



2 OCT

403243

F.c. 20-2-75

Cl.: H 03 K

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN
ESPAÑA POR: "MEJORAS EN LOS PROCESOS DE SEÑALIZACION EN
SISTEMAS DE TRANSMISION POR MODULACION DE IMPULSOS CODIFI-
CADOS (MIC)", A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A., CON
DOMICILIO EN MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO No. 5.

El presente invento se refiere a mejoras en los procesos de señalización en sistemas de transmisión con modulación por codificación de impulsos (MIC) caracterizadas por un proceso de señalización para un sistema de transmisión MIC en el que se utiliza un código bipolar de transmisión de disparidad reducida y una polaridad alternada.

En la transmisión de datos MIC estos son transmitidos progresivamente en forma de números o palabras de codificación binaria. Para transmitir cada bit de cada palabra es asignado un intervalo de tiempo o slot de tiempo de dígito y coherentemente a la transmisión de un impulso le corresponde un bit "1" binario y a la no transmisión de una señal un bit "0" binario.

En la estación transmisora, las señales de slots de

403243

2. 00



tiempo de dígito que definen intervalos de tiempo que son asignadas a los diversos bits son generadas por un reloj de gran estabilidad, que además da un bit de señal de sincronización.

5 A lo largo de una ruta de transmisión las señales de datos son sometidas a una atenuación de la amplitud y a una distorsión de fase, por lo que necesitan ser regeneradas en los circuitos repetidores intermedios.

10 En los repetidores regenerativos los impulsos de datos son reformados y puestos en fase en unas posiciones de tiempo predeterminadas por un bit local de señal de sincronización. Esta señal de sincronización es a menudo producida por la aplicación de las señales regeneradas que se reciben a un filtro sintonizado con una frecuencia f_r igual a un medio de la frecuencia de repetición del dígito, obteniéndose así una oscilación sincronizada. Sin embargo, la amplitud y la fase de la señal de sincronización varían con el número de impulsos transmitidos; especialmente, la amplitud de la señal de sincronización es proporcional a la cantidad promedio de impulsos transmitidos por palabra.

20 Para aumentar la cantidad promedio de impulsos ("1" binarios) transmitidos por palabra, es decir, para conseguir una reducción en la disparidad del código, se han propuesto diversos procesos de codificación. En particular, la patente española nº. 325.910, cuyo contenido se toma en esta memoria como referencia, describe un proceso de transmisión en el que cada palabra binaria es transmitida ya sea en forma directa o en forma complementada en dependencia del número de impulsos o "1" binarios dentro de la palabra. La palabra binaria es transmitida en forma directa si el número

403243

3.



de "1" binarios es igual o mayor que $n/2$ y la palabra binaria es transmitida en forma complementada si el número de "1" binarios es menor que $n/2$, siendo n igual al número total de dígitos por palabra. Además, para que la estación
5 receptora tenga señal de si la palabra ha sido transmitida en forma complementada o en forma directa, se transmite un dígito adicional por palabra, llamado dígito de guarda.

Este proceso tiene, no obstante, el inconveniente de que para que se mantenga la misma capacidad de transmisión de datos es necesario aumentar la velocidad de la transmisión, al tener que ser transmitido un bit adicional.
10

El objeto del presente invento, consiste en la obtención de un proceso de señalización con violación de la polaridad, exento del inconveniente que se ha mencionado, en el caso de utilizar un código bipolar de polaridad alterada del tipo que se describe en la patente anteriormente citada.
15

El presente invento se refiere, por tanto, a la obtención de un proceso de señalización para un sistema de transmisión MIC en el que se use un código bipolar de polaridad alternada y reducción en la disparidad, comprendiendo los pasos de transmisión en forma directa según el código bipolar de aquellas palabras en que el número de "1" binarios sea mayor que $n/2$, siendo n igual al número de dígitos en una palabra MIC; transmisión en forma complementada según
20 el código bipolar de las palabras en que el número de "1" binarios sea menor que $n/2$, y señalización de la transmisión de aquellas palabras que tengan ya sea la forma directa o la complementada por una violación de la polaridad del
25 código bipolar de uno de los impulsos de las palabras con
30

403243



2 Oct. 1944

la forma directa o la forma complementada.

Se utiliza un circuito transmisor para un sistema de transmisión MIC usando un código bipolar de polaridad alternada y reducción de la disparidad que comprende: un origen de palabras binarias para ser transmitidas de acuerdo con el código bipolar; un primer medio acoplado a dicho origen para determinar el número de "1" binarios que hay en cada una de las palabras, produciendo el primer medio una primera señal de control cuando el número de "1" binarios presentes en las palabras sea menor que $n/2$, en donde n es igual al número de dígitos de cada una de las palabras; un segundo medio acoplado al origen de palabras binarias para el almacenamiento de cada una de las palabras mientras el primer medio determina el número de "1" binarios presentes en cada una de las correspondientes palabras; un tercer medio acoplado al primero y segundo medio, con respuesta a la primera señal de control para complementar cada una de las palabras a la salida del segundo medio, responsable de que el primer medio produzca la primera señal de control; un cuarto medio acoplado al primer medio para producir una segunda señal de control para controlar la polaridad de los impulsos a ser transmitidos un quinto medio para formar los impulsos que han de ser transmitidos, teniendo este quinto medio dos entradas y una salida, saliendo por ésta última impulsos de una polaridad que depende de cual de las dos entradas es activada; y un sexto medio acoplado al tercero, cuarto y quinto medios con respuesta a la segunda señal de control para excitar selectivamente por cada impulso, partiendo del tercer medio, una de las dos entradas; incluyéndose en el cuarto medio un séptimo medio para controlar alternativamente el sexto medio

403243

403243

5.

2 OCT 1943



durante la ausencia de la primera señal de control, y un octavo medio acoplado al primer medio y al séptimo medio para suprimir la actuación del séptimo medio en respuesta a la primera señal de control para obtener una violación de la polaridad del código bipolar de un impulso de las palabras responsables de que el primer medio produzca la primera señal de control a la salida del quinto medio.

Se utiliza también un circuito receptor para un sistema de transmisión MIC en el que se emplea un código bipolar de polaridad alternada y reducción de la disparidad, comprendiendo: un origen de palabras binarias en el código bipolar incluyéndose en el mismo una violación de la polaridad para un impulso dado de ciertas palabras, indicando la violación de la polaridad que la asociada de las palabras ha sido complementada en el transmisor del sistema para obtener la reducción de la disparidad; un primer medio acoplado al origen para almacenar progresivamente cada una de las palabras; un segundo medio acoplado al origen para detectar la violación de la polaridad y producir una señal de control en respuesta a la violación de la polaridad, y un tercer medio acoplado al primero y al segundo medios con respuesta a la señal de control para restaurar en su forma original las señales correspondientes a las palabras.

La característica más importante del presente invento es la obtención de un sistema de señalización en transmisión MIC en el que se emplea un código bipolar de polaridad alternada y reducción de la disparidad, comprendiendo: un origen de palabras binarias para ser transmitidas de acuerdo con el código bipolar; un primer medio acoplado al origen para determinar el número de "1" binarios de cada una de las pa-

403243

2 OCT 1943
6.



labras, produciendo el primer medio una primera señal de control cuando el número de "1" binarios presentes en las palabras es menor de $n/2$, siendo n igual al número de dígitos de cada una de las palabras; un segundo medio acoplado al origen para almacenar cada una de las palabras mientras el primer medio determina el número de "1" binarios presentes en la correspondiente palabra; un tercer medio acoplado al primero y segundo medios responsables de que a la primera señal de control para complementar cada una de las palabras a la salida del segundo medio con respuesta al primer medio que produce la primera señal de control; un cuarto medio acoplado al primer medio para producir una segunda señal de control para controlar la polaridad del impulso a ser transmitido; un quinto medio para dar forma a los impulsos a ser transmitidos, teniendo el quinto medio dos entradas y una salida, saliendo de esta última unos impulsos para transmisión de cualquier polaridad de acuerdo con el código bipolar y dependiendo de cual de las dos entradas es excitada; un sexto medio acoplado al tercer origen y al quinto medio con respuesta a la segunda señal de control para excitar selectivamente una de las dos entradas por cada impulso procedente del tercer medio; incluyendo el cuarto medio o un quinto medio para controlar alternativamente el sexto medio durante la ausencia de la primera señal de control y un octavo medio acoplado al primero y séptimo medios para suprimir la función del séptimo medio en respuesta a la primera señal de control para obtener una violación de la polaridad del código bipolar de un impulso de las palabras responsable de que el primer medio produzca la primera señal de control a la salida del quinto medio; un noveno medio



acoplado al quinto medio para recibir cada una de las pa
labras a la salida del quinto medio; un décimo medio aco
plado al noveno medio para almacenar progresivamente cada
una de las palabras; un onceavo medio acoplado al noveno
5 medio para detectar la violación de la polaridad y producien
do una tercera señal de control en respuesta a la violación
de la polaridad, y un doceavo medio acoplado al décimo medio
y al onceavo medio con respuesta a la tercera señal de con-
trol para restaurar en su forma original, como se muestran
10 a la salida del origen, aquellas palabras binarias asociadas
con la violación de la polaridad.

Las características que han sido mencionadas y otras
más de este invento quedarán más de manifiesto con la des-
cripción que sigue, juntamente con los dibujos que se acom
pañan, en los que:

- la Fig. 1 es un gráfico que muestra las densidades espec
trales para varios códigos;
- la Fig. 2 es un diagrama de bloques de circuito en el que
se muestra una realización de los circuitos de transmisión
20 de acuerdo con los principios del presente invento;
- la Fig. 3 muestra unas formas de onda de señales que se
presentan en varios lugares del circuito de la Fig. 2;
- la Fig. 4 es diagrama de bloques de circuito que represen
ta una realización de unos circuitos de recepción de acuer
25 do con los principios del presente invento, y
- la Fig. 5 muestra unas formas de ondas de señales que se
presentan en varios lugares del circuito de la Fig. 4.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el invento
se refiere a un sistema de señalización de transmisión MIC
30 en el que se usa un código bipolar de polaridad alternada

403243

8. OCT.



y en el que se efectúa una reducción de la disparidad. Esta reducción de la disparidad se produce, de acuerdo con el método de la patente que se citó, del modo siguiente: cada palabra binaria o su complemento es transmitida con dependencia del número de impulsos en la palabra, es decir, que si el número de "1" binarios es igual o mayor que $n/2$ la palabra binaria es enviada en forma directa y si el número de "1" binarios es menor que $n/2$ la palabra binaria es enviada en forma complementaria, siendo n igual al número total de dígitos en una palabra binaria. Este método tiene interés dado que la densidad espectral de la energía para el código se ve claramente aumentada a la frecuencia $\frac{fr}{2}$ (siendo fr la frecuencia de repetición del dígito) debido al aumento en la densidad de los "1" binarios transmitidos. Esto se ilustra en las curvas 1 y 2 de la Fig. 1 en donde se muestran respectivamente para el código binario natural y para el código de la reducción de la disparidad, las variaciones de $kW(y)$ con respecto a y , donde k es un coeficiente de proporcionalidad, W es la densidad espectral de la energía del código usado e y es la relación $\frac{f}{fr}$, siendo f la frecuencia. Un cálculo de probabilidades muestra que la proporción de "1" binarios transmitidos es igual a un 50% para el código natural y a un 64% con el código de reducción de la disparidad.

Como ya se ha indicado, en el caso del uso de un código de disparidad reducida es necesario señalar la transmisión de las palabras binarias complementadas para hacer que en la estación receptora se restauren las palabras binarias originales. De acuerdo con la patente anteriormente citada, esta señalización se llevaba a cabo transmitiendo

403243

9.



un dígito adicional al comienzo de cada palabra, teniendo este dígito, por ejemplo, el valor "1" si la palabra era complementada y el valor "0" en el caso contrario.

5 El proceso de señalización de acuerdo con el presente invento consiste en efectuar una violación de la polaridad normal de un impulso del código bipolar transmitido, por ejemplo, del primer impulso bipolar de una palabra, cuando esa palabra está complementada. Esta violación de la polaridad es detectada en la estación receptora y permite
10 que se restaure la palabra binaria original. Quienes presentaron la patente han hallado y demostrado que el cálculo que este proceso de señalización no afecta sustancialmente las ventajas del código de disparidad reducida y que no introduce inconvenientes de importancia. Los resultados del cálculo se muestran en la curva 3 de la Fig. 1, que representa
15 las variaciones con la frecuencia de la densidad espectral de energía con el código de disparidad reducida de violación de la polaridad. Debe notarse que, a la frecuencia $\frac{fr}{2}$ permanece un aumento de densidad espectral muy insignificante con respecto al código natural (curva 1, Fig. 1). Además, la componente de continua de las señales transmitidas es aún nula.

20 Se puede apreciar que hay una introducción de componentes de baja frecuencia perturbadora de la amplitud del máximo que corresponde a la frecuencia $\frac{fr}{2}$ pero, como se ve en la curva 3, la importancia de estas componentes es, no obstante, muy baja.

25 El proceso de acuerdo con el presente invento presenta la ventaja sobre el proceso anteriormente usado de que con él no se requiere ningún aumento en la velocidad de la transmisión, ya que no hay que añadir dígito alguno y que el pro
30

403243

10.

4 OCT. 1977



ceso se puede efectuar con la adición al equipo terminal existente, de un equipo muy sencillo, como se verá a continuación.

La Fig. 2 muestra una realización de los circuitos de transmisión que se necesitan para llevar a cabo el proceso de señalización de acuerdo con el presente invento. Estos circuitos comprenden esencialmente un circuito de control de la polaridad 10, que se añade para controlar la polaridad de los impulsos bipolares a ser transmitidos, un circuito formador 35, que tiene dos entradas y que en su salida da impulsos de una u otra polaridad según la polaridad de los impulsos aplicados a cada una de las dos entradas y un circuito de conmutación que comprende dos puertas AND 33 y 34 para dirigir los impulsos a ser transmitidos hacia una u otra de las dos entradas del circuito 35 bajo el control del circuito 10.

Recordaremos primero el significado de algunos de los símbolos lógicos empleados en las Figs. 2 y 4. Un símbolo como los que tienen por referencia los números 33 y 34 significa una puerta AND cuyas entradas se indican con las flechas que tocan al círculo.

Un símbolo como el 23, que tiene el número 1 encerrado en un círculo, representa una puerta OR.

Un símbolo como el al, 29 ó 17, consistente en un rectángulo dividido en dos partes 1 y 0, representa un flip-flop binario. La salida de la parte 1 da una señal de salida no nula, por ejemplo, una señal positiva, cuando el flip-flop está en el estado 1 y una señal de salida nula cuando está en el estado 0, ocurriendo lo inverso en la salida de la parte 0.

403243

2 OCT 11.



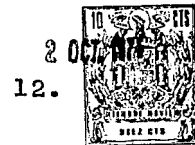
Un flip-flop binario tal como el al o el 29, que tiene una entrada representada por una flecha que toca a la línea de separación entre las dos partes, cambia su estado cada vez que a esa entrada se le aplica un impulso.

5 Un flip-flop tal como el 17 cambia al estado 1, o queda en ese estado, cuando se le aplica un impulso a la entrada que se representa con una flecha que toca la parte 1, y cambia al estado 0, o queda en ese estado, cuando se le aplica un impulso a la entrada representada con una flecha
10 cha que toca la parte 0.

Las señales a ser transmitidas forman una señal A que incluye palabras binarias codificadas de acuerdo con el código binario natural. Esta señal A es aplicada, por una parte, a un registro de cambios de 8 etapas 11, y por otra parte, a un registro de cambios de 8 etapas 11, y por otra parte, a través de una puerta AND 13, a un contador 12 que tiene
15 una capacidad igual al número de dígitos de la palabra, es decir, 8 dígitos en la realización que se describe. El contador 12 comprende cuatro flip-flops, del al hasta el a4. El contador de reposición 12 es repuesto a través de la puerta
20 AND 14. Cuando el número de "1" binarios en una palabra es menor de cuatro se da una señal complementaria de control a través de la puerta AND 15 que tiene sus entradas conectadas a lás salidas "0" de los flip-flops a3 y a4, dando dichas salidas "0" una salida binaria "1" a las entradas "1"
25 de los flip-flops 24 y 17 a través de la puerta AND 16. El flip-flop 17 es repuesto a través de la puerta AND 37.

El dato almacenado en el flip 17 es transferido al flip-flop 20 a través de las puertas AND 18 y 19. El flip-flop 20 controla el paso de la corriente a las puertas AND 21
30 y 22 que se encuentran respectivamente conectadas a la salida

403243



da "0" y a la salida "1" de la última etapa del registro
11.

Las salidas de dichas puertas 21 y 22 están conecta-
das a la puerta OR 23 que tiene su salida conectada a las
5 puertas de conmutación 33 y 34.

El circuito de control de la polaridad comprende en
esencia el flip-flop 29, que recibe señales de las tres puer-
tas AND 25, 26 y 27 a través de la puerta OR 28. La salida
de la puerta 25 se usa también para restablecer el flip-flop
10 24. El dato almacenado en el flip-flop 29 es transferido al
flip-flop 32 a través de las puertas AND 30 y 31. El flip-
flop 32 controla el cierre para el paso de corriente por las
puertas AND de conmutación 33 y 34. Por último, un reloj 36
da varias señales necesarias de temporización t_1 , t_2 , t_3 , t_4 ,
15 t_5 y la señal E de sincronización de la palabra.

El circuito referido actúa como a continuación se
indica, con referencia al diagrama de la Fig. 3 en que las
diferentes curvas son identificadas por las mismas letras
con que se identifican las señales en la Fig. 2. En la Fig. 3
20 las diferentes palabras están separadas por las líneas a
trazos verticales y la señal E de sincronización de la pa-
labra se muestra con la curva E.

Se supone que la palabra a ser complementada que
se muestra en la curva (b) está precedida y seguida por pala-
25 bras a ser transmitidas sin complementar, mostrándose sola-
mente una parte de estas palabras. Cada slot de tiempo de dí-
gito se divide en cinco slot elementales de tiempo, del t_1
hasta el t_5 , dados por el reloj 36 (Fig. 1). Estos slots ele-
mentales de tiempo son, por ejemplo, los que son más usados
30 en la transmisión por MIC, esto es, que tres slots de tiempo

403243

72 OCT.
13.



t1, t2 y t3 son cada uno de ellos igual a un cuarto de slot de tiempo de dígito y que tres slots de tiempo t4 y t5 son cada uno de ellos igual a un octavo de un slot de tiempo de dígito, como se muestra en la curva (a) Fig. 3). En la Fig. 3 están indicados, encima de cada forma de onda, los slots elementales de tiempo al comienzo de los cuales las señales que se representan tienen sus valores variados. La señal A (curva A de la Fig. 3) es aplicada, por una parte, al registro de cambio l1 en el que se produce el cambio en el tiempo t5. El registro l1 da una señal B (curva B de la Fig. 3) a la salida "1" de la octava etapa del registro de cambio. Esta señal A aparece así como señal B con un retardo sustancialmente igual a la duración de la palabra. La señal C (curva c de la Fig. 3) a la salida "0" de la octava etapa del registro de cambio es el complemento de la señal B. Por otra parte, la señal A es aplicada al contador l2, siendo cada señal aplicada al contador l2 en el tiempo t1 del dígito correspondiente. En el tiempo t1 del último dígito de una palabra, esto es, en el tiempo t1 de la señal E de sincronización de la palabra correspondiente (curva E de la Fig. 3) si el número de "1" binarios en la palabra de que se trate es menor que cuatro, como es en el caso del ejemplo que se describe, los dos dígitos o etapas de más peso del contador l2 son iguales a 0 (siendo la salida "0" de estas dos etapas un binario "1"). Así, en el tiempo t2 de la señal E de sincronización, es transmitido un impulso a través de la puerta l6 con el cambio de los flip-flops l7 y 24 al estado i, habiéndose repuesto el flip-flop l7 en el tiempo t1 de la señal E. En el tiempo t3 de la señal E el contador l2 es repuesto a través de la puerta l4, quedando así dispuesto para reanudar el contado con la

403243

2 OCT. 1947
14.



siguiente palabra. El estado 1 del flip-flop 17, señal D (curva D, Fig. 3) es retrasado, en el tiempo t_5 de la señal E en el flip-flop 20. El flip-flop 20 controla con las señales D' (curva D' , Fig. 3) y $\overline{D'}$ el cambio a conexión de la puerta 21 y el cambio a desconexión de la puerta 22 en el tiempo en que el comienzo de una palabra a ser transmitida aparece en las salidas del registro 11, produciendo las señales B y C. A partir de este tiempo t_5 es la señal C la que es transmitida, esto es, el complemento de la palabra binaria. La polaridad del impulso transmitido es determinada por el circuito de control de la polaridad 10. Para ello, la polaridad de cada impulso a ser transmitido es determinada durante el slot de tiempo de dígito que precede a ese impulso, mediante el uso de las salidas 7 y $\overline{7}$ (curvas 7 y $\overline{7}$, Fig. 3) partiendo de la séptima etapa del registro de cambio 11, indicando esas salidas, con un adelanto en un slot de tiempo de dígito, si habrá o no un impulso que transmitir. Durante la transmisión de la palabra que precede a la palabra que se considera, no estando esta palabra complementada, la salida 7 ha sido usada para controlar, a través de la puerta 26, la conmutación del flip-flop 29 en el tiempo t_3 de cada impulso a ser transmitido. El flip-flop 24 está en el estado 0 y la señal D es nula, con lo que las puertas 25 y 27 fueron conmutadas para que no pase la corriente. El estado del flip-flop 29 fué retrasado en el tiempo t_5 , por las puertas AND 30 y 31, al flip-flop 32. Así, en el tiempo en el que los impulsos han conmutado el flip-flop 29 la salida a transmitir es la de la señal B.

Desde el tiempo t_2 de la precedente señal E en la salida del registro de cambio 11 del primer dígito de la pala



bra considerada, los flip-flops 17 y 24 son vueltos al estado $\underline{1}$ y, por consiguiente desde ese tiempo, la señal $\bar{7}$ controlará la conmutación, en el tiempo t_3 , de los impulsos de $\bar{7}$, del flip-flop 29 a través de la puerta AND 27. Cuando tenga lugar el primer impulso de esa palabra, que tiene que ser transmitido en el próximo slot de tiempo de dígito, el flip-flop 29 cambia en el tiempo t_3 . Pero estando el flip-flop 24 en el estado $\underline{1}$, el flip-flop 29 es repuesto en el tiempo t_4 a su estado inicial por un impulso dado por la puerta AND 25, impulso que también repone el flip-flop 24 (curva I, Fig. 3). Debido al hecho de que la transferencia del estado del flip-flop 29 al flip-flop 32 solamente se hace en el tiempo t_5 , esta doble conmutación del flip-flop 29 no es retransladada (curva I', Fig. 3) y la violación de la polaridad se produce en el primer impulso de la palabra complementada. Entonces la puerta AND 25 no interviene más y la polaridad alternada de los impulsos a ser transmitidos es controlada por la puerta AND 27. Las señales F y G (curvas F y G, Fig. 3) controlan respectivamente las polaridades positivas y negativas de los impulsos producidos, señal H, (curva H, Fig. 3) por el circuito de formar 35 que posee un factor de formado $\frac{1}{2}$. La palabra binaria transmitida se muestra en la curva (c), Fig. 3.

La Fig. 4 muestra una realización de los circuitos de recepción que son necesarios para el proceso de señalización de acuerdo con el presente invento. Estos circuitos comprenden esencialmente la adición de un circuito de detección de violación de la polaridad 40 que controla un circuito de restauración para restaurar la señal original. La señal recibida J incluye una secuencia de impulsos bipolares que forman las palabras binarias, hayan o no sido complementadas en la

403243

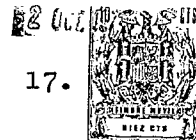
2 OCT. 1947
16.



estación transmisora. La señal J es aplicada, por una parte, a un registro de cambio de ocho etapas 54, a través de un circuito rectificador 53. La salida "1" del registro de ocho etapas 54 entrega una señal X y la salida "0" de la octava etapa del registro 54 entrega la señal \bar{X} . Las señales X y \bar{X} son respectivamente pasadas a las puertas AND de selección 62 y 61 seguidos por la puerta OR 63 que entrega la señal restaurada T.

Por otra parte, la señal J es aplicada a un circuito discriminador de la polaridad 41 que puede comprender, por ejemplo, dos diodos que están conectados en sentido inverso entre sí a la entrada del circuito 41, estando cada uno de ellos conectado a la entrada "1" del flip-flop que es repuesto en el tiempo t5. Las salidas L y M entregan respectivamente impulsos cuando en la señal J son presentados impulsos positivos y negativos. Las salidas L y M controlan la conmutación del estado del flip-flop 44 por medio de las puertas AND 42 y 43. Por otra parte, un impulso procedente ya sea de L ó de M controla a través de la puerta OR 48 y de las puertas AND 49, 45 y 46 la transferencia del estado del flip-flop 44 al flip-flop 47. Un circuito comparador, que incluye las puertas AND 50 y 51 y la puerta OR 52 compara en cada tiempo el contenido de los flip-flops 44 y 47 y, si los contenidos son idénticos, entrega una señal positiva Q. La señal Q controla la conmutación al estado 1 del flip-flop 57 a través de la puerta AND 55, siendo el flip-flop 57 repuesto a través de la puerta AND 56. El estado del flip-flop 57 es retraslado al flip-flop 60 a través de las puertas AND 58 y 59. Las salidas "1" y "0" del flip-flop 60 controlan respectivamente la selección de las puertas 61 y 62. Por último, un reloj 64, que está

403243



17.

sincronizado, de una manera conocida, con la señal de entrada J, entrega las diversas señales de tiempo necesarias t_1 , t_2 , t_3 , t_4 y t_5 y la señal K de sincronización de la palabra.

Este circuito funciona como se indica a continuación, identificándose con las mismas letras las señales de la Fig. 4 que las curvas de la Fig. 5. En la Fig. 5 los slots elementales de tiempo t_1 hasta t_5 se muestran en la curva (a) y son idénticos a los usados en la estación transmisora. La señal K (curva K, Fig. 5) es la señal de sincronización de la palabra.

La señal rectificadora J es aplicada a la entrada del registro de cambio 54, donde se efectúan los cambios en los tiempos t_1 y que almacena la señal J para siete tiempos de dígito. En el ejemplo que se describe, la palabra recibida es la palabra complementada que se consideró anteriormente. Está entre dos palabras no complementadas que solo se muestran parcialmente. Así, la señal X (curva X, Fig. 5) reproduce el contenido de la señal J retardada siete slots de tiempo de dígito. Los impulsos positivos de la señal J (curva J, Fig. 5) aplicados al discriminador 41 son conmutados a la salida L (curva L, Fig. 5) mientras que los impulsos negativos son conmutados a la salida M (curva M, Fig. 5). Cada impulso procedente de L dura desde el tiempo t_1 hasta el tiempo t_5 y vuelve el flip-flop 44 al estado 1, o le mantiene en ese estado en el tiempo t_4 , mientras que los impulsos de M vuelven el flip-44 al estado 0, o le mantienen en ese estado. Los cambios de estado del flip-flop 44 son representados por la señal N (curva N, Fig. 5) desde la salida "1" del flip-flop 44. En el tiempo t_3 de uno de los impulsos L o M, esto es, antes de que ellos hayan sido aplicados al

403243

Fig. 18.



flip-flop 44, el dato almacenado en el flip-flop 44 es trans-
ferido al flip-flop 47 cuyo estado cambia, como se represen-
ta por la señal P (curva P, Fig. 5). Así se tiene que, a
partir del tiempo t_4 el comparador 50, r1, 52, permite que
5 la polaridad del impulso recibido, representada por el esta-
do del flip-flop 44, sea comparada con la polaridad del im-
pulso previamente recibido, representada por el estado del
flip-flop 47. De la comparación resulta la señal Q (curva Q,
Fig. 5) que es aplicada en el tiempo t_5 a la entrada "1" del
10 flip-flop 57. Cuando en una palabra bipolar recibida se ha
tenido la violación, tal impulso de polaridad anormal tendrá
una polaridad idéntica a la del impulso precedente. Y así,
en el tiempo t_4 del impulso de polaridad anormal, el estado
de los flip-flops 44 y 47 se hace idéntico, permaneciendo
15 así hasta el tiempo t_4 del impulso siguiente. En el tiempo
 t_5 del impulso de polaridad anormal, el flip-flop 57 es vuel-
to al estado 1 y produce la señal R (curva R, Fig. 5). En el
tiempo t_1 del impulso de sincronización de la palabra siguien-
te K, el flip-flop 60 es vuelto a su vez al estado 1 y con-
20 trola la conmutación para el paso de corriente de la puerta 61
por la señal S, (curva S, Fig. 5) cuando la palabra, que
acaba de ser analizada, queda disponible en las salidas de
la octava etapa del registro de cambio 54. En el tiempo t_2
del impulso de sincronización es repuesto el flip-flop 57
25 de modo que queda dispuesto para almacenar una posible seña-
lización durante el análisis de la palabra siguiente. Sin
embargo, el flip-flop 60 permanece en el estado 1 durante
toda la duración de la palabra considerada, que corresponde
a la selección del complemento o señal \bar{X} de esta palabra por
30 acoplamiento a la salida T (curva T, Fig. 5). Así, en la sa

403243

2 OCT 1971

19.



lida T, debido a la detección de la violación de la polaridad, que señala una operación de complementación en la estación de transmisión, la palabra original es restaurada, lo cual se representa por la curva (c), Fig. 5, y la curva (b), Fig. 3.

De la anterior descripción se desprende que la violación de la polaridad puede ser hecha con otro que no sea el de la primera palabra. A este respecto bastaría que en la estación transmisora se autorizase a transferir el impulso de la puerta AND 25 a los flip-flops 24 y 29 solamente durante el impulso de la palabra de orden p entregada por la puerta AND 27. Los circuitos de recepción permanecerían sin cambio.

Queda, además, claro, que la violación de la polaridad podría señalar la forma directa de las palabras binarias transmitidas en vez de la forma complementada de las palabras binarias transmitidas.

Si bien han sido descritos los principios de este invento en relación con unos aparatos específicos, ha de ser claramente entendido que esta descripción se hace únicamente a modo de ejemplo y sin que suponga una limitación al alcance del invento como este se manifiesta en el objeto del mismo y en las reivindicaciones que se acompañan.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Francia el día 28 de Mayo de 1971, señalada con el No. 71 19563 y se acoge, por 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



403243

siguientes:

5 1.- Mejoras en los procesos de señalización en sistemas de transmisión que usan un código bipolar de polaridad alternada y reducción de la disparidad, comprendiendo los pasos de transmisión en forma directa según dicho código bipolar de aquellas palabras en que el número de "1" binarios sea mayor que $n/2$, siendo n igual al número de dígitos en una palabra MIC; transmisión en forma complementada según dicho código bipolar de las palabras en que el número de "1" binarios sea menor que $n/2$, y caracterizadas porque la señalización de la transmisión de aquellas palabras que tengan ya sea la forma directa o la complementada se realiza por una violación de la polaridad que dicho código bipolar de uno de los impulsos de dichas palabras con dicha forma directa o con dicha forma complementada.

20 2.- Mejoras caracterizadas por un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada paso de la señalización de dicha violación de la polaridad en el primer impulso de dichas palabras, teniendo una de dichas formas directa o complementada.

3.- Mejoras caracterizadas por un proceso de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho paso de señalización se efectúa sobre dichas palabras que tienen dicha forma complementada.

25 4.- Mejoras caracterizadas por un proceso de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicho paso de señalización se efectúa sobre dichas palabras que tienen dicha forma complementada.

30 5.- Mejoras según las reivindicaciones anteriores caracterizadas por un proceso de señalización en sistemas de

Handwritten signature or initials.

403243

20

21.



transmisión MIC en el que se usa un código bipolar de polaridad alternada y reducción de la disparidad, comprendiendo: un origen de palabras binarias a ser transmitidas de acuerdo con dicho código bipolar; un primer medio acoplado a dicho origen para determinar el número de "1" binarios en cada una de dichas palabras, produciendo dicho primer medio una primera señal de control cuando el número de "1" binarios presentes en dichas palabras es menor que $n/2$, siendo n igual al número de dígitos de cada una de las palabras; un segundo medio acoplado a dicho origen para almacenar cada una de dichas palabras mientras dicho primer medio determina el número de "1" binarios presentes en la correspondiente palabra; un tercer medio acoplado a dichos primero y segundo medios responsable de que dicha primera señal de control para complementar cada una de dichas palabras a la salida de dicho segundo medio con respuesta a dicho primer medio que produce dicha primera señal de control; un cuarto medio acoplado a dicho primer medio para producir una segunda señal de control para controlar la polaridad del impulso a ser transmitido; un quinto medio para dar forma a los impulsos a ser transmitidos, teniendo dicho quinto medio dos entradas y una salida, saliendo de esta última unos impulsos para transmisión de cualquier polaridad de acuerdo con dicho código bipolar y dependiendo de cual de dichas dos entradas es excitada; un sexto medio acoplado a dicho tercer origen y al quinto medio con respuesta a la segunda señal de control para excitar selectivamente una de las dos de dichas entradas por cada impulso procedente de dicho tercer medio; incluyendo dicho cuarto medio un quinto medio para controlar alternativamente dicho sexto medio durante la ausencia de dicha primera señal de

mlc

403243

22.



control y un octavo medio acoplado a dichos primero y séptimo
medios para suprimir la función de dicho séptimo medio en
respuesta a dicha primera señal de control para obtener una
violación de la polaridad de dicho código bipolar de un im-
5 pulso de dichas palabras responsables de que dicho primer me-
dio produzca dicha primera señal de control a dicha salida
de dicho quinto medio; un noveno medio acoplado a dicho quin-
to medio para recibir cada una de dichas palabras a la salida
de dicho quinto medio; un décimo medio acoplado a dicho nove-
10 no medio para almacenar progresivamente cada una de dichas
palabras; un onceavo medio acoplado a dicho noveno medio pa-
ra detectar dicha violación de la polaridad y produciendo
una tercera señal de control en respuesta a dicha violación
de la polaridad, y un doceavo medio acoplado a dicho décimo
15 medio y a dicho onceavo medio con respuesta a la tercera
señal de control para restaurar en su forma original, como
se muestran a la salida de dicho origen aquellas palabras
binarias asociadas con dicha violación de la polaridad.

6.- Mejoras caracterizadas por un proceso de señali-
20 zación de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicho
onceavo medio incluye un treceavo medio acoplado a dicho
noveno medio para detectar la polaridad de los impulsos de
dichas palabras en dicho código bipolar, y un catorceavo
medio acoplado a dicho treceavo medio para comparar la pola-
25 ridad de cada uno de los dos impulsos sucesivos de dichas
palabras en dicho código bipolar para producir dicha tercera
señal de código cuando la polaridad de dichos dos impulsos
sucesivos es idéntica.

MLG
7.- Mejoras en los procesos de señalización en siste-
30 mas de transmisión por modulación de impulsos codificados MIC.

403243

2 OCT 1974



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

Esta Memoria consta de 23 hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 2 OCT. 1974

M. G. SANTAMARÍA
VICE-SECRETARIO GENERAL



ME

403243

403243

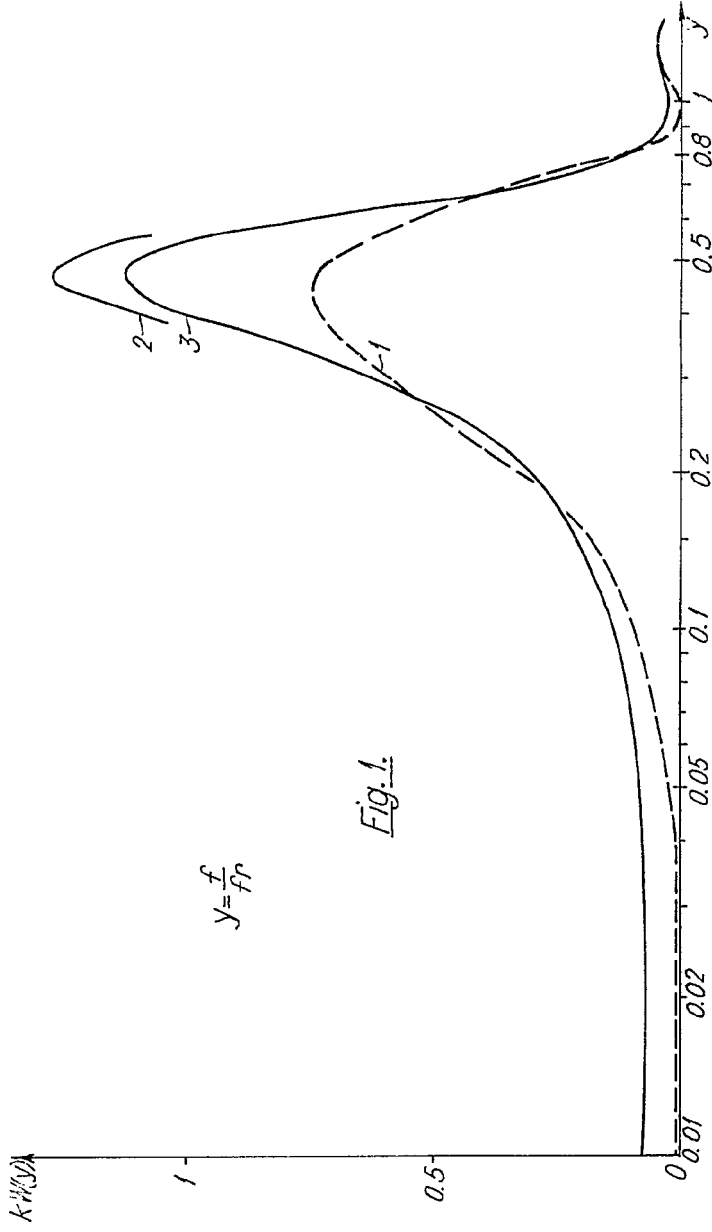


Fig. 1.

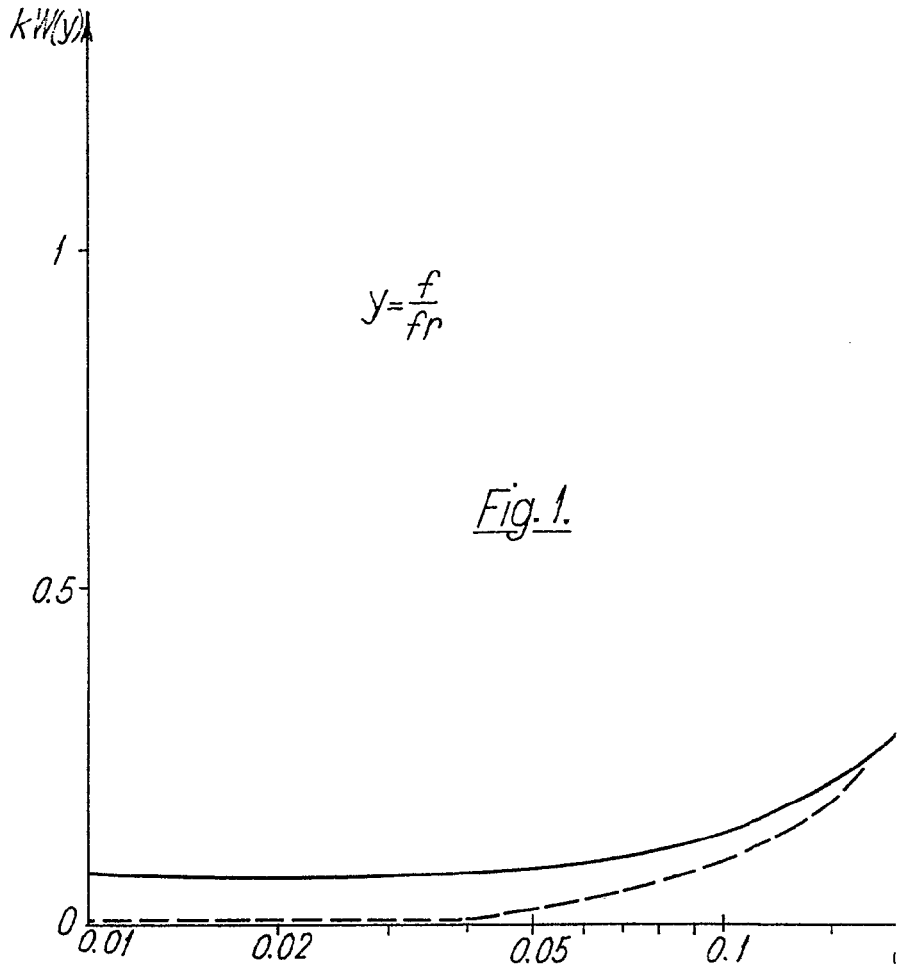
$$y = \frac{f}{f_n}$$

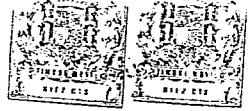
23 AGO. 1972



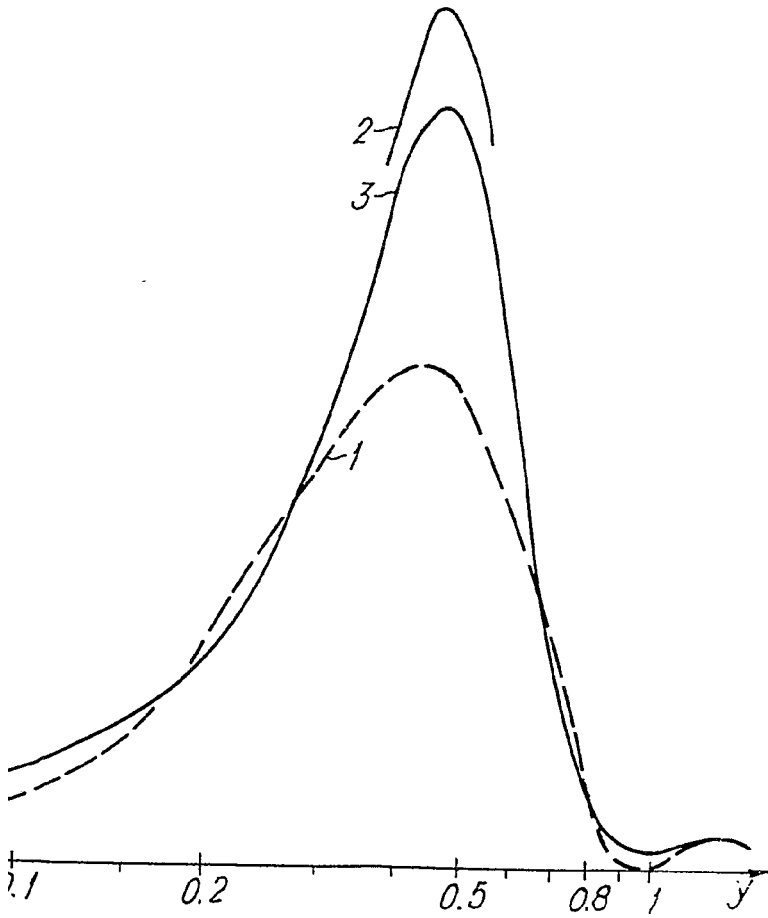
M. G. SANTANA
M. G. SANTANA

403243.





403243



23 AGU. 1972



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

403243

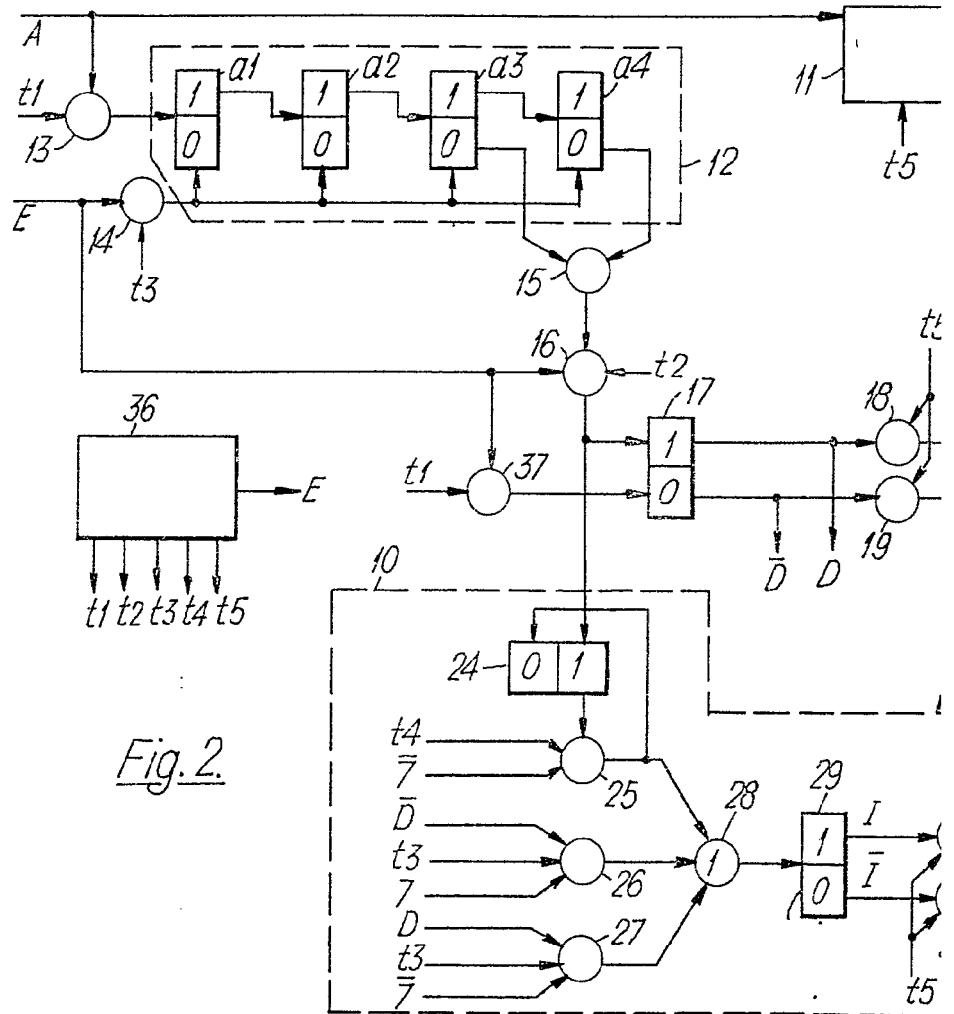
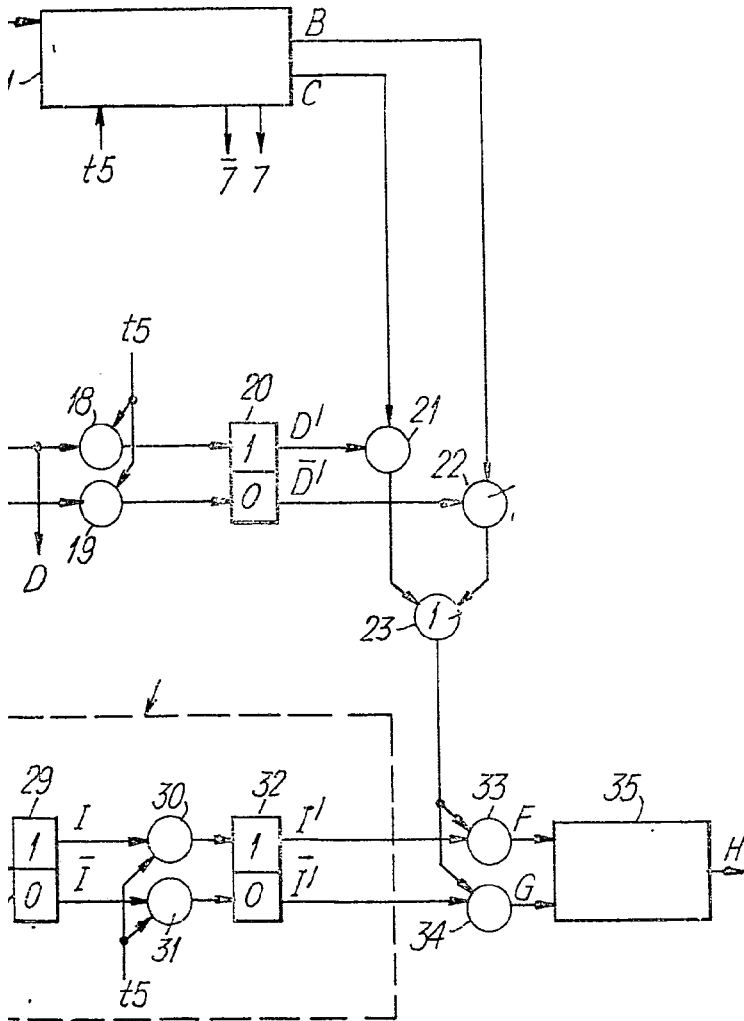


Fig. 2.



403243



23 AGO. 1972



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

403243

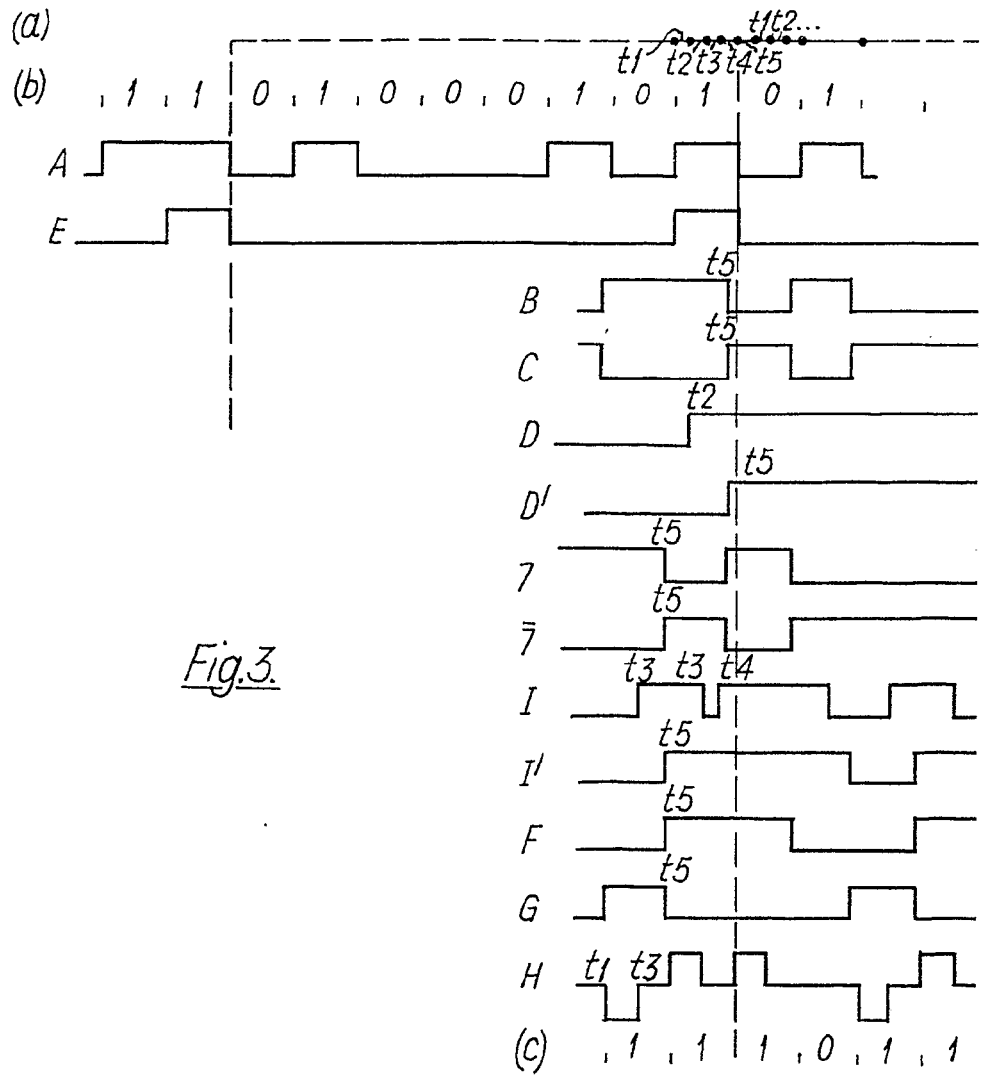
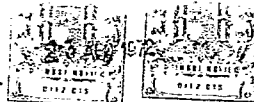
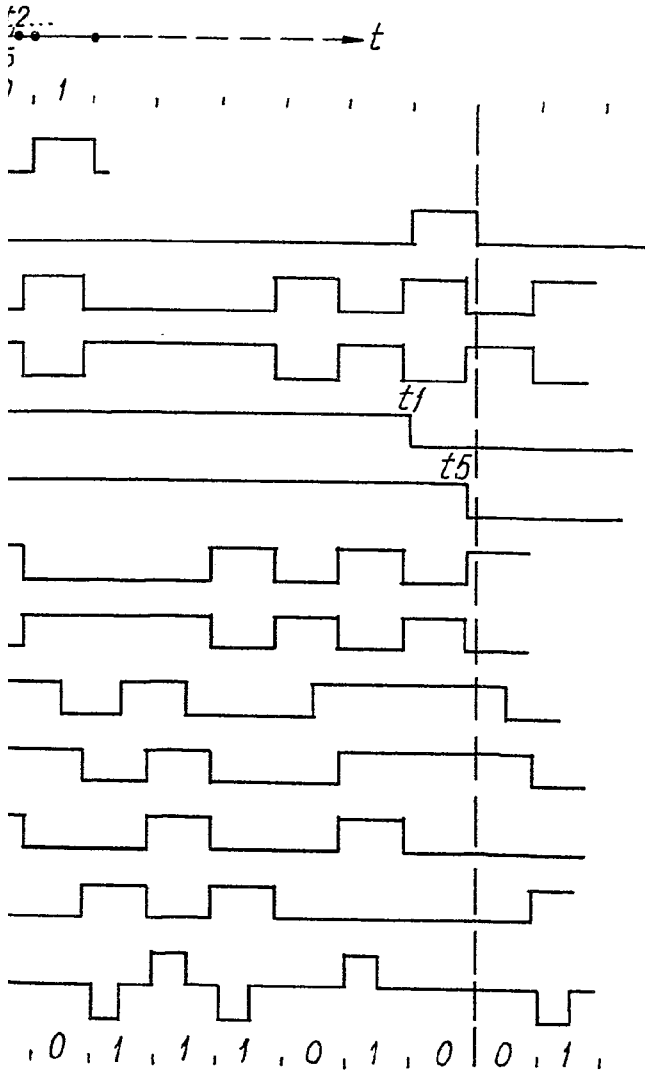


Fig.3.



403243



23 AUG. 1972



[Handwritten signature]
M. G. ...
...

403243

403243

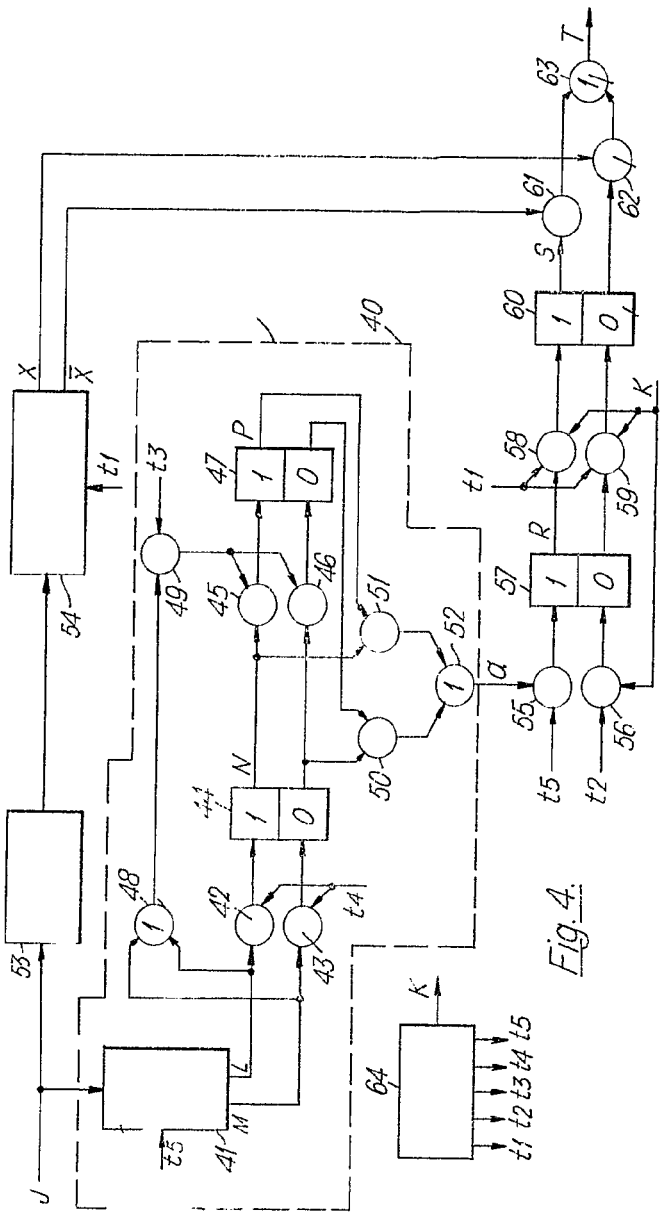
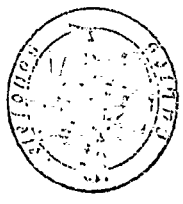


Fig. 4.

23 DEC. 1972



Handwritten signature: F. ZUCCHETTI

Handwritten text: 1972

403243

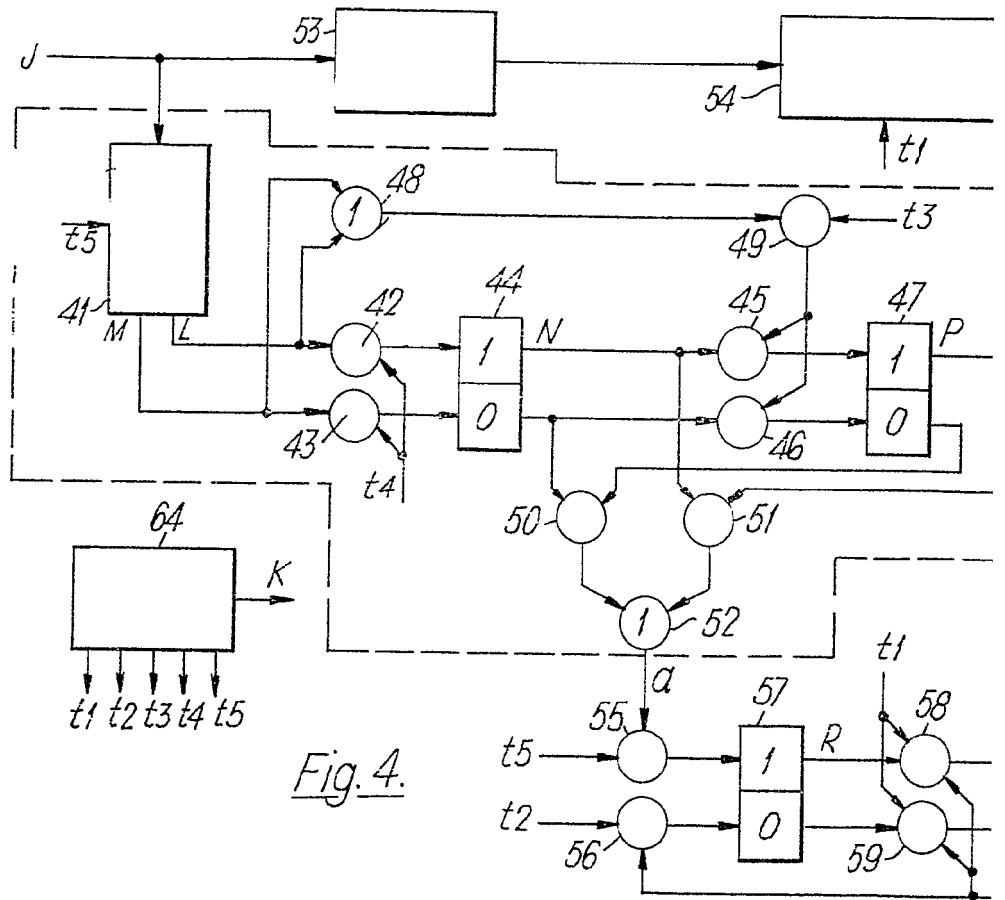
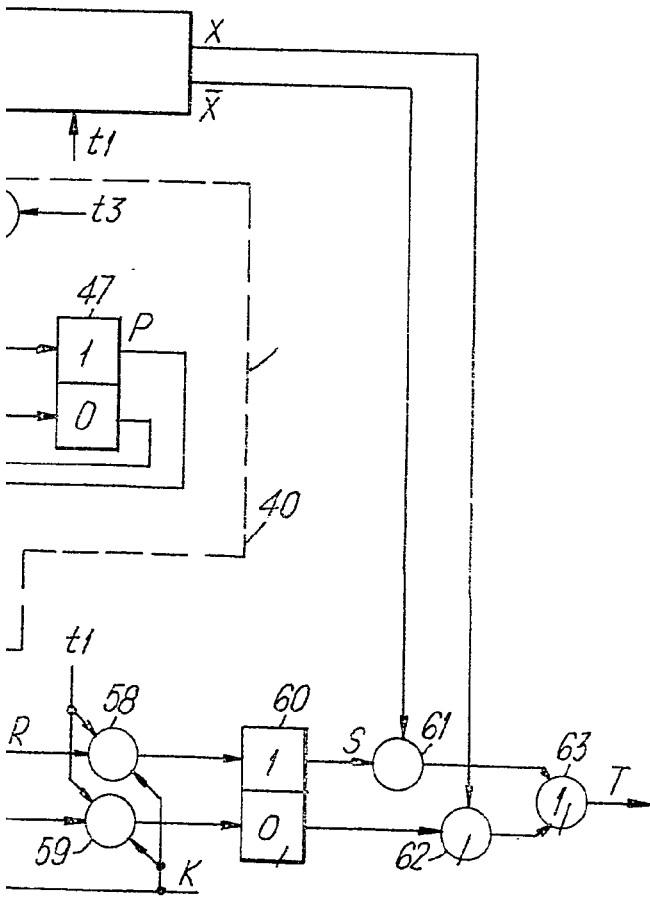


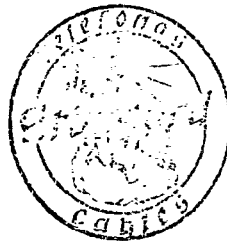
Fig. 4.



403243



23 AGO. 1972



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

403243

403243

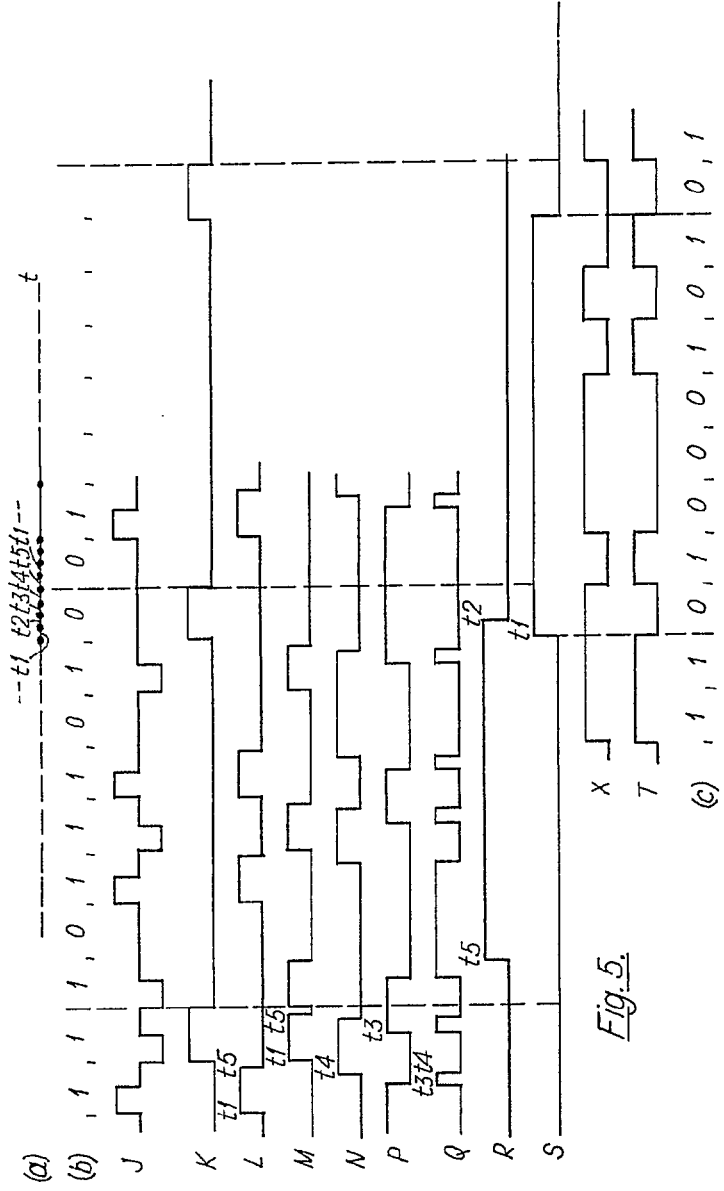


Fig. 5.

172



M. G. SANTAMARIA
VICESecretario GENERAL

403243

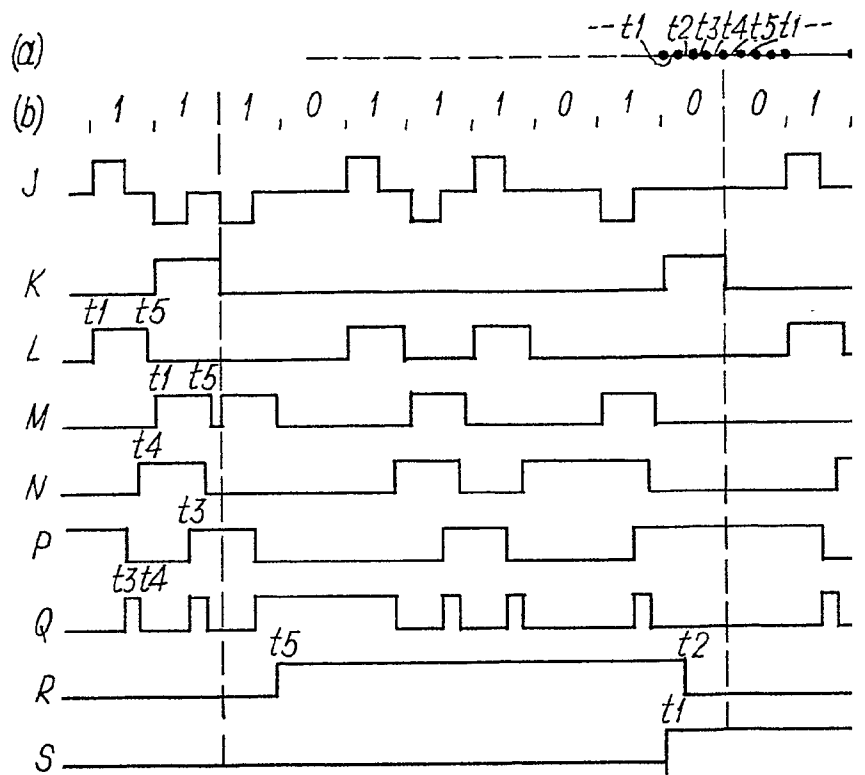
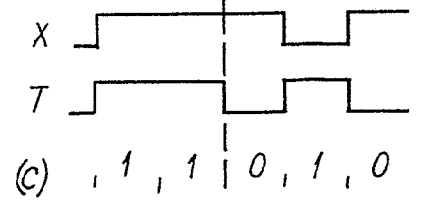
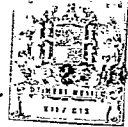
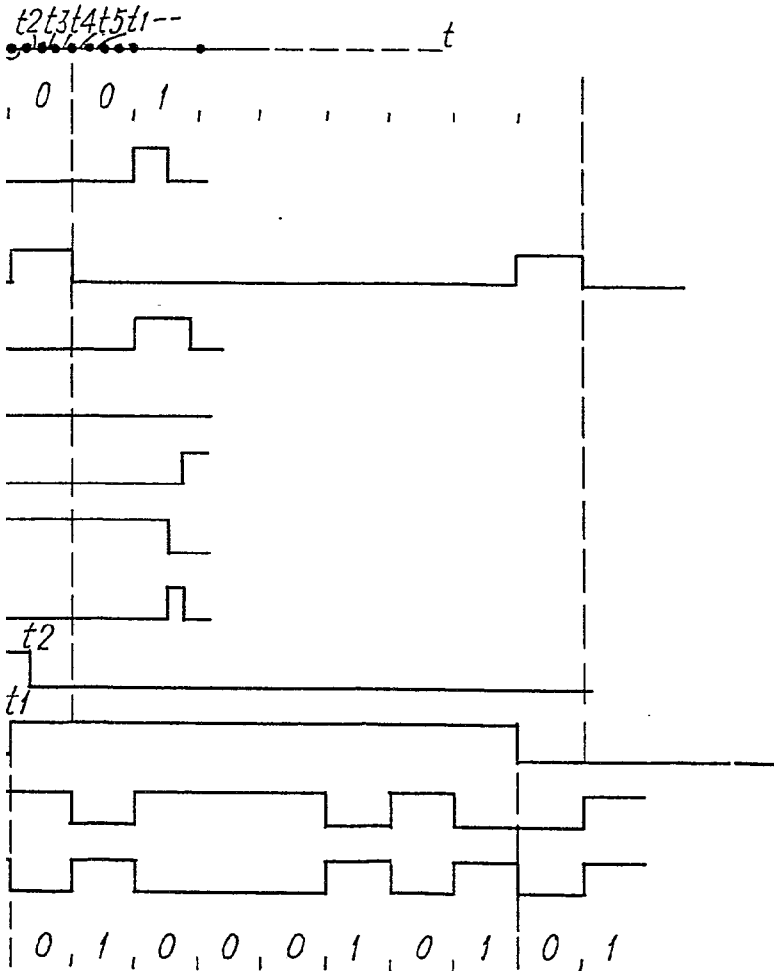


Fig. 5.

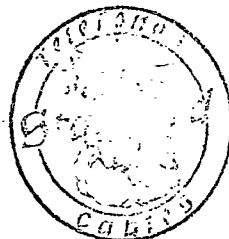




403243



20 1972



M. G. Santamaria

M. G. SANTAMARIA
VICE-SECRETARIO GENERAL