

Nº 1 2.78 — F.E. Planer - I.I. Boswell

179905



179905

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA

POR: "MEJORAS EN O RELATIVAS A SISTEMAS DE

COMUNICACION DUFLEX"

A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A., DOMICILIADA EN

MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº.7

-----

El presente invento se refiere a sistemas de comunicación por corrientes portadoras adaptado para funcionamiento en ambos sentidos simultaneamente sobre un solo canal, empleando la misma frecuencia portadora para ambas comunicaciones.

./..

179905



2.

5

El invento se refiere más particularmente a enlaces de radio comunicación que emplean frecuencias portadoras muy altas y trata principalmente con el problema de proveer un sistema relativamente sencillo adecuado para equipos móviles o portátiles.

10

A fin de obtener comunicación simultánea en ambos sentidos entre dos estaciones, se emplea una frecuencia portadora común por los dos transmisores correspondientes y la energía transmitida es en forma de impulsos de frecuencia portadora que se repiten a una frecuencia super-audio y que portan modulación de señal de acuerdo con uno de los métodos conocidos.

15

El fin principal del invento es asegurar que el solape de los impulsos transmitidos y recibidos en cualquiera de las estaciones no tenga lugar o bien si esto ocurre, que no cause interferencia entre las señales transmitidas y recibidas.

20

Se consigue este fin de acuerdo con el invento proveyendo un sistema de comunicación por impulsos eléctricos en ambos sentidos y empleando la misma frecuencia portadora para las dos direcciones de transmisión, en cuyo sistema la interferencia debida al solape de los impulsos transmitidos y recibidos en cualquier estación, se evita utilizando frecuencia de repetición de impulso para las dos direcciones, que difieren por una frecuencia que se encuentra por encima de la banda ocupada por las señales que se han de transmitir por los impulsos.

25

30

Se explicará el invento con referencia a los adjuntos dibujos en los cuales:

La fig. 1 muestra un diagrama esquemático de circuito

179905



3.

en bloque de una de las estaciones terminales de un enlace de radio de acuerdo con el invento.

35 La fig. 2 muestra un diagrama de impulso empleado en la explicación del funcionamiento del enlace de radio.

La fig. 3 muestra otro sistema de acuerdo con el invento y

La fig. 4 muestra una modificación de la fig. 1.

40 La fig. 1 muestra un diagrama de circuito esquemático en bloque de los aparatos en una de las dos estaciones terminales de un enlace de radio de acuerdo con el invento. Los aparatos en la otra estación difieren de los de esta solo en ciertos puntos de menor importancia que se explicarán.

45 En esta figura, una antena transmisora y receptora común 1 está conectada a través de un conmutador transmisor receptor electrónico 2 de tipo conocido, al amplificador de radio frecuencia y modulador 3 del transmisor y a un radio receptor 4.

50 El conmutador 2 es de la clase que mantiene normalmente la conexión entre la antena 1 y el receptor 4 excepto cuando se suministra un impulso desde el modulador 3.

55 El modulador 3 es alimentado desde un generador de frecuencia portadora que comprende el oscilador 5 seguido de un multiplicador de frecuencia 6 y también desde el modulador de impulsos 7 que produce impulsos modulados por la señal.

El modulador de impulsos 7 es suministrado con impulsos generados por un oscilador 8 seguido de un dispositivo ajustable cambiador de fase 9 y un formador de impulsos 10.

179905



4.

60 La señal para modular los impulsos se deriva de un micrófono  
11 seguido de un amplificador 12. Cualquier otra señal además  
de una señal de conversación podría utilizarse para modular  
los impulsos.

65 El receptor 4 incluye los medios usuales para demodu-  
lar la onda portadora para recobrar los impulsos modulados  
por la señal y también los medios para demodular los impul-  
sos a fin de recobrar la señal. La conversación u otra señal  
se suministra a receptores telefónicos o a otro dispositivo  
que responda a la señal 13, interponiéndose en ciertos casos  
un filtro de paso bajo 14 (mostrado en línea de puntos), se-  
70 gún se explicará más adelante.

Las dos estaciones terminales del enlace se denomina-  
rán A y B y se supondrá que la fig. 1 representa los aparatos  
en la estación A. De acuerdo con un sistema del invento  
el oscilador 8 en la estación A estará adaptado para gene-  
75 rar impulsos rectangulares con una frecuencia de repetición  
F que se encuentran por encima de la banda de frecuencia  
ocupada por la señal y preferiblemente es varias veces más  
alta que la frecuencia más alta de esta banda. El formador  
de impulsos 10 deberá estar diseñado para dar a los impulsos  
80 una duración  $t$  adecuada. En la estación B, el oscilador  
8 deberá estar ajustado para generar impulsos con una fre-  
cuencia de repetición de  $2F$  y la duración de los impulsos  
deberá ser  $t/2$ . Se supondrá que se emplea modulación de am-  
plitud de los impulsos. Sin embargo, esto no es esencial y  
85 podría utilizarse otros tipos de modulación, según se expli-  
cará más adelante.

179905



5.

La fig. 2 muestra en  $a_1$  los impulsos transmitidos por la estación A y en  $b_1$  los impulsos recibidos en la estación A desde la estación B, en apropiada relación de tiempo.

90                    Sucederá frecuentemente que como se muestra, no ocurre solape de los impulsos y así se puede efectuar comunicación en ambos sentidos sin ninguna interferencia. Sin embargo, para ciertos márgenes de distancia entre las dos estaciones, habrá solape como se muestra por las curvas  $a_2$  y  $b_2$ . En este caso, en la estación A,

95                    los impulsos alternos recibidos 15 se perderán, pues el circuito receptor será cortado por el conmutador 2. Sin embargo los impulsos restantes 16 estarán presentes y servirán para transmitir la señal. Del mismo modo en la estación B, se perderá una parte de cada impulso recibido, pero las partes restantes transmitirán

100                    la señal satisfactoriamente. Sin embargo, en ambas estaciones, cuando ocurre tal solapado, habrá claramente una reducción en la energía recibida. Para evitar este solape, se provee el dispositivo cambiador de fase 9 en una de las estaciones por ejemplo A. (Es preferible omitirlo en la otra estación) Este dispositivo

105                    permite cambiar la fase de los impulsos generados en la estación en cuestión (por ejemplo la estación A) a las posiciones 17 que se muestran en líneas de puntos en la fig. 2,  $a_2$ , en donde cesan de solapar los impulsos procedentes de la estación B. El dispositivo 9 en su forma más sencilla podría consistir de un dispositivo

110                    que introduzca un cambio de fase fijo de  $45^\circ$  con un conmutador por medio del cual podría conectarse o desconectarse. De este modo, si la distancia entre las estaciones fuese tal que ocurriese el solapado, la introducción o supresión del dispositivo cambiará los impulsos  $a_2$  de modo que ocurran aproximadamente a la mitad

115                    entre los impulsos  $b_2$ .

179905



6.

La fig. 3 muestra una modificación de la disposición de la fig. 1 para ilustrar la forma en que el dispositivo cambiador de fase 9 puede ajustarse automáticamente en la estación A cuando tiene lugar el solapado. La disposición en la estación B será igual a la de la fig. 1, omitiendo el dispositivo 9 y el filtro 14. En la fig. 3 muchos de los elementos son los mismos que en la fig. 1 y reciben las mismas designaciones.

Se muestra que el receptor 4 incluye un amplificador de radio-frecuencia 18, un rectificador (u otro tipo de demodulador) 19 para recobrar los impulsos modulados en señal y un filtro de paso bajo y amplificador 20 para recobrar la señal moduladora de los impulsos, suministrándose la señal a los receptores telefónicos 13 como antes.

Los impulsos recobrados por el rectificador 19 se suministran también al filtro de paso de banda 21 adaptado para seleccionar la frecuencia F. La salida del filtro 21 se aplica a un dispositivo de control 22 que conmuta en circuito o fuera de circuito según se requiera, un dispositivo fijo que introduce un cambio de fase de por ejemplo 45°.

El dispositivo 22 incluye un rectificador para rectificar la salida del filtro 21 y un conmutador adecuado accionado por la corriente rectificada. Este conmutador puede por ejemplo ser un tipo de combinador sencillo accionado electricamente de tipo conocido adaptado para conmutar en circuito y fuera de circuito el dispositivo 9 en funcionamiento alternativo.

Quedará entendido que si no hay solapado, los impulsos a la frecuencia  $2F$  son recibidos por el receptor 4. Esta frecuencia no puede pasar a través del filtro 21 y no se aplica

179905



7.

145 corriente de funcionamiento al conmutador. Tan pronto como  
ocurre el solape, la frecuencia de repetición de los impulsos  
recibidos cambia a  $F$ , pues se pierden impulsos alternos, como  
ya se ha explicado. Pasa ahora una corriente a través del fil-  
tro 21 y acciona el conmutador, que desconecta el dispositivo  
9, cambiando así la fase de los impulsos transmitidos de modo  
150 que ya no tiene lugar el solapado. La frecuencia del impulso  
recibido vuelve ahora al valor normal  $2F$  y de nuevo no hay  
corriente de funcionamiento para el conmutador. Sin embargo  
si ocurriese una retardación de modo que de nuevo tiene lugar  
el solape, se acciona el conmutador como antes y suprime el  
155 dispositivo de nuevo, suprimiendo así el solape.

Estará claro para aquellos peritos en la materia que la  
función del conmutador combinador podría ser efectuada por un  
sencillo circuito de relés.

160 La disposición mostrada en la fig. 1 puede funcionar  
en forma ligeramente diferente para lo cual se hacen modifi-  
caciones menores correspondientes. En este caso el dispositivo  
cambiador de fase 9 no se requiere y puede omitirse y el fil-  
tro de paso bajo 14 se introduce en la posición mostrada en  
líneas de punto en ambas estaciones. En la estación B se ajus-  
165 ta la frecuencia de repetición a  $F + f$ , siendo  $f$  la frecuencia  
que está por encima de la banda de frecuencia ocupada por la  
señal y que no necesita tener ninguna relación con la frecuen-  
cia  $F$ . Además, en la estación B se hace que la duración del  
impulso sea igual que la duración en la estación A., esto es  $t$ .  
170 Por esta disposición habrá un solape periódico de los impulsos

179905



8.

transmitidos y recibidos en ambas estaciones, que es equivalente a la amplitud que modula los impulsos recibidos con una señal que tenga una frecuencia fundamental  $f$ . Esta señal es suprimida por el filtro 14 que deberá estar dispuesto para pasar las frecuencias de señal deseadas pero para suprimir la frecuencia  $f$  y frecuencias más altas.

La fig. 4 muestra una modificación de la fig. 1 adaptable para el caso en que se emplea modulación en duración de tiempo o en fase de tiempo de los impulsos en vez de modulación de amplitud. En este caso deberá asignarse un cierto periodo mínimo para la transmisión de cada impulso, estando determinado este periodo mínimo por la profundidad de modulación. Este periodo mínimo en el caso de modulación en duración de tiempo es ligeramente mayor que la duración máxima posible de un impulso y en el caso de modulación en fase de tiempo es ligeramente mayor que la duración de impulso más el doble del tiempo máximo de recorrido desde la posición en tiempo no modulada. Es conveniente que el receptor quede definitivamente bloqueado durante la totalidad de cada uno de tales periodos mínimos de transmisión y en consecuencia en la fig. 4, que muestra solo la parte inferior modificada de la fig. 1, se conecta un formador de impulsos adicional 25 a la salida del dispositivo cambiador de fase 9. Este formador de impulsos suministra impulsos rectangulares de bloqueo al receptor 4 y está ajustado de modo que la duración de cada impulso de bloqueo es igual y se sincroniza con el periodo de transmisión mínimo correspondiente antes descrito.

El receptor 4 se muestra comprendiendo el filtro demodulador 20, como antes y también un bloque 24 que se supone

179905



9.

200

que incluye el amplificador y el rectificador de alta frecuencia. En caso de modulación en fase de tiempo se requerirá un circuito adecuado para convertir los impulsos modulados en fase de tiempo en impulsos modulados en duración de tiempo y se supondrá que está incluido en el bloque 24.

205

Los impulsos de bloqueo desde el cambiador de fase 23 pueden, por ejemplo, aplicarse en forma conocida a una o más de las válvulas en la parte amplificadora del bloque 24, como quedará entendido por aquellos peritos en la materia.

210

En la fig. 4 la salida del formador de impulsos 10 se conectará al modulador de impulsos 7 como se muestra en la fig. 1 y el conmutador transmisor receptor 2 de la fig. 1 se conectará a la entrada del receptor 4 en la fig. 4, según se indica. El modulador de impulsos 7 en este caso será un modulador en duración de tiempo o en fase de tiempo en vez de un modulador de amplitud.

215

Será evidente que la modificación de acuerdo con la fig. 4 puede aplicarse también a la fig. 3 en forma exactamente similar.

220

Haciendo de nuevo referencia a las figs. 1 y 2 será evidente que el solape de los impulsos transmitidos y recibidos en cualquiera de las estaciones puede ser atendido en la forma descrita si la frecuencia de impulso en la estación B es cualquier múltiplo entero desde la estación A y si los impulsos son de duración más corta en la estación B que en la estación A.

225

Puede haber más de dos estaciones conectadas por enlaces de acuerdo con el invento y si es necesario para evitar el solapado se pueden usar diferentes frecuencias de impulsos y diferentes duraciones de impulsos en todas las estaciones. Por ejemplo

179905



en tres estaciones A, B, C las tres frecuencias de impulso pueden ser F, 2F y 4F y las duraciones de impulso  $t$ ,  $t/2$  y  $t/4$  respectivamente.

230

Como la disposición de acuerdo con el invento no requiere disposiciones de sincronización y como los ajustes de fase son muy sencillos y pueden ser automáticos, es particularmente adecuado para equipos de comunicación en ambos sentidos portátiles o móviles para patrullas de policía o servicios de incendio y similares aunque también provee un sistema de enlace de radio económico para estaciones fijas.

235

240

Las ventajas principales facilitadas por este nuevo sistema en comparación con los sistemas de comunicación en ambos sentidos existentes son la sencillez de construcción y la facilidad de ajuste y conservación lo que da por resultado un servicio mejorado y seguro. Además debido al uso de modulación por impulsos se consigue una alta eficacia de energía lo que permite una reducción del volumen y peso del equipo y mayor amplitud del área del funcionamiento. Cuando el suministro de energía se obtiene de baterías éstas necesitarán volver a cargarse a intervalos menos frecuentes. Otras ventajas son la utilización de componentes de fabricación normal con tolerancias usuales en todo el equipo y la consiguiente economía en el coste inicial así como en el coste de conservación en comparación con los sistemas convencionales que requieren condensadores contruidos con precisión y/o montajes con pequeñas tolerancias.

245

250

El presente sistema posee además un alto grado de estabilidad eléctrica y se presta a una forma de construcción compacta y robusta. Puede hacerse que tengan una proporción alta

179905



11.

255

de señal a ruido y puede hacerse que la interferencia de señales no deseadas de estaciones distantes sea despreciable.

Este invento corresponde a una solicitud de Patente formulada en Inglaterra el 28 de Mayo de 1946, señalada con el n.º. 16246-46 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

260

----- N O T A -----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Veinte Años, son los siguientes:

265

1. Mejoras en sistemas de comunicación por impulsos eléctricos de modulación en ambos sentidos que emplean la misma frecuencia portadora para las dos direcciones de transmisión, en los que la interferencia debida al solape de los impulsos transmitidos y recibidos en cualquier estación se evita utilizando frecuencias de repetición de impulsos para las dos direcciones que difiere en una frecuencia que se encuentre por encima de la banda de frecuencia ocupada por las señales transmitidas por los impulsos.

270

275

2. Mejoras en sistemas de comunicación por impulsos eléctricos para funcionamiento en ambos sentidos entre dos estaciones sobre la misma frecuencia portadora, que comprenden medios para transmitir en una dirección un tren de impulsos modulado en señal que tiene una frecuencia de repetición dada y una duración de impulso dada, siendo dicha frecuencia de repetición mayor que la frecuencia de señal más alta que se ha de transmitir, medios para transmitir en la otra dirección un tren de im-

280



285 pulsos modulado en señal que tienen una frecuencia de repetición que es un múltiple entero de la frecuencia de repetición dada y una duración de impulso más corta con lo que se evita la interferencia entre las dos señales causada por el solapado de los impulsos transmitidos y recibidos en cualquier estación y medios en cada estación para recibir y demodular los impulsos transmitidos desde la otra estación.

290 3. Mejoras en sistemas de comunicación por impulsos eléctricos para funcionamiento en ambos sentidos entre dos estaciones sobre la misma frecuencia portadora, que comprenden medios para transmitir desde cada una de dichas estaciones a la otra un tren de impulsos modulado en señal correspondiente, siendo las frecuencias de repetición de impulsos de los dos trenes tales que una es un múltiplo entero de la otra, estando 295 ambas frecuencias fuera del margen de las frecuencias de la señal moduladora, medios en cada estación para recibir y demodular los impulsos transmitidos desde la otra estación (estación) y medios que responden a la frecuencia en una de dichas estaciones para volver a colocar en fase los impulsos transmitidos para 300 evitar que solapen cualquier impulso recibido.

305 4. Mejoras en sistemas de comunicación por impulsos eléctricos para funcionamiento en ambos sentidos entre dos estaciones que emplean la misma frecuencia portadora en ambas direcciones de transmisión, que comprenden medios para transmitir respectivamente desde dichas estaciones trenes de impulsos modulados en señal con frecuencias de repetición diferentes, cada una de las cuales y su diferencia es mayor que cualquier frecuencia de la banda de frecuencia de señal y medios en cada una de dichas estaciones para recibir y demodular impulsos 310 transmitidos desde la otra estación, incluyendo medios para

179905



13.

eliminar de las señales demoduladas el tono de frecuencia de diferencia resultante del solapado periódico de los impulsos transmitidos y recibidos.

315 5. Mejoras en sistemas de acuerdo con el punto 2 que comprenden medios ajustables en una de las estaciones para volver a poner en fase los impulsos transmitidos en caso que cualquiera de dichos impulsos transmitidos solape cualquiera de los impulsos recibidos en dicha estación.

320 6. Mejoras en sistemas de acuerdo con el punto 3 en los que los medios para volver a poner en fase comprenden medios para aplicar los impulsos recibidos a un filtro de paso de banda adaptado para aceptar una frecuencia igual a la frecuencia de repetición de los impulsos transmitidos y medios controlados por ondas que son pasadas por el filtro para cambiar la fase de los impulsos transmitidos en  $45^\circ$ .

330 7. Mejoras en sistemas de acuerdo con cualquiera de los puntos 2, 3, 5 o 6 en los que la frecuencia de repetición de los impulsos transmitidos por una estación es doble que la frecuencia de repetición de los transmitidos por la otra estación y en el que la duración de los impulsos transmitidos por la primera estación es la mitad de la duración de los impulsos transmitidos por dicha otra estación.

335 8. Mejoras en sistemas de acuerdo con el punto 4 en los que los impulsos transmitidos por ambas estaciones tienen la misma duración.

9. Mejoras en sistemas de acuerdo con cualquiera de los puntos 2 a 8 en los que los impulsos son modulados en amplitud de acuerdo con las señales.

179905



14.

340

10. Mejoras en sistemas de acuerdo con cualquiera de los puntos 2 a 7 en los que los impulsos son modulados en tiempo de acuerdo con la señal, que comprenden medios en cada estación para bloquear el medio receptor durante el periodo de transmisión asignado a cada impulso transmitido.

345

11. Mejoras en sistemas de comunicación por impulsos eléctricos en ambos sentidos que emplean la misma frecuencia portadora para ambas direcciones de transmisión según se ha descrito y se muestra en las figs. 1 y 2 o en la fig. 3 de los adjuntos dibujos.

350

12. Mejoras en sistemas de acuerdo con el punto 11 modificado según se ha descrito y se muestra en la fig. 4 de los adjuntos dibujos.

13. Mejoras en o relativas a sistemas de comunicación duplex.

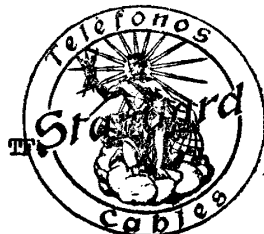
-----

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 catorce hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

27 SEP. 1947



STANDARD ELÉCTRICA, S. A.

Secretario General

179905

Hoja 1

FIG. 1.

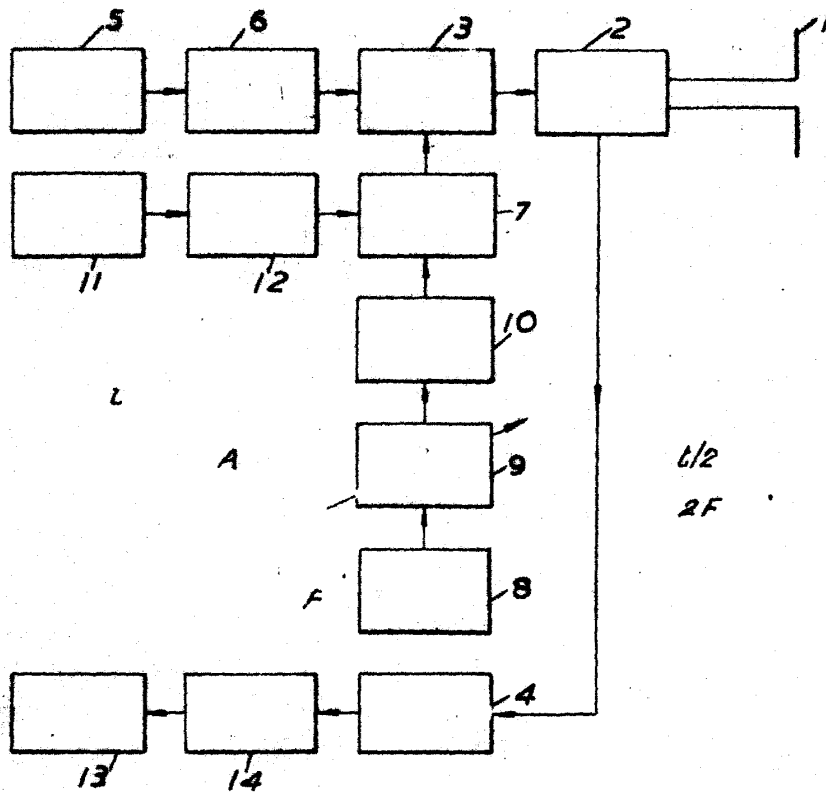
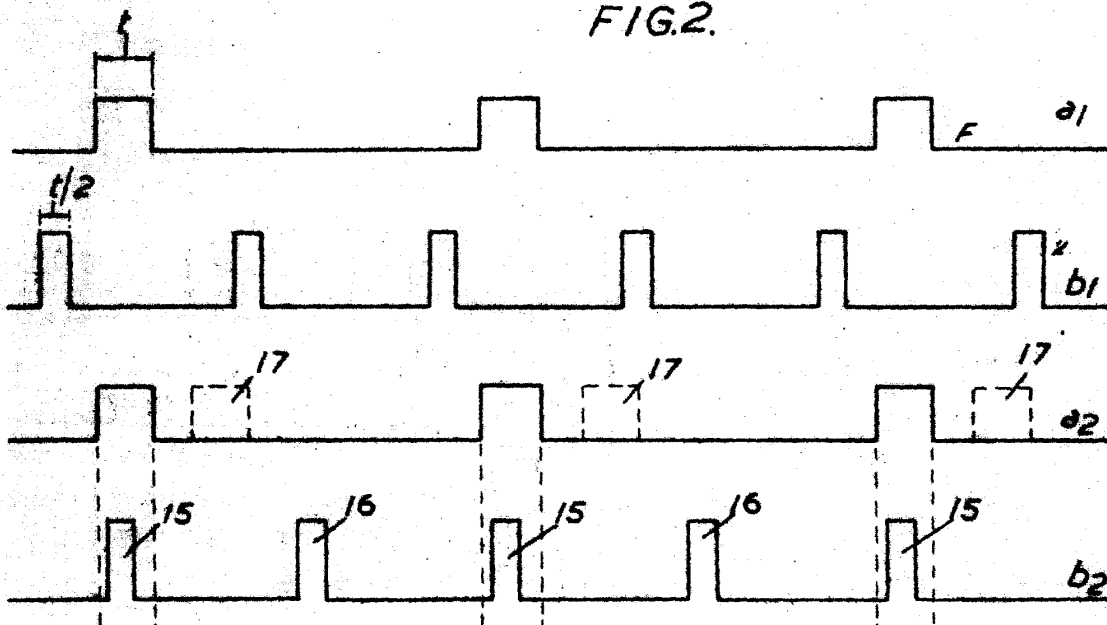


FIG. 2.



STANDARD ELECTRICA, S. A.

Secretario General

179905

*Alaya*

FIG. 3.

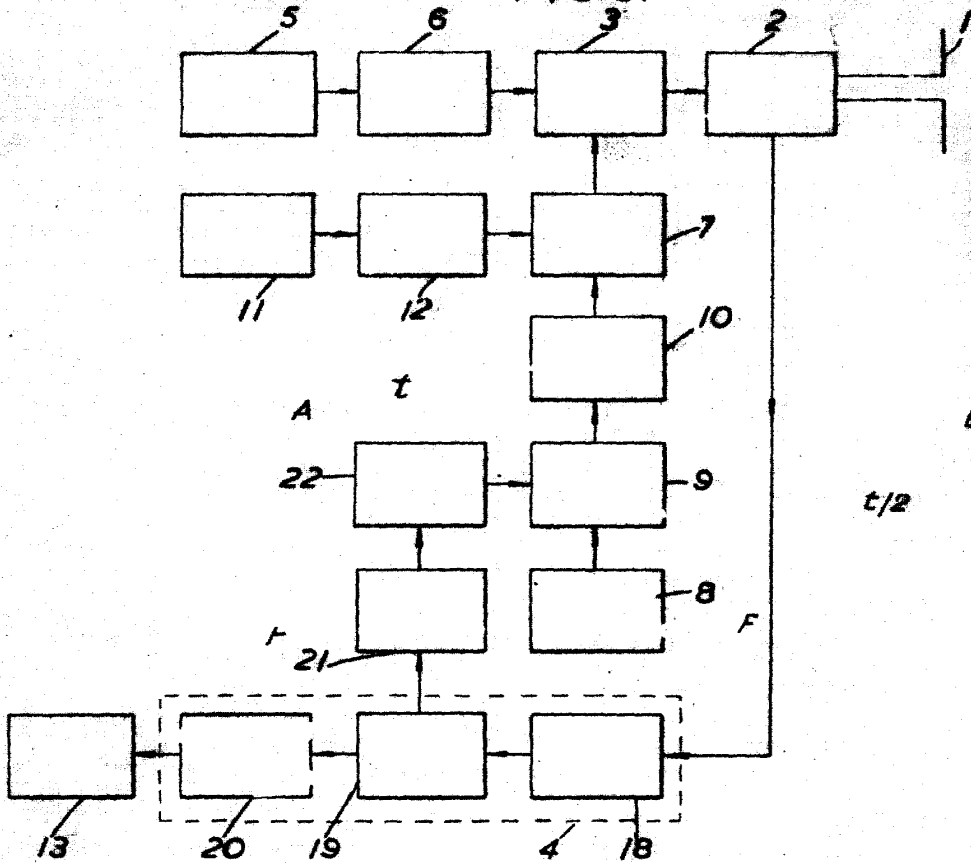
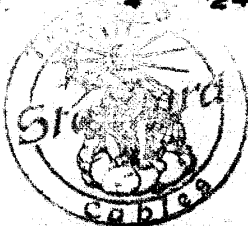
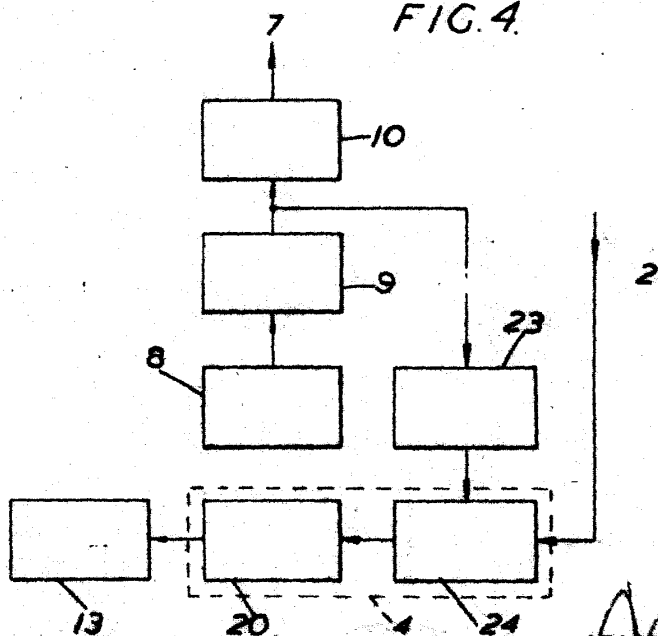


FIG. 4.



STANDARD ELECTRICA, S. A.

*[Handwritten Signature]*  
 Secretario General