

Nº 1449

E.M. Deloraine-D.D. Grieg 38-58



181927

181927

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA

POR: "MEJORAS EN SISTEMAS DE RADIO COMUNICACION"

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

MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº 7

5 La presente invención se refiere a un sistema radioeléctrico de comunicaciones de múltiples canales, para estaciones móviles, como ser equipadas en vehículos tales como aviones, embarcaciones, trenes ferroviarios, automóviles, omnibuses, etc., que siguen una ruta predeterminada.



181927

10 Con mayor particularidad, se refiere a un sistema que tiene una cadena de estaciones retransmisoras o repetidoras a lo largo de una ruta entre terminales y medios en cada estación retransmisora o relevadora, para insertar automáticamente señales provenientes de las estaciones móviles, en una posición determinada de tiempo, en una onda electromagnética de múltiples canales transmitida por la ruta, entre los referidos terminales y por intermedio de las estaciones repetidoras.

15 Un objeto de la presente invención es el de proporcionar una comunicación con estaciones móviles a lo largo de una ruta fija, de una manera novedosa y eficaz.

20 Otro objeto es el de proporcionar una comunicación continua y simultánea con una pluralidad de estaciones móviles a lo largo de una ruta determinada.

25 Otro objeto es el de producir una onda electromagnética de múltiples canales, modulada por impulsos de señal, para su transmisión por la ruta, en la cual se reservan canales definidos para la comunicación con distintas estaciones móviles de la ruta.

30 Otro objeto es el de retransmitir una onda electromagnética de múltiples canales, modulada por impulsos de señal, a lo largo de una ruta, y transmitir y recibir distintos canales en diferentes estaciones repetidoras de la ruta.

35 Otro objeto es el de insertar automáticamente señales recibidas de los vehículos en esta-



181927

40 ciones repetidoras de la ruta, en canales preelegidos, en una onda electromagnética de impulsos de señal de múltiples canales, que se transmite a través de estaciones repetidoras de la ruta.

45 Otro objeto es el de insertar señales, desde un vehículo que marcha por una ruta, cualquiera sea su posición, en una posición definida de tiempo, en una onda electromagnética de múltiples canales determinada, modulada por impulsos, sin demodular y remodular las señales recibidas desde el vehículo.

50 Otro objeto es el de producir una onda modulada por impulso de señal, de múltiples canales, en la cual los distintos canales de la onda tienen separaciones determinadas en tiempo, e insertar distintos canales en separaciones elegidas de la onda, durante su transmisión por una ruta.

55 Otro objeto es el de segregar canales elegidos en una onda electromagnética modulada por impulsos, de múltiples canales, para su recepción por vehículos que marchen por una ruta fija.

60 Otro objeto es el de proporcionar medios en vehículos para elegir un canal determinado, espaciado en tiempo, en una onda electromagnética modulada por impulsos de múltiples canales, transmitida a lo largo de una ruta fija, para la comunicación entre los vehículos y un punto determinado a lo largo de la ruta.

65 Otro objeto es el de proporcionar estaciones repetidoras para una onda electromagnética de múltiples canales, modulada por impulsos, que se transmiten por una ruta determinada, estaciones que trans-



181927

miten y reciben también toda la referida onda, o una parte de ella, a vehículos adyacentes de la ruta.

70 Otro objeto es el de proporcionar un canal de comunicación continua entre un punto determinado de una ruta y cada vehículo de la misma ruta.

75 Otro objeto es el de mantener una comunicación continua entre los operadores de vehículos de una ruta, y un despachador en una estación fija, para comunicar inteligencia tal como señales telegráficas, telefónicas, y o facsimilares.

Otros objetos y características de la invención, aparecerán en la descripción que sigue:

80 En general, el sistema de comunicación de múltiples canales de la presente invención, para la comunicación con estaciones móviles tales como las de vehículos a lo largo de una ruta relativamente fija, comprende: (1) una estación principal (que en lo sucesivo se denominará terminal oeste) (2) medios para
85 transmitir la onda electromagnética generada en el terminal principal, que incluyen una cadena de estaciones repetidoras o relevadoras a lo largo de la ruta para repetir la onda a la siguiente estación repetidora y por lo menos una parte de la onda, a vehículos a
90 adyacentes a las referidas estaciones; (3) medios en por lo menos uno de los vehículos de la ruta, para recibir señales desde una estación repetidora adyacente, y para transmitir señales a la referida estación, gobernadas en tiempo con respecto a la señal
95 recibida desde esa estación; y (4) medios en la referida estación repetidora, para recibir las señales



181927

desde los vehículos e impedir su interferencia con otras señales recibidas por cualquier estación repetidora y/o que pasan a través de la misma.

100 La estación principal o terminal Oeste, incluye medios para modular e intercalar trenes de impulsos en una onda electromagnética, de acuerdo con distintas señales y para transmitir estos impulsos, ya sea directamente si tienen una frecuencia suficiente, o en
105 una onda portadora de radio-frecuencia apropiada, a lo largo de una ruta fija y por intermedio de la cadena de estaciones repetidoras, al otro terminal Este. El terminal Oeste incluye también medios para recibir
110 una onda electromagnética modulada por impulsos, de múltiples canales, desde la misma cadena de estaciones repetidoras, o desde otra, iniciada o devuelta por el terminal Este, y para separar y demodular los distintos canales de energía de señal de la misma.

115 Los dos terminales, incluyendo la cadena de estaciones repetidoras, pueden conectarse mediante conexiones radioeléctricas que pueden incluir antenas transmisoras y receptoras direccionales o de línea de mira, entre cada una de las estaciones repetidoras, o pueden conectarse mediante una línea de transmisión
120 tal como un cable coaxial, para transmitir ondas de alta frecuencia.

125 Las estaciones repetidoras no sólo deben estar equipadas para recibir y transmitir la onda de múltiples canales a lo largo de la ruta hasta la siguiente estación repetidora, en una dirección o



181927

en ambas, sino también para transmitir señales a vehículos adyacentes de la ruta, así como para recibir señales provenientes de esos vehículos. Con el fin de impedir la interferencia entre dos estaciones repetidoras adyacentes, las señales que se transmiten desde las mismas pueden tener preferentemente una directividad, como ser una transmisión y recepción solamente en un área semicircular de 180° perpendicular a la ruta. Cada estación repetidora tiene circuitos separados de transmisión y recepción para la onda proveniente del terminal Oeste y para la onda proveniente del terminal Este. Si se desea, la onda proveniente de uno o ambos terminales puede transmitirse completa o parcialmente a los vehículos, desde cada repetidor. La onda proveniente del terminal Oeste puede transmitirse total o parcialmente a los vehículos, y la onda proveniente del terminal Este puede tener espacios de tiempo para señales que se reciben desde los vehículos. En este caso, los impulsos marcadores o de sincronización de la onda proveniente del terminal Este, deben ser transmitidos por el repetidor, de manera que las señales provenientes del vehículo puedan ser sincronizadas e insertadas en los espacios apropiados de esta onda. Por otra parte, la onda que se desplaza en una dirección puede llevar señales para la transmisión a los vehículos y también espacios de tiempo para señales moduladas por impulso, transmitidas desde los vehículos, mientras que la onda de múltiples canales que se desplaza en sentido opuesto desde el otro terminal, no puede ser transmitida desde ninguna de las estaciones repetidoras a ninguno de



181927

los vehículos de la ruta, sino actuar simplemente como retorno para la onda de múltiples canales transmitida por la estación principal.

160 Con el fin de aprovechar el sistema de comunicación de la presente invención, cada uno de los vehículos a lo largo de la ruta debe estar dotado de un transmisor y receptor radioeléctrico apropiado, para recibir las señales provenientes de la estación repetidora más próxima, y de un transmisor para transmitir

165 sus propias señales a esa estación. En el primer sistema mencionado anteriormente, donde toda la onda de múltiples canales que se desplaza en una dirección, se transmite a los vehículos y solamente se transmiten los impulsos de sincronización de la onda que se desplaza

170 en sentido opuesto, puede proporcionarse un medio separado para recibir los impulsos de sincronización. Se asigna a cada vehículo un canal definido de espacio de tiempo en la onda de múltiples canales que se desplaza hacia el terminal principal, espacio que tiene

175 una relación definida de tiempo con respecto a la posición de los impulsos marcadores de esa onda. Por lo tanto, cada vehículo lleva medios para sincronizar sus señales transmitidas, en relación de tiempo con los impulsos marcadores recibidos, de modo que calzar-

180 se en el terminal repetidor sobre la onda de retorno principal de múltiples canales, la señal proveniente del vehículo caerá en la posición reservada para ese vehículo y no estorbará a otros canales de señal de la



181927

185 onda. Con el fin de asegurar la ubicación apropiada de la señal transmitida por el vehículo en la onda principal de múltiples canales, el impulsos marcador o de sincronización transmitido desde esa onda al vehículo, se transmite nuevamente con la señal proveniente del vehículo en la relación espaciada en tiempo apropiada o

190 asignada que se ha elegido previamente. Además, con el fin de impedir la interferencia entre las señales provenientes de dos o más vehículos que transmiten a la misma estación repetidora, las señales provenientes de cada vehículo debieran tener una característica de

195 identificación diferente, como ser la forma o el ancho de sus impulsos o la frecuencia de las ondas portadoras para los mismos.

Cada estación repetidora está equipada con medios para elegir la señal proveniente de los distintos vehículos y para medir automática y continuamente sus distancias por medio del retardo y de los impulsos marcadores transmitidos y nuevamente recibidos, de modo que las señales transmitidas por los vehículos se retarden ajustablemente, cualquiera sea su distancia

200 o el cambio en su distancia con respecto a esa estación repetidora. Cada estación repetidora lleva además circuitos intercaladores separados para cada uno de los vehículos que pueden transmitirse señales al desplazarse por la ruta, dado que cada vehículo lleva asignada una

205 posición de espacio en tiempo o canal en la onda de impulso de múltiples canales. Se proporcionan así distintas constantes retardadas en los circuitos intercaladores, que corresponden al canal de espacio de tiem-

210



181927

9.-

po del marcador reservado para cada vehículo.

215 Si bien la invención en sí se define en las reivindicaciones anexas, las que anteceden y otras características y objetos de la invención se pondrán en evidencia al considerarse la descripción detallada que sigue de una de sus formas de ejecución, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

220 La figura 1 es un esquema del sistema de comunicación de múltiples canales de la presente invención, representando las estaciones y los terminales de una ruta.

225 La figura 2 es un esquema de conexiones de una de las estaciones repetidoras que se representan en la figura 1.

La figura 3 es un gráfico de formas de ondas, que se emplea para explicar el funcionamiento de los circuitos de las figuras 2 y 6.

230 La figura 4 es un esquema de los circuitos para un vehículo que marcha por la ruta de la figura 1.

235 La figura 5 es un gráfico de formas de ondas, que se utiliza para explicar la modificación de los circuitos selectores de vehículos que se representan en la figura 2.

La figura 6 es un esquema de una modificación del circuito medidor de distancias que se representa en la figura 2.

240 Por razones de conveniencia, la descripción se divide en los siguientes capítulos: I-Sistema de ruta; II-Circuitos de los vehículos; III-Circuitos



181927

de los repetidores, y IV-Sistema modificado.

I - Sistema de ruta:

La figura 1 representa las estaciones esenciales ubicadas a lo largo de una ruta para la comunicación con vehículos que marchan por esa ruta, de acuerdo con la presente invención. En cada extremo de la ruta hay una estación terminal, una de las cuales puede ser una estación terminal maestra o principal, que en este caso es el terminal Oeste 1. En el extremo de la ruta está la estación terminal Este 2, que puede ser también una estación maestra, o bien puede devolver simplemente las señales transmitidas a la misma a lo largo de la ruta, a la estación Oeste 1. Entre las dos estaciones terminales, se proporcionan estaciones repetidoras 3, ubicadas a distancias convenientes a lo largo de la ruta en cada dirección hacia cada estación terminal, como para retransmitir las señales a vehículos dentro del alcance de las mismas.

El medio de conexión para transmitir las señales entre los terminales 1 y 2 y a través de las estaciones repetidoras, puede ser radioeléctrico o por cable. Si se emplea el medio radioeléctrico, las antenas de los repetidores pueden tener directividad, de modo que sus señales no se confundan con las señales transmitidas y recibidas desde los vehículos de la ruta. Para este caso, puede emplearse una onda de frecuencia ultra-elevada, es decir una onda de línea de mira, y las estaciones repetidoras pueden disponerse en terreno elevado o en torres, por ejemplo separadas por una distancia de 30 a 45 kilómetros.



181927

275 Las estaciones terminales pueden llevar también circuitos similares a los que se emplean en las estaciones repetidoras, para transmitir y recibir señales de los vehículos más próximos a las mismas.

280 Como se ha mencionado anteriormente, las señales transmitidas a lo largo de la ruta se modulan en impulsos para formar trenes de señales moduladas a impulsos, trenes que se intercalan en una misma onda con impulsos marcadores o de sincronización, similares a la onda 4 que se representa en la figura 3. En ese caso, los distintos canales a, b, c, etc. a n, forman un grupo de impulsos que tienen relaciones espaciadas en tiempo definidas con respecto a los impulsos marcadores intercalados M. La onda 4 puede tener espacios de canal desocupados, como ser para las señales d y e provenientes de vehículos de la ruta. Los distintos canales de señal a, b, c, pueden inducirse directamente en los circuitos moduladores de impulsos 5, o pueden pasarse a través de un conmutador apropiado 6, que puede conectarse a otras señales recibidas desde puntos a lo largo de la ruta, o desde fuentes externas a las líneas 7. La onda electromagnética de múltiples canales 4, modulada por impulsos, que se produce en los circuitos 5, puede sacarse a través de la línea 8, a un transmisor 10 para su transmisión a lo largo de la ruta, por un medio de conexión apropiado 11 que pasa a través de las estaciones repetidoras 3, al terminal Este 2. Si los componentes de frecuencia de la onda de impulso 4 de múltiples canales, son suficientemente

285

290

295

300



181927

elevados, no se necesita la modulación de los impulsos 4 en una onda portadora de mayor frecuencia, para su transmisión. Sin embargo, a través de esta y otras partes del sistema, es conveniente emplear ondas portadoras radio-eléctricas de distintas frecuencias 305 para las señales que se desplazan en distintas direcciones, así como también para las señales transmitidas y recibidas en las estaciones repetidoras.

Las estaciones repetidoras 3 pueden comprender antenas apropiadas 12 para transmitir las señales 310 recibidas por medios 11, directamente a los vehículos de la ruta. Esto puede conseguirse en un circuito de repetidor 13 que se dirige al Este (figura 2) desde donde la onda entrante 4 se transmite a vehículos tales 315 como los aviones P-1 y P-2 en la misma onda portadora de frecuencia que la recibida desde la estación terminal Oeste 1 a través de la línea 11, o en una onda diferente. El circuito 13 amplifica también la onda de impulso de múltiples canales 4, antes de transmitirla 320 por la línea 11, a la estación siguiente de la ruta.

La estación terminal Este 2 puede comprender un receptor 14 acoplado directamente, por intermedio de la línea 15, a un transmisor 16 para transmitir la misma onda 4 de nuevo a lo largo de la ruta 325 por un medio de conexión apropiado 17 (similar a 11) a través de las mismas estaciones repetidoras 3. La estación terminal Este 2 puede comprender también circuitos moduladores y demoduladores completos, similares a los que se representan para la estación 330 terminal Oeste 1, y puede conectarse con señales de fuentes externas (que no se han representado).



181927

Es conveniente que los medios 17 estén separados de los medios 11, como ser una frecuencia diferente de onda portadora, con respecto a la producida en el transmisor 10 de la estación terminal Oeste, de modo que puede efectuarse una separación entre las ondas pasadas en cada dirección, por los vehículos de la ruta. Sin embargo, en el sistema modificado que se describirá más adelante en el Capítulo IV, no se necesitan frecuencias separadas, siempre que las trayectorias de los medios de conexión 11 y 17 sean separadas, como ser dos cables coaxiales.

Para facilitar la descripción de esta forma de ejecución del invento, la frecuencia de la onda portadora de la estación terminal Este se denominará f_1 , y la de la onda portadora de la estación terminal Oeste se denominará f_2 . Con el fin de distinguir las señales recibidas desde los aviones P-1 y P-2, estos últimos transmiten señales a otras frecuencias diferentes f_3 y f_4 (figura 2) que se reciben en los repetidores 3, en antenas 20 acopladas a los circuitos repetidores 18 que se dirigen al Oeste.

La onda de múltiples canales 4, modulada por impulso, que vuelve o se dirige hacia Oeste desde el transmisor 16, por el medio 17, se hace pasar a través de un circuito repetidor apropiado 18 en dirección Oeste (figura 2) de cada estación repetidora 3. Esta onda recibida, de distinta frecuencia f_2 , puede transmitirse completa o parcialmente desde el repetidor 18 a través de la antena 19, hacia los vehículos, pero



181927

preferentemente se transmiten solamente los impulsos
 marcadores o de sincronización M. La transmisión de
 estos impulsos de sincronización es con fines casi
 radar, para medir la distancia entre esa estación re-
 petidora y el vehículo en sus proximidades, que trans-
 mite al repetidor, para el funcionamiento de los cir-
 365 cuitos de intercalación que se describirán más adelante
 y que comprenden una parte del circuito repetidor 18
 en dirección Oeste. Las señales recibidas desde los
 370 vehículos, se retardan automáticamente y se insertan
 en los espacios de canal vacantes d y e de la onda 4,
 antes de transmitir la onda resultante de múltiples
 canales hacia el terminal Oeste por intermedio de 17.

La onda de múltiples canales resultante, de
 375 la estación terminal Este y el repetidor 3, se recibe
 en la estación terminal Oeste 1, en un circuito demo-
 dador apropiado 22, de donde las señales d y e, pro-
 venientes de los aviones P-1 y P-2 pueden demodularse
 y pasarse a través del conmutador 6.

380 La modulación y la demodulación de las se-
 ñales en impulsos de acuerdo con el sistema de la pre-
 sente invención, puede ser con respecto a tiempo o ampli-
 tud. Se han propuesto ya sistemas apropiados para la mod
 ulación en tiempo y la demodulación.

385 II- Circuitos de los vehículos:

Con el fin de aprovechar completamente las
 ventajas del presente sistema, cada vehículo debe
 llevar un circuito receptor y transmisor, similar al
 que se representa en la figura 4. Para esta forma
 390 de ejecución, la onda de múltiples canales f_1 hacia



181927

el Este, transmitida desde las antenas 12 de las estaciones 3, se recibe por intermedio de la antena 23 y se acopla a un receptor apropiado 24, de donde se saca la onda 4, por intermedio de la línea 25, hacia el

395 circuito 26 selector de impulsos marcadores, para separar los impulsos marcadores M, de los demás impulsos de la onda 40. Estos impulsos marcadores separados, se hacen pasar entonces al generador 27 de ondas, de tipo apropiado, para producir una onda básica que se pasa luego a un dispositivo retardador 28 apropiado, que en el

400 caso de una onda sinusoidal, puede ser un defasador, para retardar la onda por un valor correspondiente en el canal de intervalo de tiempo que debe ser elegido por el vehículo, como ser a, b, c, etc., indicado por

405 los contactos 29. Si así se desea, pueden emplearse dispositivos de retardo adicionales en cada vehículo, para elegir simultáneamente canales adicionales comunicados al mismo. La onda retardada resultante en el dispositivo 28, se pasa entonces a un circuito

410 apropiado 9 de demodulación de impulsos, que se conecta también, mediante la línea 30, a la onda 4 proveniente del receptor 24. La onda retardada en el circuito 9 desbloquea el canal elegido de señales moduladas a impulso, de modo que pueda ser demodulada, sacándose

415 por la línea 21 como señal a, por ejemplo.

En la presente forma de ejecución, puede proporcionarse en el vehículo, un segundo receptor para los impulsos de sincronización de la onda de múltiples canales en dirección hacia el Oeste, con el fin de

420 sincronizar el canal o los canales transmitidos al



181927

vehículo, y también para medir continuamente la distancia hacia ese vehículo. Volviendo a la figura 2, la transmisión de los impulsos marcadores M desde la onda dirigida hacia el Oeste, puede llevarse a cabo recibiendo la onda hacia el

400 Oeste en un receptor apropiado 32 y pasándola por la línea 33, a un selector marcador apropiado 34 (similar a selector 26 de la figura 4) y pasando luego los impulsos marcadores elegidos (que se representan en la onda 35 en la figura 3) a través de la línea 36, a un transmisor apropiado 37, acoplado a la antena 19. La frecuencia de este transmisor puede ser igual a la de la onda de múltiples canales dirigida

405 hacia el Oeste, o sea la frecuencia f_2 .

Debido a la distancia entre el avión P-1 y la estación repetidora que transmite la onda 35 de impulsos marcadores,

410 los impulsos de la onda 35 se retardan en tiempo, como se indica mediante la onda 38 en la figura 3. Con fines ilustrativos, se supone que el avión P-1 está más alejado de la estación repetidora más próxima que el avión P-2, y que el avión P-1 marcha en dirección a esa estación repetidora,

415 mientras que el avión P-2 se aleja de la misma. Así, los impulsos sucesivos recibidos por el avión P-1 serán retardados en tiempo cada vez menos, conforme se acerca el avión. Esto se representa gráficamente en la onda 38, al indicarse el primer impulso marcador recibido de la onda 35, retardado por un tiempo t_1 , mientras que un impulso marcador siguiente está retardado por un tiempo t'_1 menos que el tiempo t_1 . Similarmente, otro impulso posterior se retarda por un tiempo menor aún t''_1 , que es menor que t'_1 .

420



181927

425 Para el avión P-2 que está más cerca de la estación re-
petidora que el avión P-1 pero que se aleja de la es-
tación repetidora, el impulso marcador proveniente
de la antena 19 será retardado solamente por un tiem-
po t_2 (como se indica en la onda 39, figura 3) mien-
430 tras que un impulso posterior será retardado por un
tiempo t_2' y otro impulso más tarde aún será retardado
por un tiempo t_2'' , donde t_2'' es mayor que t_2' y este
último es mayor que t_2 .

Haciendo referencia nuevamente a la figura
435 4, y suponiendo que el circuito está en el avión P-1
la onda 38 puede ser recibida por la antena 40 aco-
plada a f_2 , receptor 41, y pasada luego a un generador
de ondas 42, por la línea 43. Si así se desea, puede
emplearse un receptor y antena para recibir ambas on-
440 das f_1 y f_2 , si se sintoniza a una gama de frecuencias
suficientemente ancha, y las señales resultantes
recibidas, pueden separarse en filtros (que no se han
representado). La onda de impulso 38 resultante reci-
bida, produce en el generador 42 una onda de modula-
445 ción apropiada, que puede retardarse en el dispositivo
44 (similar al dispositivo 28) pero que se retarda en
tiempo correspondiente al canal elegido para el avión
P-1, en este caso el canal d de los contactos 45. La
onda así retardada se hace pasar entonees, por inter-
450 medio de la línea 46, a un circuito apropiado 47, modu-
lador de impulsos, en el que la señal d , introducida
en la línea 48, se modula por impulso, para producir
un tren de impulsos d espaciados en tiempo de los
impulsos marcadores, en la onda 38, por una distancia
455 de acuerdo con la distancia entre el impulso marcador



181927

M y el espacio de canal vacante d en la onda 4. El tren de impulsos d resultante, se hace pasar por intermedio de la línea 49, a un mezclador 50, donde se mezcla con un tren de impulsos marcadores M_{p1} producido en el generador 51 de impulsos marcadores, gobernado a través de la línea 52, por la onda de impulsos recibida 38. Del mezclador 50 se saca entonces la onda 53 (figura 3) que se pasa al transmisor 54, que preferentemente opera a una frecuencia distinta de las demás ya mencionadas, como ser la frecuencia de f_3 . La onda 53 se devuelve entonces desde la antena 55 a la estación repetidora y se recibe en la antena 20, cuyos impulsos se retardan en tiempo más aún, de acuerdo con los tiempos t_1 , t_1' y t_1'' , mencionados anteriormente.

470 Similarmente, los impulsos marcadores provenientes de la antena 19 de la estación repetidora, se reciben en tiempos retardados t_2 , t_2' y t_2'' , como se indica en la onda 39 en el avión P-2 y se pasan así a través de la porción izquierda del circuito representado en la figura 4, para producir un tren de impulsos de canal e y los impulsos marcadores M_{p2} que se mezclan para producir la onda 56. El canal e, que es el canal reservado para el avión P-2, se elige en el dispositivo 44 ajustándolo al contacto 45 correspondiente al canal e, para retardar los impulsos e con respecto a los impulsos marcadores M_{p2} , en un tiempo que corresponde a la separación en tiempo entre el impulso marcador M y el espacio e en la onda 4.

El receptor 57, en el circuito repetidor



181927

19.-

485 18 en dirección Oeste, acoplado a la antena 20, detecta así impulsos provenientes de ambos aviones P-1 y P-2, para producir la onda de impulso 58 que se representa en la figura 3, y que es una mezcla de las ondas 52 y 56, retardadas respectivamente por los

490 tiempos $2t_1$, $2t_{1'}$, $2t_{1E}$ y $2t_2$, $2t_{2'}$, $2t_{2E}$.

Con el fin de evitar confusiones y de identificar los distintos vehículos y las ondas 53 y 56 transmitidas desde los referidos vehículos, sus características de identificación, en lugar de estar constituidas

495 por sus distintas frecuencias portadoras f_3 y f_4 , pueden estar en el ancho de sus impulsos, como se representa en el gráfico de la figura 5. En ella, los impulsos provenientes del avión P-1 se representan de un ancho mayor que los impulsos provenientes del avión

500 P-2, correspondiendo las ondas 59, 60 y 61 a las ondas 53, 56 y 58 de la figura 3, respectivamente. Las referencias de los impulsos representados en la figura 5 llevan el agregado de la prima de modo que puedan compararse con las referencias de los impulsos de la figura

505 3.

Los circuitos moduladores y demoduladores de impulsos que se representan en la figura 4, pueden ser similares a los circuitos 5 y 22 que se mencionan con referencia a la figura 1, o de un tipo propuesto anteriormente.

510

III- Circuitos de los repetidores:

Haciendo referencia ahora a los circuitos intercaladores automáticos 62, 63, 64, etc., de la estación repetidora con destino al Oeste, circuitos 18



181927

20.-

515 en la figura 3, se proporciona un circuito intercalador
separado para cada uno de los vehículos que marchen
por la ruta, P-1, P-2, etc., respectivamente. Cada uno
de estos circuitos intercaladores incluye un circuito
65 selector de vehículo o avión, un circuito selector
520 de marcador 66 (similar a 26 en la figura 4) y un cir-
cuito 67 medidor de distancias.

Los circuitos 65 selectores de vehículos, pue-
den comprender filtros para separar las distintas fre-
cuencias portadoras correspondientes a los diferentes
525 vehículos. Por ejemplo, si el avión P-1 transmite la
onda 53 a una frecuencia portadora f_3 , un selector 65
puede comprender un filtro para pasar solamente los
impulsos modulados en la onda de frecuencia f_3 . Si los
impulsos provenientes del avión P-1 tienen una carac-
530⁰ terística determinada de ancho, como se indica en la on-
da 59 de la figura 5, el selector 65 puede comprender
un circuito selector de ancho, similar a un tipo pro-
puesto anteriormente,

Las ondas de impulso elegidas resultantes,
535 que corresponden a los aviones P-1 y P-2, se represen-
tan como ondas 68 y 69, respectivamente, en la figura
3, donde cada uno de los impulsos está retardado por
el doble del tiempo por el que se retarda en las ondas
38 y 39, dado que atraviesan ahora el doble de la dis-
540 tancia entre los aviones y la estación repetidora. Co-
mo se indica en las ondas 68 y 69, los trenes de impul-
sos están fuera de fase con la onda 4 y deben adelan-
tarse o retardarse relativamente, de modo que los impul-



181927

21.-

545 sos marcadores M_{p1} y M_{p2} se superpongan a los impulsos marcadores M de la onda 4. Esto se consigue automáticamente en el circuito 67 medidor de distancias. Los impulsos marcadores M_{p1} y M_{p2} de las ondas 68 y 69, se eligen separadamente en circuitos 66, de modo que puedan compararse con los impulsos marcadores transmitidos desde la onda 4 que se dirige hacia el Oeste, separarse en el selector 34 y transmitirse al vehículo desde la antena 19.

555 Haciendo referencia particularmente al circuito 72 intercalador de impulsos para el avión P-1, la onda 70 se saca del selector marcador 66, comprendiendo impulsos que corresponden a los impulsos marcadores M_{p1} de la onda 68. Esta distancia o retardo entre ella y los impulsos marcadores en la onda 35, se obtiene mezclando la onda de impulsos 35 del selector 34, a través de la línea 71 en el mezclador 72 (del circuito medidor de distancias 67) con la onda 70 proveniente del selector 66, para producir la onda 73. Esta onda 73 se saca por la línea 74 para disparar un multivibrador apropiado o circuito disparador similar 75, para producir la onda 76. Los impulsos positivos de la onda 76, corresponden, en ancho, a las distintas distancias del avión P-1 con respecto a la estación repetidora, en distintos momentos.

570 Si se pasara la onda 76 a través de un circuito de traslación apropiado 77, que puede incluir un filtro o un generador para producir ondas de amplitudes distintas, correspondientes al ancho de los impulsos 76, puede obtenerse un cambio en el flujo de energía correspondiente al cambio en la distancia del avión P-1 con



181927

575 respecto a la estación repetidora. Este cambio de energía puede pasarse a través de un medio apropiado, para cambiar variablemente el retardo ocasionado por el paso de los impulsos de señal recibidos desde P-1, a través de una línea retardadora artificial 78, que comprende una red de inductancia 79 y capacitores 80. Las inductancias 79 pueden conectarse a través de un

580 núcleo magnético apropiado 81, a través del cual puede aplicarse el cambio relativo de energía correspondiente al cambio en el ancho de los impulsos de la onda 76, ya sea directamente o por intermedio de una bobina de inducción apropiada 82, conectada al circuito de traslación 77. Así, el cambio de la energía en la

585 bobina 82, cambiará el valor de las inductancias 79 y variará correspondientemente el grado de retardo de la onda de impulsos 68 desde el selector 65, al pasar por la línea 83, a la red retardadora 78. De la red 78 se saca la onda de impulsos 84 debidamente retardada, sobre la cual se aplican los impulsos marcadores M_{p1} y los tiempos retardados T_{p1} y T'_{p1} , de modo de coincidir con los impulsos marcadores M de la onda 4.

590 La onda resultante 84 se hace pasar a través de la línea 85, a un limitador mezclador apropiado 86, donde se produce la onda 87 compuesta de ondas 84 y la onda 4 proveniente del receptor 32. Las válvulas (que no se han representado) del limitador mezclador 86, pueden polarizarse para limitar la cresta de un impulso marcador 88 de doble amplitud desde la onda 87, sobre

600



181927

la línea 89, de modo que solamente los impulsos que
 ocurran debajo de la línea 89 en la onda 87, sean pa-
 sados por el limitador mezclador 86 a través de la línea
 90, al transmisor 91 en dirección Oeste. Este transmisor
 605 puede operar a la misma frecuencia f_2 que el receptor
 de ondas del circuito 32 y puede transmitir la onda 4
 que incluye ahora las señales moduladas por impulso,
 provenientes del avión P-1, hacia el terminal Oeste 1.

En lugar de un filtro de conversión 77, que
 610 opere de acuerdo con energía en los impulsos de ancho
 variable u onda 76, puede proporcionarse un circuito
 similar al que se representa en la figura 6, donde la
 onda 76 se introduce por la línea 92, en un inversor de
 fase 93, para producir la onda 94 representada en la
 615 figura 3. La onda 94 se pasa entonces a un circuito
 94, generador de ondas en diente de sierra, que com-
 prende una válvula 95 y un capacitor 96, desde cuyo
 circuito se saca la onda en diente de sierra 97, por
 la línea 98, para su conexión con la bobina de in-
 620 ductancia 82 del dispositivo retardador 78. Debe obser-
 varse que las amplitudes \underline{h} , \underline{h}' , \underline{h}'' de los impulsos
 en diente de sierra de la onda 97, corresponden res-
 pectivamente a los anchos $2t_1$, $2t_1'$, $2t_1''$ de la onda 76.

Si se desea, pueden proporcionarse también
 625 circuitos intercaladores similares a los 62, 63 y 64
 representados en las estaciones repetidoras, en uno
 o ambos circuitos terminales, de modo que los trenes
 de impulsos recibidos en la onda de múltiples canales



181927

630 puedan ser transmitidos directamente otra vez en la
 onda de múltiples canales saliente, sin demodulación
 y modulación, una vez que el operador de la estación
 terminal ha determinado su identificación y destino.
 En ese caso, podría proporcionarse un dispositivo
 retardador manualmente ajustable en los terminales, en
 635 lugar del dispositivo retardador variable 78 que se
 representa en la figura 2, el que sería similar a los dis-
 positivos retardadores indicados en 28 ó 44 en la fig.4.

IV - Sistema modificado:

640 En lugar de transmitirse todas o una porción
 de las ondas de múltiples canales dirigidas hacia el
 Este y el Oeste, que se desplazan por los medios 11 y
 17 en la figura 1, las ondas de múltiples canales que
 circulan en una dirección solamente podrían transmitir-
 se y llevar intercaladas señales provenientes de los
 645 vehículos, eliminando así los circuitos emisores y
 receptores adicionales 12 y 40 en el repetidor y en el
 vehículo respectivamente. Con el fin de cambiar a este
 sistema la forma de ejecución que se ha descrito ante-
 riormente, se abren los conmutadores cerrados que se
 650 representan en las figuras 1,2 y 4, y se cierran co-
 rrespondientemente los conmutadores abiertos.

En las estaciones repetidoras 3, se abren los
 conmutadores 99, de modo que la onda que pasa por el
 medio 11 será retransmitida simplemente desde una es-
 655 tación repetidora a la otra, sin transmitirse al vehícu-
 lo de la ruta. Asimismo, en cada estación repetidora, el
 conmutador 100 de la línea 33 está abierto y el conmu-



181927

tador 101 esta cerrado para derivar el selector mar-
cador 34 (figura 2) de modo que toda la onda 4 será
660 transmitida en el vehículo por la antena 19. En el
vehículo, los impulsos marcadores del selector en la
onda recibida, pueden emplearse para desbloquear y demo-
dular los canales de señal elegidos, así como también
para sincronizar el canal que debe ser transmitido
665 desde el vehículo. En este caso, el circuito del
vehículo que se representa en la figura 4, tendría el
conmutador 102 abierto y el conmutador 103 cerrado, de modo
que los impulsos marcadores elegidos pasen tam-
bien por la línea 104, al circuito de transmisión. Este
670 impulso marcador accionaría entonces al generador 51
de impulsos, marcadores y también puede accionar al ge-
nerador de ondas 42. Sin embargo, si así se desea,
puede emplearse solamente el generador de ondas 27 y su
salida puede conectarse a ambos dispositivos retarda-
675 dores 28 y 44 (que no se han representado). El funcio-
namiento de los conmutadores 102 y 103 de la figura 4,
desconecta a los circuitos 40 y 41 del receptor, lo
que elimina la necesidad de transmitir señales a dos
frecuencias diferentes, desde los repetidores a todos
680 los vehículos de la ruta.

Este sistema tiene también la ventaja de
reducir el número de frecuencias portadoras necesarias
para la misma cantidad de información comunicada de
acuerdo con la forma de ejecución descrita en primer
685 término.

Otra modificación de este sistema puede
ser similar a una proposición anterior, de acuerdo con



181927

690 la cual pueden proporcionarse impulsos de anchos diferentes para distintas estaciones repetidoras o grupos de estaciones repetidoras a lo largo de la ruta, para transmitir ciertos canales de señales a ciertos vehículos y para recibir señales de otros vehículos, para su intercalación en los mismos espacios de canal en la misma onda transmitida, que las señales de canal elegidas que se transmiten a los vehículos.

695

Si bien la que antecede es una descripción de los principios de la presente invención con referencia a aparatos particulares, debe entenderse claramente que la descripción sólo se hace a título de ejemplo, sin limitar el alcance de la invención.

700

Este invento corresponde a una solicitud de Patente formulada en los Estados Unidos del Norte de América el 28 de Marzo de 1946 señalada con el N°-- 657.710 y se acoge, por lo tanto a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

705

- - - - - 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:

- 710 1.-Mejora en sistema de radiocomunicación para estaciones móviles, que comprenden una estación terminal, una cadena de repetidores que se extienden a lo largo de una trayectoria determinada, y medios en una estación móvil a lo largo de la referida trayectoria, para recibir señales transmitidas desde la estación terminal, por vía de algunos de los referidos repetidores, caracterizado por un transmisor en la estación
- 715



1 8 1 9 2 7

- 720 móvil, para transmitir señales gobernadas en tiempo con respecto a las señales recibidas, y transmitidas por vía de ciertos repetidores directamente en su forma original, y medios de circuitos en los referidos repetidores, para impedir interferencia entre canales separados de señales en camino hacia el referido terminal, desde otras estaciones móviles.
- 725 2.- Mejora en sistemas de radio comunicación de acuerdo con la reivindicación 1, en los cuales el terminal es una estación principal para producir una onda electromagnética modulada por impulsos de señal, de múltiples canales, para su transmisión por la referida ruta, y el receptor de las estaciones móviles sirve para recibir las ondas de impulso de múltiples canales transmitida, caracterizado por el hecho de que las señales provenientes de las estaciones móviles, son ondas de impulsos moduladas a señal diferentes.
- 730
- 735 3.- Mejora en sistemas de radio comunicación de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, que comprenden receptores en los repetidores, para recibir ondas de impulsos modulados a señal, desde las estaciones móviles, incluyendo los repetidores, circuitos de regularización de tiempo para intercalar automáticamente las ondas de impulsos modulados a señal provenientes de las estaciones móviles, en posiciones reservadas determinadas de la onda de impulso original transmitida desde la estación principal, y transmisores para
- 740
- 745 devolver la onda de impulso modulada a señal resultante, de múltiples canales, a la referida estación prin-



181927

cipal.

- 750 4. Mejoras en sistemas de radiocomunicación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, que incluyen una segunda estación terminal en el otro extremo de la ruta, y medios para transmitir la onda de impulso de múltiples canales, desde la primera estación terminal a la segunda estación terminal, a través de la cadena de repetidores, incluyendo la se-
- 755 gunda estación terminal, medios para transmitir la onda de impulso de múltiples canales, de vuelta a la primera estación terminal, por medio de repetidores, caracterizado por el hecho de que los repetidores incluyen transmisores selectivos para transmitir por lo
- 760 menos una parte de una de las ondas que pasan por los repetidores hacia las estaciones móviles.

- 765 5. Mejoras en sistemas de radiocomunicación de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que el transmisor selectivo incluye medios para transmitir por lo menos una porción de cada una de las ondas que pasan a través de los repetidores en cada dirección.

- 770 6. Mejoras en sistemas de radiocomunicación de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que el transmisor selectivo incluye medios para transmitir solamente por lo menos una parte de una de las ondas que pasan a través de los repetidores en una dirección.

- 775 7. Mejoras en sistemas de radiocomunicación de acuerdo con la reivindicación 4 y las siguientes



181927

780 en los cuales la primera estación terminal incluye medios para producir impulsos marcadores intercalados a intervalos regulares a lo largo de las ondas de impulsos de múltiples canales y caracterizado por el hecho de que los repetidores incluyen medios selectivos para transmitir los impulsos marcadores a las estaciones móviles, desde por lo menos una de las ondas de impulsos de múltiples canales, para medir automáticamente la distancia entre las estaciones móviles y los repetidores.

785

8. Mejoras en sistemas de radiocomunicación de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que el transmisor de los vehículos incluye un selector para elegir los impulsos marcadores de la onda recibida y para retransmitir los impulsos marcadores de vuelta a las estaciones repetidoras desde donde fueron transmitidos.

790

9. Mejoras en sistemas de radiocomunicación de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por medios de regulación de tiempo para sincronizar las distintas ondas de impulsos moduladas a señal transmitidas desde los vehículos, de acuerdo con los impulsos marcadores elegidos.

795

10. Mejoras en sistemas de radiocomunicación de acuerdo con la reivindicación 7 y las siguientes, caracterizado porque los medios receptores de las estaciones repetidoras, incluyen un dispositivo para medir automáticamente la distancia entre los repetidores y los vehículos.

800



181927

805

11. Mejoras en sistemas de radiocomunicación de acuerdo con las reivindicaciones 3 a 9, caracterizado porque el circuito de regulación de tiempo de las estaciones repetidoras, incluye un dispositivo retardador ajustable para retardar automáticamente las ondas de impulsos moduladas a señal de los vehículos, para intercalarse en el espacio de canal vacante determinado de la onda original de impulsos de múltiples canales, cualesquiera sean las posiciones de los vehículos.

810

815

12. Mejoras en sistemas de radiocomunicación de acuerdo con las reivindicaciones 8 y 9, en los cuales los medios de los vehículos incluyen medios para transmitir las ondas de impulsos moduladas a señal desde los mismos, junto con los impulsos marcadores recibidos, caracterizado porque los medios receptores de las estaciones repetidoras incluyen medios selectores para elegir los impulsos marcadores de las ondas recibidas y transmitidas en las estaciones repetidoras, para medir la distancia hacia los vehículos, y medios de gobierno, gobernados por la distancia media resultante, para intercalar las ondas recibidas desde los vehículos en los espacios de canal vacantes de la onda original de impulso de múltiples canales que pasa a través de las estaciones repetidoras.

820

825

13. Mejoras en sistemas de radiocomunicación.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que

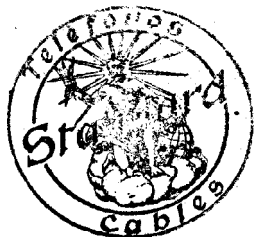


181927

antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

Esta Memoria consta de treinta y una hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 29 ~~ENE~~ 1948



STANDARD ELÉCTRICA, S. A.

[Signature]
Secretario General

delorant - jieg 38-58



181927

Fig. 1.

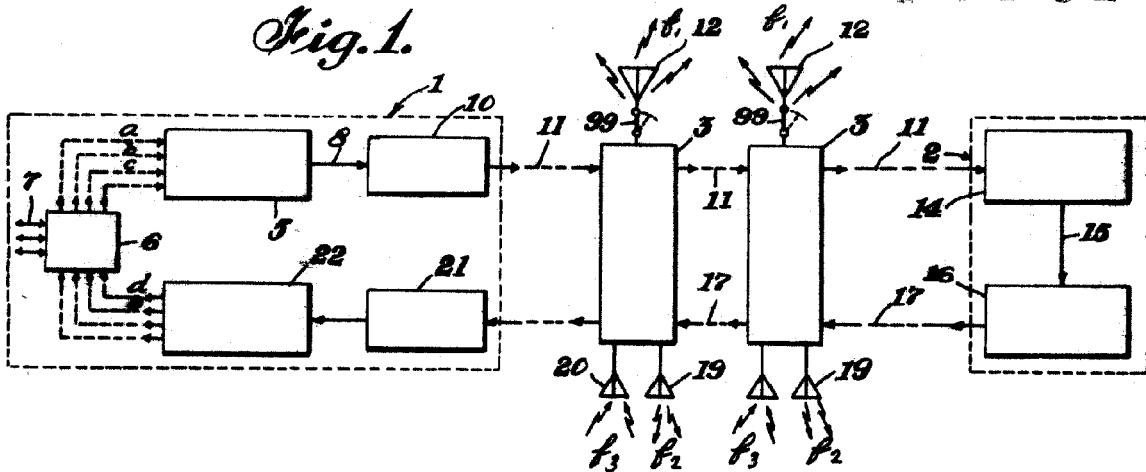


Fig. 4.

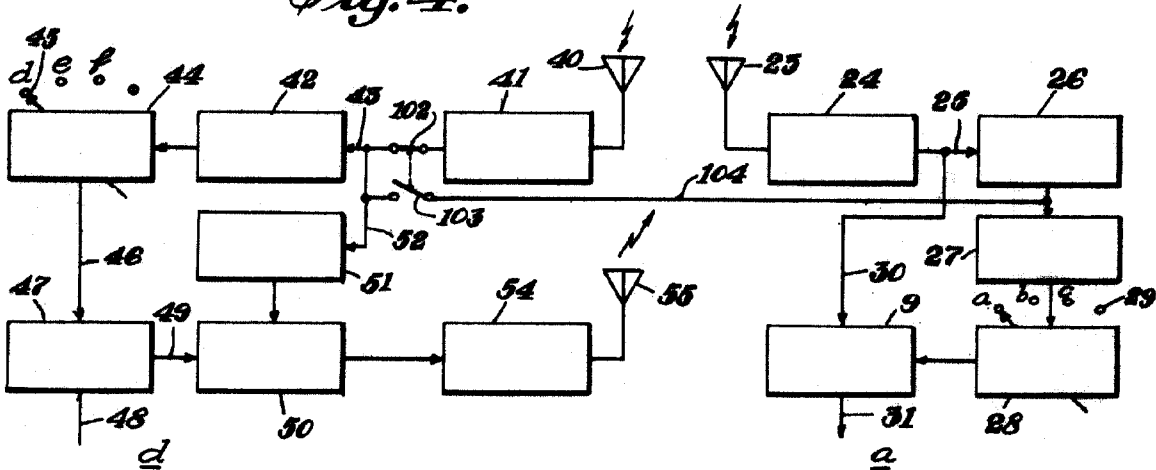


Fig. 5.

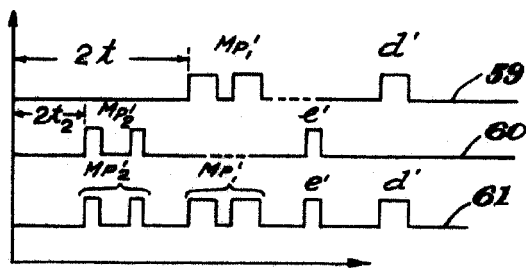
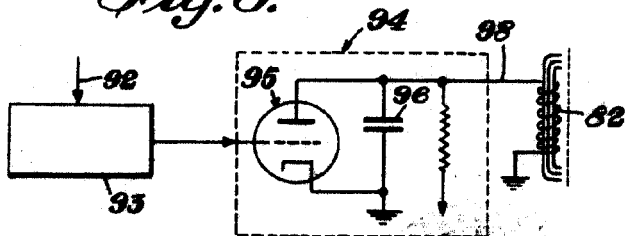


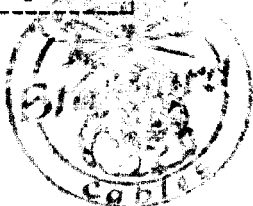
Fig. 6.



78

STANDARD ELECTRICAL, E. I.

Handwritten signature and text: Standard Electrical, E. I.



SPAIN

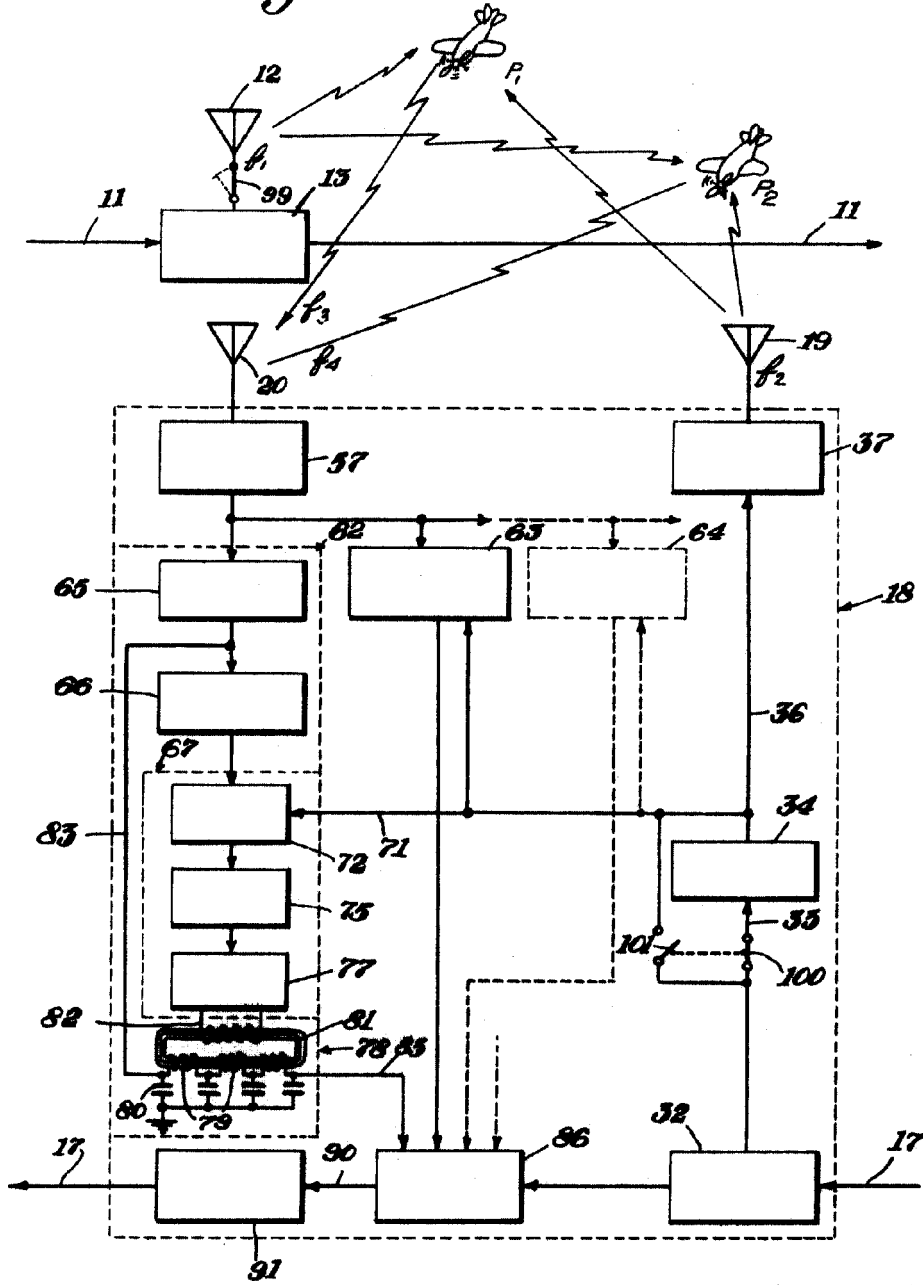
Delorain - fig. 38-58

Hayes



181927

Fig. 2.



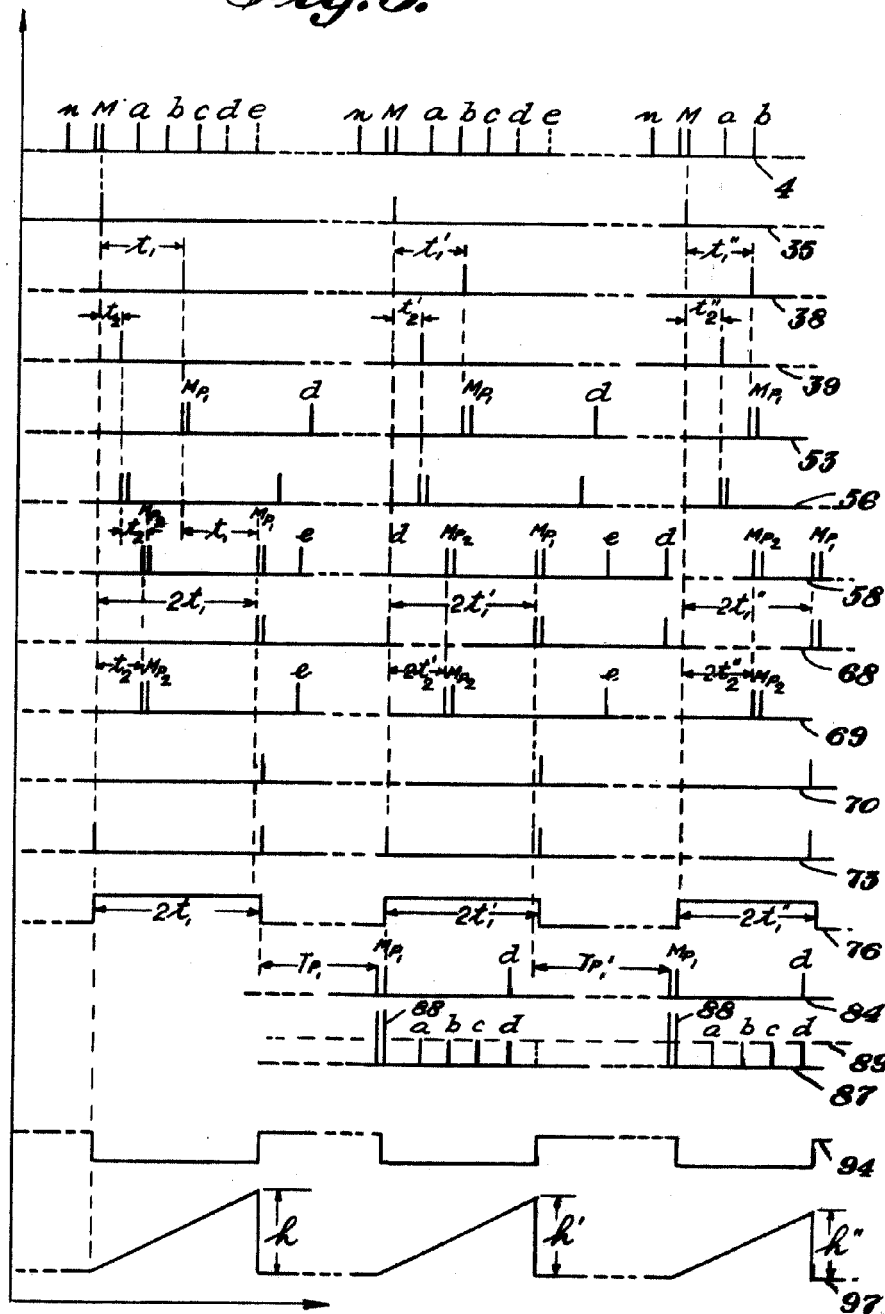
STANDARD ELECTRICA, S. A.

M. Reyes
Ingeniero Electricista



181927

Fig. 3.



STANDARD ELECTRICA, S. A.

Secretario General