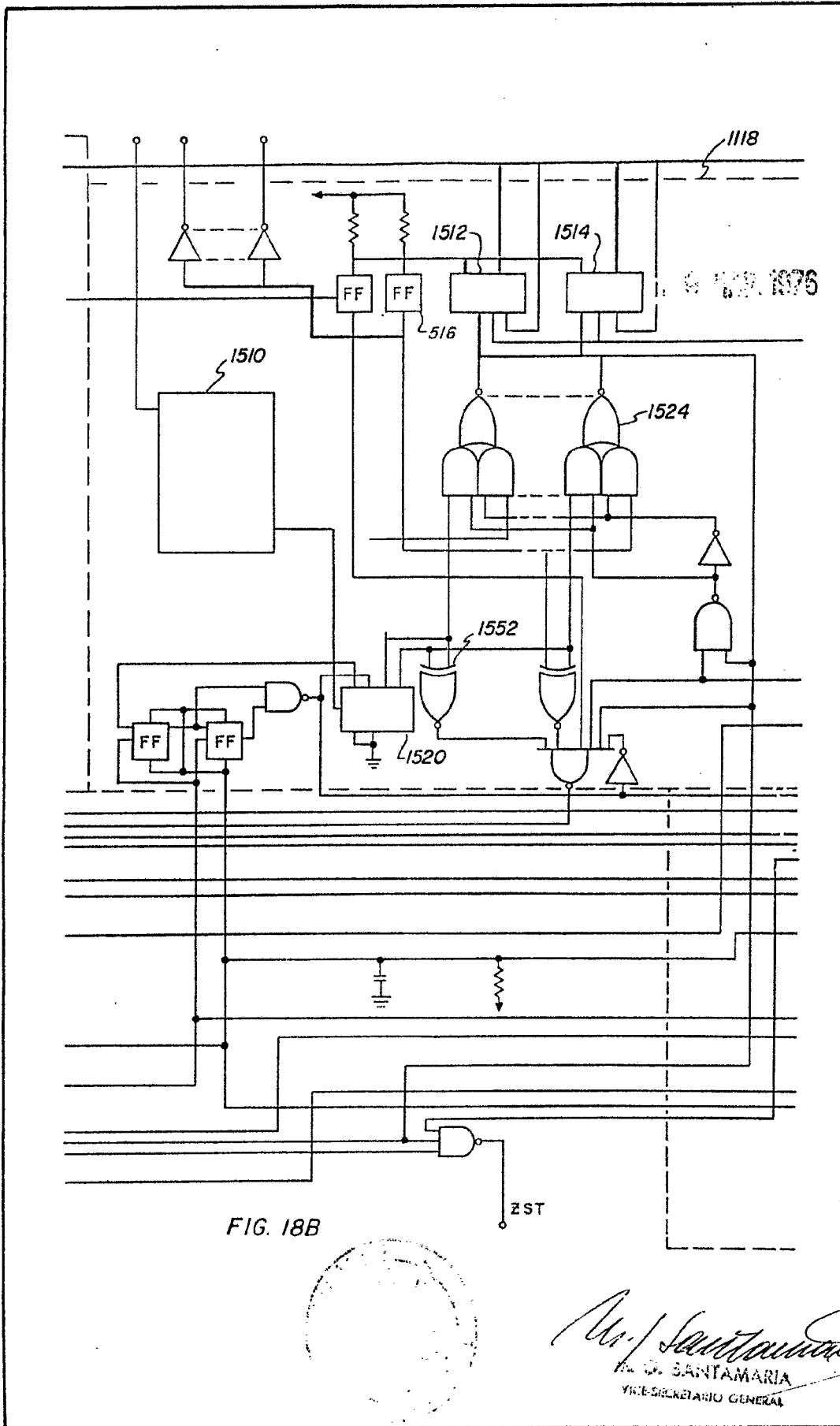


FIG. 18B

*Vic. Santamaria*  
VIC. SECRETARIO GENERAL

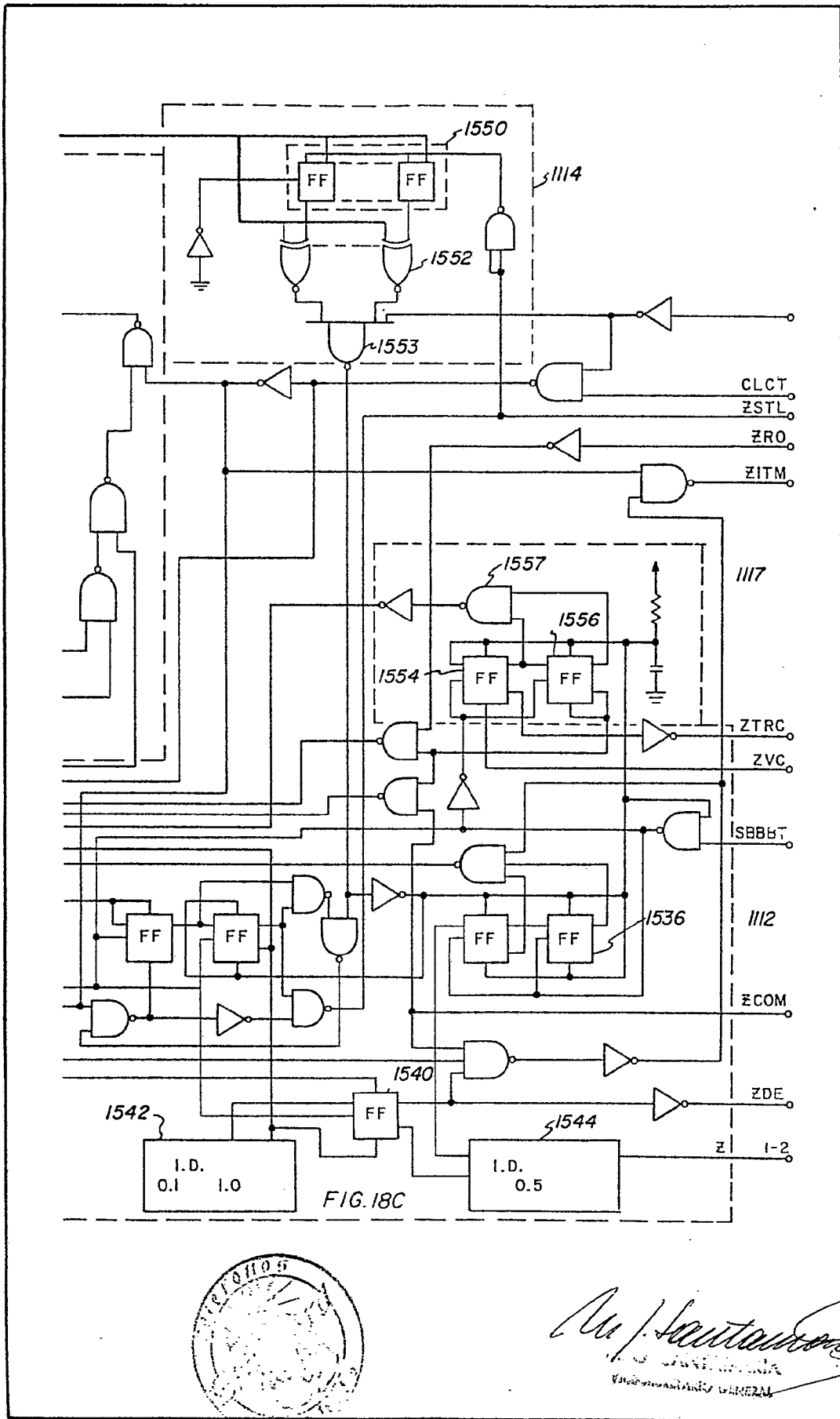
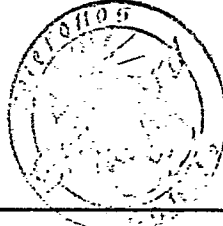


FIG. 18C



*A. J. Santamaria*  
ELECTRICAL ENGINEER  
STANDARD ELECTRICAL, S. A.

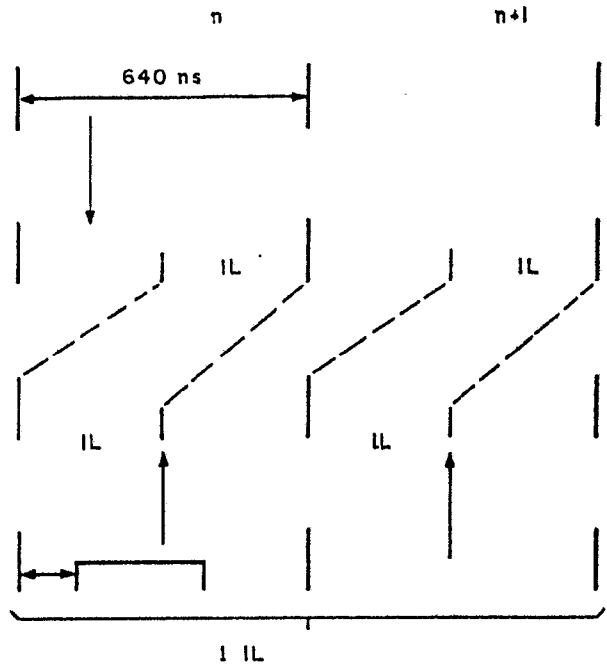


FIG. 22

1375

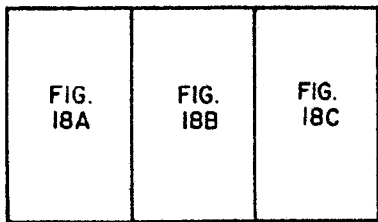


FIG. 18

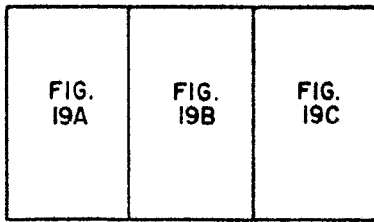
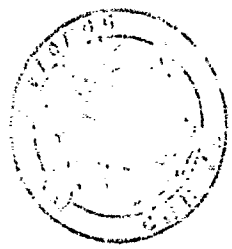


FIG. 19



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-DIRECTOR GENERAL

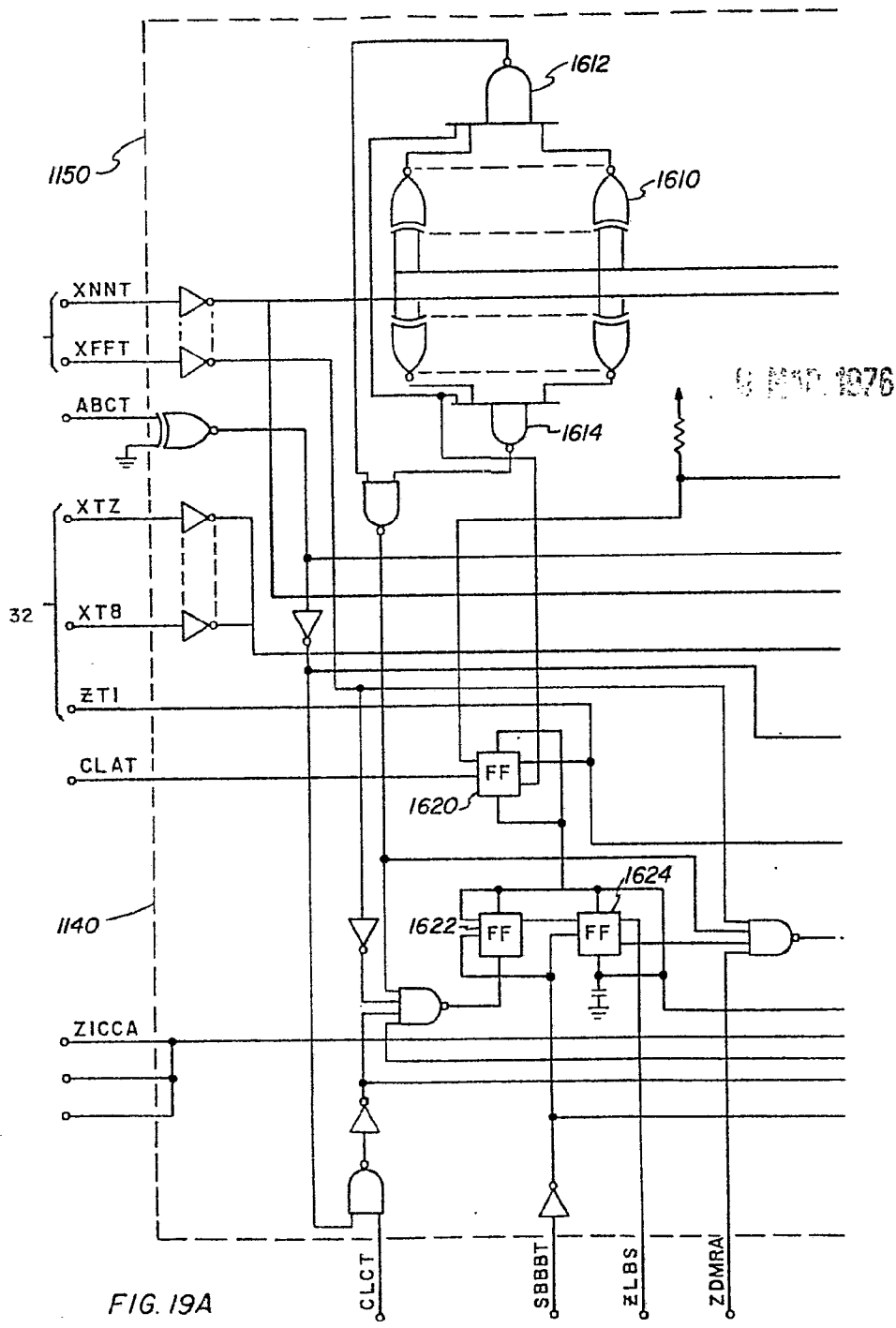
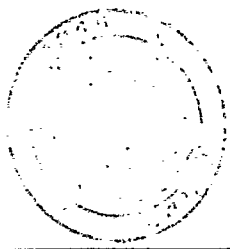


FIG. 19A



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SERJEANT GENERAL

36/31

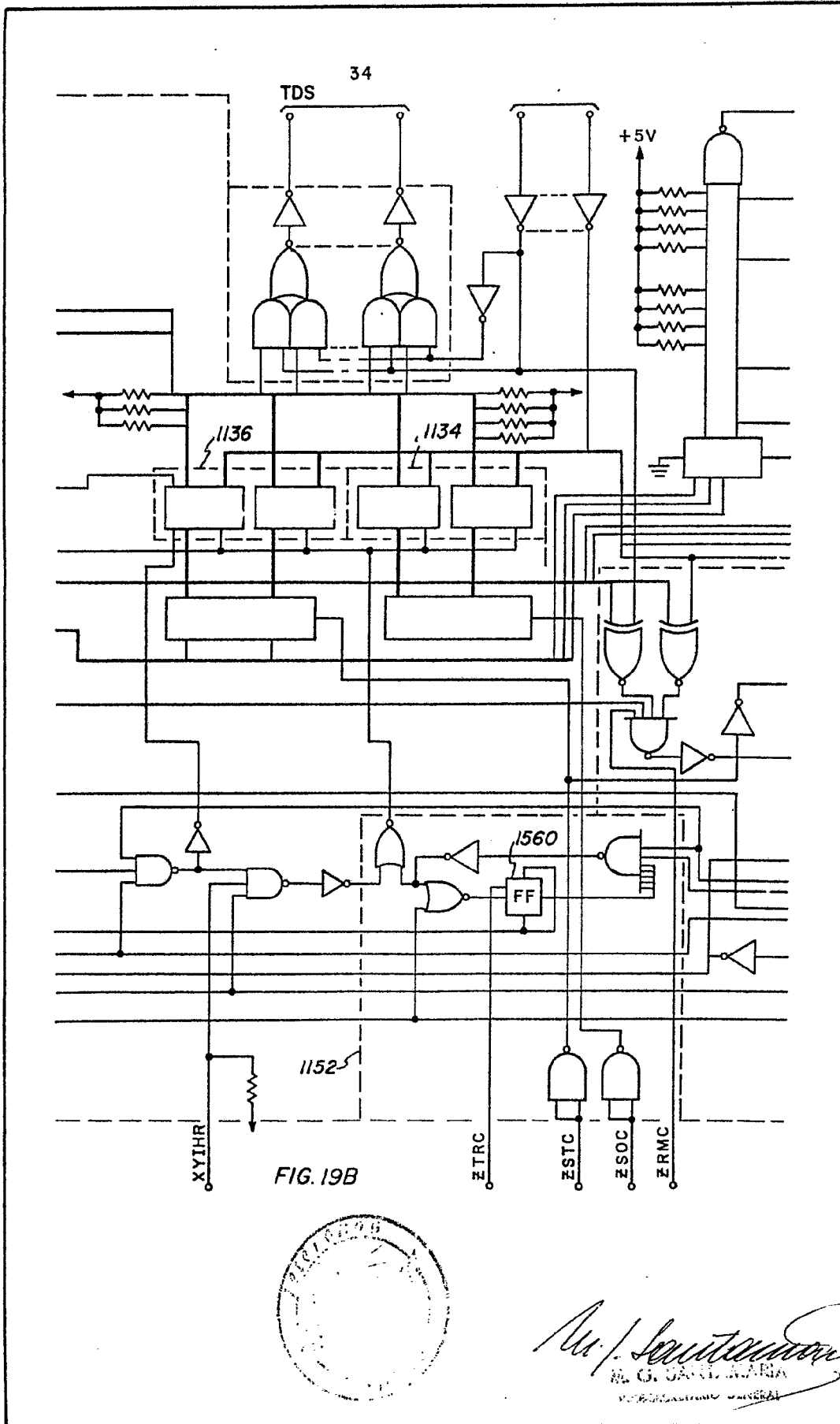
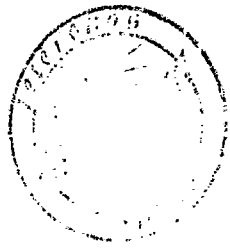


FIG. 19B



*As. J. Santamaria*  
M. G. GARCIA  
DIRECCION GENERAL

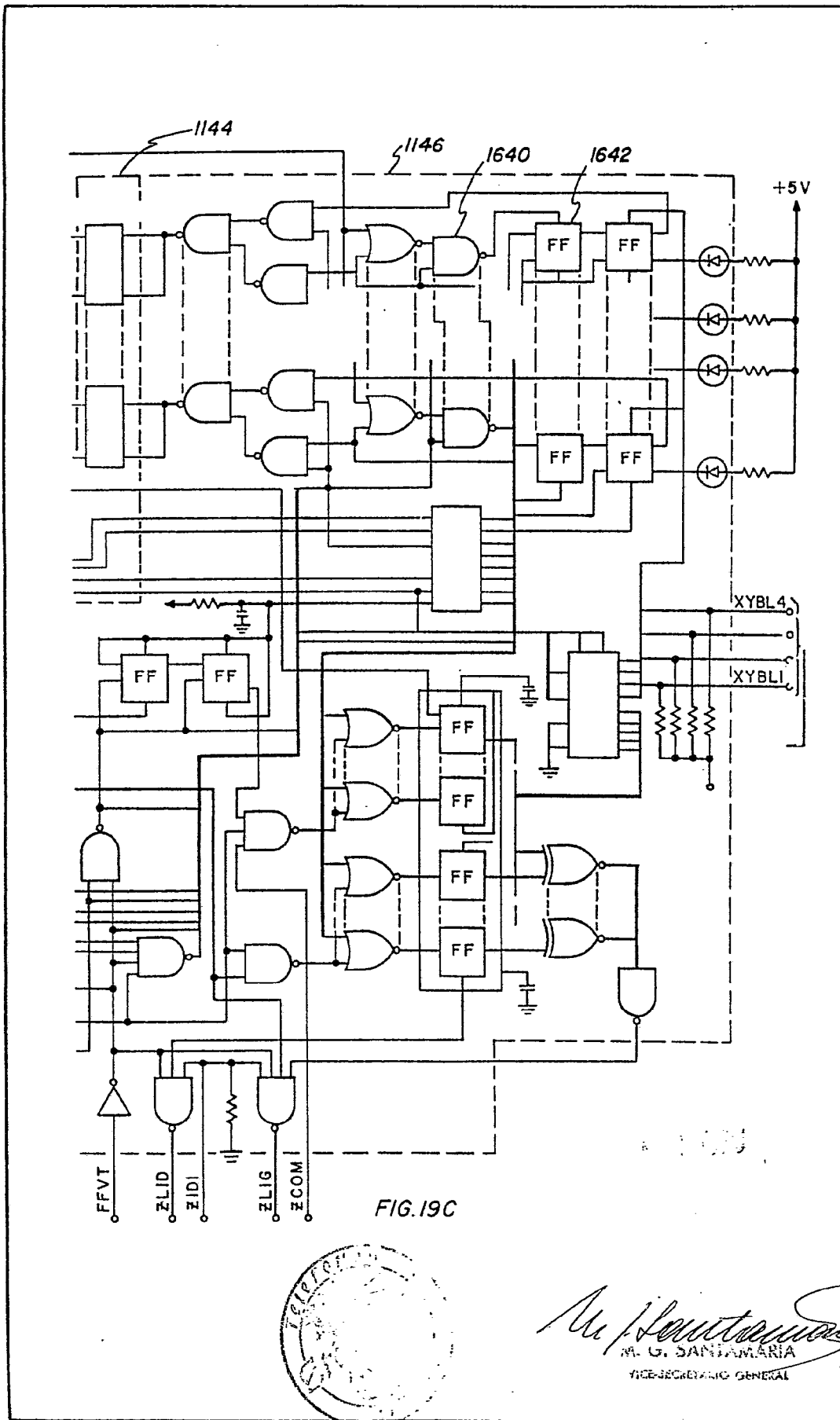
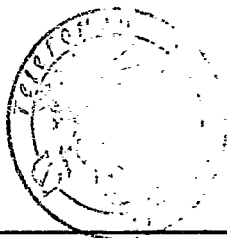


FIG. 19C



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

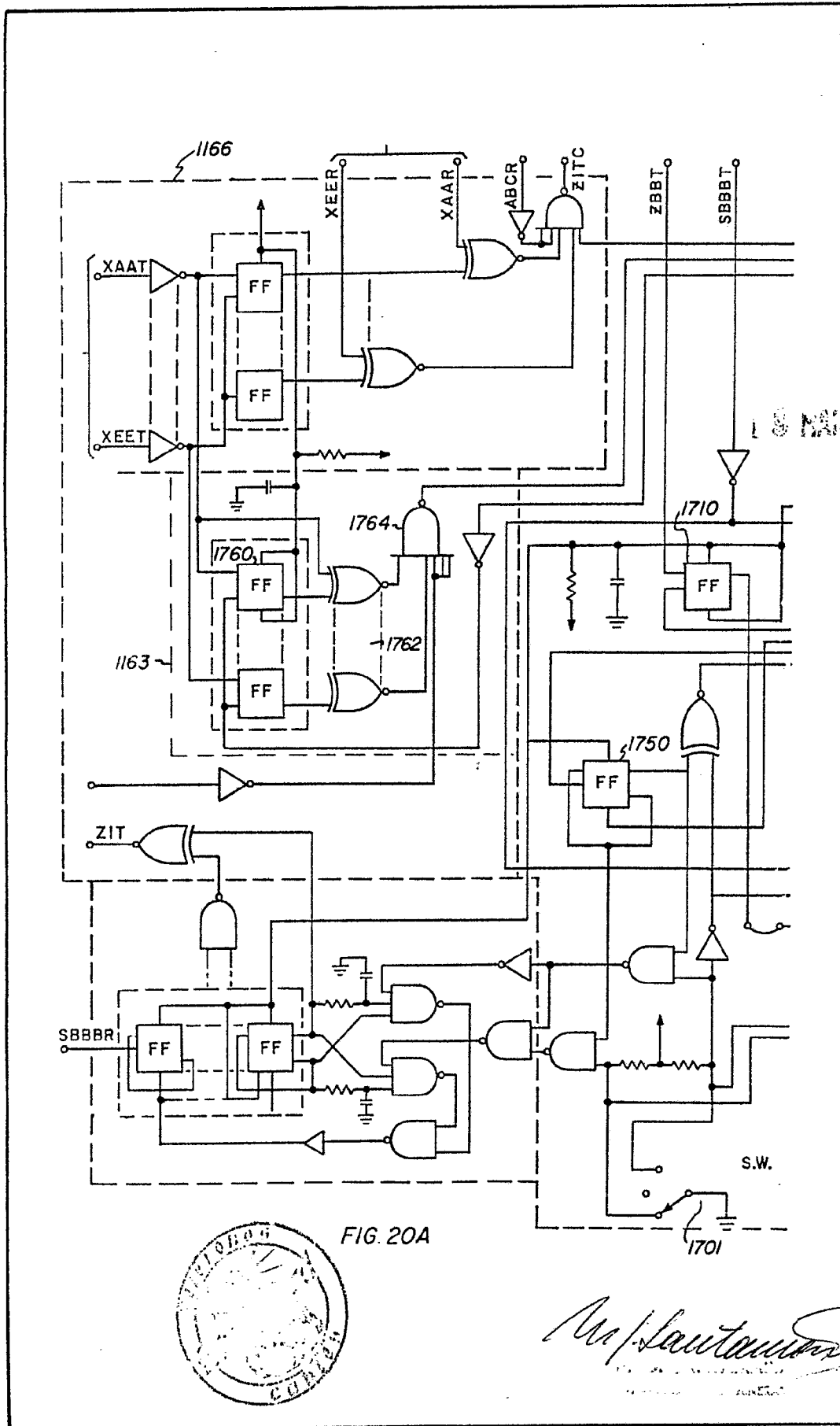
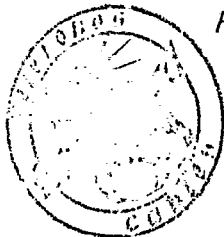


FIG. 20A



*M. Santamaria*  
Ingeniero en Electricidad

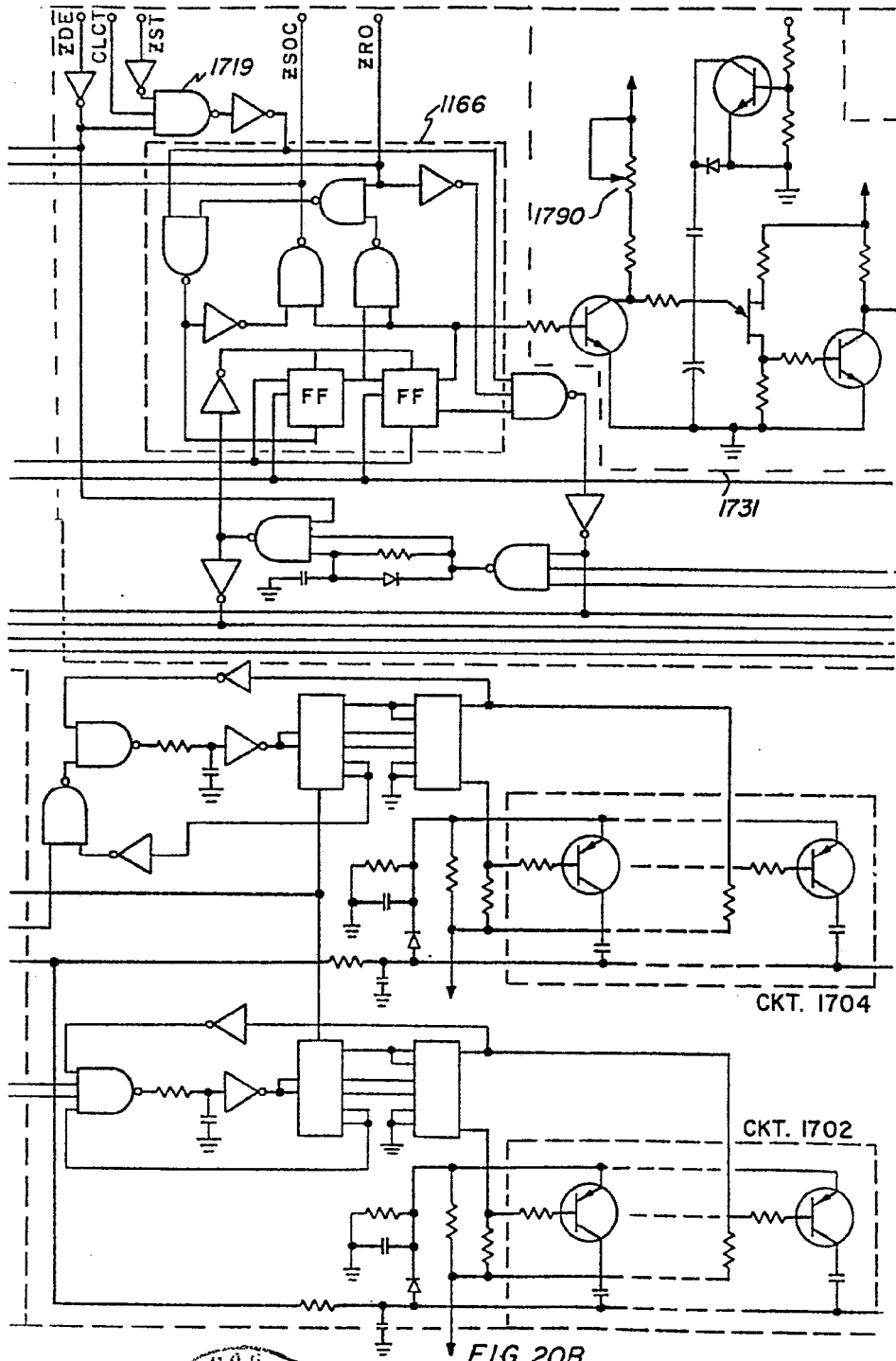
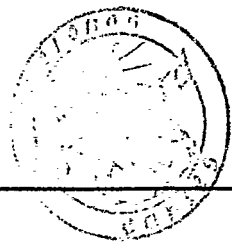


FIG. 20B



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

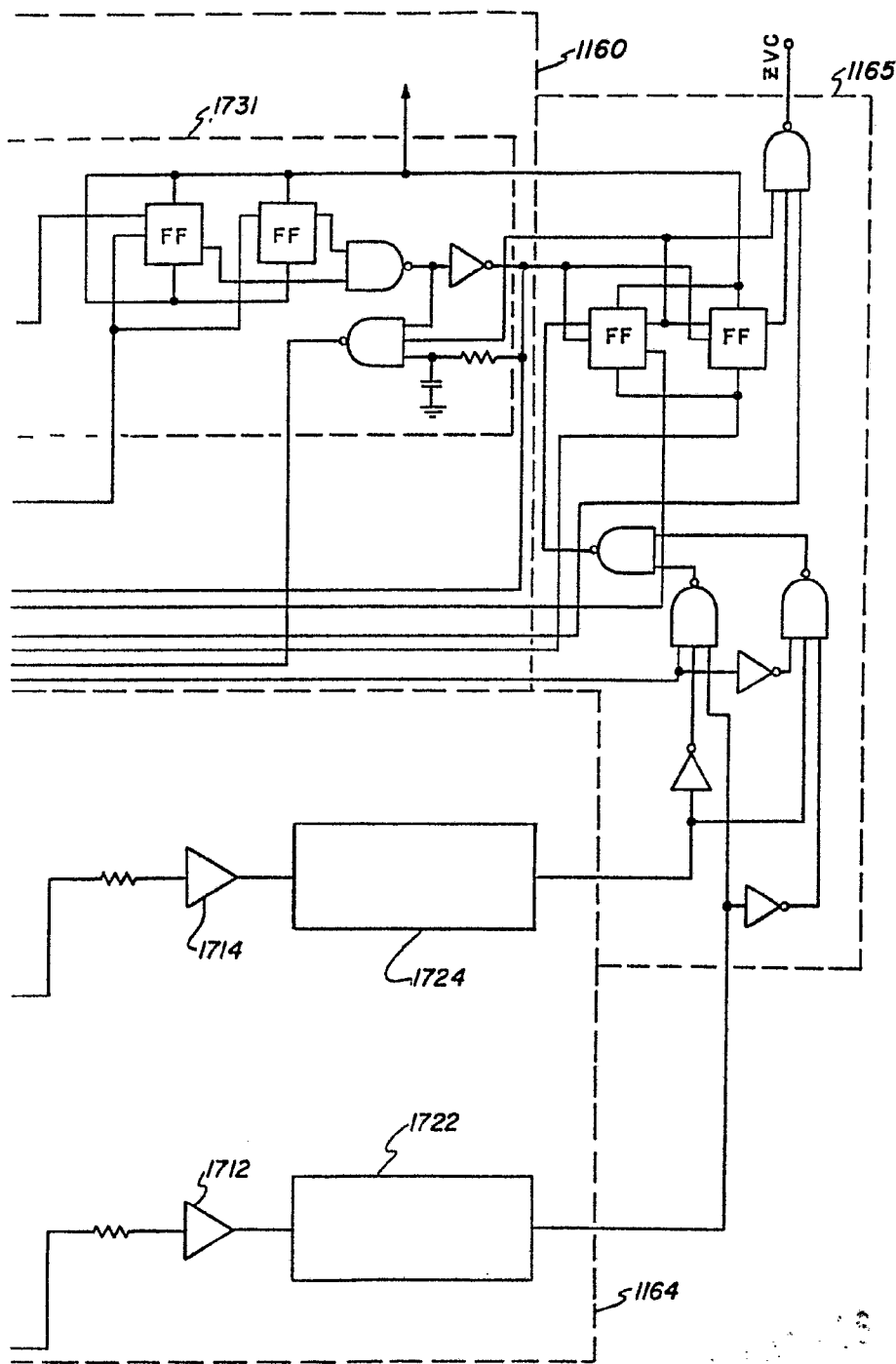


FIG. 20C



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE SECRETARIO GENERAL

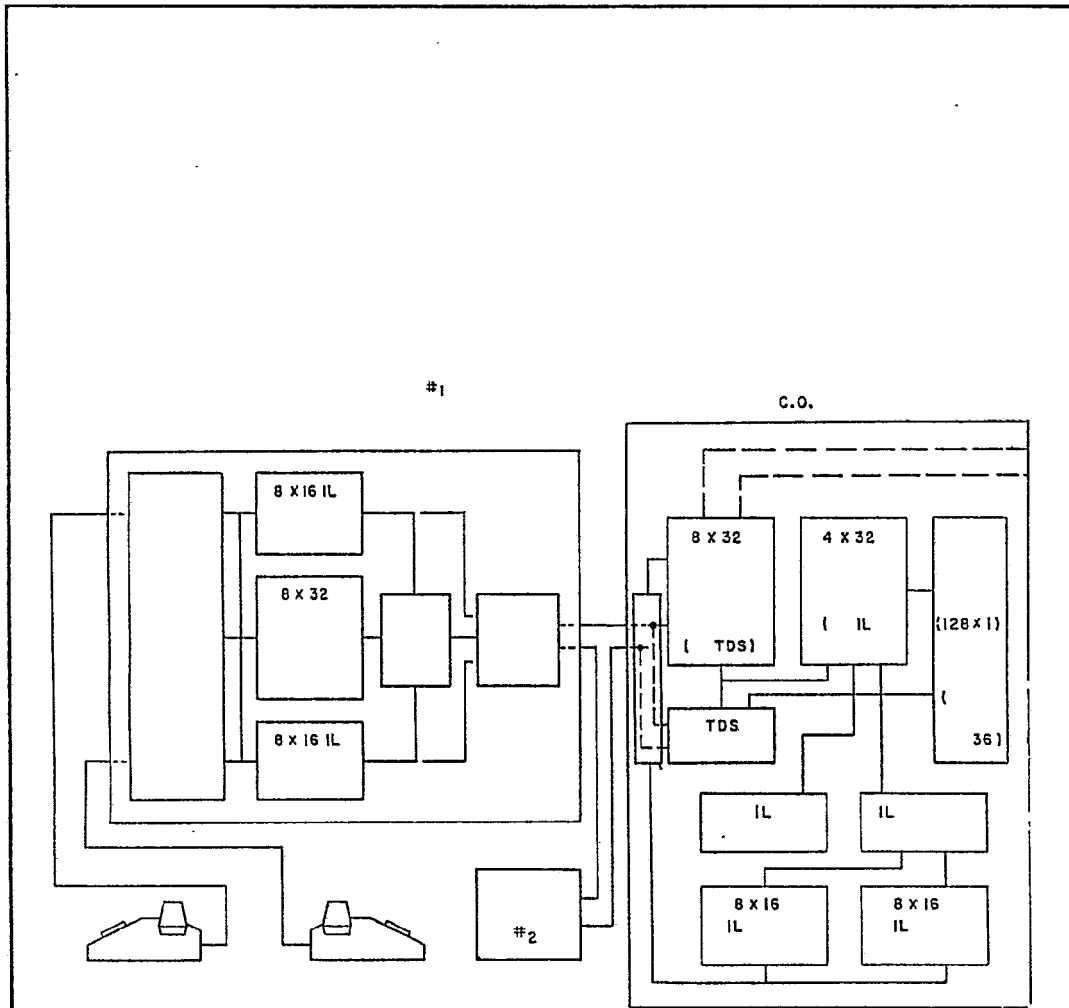


FIG. 21.

19 MAR. 1975



*A. J. Serrano*

... ..  
... ..