



D.L. Thomas 19

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE
DE INVENCION EN ESPAÑA POR: "SISTEMA DE
TELECOMUNICACION", A NOMBRE DE STANDARD
ELECTRICA, S.A., CON DOMICILIO EN MADRID,
CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº 5

Esta patente se refiere a sistemas de telecomunicación, tales como las redes telefónicas, en los que se requiere interconexiones arbitrarias entre los abonados. La patente es en particular aplicable a sistemas de comunicación por modulación de impulsos.

5 Según esta patente se provee un sistema de telecomunicación con sus estaciones de abonados, una línea unidireccional de transmisión en bucle cerrado a la que puede conectarse cada abonado, medios para proporcionar sobre dicha línea una serie de canales de comunicación multiplexados en tiempo y los elementos necesarios de sincronización para
10 que cada abonado pueda conectarse a un canal libre, estableciendo comunicación con cualquier otro abonado también libre en ese momento.

La patente hace uso preferente de aparatos de abonado que incorporan su equipo propio de modulación y demodulación de impulsos, es decir, en el caso de redes telefónicas, cada aparato de abonado incluye un codificador/decodificador P.C.M. (Modulación Codificada de
15

./.

**POOR
QUALITY**



2.

Impulsos). La disponibilidad de los nuevos circuitos integrados de estado sólido, permite que tales codificadores/decodificadores puedan albergarse dentro de aparatos telefónicos de tamaño convencional, junto con otros equipos de técnica digital, tales como los circuitos de sincronización, que pueden construirse también con circuitos integrados.

La patente abarca también redes en bucle cerrado, provistas con lo necesario para que puedan establecerse conexiones entre abonados del bucle y abonados de otra red cualquiera, bien pertenecientes a bucles similares, o a centros convencionales de conmutación, que pueden ser de funcionamiento no digital.

La descripción que sigue tiene por objeto aclarar las características anteriores, la manera de hacerlas posible y facilitar el entendimiento del invento mismo. Dicha descripción debe leerse con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

La Fig. 1 ilustra en diagrama la disposición de una red de un solo bucle, según la patente.

La figura 2 es el diagrama de bloques de un aparato de abonado.

La Fig. 3 es el diagrama de bloques de una estación de bases de tiempo.

La fig. 4 es el diagrama de tiempos de la red de la Fig. 1.

La Fig. 5 es el diagrama de bloques de un circuito receptor de sincronización.

La Fig. 6 es el diagrama de bloques del detector de canal libre y número de abonado.

La Fig. 7 es el diagrama de bloques de un circuito de sincronización de canal.

La Fig. 8 es el diagrama de bloques de un generador de número llamado.

La Fig. 9 ilustra la disposición de la conmutación de línea.



3.

La Fig. 10 es el diagrama de bloques de un circuito de retardo variable automático, y

Las Figs. 11, 12 y 13 ilustran distintas posibilidades de establecer la interconexión entre un número determinado de redes en bucles cerrado.

La red básica, mostrada en la Fig. 1, consta de un número de abonados SS, conectados entre si por una línea de transmisión unidireccional LL, en bucle cerrado. El bucle incluye una estación de base de tiempos TS cuya función es ~~de~~ proveer un número determinado de canales multiplados en tiempo sobre dicho bucle. Cada abonado SS tiene acceso a cualquier canal libre para establecer una comunicación y cada abonado responde exclusivamente a su señal propia de identificación, cuando aparece sobre cualquier canal, con objeto de completar la conexión. Una vez que un canal ha sido cogido por una conexión determinada, queda retenido por la misma hasta que se termina la comunicación, no estando por lo tanto disponible para los restantes abonados.

De hecho, en el caso de una red telefónica, el funcionamiento de la red, desde el punto de vista del abonado, es idéntico al del servicio telefónico existente con el cual está familiarizado. Esto supone también una ventaja para un abonado de una red en bucle como la ilustrada en la Fig. 1 que establezca una comunicación, ya sea entrante o saliente, con un abonado de otra red, por ejemplo, con el servicio telefónico existente de conmutación mecánica.

La forma más adecuada que puede describirse de una red en bucle, o "sistema principal en anillo" como ha sido también llamada, es de hecho un sistema telefónico. Por esta razón la descripción que sigue es la de un sistema telefónico compatible con la red telefónica pública existente.

La Fig. 2 ilustra una estación de abonado típica SS. La estación consta en esencia de un instrumento telefónico convencional al que

./.



4.

se han incorporado circuitos integrados de estado sólido que realizan las funciones necesarias de conmutación entre otras, según se requiere en el sistema principal en anillo. Por ello el micrófono y el auricular van provistos respectivamente de un codificador y decodificador P.C.M. los cuales se conectan a la línea LL por conmutadores de estado sólido A1 y A2, en el momento adecuado, para sincronizarse con un canal de la línea. La estación de abonado debe incluir también un detector de código de canal libre ECD, un detector de número de estación SND, un generador de tono de ocupación ETG, un generador de abonado llamado CNG y circuitos de base de tiempos y sincronización. Posteriormente se describirán individualmente estos circuitos con más detalle.

Brevemente, el sistema funciona como a continuación se indica. Cuando un abonado desea establecer una conexión levanta el micrófono y el detector de canal libre localiza uno que esté en esta condición sobre la línea. Dicho canal se ocupa e identifica por medio de los circuitos de sincronización a los que incumbe, desde ese momento, la función de volver a conectar el aparato del abonado a la línea, por intermedio de los conmutadores A1 y A2, cada vez que aparece el canal. Al mismo tiempo, como se explicará posteriormente, el canal queda inutilizable para cualquier otro abonado que desee establecer una llamada. El abonado que llama marca a continuación el número del abonado con el que desea establecer comunicación y esta señal se convierte a código PCM por el generador de número llamado CNG y es inyectada en el canal. En la estación del abonado llamado el número es reconocido por el detector de número de estación SND y sus circuitos de base de tiempos y sincronización empiezan a conectarle a la línea en cada aparición del canal. Al mismo tiempo el detector de número de estación activa el timbre del abonado llamado y el generador de tono de llamada RTG. Este último aplica a la línea, a través del codificador PCM del abonado llamado, una señal que indica al abonado que llama que su llamada está



siendo efectivamente avisada al abonado llamado. Cuando este último contesta, la conexión queda establecida y cuando se termina la comunicación el canal queda libre y listo para otra nueva conexión.

110 Debe hacerse notar que el número de abonados a que puede darse se servicio satisfactoriamente es muy superior al de canales existentes sobre el bucle. Así, 1.000 abonados podrían ser atendidos por un bucle provisto de 100 canales solamente. Sería una casualidad bastante improbable el que más de 100 abonados quisieran efectuar llamadas simultaneamente.

115 La estación de base de tiempos TS es necesaria para que el sistema funcione de forma eficiente. Esta estación proporciona las señales de sincronismo y define las situaciones en la escala de tiempos para cada canal. Una estación típica se ilustra en la Fig. 3 y consta esencialmente de un circuito de retardo variable D, un generador de escala
120 de tiempos PG, un detector de número de canal libre ECD y de los circuitos de sincronización. El circuito de retardo D está permanentemente insertado en la línea LL y su función es la de compensar el tiempo de propagación en el bucle. Debe ser variable porque el tiempo de propagación puede variar, por ejemplo, debido a cambios de temperatura. El generador de
125 escalas PG está conectado a la línea por los conmutadores A3, A4 y es responsable de la generación de señales de sincronismo y de señales de canal libre. Durante el periodo de sincronización y para los periodos de cualquier canal libre, la línea está terminada por una resistencia. De esta forma, las señales producidas por el generador de escalas son desechadas después de un circuito del bucle. Por otra parte las señales generadas por los abonados no deben perderse y por ello, cuando el circuito
130 ECD detecta que un canal no está libre, la estación de base de tiempo queda fuera de circuito por acción de los conmutadores A3, A4 durante toda la duración de ese canal, permitiendo así que dichas señales lleguen a los abonados más allá de la estación de base de tiempos. La Fig. 3



6.

muestra también otros circuitos relacionados principalmente con la función de efectuar conexiones fuera del bucle, que serán discutidos más adelante.

El funcionamiento de los distintos circuitos individuales se comprende con más facilidad examinando previamente el diagrama de tiempos de la Fig. 4. En ella se muestran las diferentes formas de onda utilizadas por el canal de sincronización SY y por los canales TDM, de los cuales se ilustran solamente los trece primeros. El generador de escalas PG, en la estación de base de tiempos, genera una secuencia de ocho impulsos, correspondientes al dígito "1", que en serie sucesiva marcan o identifican al canal de sincronización SY. Cada canal libre queda entonces marcado por un "1" inicial seguido de siete dígitos "0". El sistema en conjunto utiliza un código de ocho dígitos, de los que el primero indica la señalización, permitiendo en teoría un máximo de 127 canales. En la práctica no se emplean todos los códigos disponibles para señalización. Para una frecuencia de muestreo de 8 KHz, con ocho dígitos por canal y 32 canales, la frecuencia de unidades binarias sobre la línea es de 2.048 MHz. Las estaciones de abonado incorporan extractores de frecuencia de unidades binarias BIT (Fig. 2) que controlan la generación de impulsos de referencia en los equipos. Estos extractores son meramente multivibradores estables, controlados por los impulsos de la línea. De esta forma la frecuencia de referencia está sincronizada con los impulsos de la línea desde el generador de escalas. Generalmente, sobre la línea, existirán códigos de canal libre más un código de sincronización cada intervalo de 32 canales. Dado que el código de canal libre es 10000000, el multivibrador estará sincronizado al menos cada octavo impulso. Si suponemos que su precisión debe ser de 1/4 de ciclo, la precisión necesaria es:

$$\frac{1/4}{8} \cdot 100 \approx 3\%$$

Pasamos a continuación a describir los distintos circuitos de la estación de abonado. El primer requisito de dicha estación es el de



7.

que se consiga una sincronización correcta con el resto del sistema. La estación de abonado percibe inicialmente una serie de unos y ceros sobre la línea. Debe reconocer el canal de sincronización y entonces, dividiendo la frecuencia de unidades binarias, determinar el comienzo de cada canal. Para encontrar el canal de sincronización, la estación de abonado detecta ocho "1" consecutivos y confirma después que están presentes en el mismo canal en secuencias posteriores. Si no lo están, busca un grupo posterior de ocho "1".

El receptor se muestra bajo la forma de diagrama de bloques en la Fig. 5 y las formas de onda son las de la Fig. 4.

Para explicar el funcionamiento del circuito, despreciaremos inicialmente la sección encerrada dentro de la línea de puntos.

El multivibrador biestable B5/1 mantiene inicialmente abierto el circuito puerta G5/1, de tal forma que los bits presentes en la línea se dirigen a un contador divisor por ocho. Los impulsos "1" incrementan la cuenta, pero los "0" hacen que el contador vuelva a 000, a través de la puerta G5/2. La puerta de inhibición H5/1 evita que se produzca una salida durante la vuelta a 000. De esta forma, como los "0" vuelven a cero al contador, solo ocho "1" consecutivos producirán una salida (un cambio del dígito mayor de "1" a "0"). La salida se convierte en un impulso que ataca al multivibrador biestable B5/1, por intermedio de la puerta OR G5/3, evitando así que cualquier bit posterior pueda pasar al contador divisor por ocho. El impulso coloca también todos los dígitos de un contador maestro MC en la posición "1".

En cada secuencia se deriva un impulso de canal de sincronización, fraccionando las secciones del contador de división por 16, 32, 64, 128 y 256 por medio de impulsos de referencia. Este impulso está presente durante toda la duración del canal de sincronismo. La parte anterior de dicho impulso, derivada de un diferenciador DIFF, hace cambiar de estado al biestable B5/1 y permite el paso de información desde la

./.



8.

línea hacia el contador divisor por ocho, a través de G5/1. Si la estación está en sincronismo, el canal de sincronización pasa al contador divisor por ocho, produciéndose un impulso de salida que hace cambiar de estado nuevamente a B5/1 y comprueba que el contador maestro está
200 todavía en sincronismo. Esta operación se repite en cada secuencia.

Si el contador divisor por ocho no produce un impulso de salida, el circuito enmarcado por la línea de puntos hace cambiar de estado al multivibrador biestable B/5 y se investiga la situación de la siguiente secuencia. Si de nuevo no se produce un impulso de salida, el
205 biestable B5/1 no cambia de estado, la puerta B5/1 permanece abierta y durante ocho secuencias consecutivas se realiza una nueva búsqueda.

Este circuito de "suma y sigue" fué incorporado con objeto de que no se perdiera el sincronismo si uno de los códigos de sincronización desapareciera por culpa del ruido.

210 El funcionamiento del circuito de "suma y sigue" es el siguiente:

Mientras que se genera un impulso por el contador divisor por ocho, la parte posterior del impulso de sincronización de canal es inhibida por la puerta H5/2 y el biestable B5/2 se mantiene en la posición cero. Sin embargo, si el contador divisor por ocho no produce un
215 impulso, la parte posterior del impulso de sincronización de canal pasa por la puerta H5/2 y produce el cambio de estado del biestable B5/1. El biestable B5/2 queda sin embargo en la posición "1" y H5/2 en la de inhibición. De esta forma, si en la secuencia siguiente no se produce
220 un impulso en el contador, la puerta H5/2 inhibe de nuevo la parte posterior del impulso de sincronización de canal y la puerta G5/1 permanece abierta. Por el contrario, si se produce impulso de salida en el contador, se cambia de estado el biestable B5/1, se cierra la puerta G5/1, se coloca en inhibición la puerta H5/2 y se vuelve a "0" el biestable
225 B5/2.



No se utilizan los armónicos de orden superior de los contadores porque introducen demasiado retardo y producen una salida no coherente. En el caso del contador maestro se utilizan dos secciones de cuatro pasos, para evitar la complejidad de un contador de ocho pasos. El
230 retardo adicional introducido es muy pequeño.

Los impulsos de sincronismo para la estación de abonado se derivan del contador maestro MC.

Si se necesita establecer una llamada, el detector de código de canal libre ECD de la Fig. 2 reconoce un canal en esa condición y conecta la estación al canal. Si la estación está en reposo y otro abonado
235 envía el número de la misma por la línea, el detector de número de la estación SND lo capta y conecta la estación al canal por el que llega la llamada. Estas dos unidades realizan funciones similares, pero no tienen que funcionar simultáneamente. Por lo tanto puede utilizarse para ambas
240 un circuito común, como se muestra en la Fig. 6.

Suponiendo que el microteléfono esté descolgado, necesitamos detectar un canal libre. La información de la línea se alimenta de forma continua a un registrador de desfasaje Sk6. Los inversores INV se conmutan a todas las salidas de los registradores de desfasaje salvo a la primera (situada a la derecha). Así, cuando el código de canal libre se encuentra en el registrador de desfasaje, la información llllllll está presente en las entradas de la puerta G6/1. La puerta se muestrea al final de cada canal y si el código de canal libre está en registrador de desfasaje en ese momento, se producirá un impulso de salida P1, en la
245 puerta AND, indicando que el código ha sido detectado. Este impulso P1 inhibe, a través del biestable B6/1 y la puerta de inhibición H6/1, un posterior muestreo de impulsos siguientes, de tal modo que solo se detecta un canal. El impulso P1 pasa a continuación a la unidad de sincronización de canal.

255 Si el microteléfono está colgado, la estación debe detectar



10.

su propio número. Suponemos que el mismo sea 10111010. La Fig. 6 muestra que, cuando el microteléfono está colgado, una combinación de inversores están conectados a las salidas del registrador de desfasaje, de tal manera que, cuando la información 10111010 está en dicho registrador en las entradas de la puerta G6/1 está presente 11111111. Después del
260 muestreo se produce de nuevo el impulso P1 que pasa a la unidad de sincronización de canal y al biestable B6/1, para inhibir impulsos de muestreo posteriores. En este caso la inhibición consiste en evitar la interrupción de una llamada por un tercer abonado que esté también llamando y el evitar la detección de un canal libre al levantar el micro-
265 teléfono. Cuando se detecta un número llamado, mientras el microteléfono está colgado, el impulso P1 hace que un tono de llamada pase al codificador, como se muestra en la fig. 2, de forma que pueda ser oído por el abonado que llama.

270 El impulso P1 del circuito de la Fig. 6 ocurre cerca del fin del canal requerido. Este impulso se utiliza para leer los estados de las secciones divisoras por 16, 32, 64, 128 y 256 del contador maestro MC de la Fig. 5, almacenando la información en memorias. En las secuencias posteriores, cuando los pasos del contador coinciden con la memoria apropiada, se presenta el canal requerido.

La Fig. 7 muestra el diagrama de bloques del circuito de sincronización SYNC de la Fig. 2. El impulso P1 se utiliza para transferir el estado del contador MC, a través de las puertas 72 a 76, a los biestables B7/2 a B7/6. Las puertas de coincidencia (NOR exclusivo) 280 G7/12 a G7/16 comparan el estado del contador con los biestables. El impulso P1 deja también al biestable B7/1 en la situación "1", permitiendo por lo tanto una salida en la puerta AND G7/1. Esta salida es el "impulso de canal" y se utiliza para actuar las puertas de línea A1, A2 y el codificador/decodificador.

285 El biestable B7/1 es necesario para evitar una salida cuando



la estación no está sincronizada a un determinado canal. Se vuelve a posición "cero" cuando se cuelga el microteléfono.

Cuando un abonado desea hacer una llamada levanta el microteléfono, lo que pone en funcionamiento al detector de canal libre ECD. Este localiza un canal libre y conecta la estación al mismo. Se compone a continuación el número deseado y es función del generador de número llamado CNG enviar ese número a la línea. El generador de número llamado se muestra en la Fig. 8.

Se supone que el número ha sido compuesto en forma binaria. Podría incorporarse un convertidor decimal a binario, pero no se muestra en la figura, ya que su constitución supone circuitos lógicos sobradamente conocidos. El procedimiento para establecer una llamada es el siguiente:

El codificador está inicialmente inhibido. Se compone el número deseado en la botonera de marcaje. Solo hay siete pulsadores ya que el primer dígito de cualquier número ha de ser "1". El estado de los pulsadores se lee durante cada secuencia y se envía al registrador de desfasaje SR8/1 por intermedio de las puertas G8/1 a G8/7. Cuando el "impulso de canal" aparece en la puerta G8/10, dispara ocho impulsos de referencia que trasladan el contenido del registrador a la línea por intermedio de la puerta A2. Simultáneamente, la información de la línea desde las puertas de línea A1 se traslada a los registradores de desfasaje. Si la estación llamada está ocupada, no puede terminar la línea, por lo que el número llamado reaparecerá, después del retardo producido por el bucle, en el registrador de desfasaje, a través de las puertas A1. Si la estación a que se llama termina el canal, el número llamado no reaparecerá en la estación que llama.

Las puertas de coincidencia G8/11 a G8/18 comparan el estado de los pulsadores con el código recibido. Las salidas de estas puertas se llevan a la puerta G8/8 y se muestran en su momento adecuado.



12.

(Esto ~~procede~~ ~~antes~~ de que el estado de los pulsadores se transfiera al registrador de desfase para su retransmisión). Si el código ha vuelto después de recorrer el bucle, la puerta G8/8 producirá un "1" que pondrá en funcionamiento el tono de ocupación, a través del biestable B8/1. Si se produce un "0", se convierte a un "1" que se utiliza para atacar los biestables B8/2 y B8/3. Estos biestables están cableados en forma de contador. Las salidas invertidas dan un cómputo de la forma 11, 10, 01, 00. Así, si el número llamado no ha vuelto en la tercera secuencia después de que fué emitido, se supone que la línea está terminada y la salida de B8/2 cambia a "0" e inhibe cualquier impulso posterior de desfase, permitiendo la entrada en funcionamiento del codificador. Este retardo (B8/2 y B8/3) se incorpora para tener en cuenta el retardo de propagación de la línea.

Al colgar el microteléfono después de una llamada, los biestables B8/1, B8/2 y B8/3 vuelven al reposo.

Los equipos de codificación y decodificación PCM utilizados en la estación de abonado son los mismos que se describen en nuestras solicitudes de patente pendientes números 5312/67 y 13952/67 respectivamente. Estos equipos funcionan a niveles de ± 63 y cero. Esto supone siete dígitos, el primero de los cuales indica polaridad. Como las combinaciones de código 1000000 y 0000000 pueden ambas indicar cero, no se utiliza nunca la segunda en este sistema particular. El octavo dígito indica señalización y precede a los otros siete. LXXXXXX indica un número llamado, lo que permite 127 códigos diferentes. En la práctica no todos los códigos disponibles se utilizan para señalización. Son necesarios códigos especiales para establecer conexiones fuera del bucle, como se describirá más adelante. OXXXXXX indica señal de voz PCM. El codificador/decodificador, en su configuración presente, trabaja sobre un sistema de 32 canales, de forma que pueden utilizarse circuitos lógicos de baja velocidad. Uno de los canales no se utiliza para conversación sino para sincronización. Como se explicó anteriormente, la estación de base



tiempos inserta llllllll en el canal de sincronización y 10000000 indica un canal libre. Cuando un abonado acaba una llamada y su codificador queda inactivo, no habrá nada en ese canal, o en términos lógicos, el canal contendrá 00000000. La estación de base de tiempos reconoce esta situación y pasa el canal a código de canal libre.

Un problema común a las estaciones de abonado y la estación de base de tiempos es la construcción de los conmutadores de línea A1, A2, y A3, A4. Los conmutadores de cambio son algo complicados de construir en términos de circuitos de estado sólido, por lo que puede utilizarse como alternativa práctica la disposición de la Fig. 9. Se observará que en este dispositivo tres conmutadores monopolares sustituyen a los conmutadores de cambio previamente requeridos.

Cuando los conmutadores A5 y A6 están abiertos y A7 cerrado, se consigue una función equivalente a la de A1 y A2 desconectando la estación de abonado, como muestran las figuras 2 y 9. A la inversa, cuando A5 y A6 se cierran y A7 está abierto, la situación equivale a A1 y A2 interrumpiendo el bucle e insertando la estación en el mismo.

Los circuitos necesarios para la estación de base de tiempos son en gran parte similares a los de la estación de abonado, como por ejemplo, los circuitos de sincronismo, el detector de canal libre y los conmutadores de línea. El generador de escalas FG es de tipo convencional y puede confeccionarse rápidamente partiendo de circuitos integrados normalizados. El detector de número saliente OND es similar al detector de número de estación SND.

La diferencia principal con la estación de abonado estriba en que son necesarios 31 circuitos de sincronismo en la estación de base de tiempos porque, si todos los 31 canales de conversación están siendo utilizados, la estación requiere una memoria de 31 canales para proporcionar caminos a través de las puertas de línea A3 y A4 para cada canal.

Durante los periodos de canal libre y también en el periodo



14.

del canal de sincronización, los conmutadores A3, A4 están dispuestos de forma que la salida de PG se envía a lo largo del bucle y éste está terminado por la resistencia R. Cuando está en uso un canal de conversación, los conmutadores A3, A4 cambian para completar el bucle y desconectan la estación de base de tiempos de la línea LL.

Debido a los retardos de propagación a lo largo del bucle, se necesita alguna forma de compensación para que las señales que lleguen al lado de la entrada de la estación de bases de tiempo, que no deben entrar en la misma, es decir, las señales de conversación y los números de estación, sean insertadas en el canal correcto, en sincronismo con la salida del generador de escalas PG. El retardo variable mostrado en la Fig. 3 está por lo tanto insertado en la línea permanente y se muestra con más detalle en la Fig. 10.

Para determinar la cantidad de retardo necesario, se deriva un impulso que corresponde a un punto específico de la información entrante de la línea. Este impulso se retarda en el registrador de desfase hasta que sea coincidente con otro similar derivado de la señal de referencia de la estación de bases de tiempo. Esto proporciona una magnitud del retardo requerido y este retardo se aplica a la información de la línea en un segundo registrador de desfase.

La información de la línea está inicialmente retardada en una cantidad fija y determinada a priori en el circuito de retardo D10. Seguidamente se deriva un impulso P_{in} utilizando un detector de canal de sincronización SD. El detector produce un impulso de salida inmediatamente después del código único del canal de sincronización. Este impulso se lleva después a un registrador de desfase SR10/1 excitado por una forma de onda obtenida de un reloj patrón pero a doble frecuencia que la del reloj. Las salidas del registrador de desfase se comparan con un impulso P_{ref} derivado en forma similar de la señal de sincronismo que aparece a la salida del generador de escalas de la estación de bases



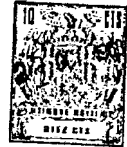
15.

de tiempos, Esta comparación se ejecuta en las puertas AND G10/1 a
G10/5 y una entrega una salida que indica la coincidencia entre el im-
pulso de referencia y el impulso P_{in} después de algún retardo. Las puer-
tas AND G10/1 a G10/5 se utilizan para fijar los biestables B10/1 a
410 B10/5 y aquel que haya sido fijado por su correspondiente puerta man-
tendrá el retardo particular durante una secuencia completa. Los bies-
tables controlan a su vez la extracción de la información de la línea
desde un segundo registrador de desfase SR10/2, a través de las puer-
tas AND G10/11 a G10/15 y la puerta OR G10/16. Así, si la puerta G10/3
415 indica coincidencia entre P_{in} en la sección 3 de SR10/1 y P_{ref} , B10/3
cambia de estado y abre G10/13, La información contenida en la Sección 3
de SR10/2 es extraída y llevada el bucle por el lado saliente de la es-
tación de bases de tiempo, a través de la puerta OR G10/16.

En los cambios de retardo es necesario un segundo conjunto
420 de puertas AND G10/21 a G10/25 para volver a cambiar de posición al bies-
table que contenía la información del retardo anterior. Por ejemplo, su-
ponemos que P_{ref} coincide con P_{in} en la sección 3 de SR10/1. Cada sección de SR10/1 está dispuesta para dar una salida nor-
mal y otra invertida. En las secciones 1, 2, 4, 5, etc. las salidas son res-
pectivamente 0 y 1 ya que P_{in} o bien ha pasado ya por ellas o no ha lleg-
425 do todavía. La sección 3, que contiene a P_{in} , da salidas de 1 y 0 res-
pectivamente. Los biestables responden a la condición 1 solamente, por
lo que B10/1, B10/2, B10/4, etc. están en condición de reposo y no abren
las puertas G10/11, G10/12, G10/14, etc. El biestable B10/3 está en tra-
430 bajo y abre G10/13. Si el retardo se incrementa de forma que es ahora
la puerta G10/4 la que detecta coincidencia, el biestable B10/4 se ac-
túa. Sin embargo, la sección 3 de SR10/1 da ahora salidas de 0 y 1 res-
pectivamente y en consecuencia la puerta G10/23 vuelve al reposo a
B10/3.

435 Es posible que P_{in} sea ligeramente más estrecho o amplio

./.



16.

de su valor correcto. De la Fig. 11 puede deducirse que esta eventualidad podría impedir el paso de P_{in} al registrador de desfasaje o hacerle entrar en dos secciones a la vez. Para evitarlo, se hace P_{in} más amplio que un impulso sencillo normal, de forma que pase a dos secciones del
440 registrador de desfasaje. Los caminos de paso de la señal indicados con línea de puntos en la Fig. 10, aseguran que solo una salida sea posible desde el segundo registrador de desfasaje, eliminando la salida indeseada desde SR10/1.

Excitando los registradores de desfasaje SR10/1 y SR10/2 con
445 las señales de referencia del generador de escalas, pueden detectarse cambios de fase entre las señales entrantes y salientes.

La estación de bases de tiempo incluye también la posibilidad de establecer conexiones con otros bucles o centros convencionales de conmutación. La estación de bases de tiempos incluye un detector de
450 número saliente QND que acciona los conmutadores A_8, A_9 para conectar el bucle al separador BUF cuando se efectúa una conexión exterior. El separador es necesario debido a la falta de sincronismo entre el bucle LL y otros bucles o centrales.

Para las conexiones entrantes, la estación de base de tiempos
455 tiene un detector de número entrante IND que accionará los conmutadores A_8, A_9 cuando sea detectado por EGD un canal libre, a través de la puerta G3/1.

Dependiendo de las circunstancias en cada caso particular, son posibles varias formas de interconexión entre bucles. Las figuras
460 11, 12 y 13 muestran tres de estos tipos. En la Fig. 11, cuatro bucles L11/1 a L11/4 con sus separadores BUF11/1 a BUF11/4, se conectan en lo que podría ser llamado un bucle nodal o super-bucle. Este esquema es práctico cuando el número de bucles a conectar no es demasiado grande. En el esquema de la Fig. 12 los bucles L12/1 a L12/4 se conectan por sus
465 separadores BUF12/1 a BUF12/4 a un centro general de conmutación CSC.



Esta disposición permite la interconexión simultáneamente de un mayor número de bucles, sin requerir demasiados canales en cada separador.

El esquema mostrado en la Fig. 13 es práctico solamente cuando el número de interconexiones requeridas en un momento dado es pequeño, ya que una conexión de X a Z necesitará un canal en cada uno de los bucles intermedios Y_1 , indicado por la línea de puntos, para señales que vayan de X a Z_1 y un canal (no mostrado en la figura) en cada uno de los bucles Y_2 , para las señales de Z a X.

Debe entenderse que la descripción que sigue, de algunos ejemplos específicos de esta patente, se hace a título de ejemplo solamente y no debe considerarse como una limitación de sus posibilidades.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Inglaterra el 25 de Octubre de 1967, señalada con el N° 48.466/67 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

----- NOTA -----

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

1. Un sistema de telecomunicación, incluyendo una pluralidad de estaciones de abonado, una línea de transmisión unidireccional en bucle cerrado a la que puede conectarse cada abonado, medios para proporcionar sobre dicha línea una serie de canales de comunicación multiplexados en tiempo y los elementos necesarios de sincronización para que cada abonado pueda conectarse a un canal libre, estableciendo comunicación con cualquier otro abonado también libre en ese momento.

2. Un sistema, según solicitud 1, en el que cada estación de abonado incluye elementos de modulación y demodulación de impulsos para convertir la salida de información desde el abonado al sistema en señales de modulación de impulsos y para convertir las señales de modulación de impulsos del sistema en información utilizable por el abonado.



18.

495 3. Un sistema, según solicitud 2, en el que los elementos de modulación y demodulación de impulsos son codificadores y decodificadores PCM.

500 4. Un sistema, según cualquiera de las solicitudes precedentes, en el cual los elementos para producir los canales múltiples (estación de base de tiempos) incluyen otros elementos para generar señales de sincronismo sobre un canal y señales de indicación de canal libre para los restantes. Los elementos de sincronismo de la estación de abonado incluyen circuitos de detección de señal y circuitos de temporización, de tal modo que una estación de abonado que inicia una llamada pueda
505 identificar y conectarse a un canal libre.

510 5. Un sistema, según solicitud 4, en el que la estación de temporización incluye elementos para interrumpir la línea en bucle durante la ocurrencia de un canal libre, cuyas señales se insertan en uno de los extremos del bucle interrumpido. Elementos para detectar la ausencia de tales señales en el otro extremo del bucle interrumpido, indicando
515 que un canal ha sido ocupado por una estación de abonado, finalmente, elementos sensibles a la desaparición de tales señales de canal libre para eliminar la interrupción del bucle.

520 6. Un sistema, según la solicitud 5, en el que cada estación de abonado incluye elementos sensibles a la iniciación de una llamada por el abonado, para interrumpir la línea en bucle durante la primera y subsiguientes ocurrencias del canal ocupado para la llamada y para conectar los extremos del bucle interrumpido a equipos apropiados de modulación y demodulación de impulsos.

525 7. Un sistema, según solicitud 6, en el que cada estación de abonado incluye elementos para detectar una señal exclusiva, asignada a la estación, indicando que está siendo llamada. Elementos para interrumpir el bucle durante subsiguientes ocurrencias del canal que lleva dicha señal exclusiva y para conectar los elementos de modulación



19.

525 y demodulación de la estación de abonado a los extremos del bucle in-
terrumpido.

8. Un sistema, según solicitud 7, en el que la línea en bu-
cle incluye un circuito de retardo variable de modo que se mantenga el
sincronismo entre señales emanadas de la estación de base de tiempos, a
530 un extremo de la línea, y señales recibidas por la estación de base de
tiempos, independientemente de las variaciones del tiempo de propagación
a lo largo del sistema.

9. Un sistema, según solicitud 8, en el que cada estación de
abonado comprende un aparato telefónico e incluye elementos para generar
535 señales de llamada, señales de tono de llamada y señales de tono de ocu-
pación.

10. Un sistema, según solicitud 9, en el que la estación de
base de tiempos incluye elementos para interrumpir el bucle, en respuesta
a una señal exclusiva que aparece sobre un canal ocupado. Un separador de
540 entrada y de salida y elementos para conectar el bucle interrumpido a
los separadores, de modo que puedan efectuarse llamadas fuera del bucle.

11. Un sistema, según solicitud 10, en el que la estación de
base de tiempos incluye elementos para detectar una señal exclusiva, que
aparece en el separador, indicando que una señal procedente de un medio
545 exterior requiere a un abonado del bucle. Elementos para detectar el
canal ocupado y para conectar el separador al bucle durante subsiguientes
ocurrencias de ese canal.

12. Un sistema de telecomunicación que se ajusta substan-
cialmente en su descripción a los dibujos que se acompañan.

./.



20.

550

13. Sistema de telecomunicación.

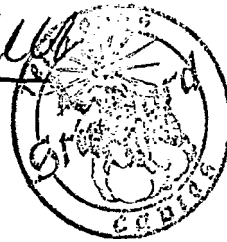
Tal y como se describe en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

Esta memoria consta de veinte hojas escritas por una sola cara.

555

Madrid, 22 OCT. 1968

Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General



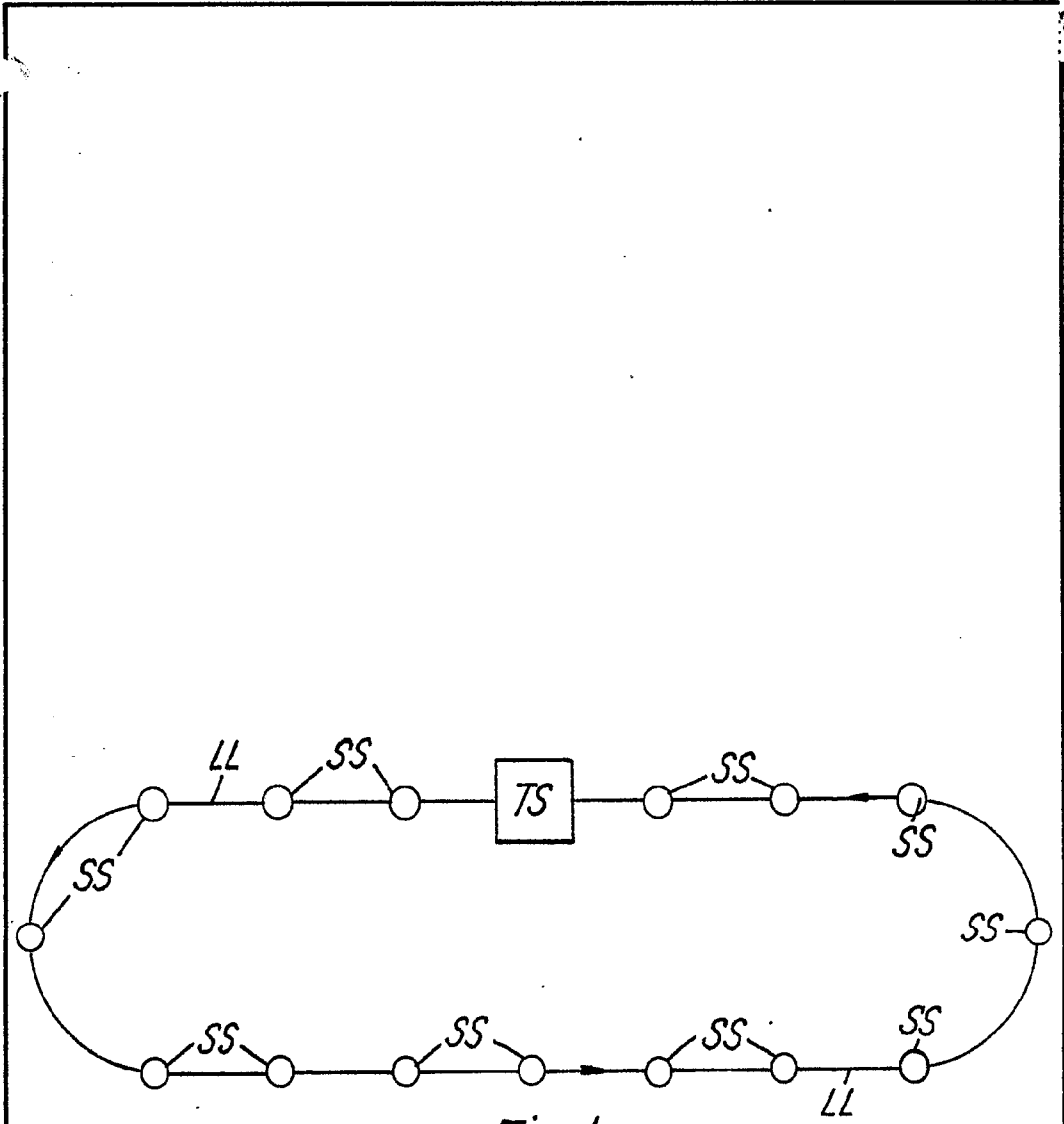
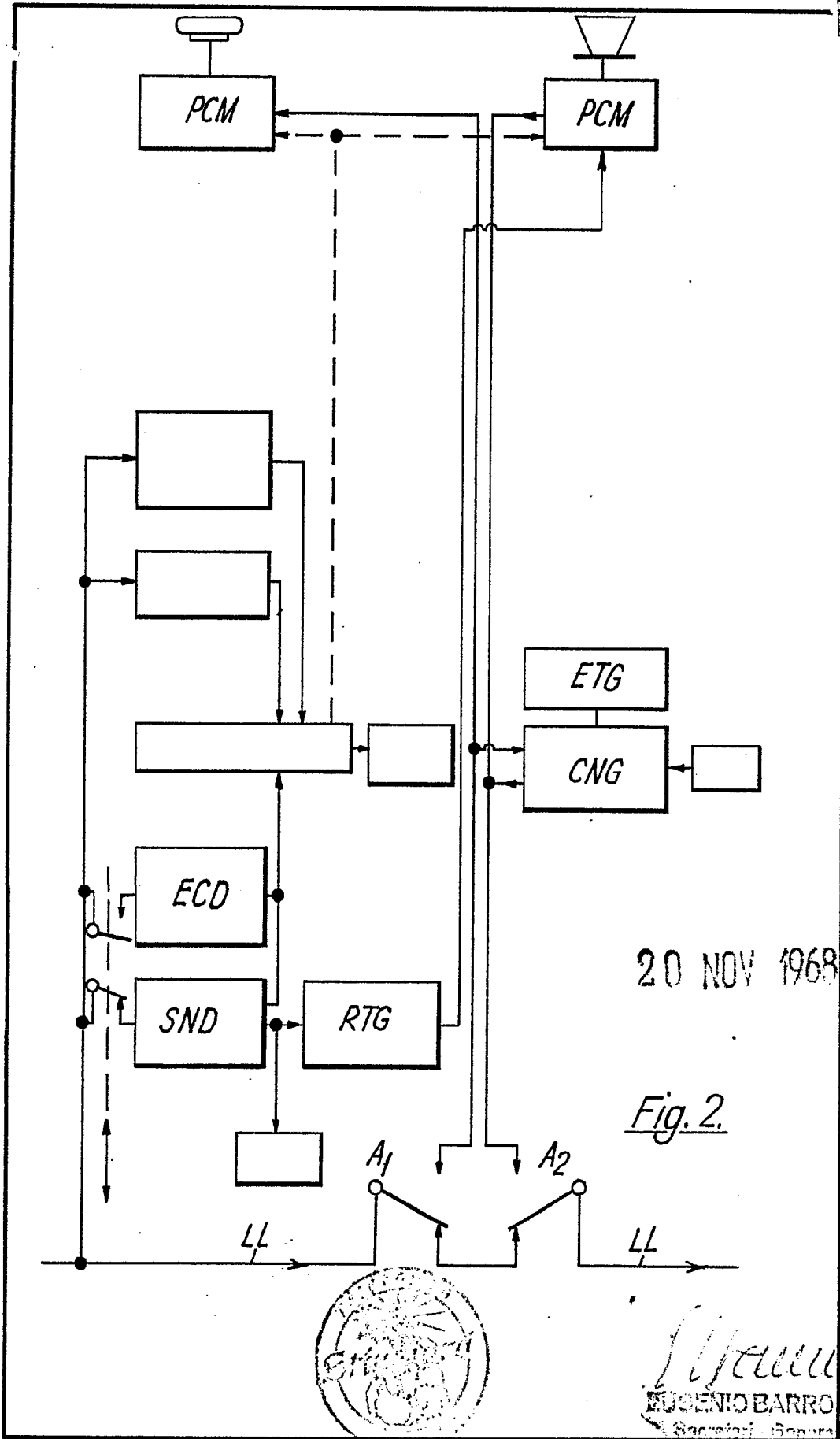


Fig. 1.

20 NOV 1900



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General



20 NOV 1968

Fig. 2.

Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General

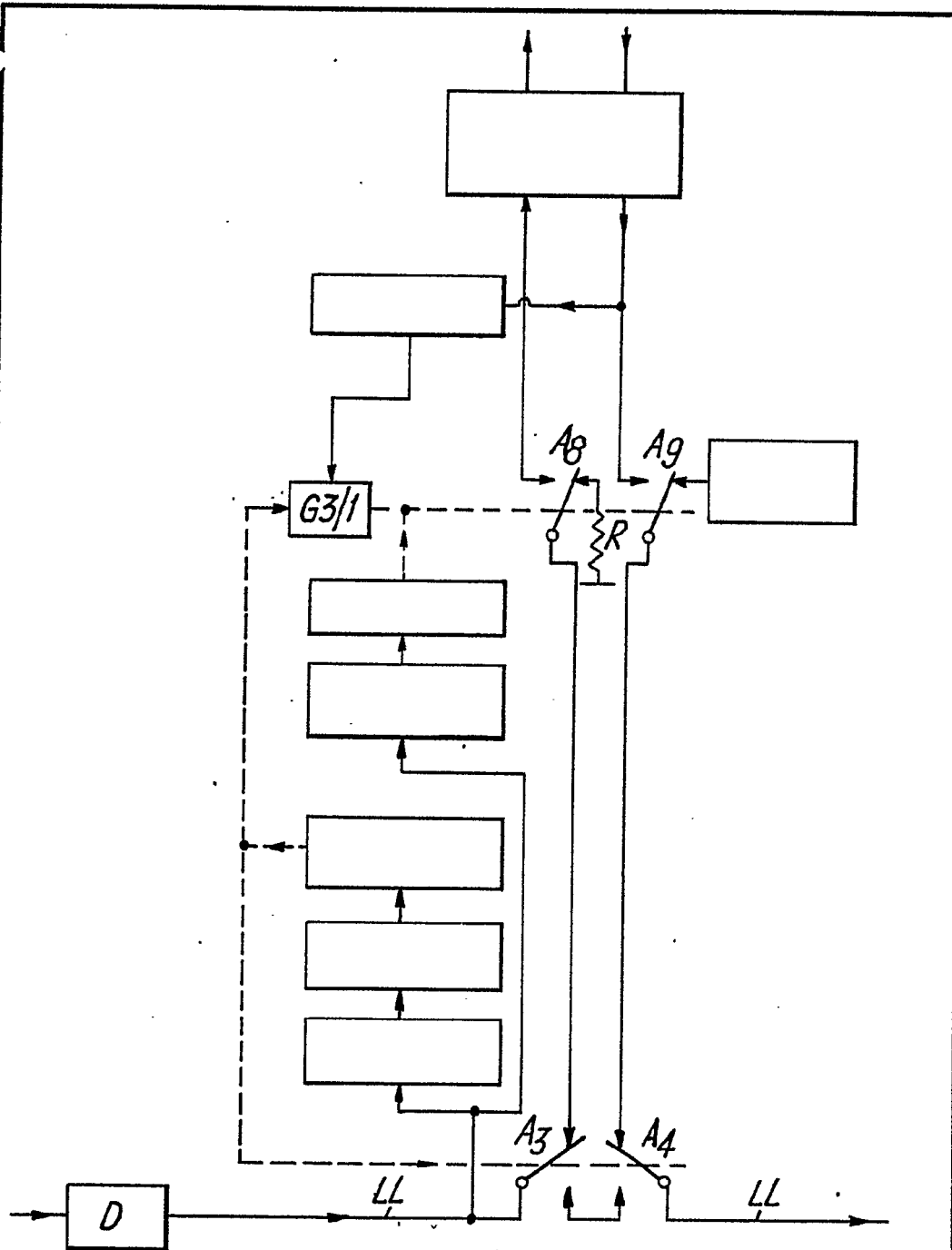
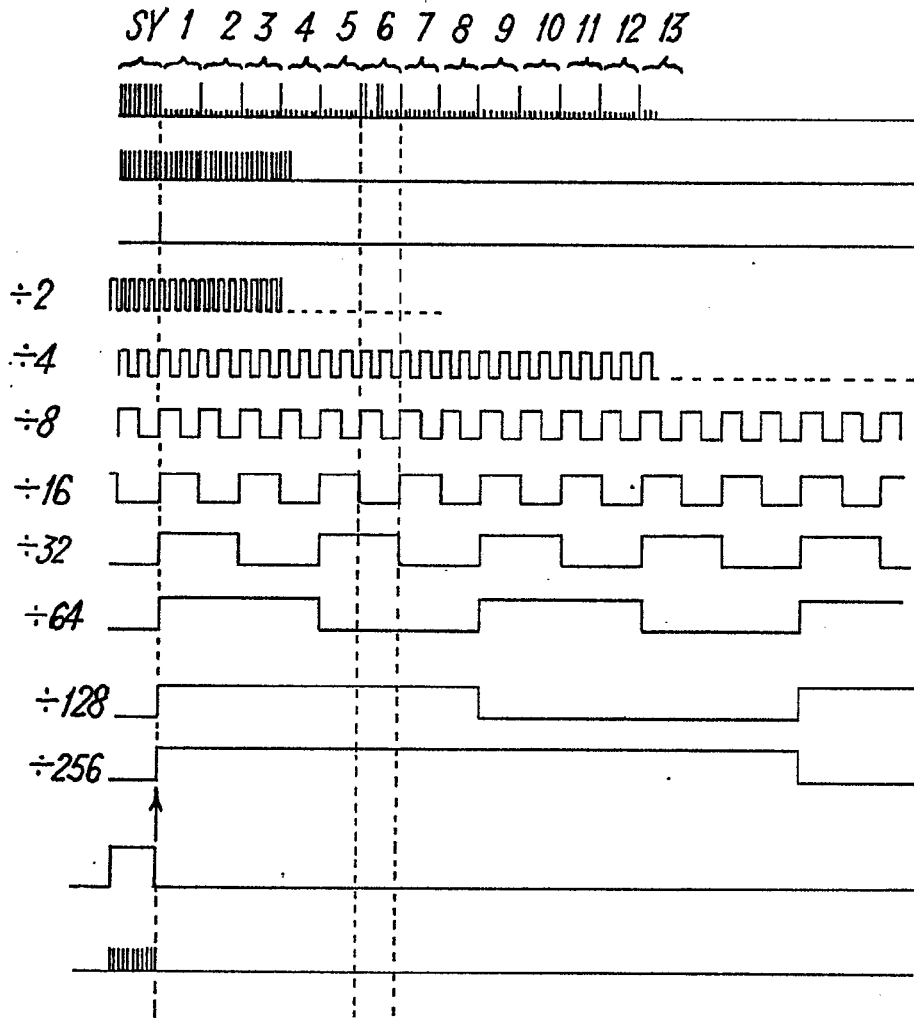


Fig. 3.

20 NOV 1968



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
 Secretario General



20 NOV 1968

Fig.4.



E. Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General

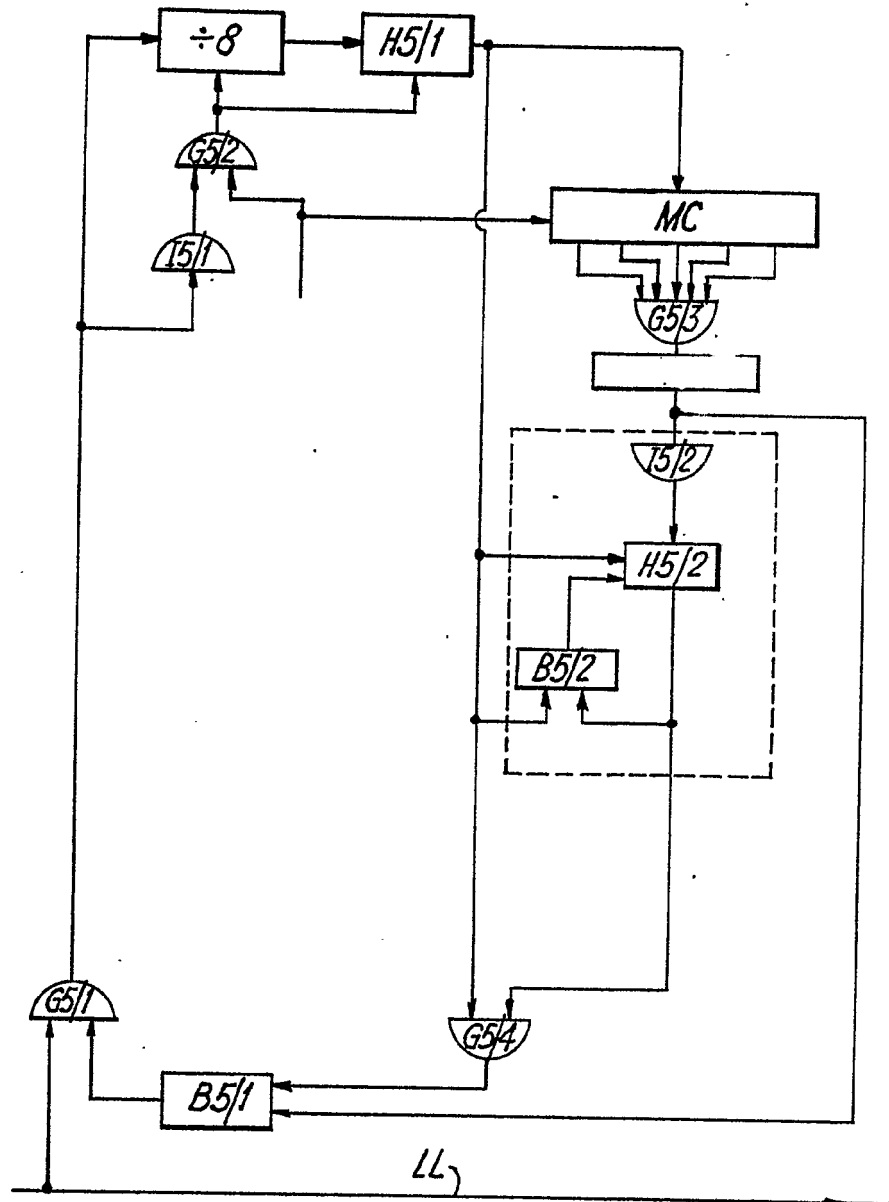
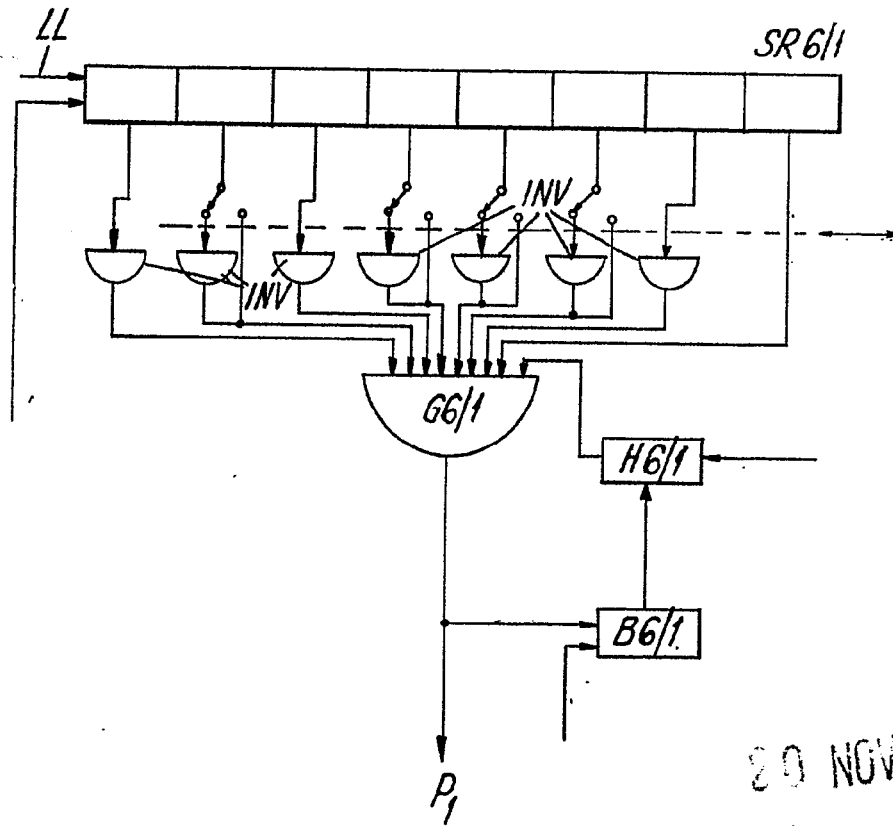


Fig. 5.

20 NOV 1968



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
 Secretario General

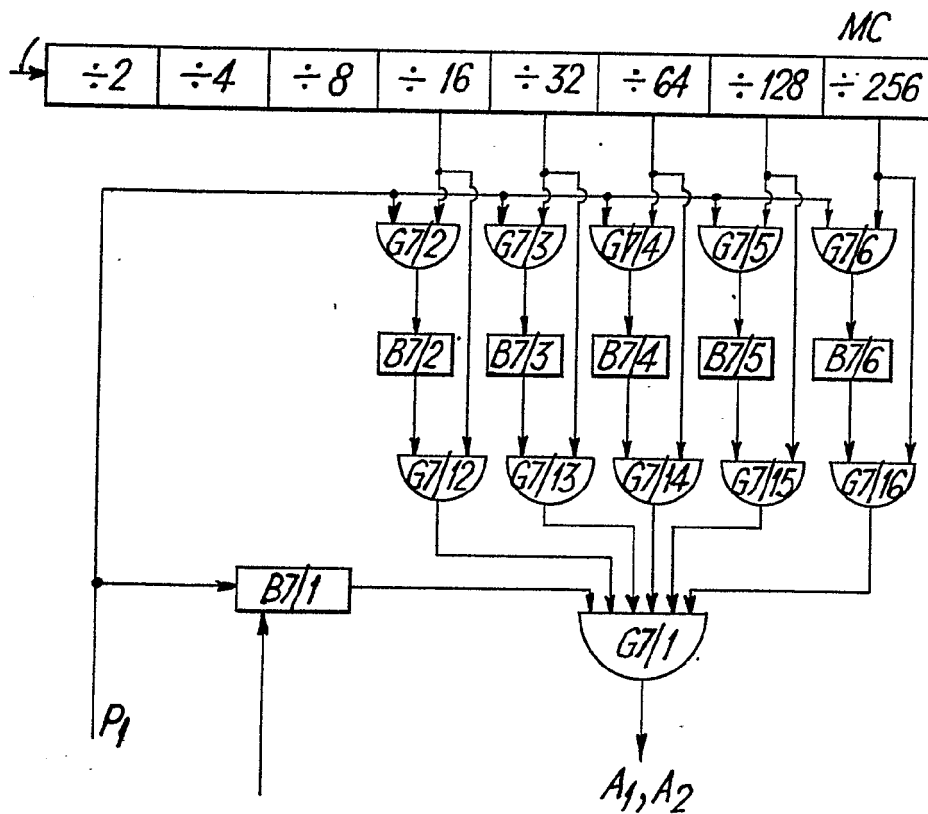


20 NOV 1968

Fig. 6.



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General



20 NOV 1968

Fig. 7.



EUGENIO BARROSO
Secretario General

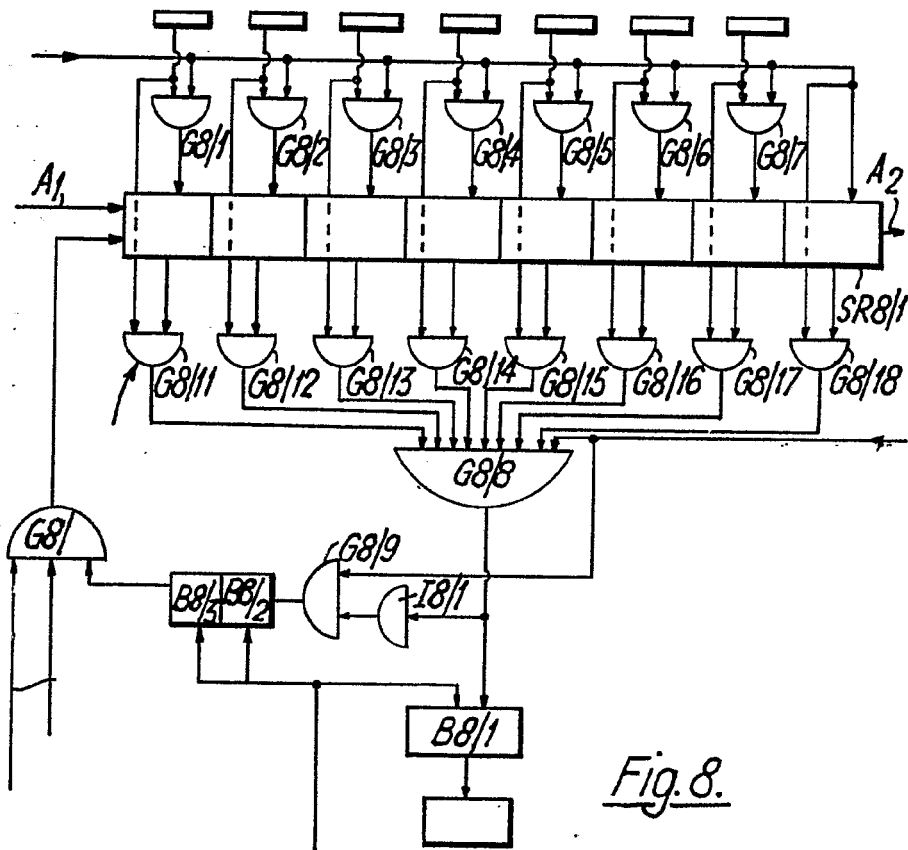


Fig. 8.

20 NOV 1968

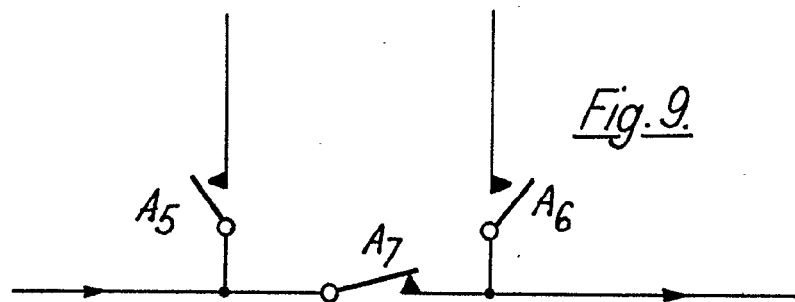


Fig. 9.



Eugenio
EUGENIO BARRDSQ
Secretario General

11/9

STANDARD ELECTRICAL



23 NOV 1968



EUGENIO BARROSO
Secretario General

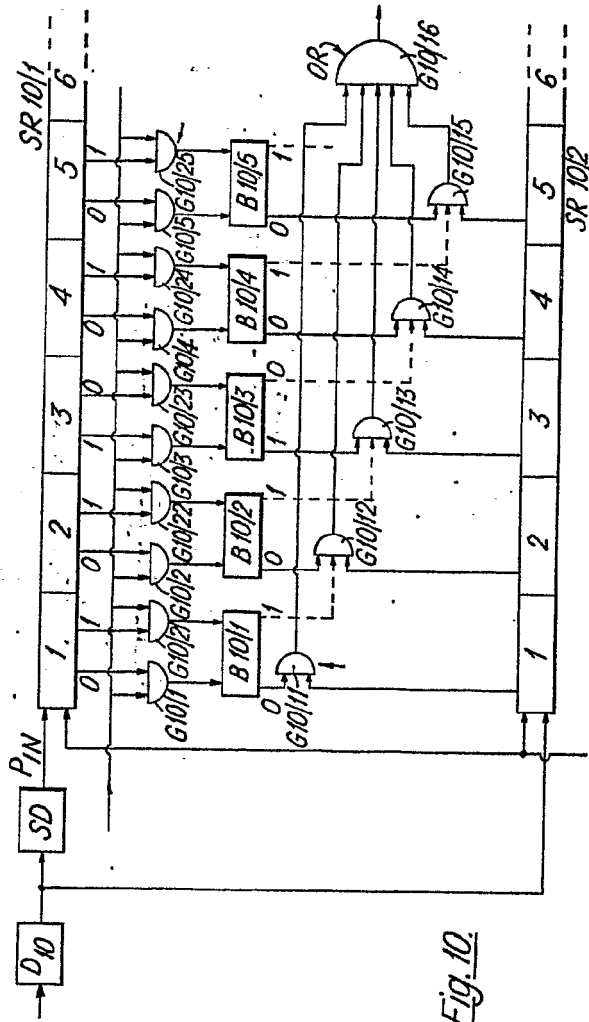


Fig. 10

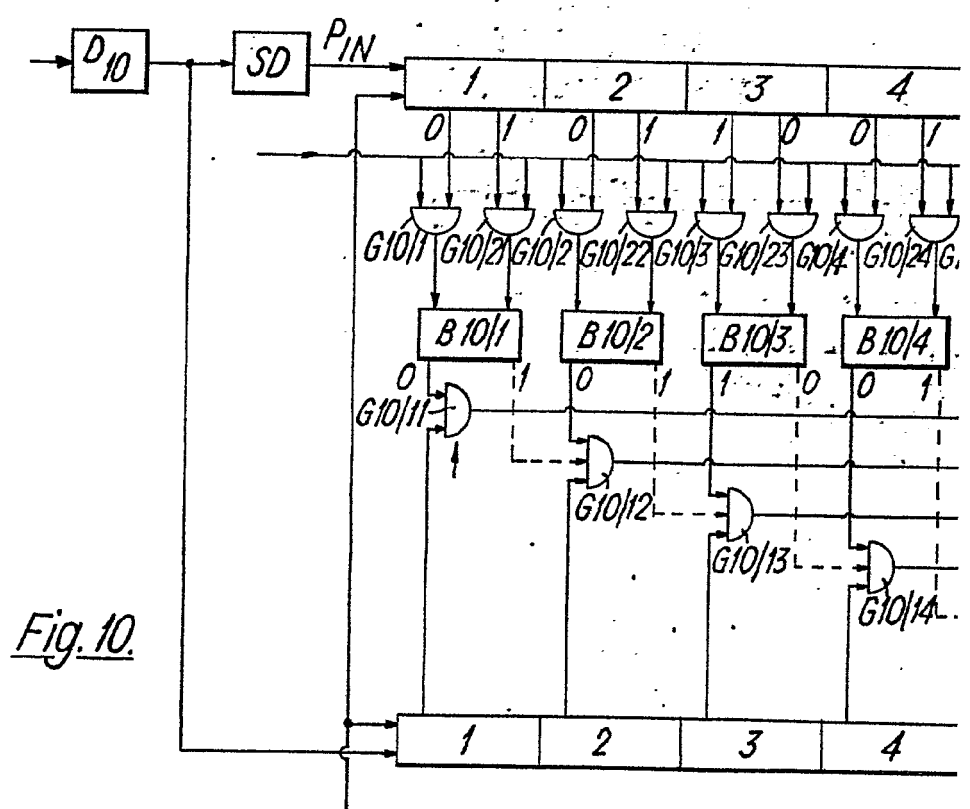
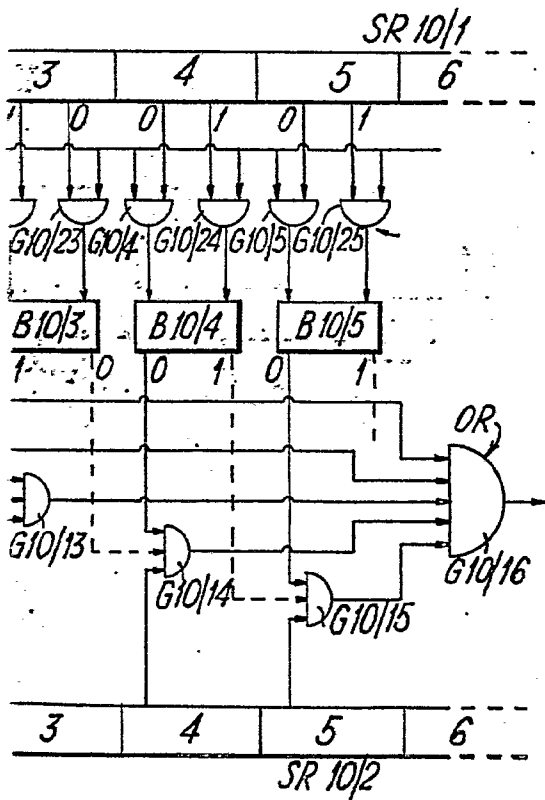


Fig. 10.

4/9

STANDARD ELECTRICAL



29 NOV 1968



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General

11/10

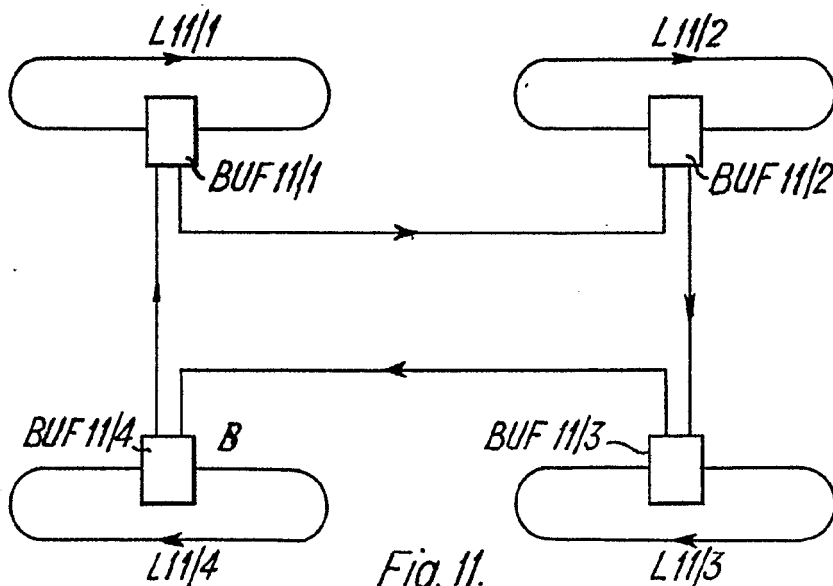


Fig. 11.

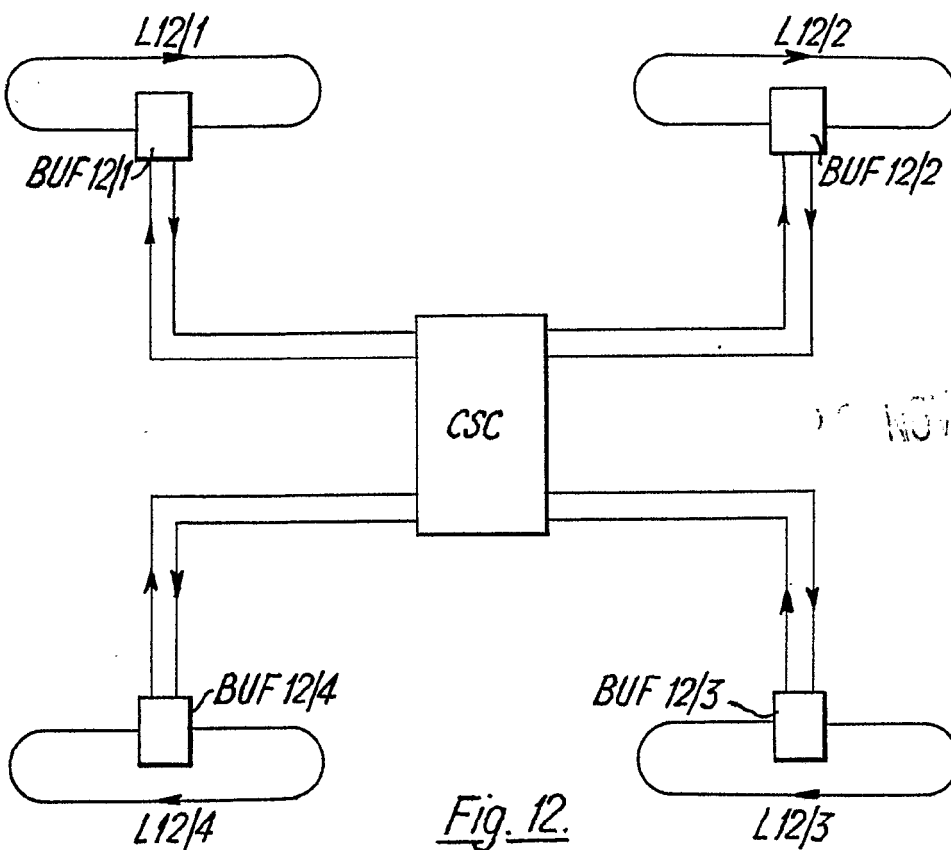


Fig. 12.

NOV 1948



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General

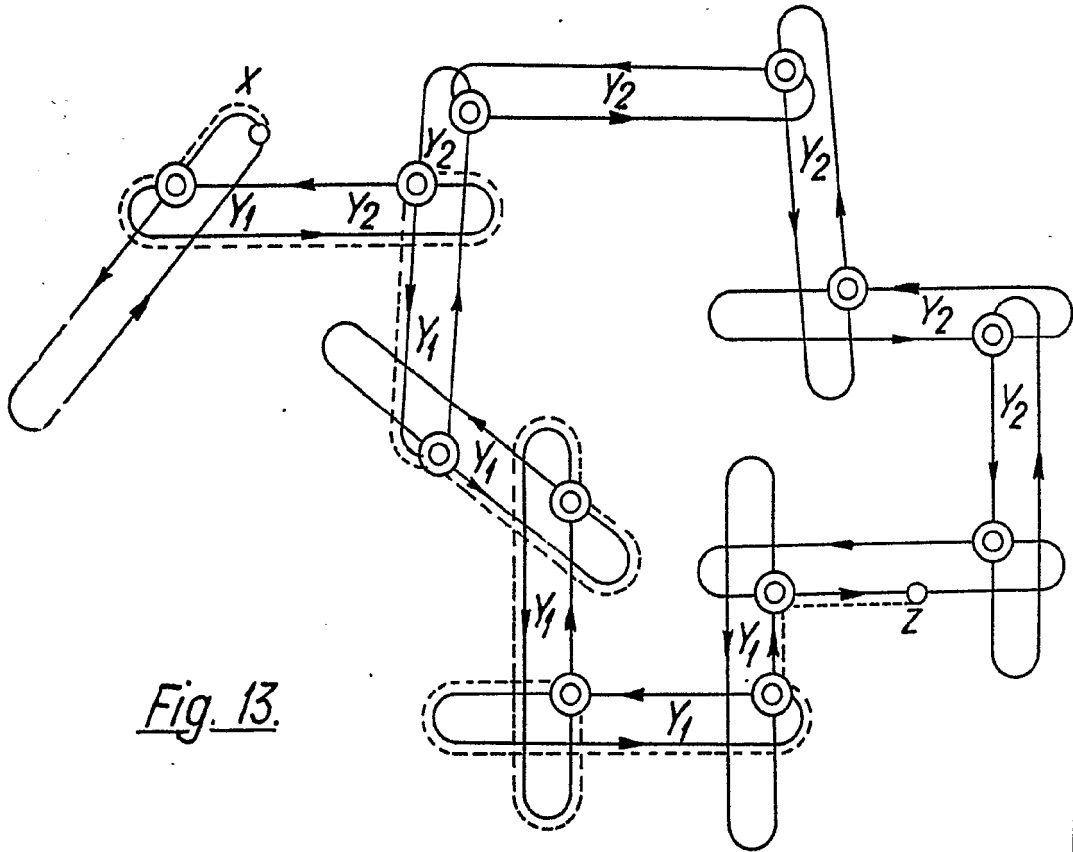


Fig. 13.

20 NOV 1968



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General