



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO 444.211	(19) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO			(32) FECHA	(33) PAIS
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H03K	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
(64) TITULO DE LA INVENCION PROCEDIMIENTO PARA LA MODULACION DE ONDAS PORTADORAS CON TREN DE IMPULSOS PARA USO DE TELECOMUNICACION.				
(71) SOLICITANTE (ES) KUNIAKI MIYAZAWA, de nacionalidad japonesa				
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 1548, Nishioizumi-cho, Nerimaku, Tokyo, Japon				
(72) INVENTOR (ES) el mismo solicitante.				
(73) TITULAR (ES)				
(74) REPRESENTANTE GOMEZ-ACEBO				

Este invento se refiere a un procedimiento de telecomunicaciones especialmente comunicaciones de datos.

En este invento, en general, las telecomunicaciones se llevan a cabo mediante el uso de una pluralidad de ondas portadoras cada una de las cuales tienen su propia frecuencia en una banda de frecuencias
5 asignadas. Un tren de impulsos de señal que se haya de transmitir se divide en un tren de encuadres, y los impulsos de señal que se asignan a cada encuadre se subdividen en orden específico en subtrenes de impulsos cada uno de los cuales corresponde a sus propias ondas portadoras, y los impulsos de la señal que se asignan en un subtren de impulsos se localizan a
10 un semiciclo o un ciclo de las ondas portadoras dentro del periodo de tiempo correspondiente a un encuadre, y la amplitud del semiciclo o del ciclo de las ondas portadoras se modula de acuerdo con el valor del impulso de la señal localizada.

Después de esto, todas las ondas portadoras se mezclan y se transmiten a través de la línea deseada o por radio después de moduladas por un método bien conocido. Estas ondas portadoras mezcladas se separan unas de otras de una forma variada mediante discriminadores de frecuencia una vez recibidas, y se desmodulan por separado en dichos subtrenes de impulsos y después los impulsos se reorganizan en el orden original
15
20

Mediante dicho método, los impulsos de señal o datos se envían por una banda de frecuencias muy estrecha a gran velocidad.

El presente invento se refiere a un método de comunicaciones de datos, y de un modo más particular, a una técnica de compresión de banda para la comunicación de datos.
25

Hoy día, el volumen o número de los datos de información alcanza cifras astronómicas, por lo que se precisan técnicas de comunicaciones de datos más capaces y más eficaces.

Por lo tanto, se han propuesto muchos métodos o técnicas por ejemplo, el empleo de ondas de frecuencia muy altas o hiperfrecuencia
30

muchas clases de comunicaciones en multiplex y diversas de técnicas de modulación.

5 A pesar de todo, la banda de frecuencias que se asigna para comunicaciones específicas está muy limitada; cada una de las líneas telefónicas públicas tiene un filtro de paso de banda cuya frecuencia de corte superior es aproximadamente de 3.000 Hz, por lo tanto, no se pueden emplear ondas portadoras cuya frecuencia sea superior a 3.000 Hz.

10 Por lo tanto, la velocidad máxima de las telecomunicaciones a través de una línea telefónica ha quedado normalmente limitada a no más de aproximadamente 1.200 baudios.

15 Por esta razón, para transmitir por facsimil cualquier pequeña figura a través de la línea telefónica pública empleando un dispositivo simple se necesita mucho tiempo. Lógicamente existen máquinas de transmisión en facsimil de gran velocidad, pero estas son muy complicadas y costosas, porque es necesario emplear una clase de máquina de elaboración de datos electrónicos complicada para la construcción de las informaciones.

El presente invento tiene por objeto proporcionar un método de comunicaciones de datos a gran velocidad y gran densidad.

20 Según el invento, se proporciona un método de telecomunicaciones que se caracteriza porque las ondas portadoras se modulan con un tren de impulsos y se transmiten, y porque la modulación de las ondas portadoras se realiza de tal manera que cada semiciclo de las ondas portadoras entre cada punto de cruzamiento cero que responde a un impulso de un tren de impulsos deseado en orden regular de la generación, y la amplitud de las ondas portadoras se modula con el valor lógico del impulso correspondiente.

30 Este invento es idóneo para la transmisión por facsimil de gran velocidad, televisión de banda estrecha, videoteléfono, y todas las clases de telecomunicaciones de datos de gran velocidad.

A continuación se describen modalidades del invento, a título de ejemplo, y tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

5 La figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones de datos según una modalidad del invento.

La figura 2 es un diagrama de forma de ondas que representa la forma de onda normal de las ondas portadoras.

La figura 3 ilustra un tren de impulsos de señal.

10 La figura 4 es un diagrama de forma de ondas que representan las ondas portadoras que se han modulado con impulsos de señal representados en la figura 3 según el invento.

La figura 5 es otro diagrama de formas de onda que representa las ondas portadoras que se han modulado en otro modo con los mismos impulsos de señal según el invento.

15 La figura 6 representa un tren de impulsos de señal de alta frecuencia.

La figura 7 es un diagrama de formas de onda que representa las ondas portadoras que se han modulado con los impulsos de señal representados en la figura 6.

20 La figura 8 es un diagrama de formas de onda que representa ondas portadoras demoduladas de la primera fase del método de demodulación según el invento.

25 La figura 9 es un diagrama esquemático del aparato de transmisión del sistema de comunicaciones de datos de gran velocidad según modalidad del invento.

La figura 10 es un diagrama de formas de onda que representa las ondas portadoras que se modulan por medio del modulador ilustrado en la figura 9.

30 La figura 11 es un diagrama esquemático del demodulador que forma pareja con el modulador ilustrado en la figura 9.

Las figuras 12 y 13 son gráficos que representan las características de los filtros de paso de banda que podrían emplearse en el demodulador ilustrado en la figura 11.

La figura 14 es un diagrama esquemático de otro modulador según el invento, y la figura 15 es un diagrama esquemático de un demodulador que forma pareja con el modulador ilustrado en la figura 14.

La figura 16 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicación que puede transmitir los impulsos que se desee junto las audioseñales que se deseen según el invento.

La figura 17 es un gráfico que representa las características de db/frecuencia de los filtros de paso de banda que podrían utilizarse en dicho sistema de comunicaciones ilustrado en la figura 16.

La figura 18 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicación de datos inalámbrico según el invento.

Refiriéndonos en particular a la figura 1, de los dibujos, un sistema de comunicación de datos según una modalidad del invento comprende un modulador 1, un demodulador 2, un generador de impulsos de señal, 3, un generador de impulsos de temporización 4, una línea de transmisión 5 y un regenerador 6.

El generador de impulsos de señal 3, por ejemplo, puede ser un convertidor de señales analógicas en señales digitales, un dispositivo de transmisión de facsimiles o un aparato de entrada a un ordenador, que pueda generar un tren de impulsos de señal en codificación perneria sincronizados con los impulsos de temporización que se transmiten mediante el generador de impulsos de temporización 4.

El modulador 1 está compuesto por un generador de ondas portadoras 7, dos elementos monoestables 8 y 9 ambos de los cuales tienen sus propios indicadores de negación lógica de salida 10 y 11, respectivamente dos transistores de conmutación 12 y 13 y tres resistores 14, 15 y 16.

El generador de ondas portadoras 7 consiste en un elemento

biestable T y un filtro de paso de banda (no ilustrado). La forma de onda de las ondas portadoras es una curva sinusoidal y su frecuencia es igual a la frecuencia de dichos impulsos de temporización.

5 Mientras no se exciten los elementos monoestables 8 y 9, ambos transistores de conmutación 12 y 13 conducen en todo momento y, por lo tanto, la amplitud de las ondas portadoras se encuentra en el nivel inferior según se ilustra en la figura 2.

10 Cuando uno de dichos impulsos de señal de codificación ternaria, que representa un 0 lógico se genera, no se activa ninguno de los elementos monoestables 8 y 9, pero un impulso de señal que signifique un 1 lógico excita al elemento monoestable 8 para dar salida a un impulso cuya longitud es igual a un ciclo de las ondas portadoras y este impulso desconecta el transistor de conmutación 12 a través del indicador de negación lógica de salida 10.

15 En otras palabras, cuando se excita el elemento monoestable 8, el transistor de conmutación 12 deja de conducir, y permanece en estado inactivo durante el ciclo de las ondas portadoras, por lo tanto, se duplica la amplitud de las ondas portadoras.

20 Un impulso de señal que signifique un 2 lógico excita ambos elementos monoestables 8 y 9; por lo tanto, ambos transistores de conmutación 12 y 13 se mantienen en estado inactivo durante un ciclo de las ondas portadoras; por lo tanto, se triplica la amplitud de las ondas portadoras.

25 Por lo tanto las ondas portadoras, por ejemplo, se modulan según se ilustra en la figura 4, con los impulsos de señal que se representan en la figura 3.

Entonces, las ondas portadoras moduladas se envían al aparato receptor deseado a través de la línea de transmisión 5.

30 El demodulador 2 está compuesto por un preamplificador 17, un amplificador auxiliar 18, circuitos Schmitt 19, 20 y 21, un elemento

monoestable 22, un indicador de negación lógica de salida 23, un circuito de retardo 24, diodos 25, 26 y 27 y un circuito de inhibición 28.

El voltaje máximo del último semiciclo de las ondas portadoras que llevan un 0 lógico no excita los circuitos Schmitt 19 y 20 sino el 21; el que lleva un 1 lógico no excita el circuito Schmitt 19 sino el 20 y 21, y el que lleva un 2 lógico excita todos los circuitos Schmitt 19, 20 y 21.

El voltaje de los impulsos de salida del circuito Schmitt 19 es el más elevado de todos, el del circuito Schmitt 20 es el de término medio y el del circuito Schmitt 21 es el inferior.

Por otro lado, las señales de salida del preamplificador 17 son amplificadas por el amplificador auxiliar 18 y se suministran al elemento monoestable 22.

El elemento monoestable 22 se excita en todos y cada uno de los puntos iniciales del último semiciclo de las ondas portadoras y da salida a un tren de impulsos cortos cuya frecuencia es igual a la frecuencia de las ondas portadoras.

Estos impulsos son convertidos por el indicador de negación lógica de salida 23, retardados por el circuito de retardo 24, e introducidos en el circuito de inhibición 28 como entrada de inhibición cuando la amplitud de las ondas portadoras alcanza cada uno de sus valores máximos de los últimos semiciclos, porque el tiempo de retardo del circuito de retardo 24 es igual a un cuarto de ciclo de las ondas portadoras.

Por lo tanto, el circuito de inhibición 28, se abre instantaneamente siempre que la amplitud de las ondas portadoras alcance sus valores máximos en sus últimos semiciclos, y deja pasar los impulsos de salida de los circuitos Schmitt 19 a 21. Estos impulsos de salida se excitan el regenerador 6 para regenerar las señales, configuraciones o similar que se hayan de transmitir por medio de los aparatos mencionados.

El número de elementos monoestables del modulador 1 y

los circuitos Schmitt del demodulador 2 deberá determinarse de acuerdo con el modo y clase de la codificación de las señales.

En la modalidad mencionada anteriormente, las longitudes de salida de los elementos monoestables 8 y 9 son iguales a la longitud de un ciclo de las ondas portadoras, pero pueden ser iguales a la longitud del semiciclo de las ondas portadoras. En el último caso las ondas portadoras se modulan según se ilustran en la figura 5, con los impulsos de la señal según se ilustra en la figura 3.

Además, si los impulsos de señal de alta frecuencia ilustrados, en la figura 6, se han de transmitir, se pueden modular las ondas portadoras con dichos impulsos de señal de alta frecuencia según se indican en la figura 7. Las ondas portadoras que se modulan en el modo mencionado se convierten en las formas de onda representadas en la figura 8 por medio de rectificación de onda completa y se desmodulan, después de recibidas y amplificadas. Por medio de este método, la velocidad de transmisión aumenta al doble pero exige una línea de transmisión de buena calidad.

En general, el método de modulación que se representa en la figura 4, es recomendable en ocasiones en que alguna línea de transmisión sea de baja calidad, por ejemplo las líneas telefónicas públicas o similares, porque en este caso no se genera nunca fluctuación en corriente continua.

En este caso, puede que aparezcan algunas crestas de ondas parásitas en los primeros semiciclos de la onda portadora que lleva una señal lógica, en especial en la onda de baja amplitud que sigue a la onda de amplitud elevada; por lo tanto, la demodulación deberá realizarse en cada uno de los últimos semiciclos de la onda portadora que lleva una señal lógica.

La figura 9 ilustra una modalidad de aparato de transmisión que se utiliza para transmisión multiplex empleando una pluralidad

de ondas portadoras cada una de las cuales tiene su propia frecuencia.

En la figura 9 la referencia 29 indica un generador de impulsos de señal que genera un tren de impulsos de señal de codificación binaria, la referencia indica un modulador, la referencia 31 indica un generador de impulsos de temporización y la referencia 32 indica un circuito de retardo.

El modulador 30 está compuesto por un registro maestro 33, un distribuidor 34, registros suplementarios 35, 36, y 37, moduladores 38, 39 y 40, un circuito mezclador 41, un contador de precolocación 42, un circuito de retardo 43 y un terminal de salida 44. El generador de impulsos de temporización 31 detiene 4 terminales de salida 31-1, 31-2, 31-3 y 31-4, de los que se envían respectivamente los trenes de impulsos de temporización de 6.750, 1.500, 2.250 y 3.000 Hz.

El registrador maestro 33 es un registrador de corrimiento de nueve dígitos que está compuesto por nueve elementos biestables, basculadores 33-31 a 33-39, y ocho circuitos de retardo 33-10 a 33-17 y el distribuidor 34 es un circuito puerta de elaboración de datos que comprende nueve circuitos Y 34-1 a 34-9.

El registrador suplementario 35 es un registrador de corrimiento de dos dígitos compuesto por dos elementos biestables 35-1 y 35-2 y un circuito de retardo 35-3, de donde se sacan y donde se almacenan los datos almacenados en los dígitos inferiores del registrador maestro 33.

El registrador suplementario 36 es un registrador de corrimiento de tres dígitos compuesto por tres elementos biestables 36-1, 36-2 y 36-3 y dos circuitos de retardo 36-4 y 36-5, de donde se sacan y donde se almacenan los datos almacenados en los tres dígitos medios del registrador maestro 33.

El registrador suplementario 38 es un registrador de corrimiento de cuatro dígitos compuesto por cuatro elementos biestables

37-1, 37-2, 37-3 y 37-4 y tres circuitos de retardo 37-5, 37-6 y 37-7, de donde se sacan y de donde se almacenan los datos almacenados en los cuatro dígitos superiores del registrador maestro 33.

5 La frecuencia de los impulsos de temporización generados en el terminal de salida 31-1, 6.750 Hz, es igual a la suma total de las frecuencias de los impulsos de temporización generados en otros terminales de salida.

10 Los impulsos de temporización de 6.750 Hz se utilizan, por un lado, como impulsos de corrimiento para el registrador maestro 33 y, por otro lado, como impulsos de temporización para controlar el generador 32, y además como impulsos de construcción para suprimir la memoria del registrador maestro 33 a los registradores suplementarios 35, 36 y 37 a través del contador de precolocación 42 y el circuito de retardo 43.

15 El generador de impulsos de señal 29 es, por ejemplo un transmisor de facsimiles que explora una imagen y la convierte en un tren de impulsos sincronizados de codificación binaria.

20 En términos concretos, dicho transmisor de facsimiles tiene un detector óptico, y que puede convertir y transmitir impulsos de señal de codificación binaria en sincronización con los impulsos de temporización de 6.750 Hz e indicar si la luminancia de los puntos de exploración de la imagen está por debajo de un cierto nivel umbral o no. El contador de precolocación 42 sirve para transmitir un impulso repentino cada nueve impulsos de entrada. Los impulsos de salida generados por el generador de impulsos de señal 31 se introducen en el registrador maestro 33 que es un
25 registrador de corrimiento de nueve dígitos, y los nueve bits de dichos impulsos de salida se escriben en el registrador maestro 33, se extraen a la nueva localización en los registradores suplementarios 35, 36 y 37 por un impulso de instrucción que es transmitido por el contador de precolocación 42.

30 El registrador suplementario 35, 36 y 37 se activa por medio

del impulso de temporización de 1.500, 2.250 y 3.000 Hz, respectivamente; por lo tanto, envían los datos almacenados en serie, respectivamente, exactamente dentro de dicho encuadre de tiempo, mientras que los nueve impulsos siguientes de la señal se introducen en el registrador maestro 33, sincronizado cada uno de sus propios impulsos de temporización.

Los moduladores 38, 39 y 40 son similares entre sí, y el modulador X (X indica 38, 39 ó 40) consiste en un generador de ondas portadoras X-1, un elemento monoestable X-2, un indicador de negación lógica de salida X-3, un transistor de conmutación X-4, y resistores X-5 y X-6.

Los generadores de ondas portadoras 38-1, 39-1 y 40-1, generan las ondas portadoras de 1.500, 2.250 y 3.000 Hz, respectivamente, y los tiempos de precolocación o preestablecimiento de los elementos monoestables 38-2, 39-2 y 40-2 son iguales a $1/1.500$, $1/2.250$ y $1/3.000$ segundos, respectivamente.

La acción de estos moduladores 38, 39 y 40 es similar al modulador mencionado anteriormente 1, por ejemplo cuando la salida del registrador suplementario 36 es un 0 el transistor de conmutación 39-4 está en conducción; por lo tanto, la amplitud de las ondas portadoras se encuentra en el nivel bajo, pero cuando la salida del registrador suplementario 36 es 1, se excita el elemento monoestable 39-2, el transistor de conmutación 39-4 y deja de conducir, y por lo tanto, la amplitud de las ondas portadoras aumenta.

Estas conmutaciones de la amplitud de las ondas portadoras se efectúan en cada dos puntos de cruzamiento 0 de las ondas portadoras; en otras palabras, en el momento en que el voltaje instantáneo de la onda portadora alcanza 0 en términos de aumento.

Por lo tanto, las ondas portadoras entre dichos puntos de cruzamiento 0 son siempre muy similares a una curva sinusoidal, pero sus amplitudes dependen de las señales de salida correspondientes transmitidas por el registrador suplementario correspondiente.

Las ondas portadoras moduladas por medio de dichos moduladores se representan en la figura 10. Después, las tres ondas portadoras moduladas se mezclan en el circuito mezclador 41 y se transmiten a una estación receptora representada en la figura 11 a través de una línea telefónica, o medio similar.

En la figura 11 la referencia 45 es un demodulador y 46 un regenerador, y el demodulador 45 está compuesto por un terminal de entrada 47, un preamplificador 48, filtros de paso de banda 49, 50 y 51, amplificadores 52, 53 y 54, elementos monoestables 55 a 60, registradores receptores 61, 62 y 63, un registrador final 64, un circuito puerta elaborador de datos 65, circuitos de retardo 66, 67 y 68, circuito Y69, un multiplicador 70 y un terminal de salida 71.

Los registradores receptores 61, 62 y 63 se construyen de igual modo que los registradores suplementarios mencionados anteriormente 35, 36 y 37, respectivamente; el registrador final 69 es semejante al registrador maestro 33, y también el circuito puerta de elaboración de datos 65 es semejante al distribuidor 34.

Por lo tanto, todos los filtros de paso de banda actúan como discriminadores de frecuencia, y separan las tres ondas mezcladas.

Todos los elementos monoestables, 55, 56 y 57 tienen el mismo nivel umbral y un tiempo corto de precolocación y no se excitan por un voltaje máximo de menor amplitud de las ondas portadoras, sino por un voltaje máximo de mayor amplitud de las ondas portadoras en el último semiciclo de las ondas portadoras.

En otras palabras, los elementos monoestables 35, 36 y 37 desmodulan las ondas portadoras correspondientes que se modulan mediante los moduladores mencionados anteriormente 38, 39 y 40 en trenes de impulsos, respectivamente.

Por otro lado, las ondas portadoras separadas son amplificadas por amplificadores 52, 53 y 54, respectivamente, y excitan los ele-

mentos monoestables 58, 59 y 60.

Cada uno de los elementos monoestables 58, 59 y 60, se excita cada dos puntos de cruzamiento 0 de las ondas portadoras correspondientes, donde se commuta la amplitud de las ondas portadoras, y transmite un tren de impulsos repentino, que se utiliza como impulsos de corriente para los registradores de recepción 61, 62 y 63.

Por lo tanto, los impulsos de la señal que se desmodulan por los elementos monoestables 55, 56 y 57 se almacenan en registradores de recepción 61, 62 y 63, respectivamente.

Por otro lado, los impulsos de salida de los elementos monoestables 58, 59 y 60, se introducen en el circuito Y69, a través de los circuitos de retardo 66, 67 y 68 respectivamente.

Los circuitos de retardo 66, 67 y 68 se utilizan para sincronizar los impulsos de salida de cada una de las ondas portadoras de 1.500, 2.250 y 3.000 Hz, cada una.

Como las velocidades de transmisión de dichas ondas portadoras pueden diferir unas de otras, los impulsos de salida de los elementos monoestables 58, 59 y 60 no están siempre en sincronización; por lo tanto, se utilizan los circuitos de retardo 66, 67 y 68 para compensar la diferencia de la velocidad de transmisión o fase de las ondas portadoras y sincronizar dichos impulsos de salida.

El periodo de cada impulso de salida del circuito Y 69 es igual a un encuadre de tiempo mencionado, si el desplazamiento de las frecuencia no se produce en la línea. Por lo tanto, los nueve bitios de las señales transmitidas se almacenan en los registradores de recepción 61, 62 y 63 en dicho periodo. Aun cuando se produzca un desplazamiento de la frecuencia de la línea, dicho almacenamiento se lleva a cabo sin dificultades ni fallos.

Al final de dicho periodo, el dato almacenado en los registradores de recepción 61, 62 y 63 se lleva al registrador final 64 a

través del circuito de puerta de elaboración de datos 65.

El multiplicador 70 transmite impulsos de temporización de 6.750 Hz que se sincronizan con los impulsos de salida del circuito Y69 que se utilizan como impulsos de corrimiento para el registrador final 64.

Por lo tanto, los datos almacenados se transmiten al generador 46 en serie, dentro del encuadre del tiempo siguiente, mientras que los nueve bits siguientes de las señales serán recibidos y almacenados en los registradores de recepción 61, 62 y 63.

Por lo tanto, mediante esta modalidad, los datos se pueden transmitir a 6.260 baudios de velocidad a través de una línea telefónica sin fallos.

En esta modalidad se emplean ondas portadoras de 1.500, 2.250 y 3.000 Hz, pero cuando se debe emplear una línea de baja calidad, por ejemplo una línea telefónica de gran distancia, se sugiere el empleo de ondas portadoras de 750, 1.500 y 3.000 Hz, cuyas frecuencias aumentan de forma binaria. En este caso, los filtros de paso de banda deberán tener las características de db/frecuencias representadas en la figura 13, y la frecuencia de corte superior de 750, 1.500 y 3.000 Hz, respectivamente.

La figura 14 ilustra un modulador que permite transmitir el código gris.

En la figura 14 la referencia 37' indica un registrador suplementario que es similar al registrador suplementario 37 ilustrado en la figura 9; la referencia 40' indica un modulador que se utiliza en lugar del modulador 40 de la figura 9.

En este caso, la luminancia de la imagen en un punto de exploración se representa por dos bits de códigos binarios según se indica en la tabla 1.

TABLA I

Luminancia	Código	Elemento biestable T	
		37' - 4	37' - 3
Blanco	00	R	R
gris claro	01	R	R
gris oscuro	10	S	R
negro	11	S	S

10 Todos los registradores suplementarios tienen un número par de dígitos; de hecho, se almacena el doble de dígitos que en los registradores suplementarios representados en la figura 9 en un par de los mismos se almacenan los datos de luminancia.

15 El modulador 40' está compuesto por un elemento biestable T72 circuitos Y73, 74, y 75, elementos monoestables 76, 77, 78 y 79 indicados de negación lógica de salida 80,81 y 82, circuitos Y 83, y 84 un circuito de retardo 85 un generador de ondas portadoras 86, transistores de conmutación 87, 88 y 89 registradores 90, 91, 92 y 93 y un terminal de salida 94.

20 El elemento monoestable 76 alimenta impulsos repentinos cada dos impulsos de corrimiento al registrador suplementario 37'. El generador de ondas portadoras 86 genera ondas sinusoidales cuya frecuencia es igual a la mitad de la frecuencia de dichos impulsos de corrimiento.

25 Cuando el código en los dos bits superiores del registrador suplementario 37' es 00, en otras palabras, cuando ambos elementos biestables 37'-4 y 37'-3 se han repuesto, ninguno de los circuitos Y 73,74 y 75 transmite ningún impulso; por lo tanto, los elementos monoestables 77, 78 y 79 no se excitan; todos los transistores de conmutación están en conducción y después, la amplitud de las ondas portadoras se encuentran en nivel inferior.

30 Cuando aparece el código gris claro 01 en los elementos bies-

tables T 37'-4 y 37'-3, el elemento biestable T 37'-3 se coloca y, por lo tanto, el circuito Y 73 permite que pase un impulso que se transmite por medio del elemento monoestable 76. Por lo tanto, el elemento monoestable 77 se excita y el transistor de conmutación 87 deja de conducir durante un ciclo de las ondas portadoras. Por lo tanto, la amplitud de las ondas portadoras aumenta y alcanza un cierto nivel.

Quando aparece el código de gris oscuro 10, el elemento biestable T 37'-4 se coloca, y el circuito Y74 deja pasar un impulso de salida del elemento monoestable 76. Por lo tanto, el elemento monoestable 78 se excita y los transistores de conmutación 87 y 88 dejan de conducir durante un ciclo de las ondas portadoras. Por lo tanto, la amplitud de las ondas portadoras aumenta a un nivel superior.

Quando aparece el código 11, ambos elementos biestables T 37'-4 e Y 37'-3 se colocan, y el circuito Y 75 permite que pase un impulso; el elemento monoestable se excita, y todos los transistores de conmutación 87, 88 y 89 dejan de conducir; por lo tanto la amplitud de las ondas portadoras alcanzan el nivel superior.

Por lo tanto, las ondas portadoras se modulan con dichos códigos de luminancia, en cuatro etapas. Estas ondas portadoras moduladas se transmiten solas o después de mezcladas con otras ondas portadoras que se modulan por medio del método de modulación mencionado pero que tienen cada una su propia frecuencia.

La figura 15 ilustra un desmodulador correspondiente al modulador 40' ilustrado en la figura 14.

En la figura 15, las referencias 47, 48, 54, 60 y 68 indican los mismos elementos que se ilustran en la figura 11.

Las referencias 49', 50' y 51' son filtros de paso de banda, la referencia 57-1, 57-2 y 57-3 son circuitos de excitación Schmitt, la referencia 63' indica un registrador de recepción, la referencia 95 indica un circuito de retardo, las referencias 96, 97 y 98 indican circuitos Y,

las referencias 99 y 100 indican indicadores de negación lógica de entrada, las referencias 101 y 102 son circuitos 0, la referencia 103 es un rectificador de onda completa, la referencia 104 es un elemento monoestable y la referencia 105 indica un circuito de retardo.

5 El circuito excitador Schmitt 57-1 tiene el nivel de excitación más elevado entre los tres circuitos excitadores Schmitt 57-1, 57-2, 57-3, y se excita con el voltaje máximo de las ondas portadoras que se modulan con el código 11, y el circuito excitador Schmitt 57-2 tiene el nivel de excitación intermedio, y también se excita con el voltaje máximo de las ondas portadoras correspondientes al código 01.

10 El tiempo de precolocación del circuito de retardo 95 es aproximadamente igual a un cuarto de ciclo de las ondas portadoras.

15 Las ondas de salida del filtro de paso de banda excitan el elemento monoestable 104 después de rectificadas por medio del rectificador de onda completa 103. El elemento monoestable 104 transmite un tren de impulsos repentino cuya frecuencia es dos veces mayor que la frecuencia de las ondas portadoras.

20 Los impulsos de salida del elemento monoestable 104 se utilizan como impulsos de corrimiento para el registrador de recepción 63'.

Las ondas portadoras que llevan el código 00 no excitan ninguno de los circuitos Schmitt; en este caso, el código 00 se almacena en los dígitos inferiores del registrador de recepción 63' a través de los circuitos 0 101 y 102.

25 Las ondas portadoras que llevan el código 01 no excitan los circuitos excitadores Schmitt 57-1 y 57-2 sino el circuito excitador Schmitt 57-3, y el impulso de salida del circuito excitador Schmitt 57-3 se introduce y almacena en el dígito inferior del registrador de recepción 63' a través del circuito Y 98 y el circuito 0 102.

30 Las ondas portadoras que llevan el código 10 no excitan el circuito Schmitt 57-1 sino los circuitos Schmitt 57-2 y 57-3 y las sa-

lidas del circuito Schmitt 57-2 se introduce y almacena en el segundo dígito del registrador de recepción 63' a través del circuito Y 97 y el circuito O 101, pero la salida del circuito Schmitt 57-3 no puede pasar por el circuito Y 98; por lo tanto, el código 10 se almacena en los dígitos inferiores del registrador de recepción 63'.

Las ondas portadoras que llevan el código 11 excitan todos los circuitos Schmitt 57-1, 57-2 y 57-3 y la salida del circuito Schmitt 57-1 se introduce y almacena en los dígitos inferiores del registrador de recepción 63' a través del circuito Y 96 y ambos circuitos O 101 y 102.

Después de llevar a cabo dicha modulación y almacenamiento, el elemento monoestable 104 da dos impulsos de corrimiento al registrador de recepción 63'; después se lleva a cabo la demodulación y almacenamiento siguiente, por lo que el registrador de recepción 63' se llena con los códigos recibidos, dentro de dicho encuadre de tiempo.

En el momento en que se llenan los registradores de recepción todos los códigos almacenados en estos registradores de recepción pasan al registrador final por los medios mencionados que se ilustran en la figura 11 y se transmiten al regenerador deseado.

La figura 16 representa un sistema de telecomunicación que se puede utilizar para llevar a cabo las comunicaciones de datos junto con conversación bidireccional por teléfono a través de la línea telefónica común.

En la figura 16 el número de referencia 106 indica un transmisor, la referencia 107 un receptor, la referencia 108 una línea telefónica, la referencia 109 un regenerador, y las referencias 110 y 111 circuitos de recepción telefónica.

El transmisor 106 está compuesto por un generador de impulsos de temporización 112, un generador de impulsos de señal 113, un modulador 114, un transmisor telefónico 115 y filtros de paso de banda 116 y 117 y un circuito mezclador 118.

El demodulador 114 está compuesto por un generador de ondas portadoras 114-1, un elemento monoestable 114-2, un indicador de negación lógica de salida 114-3, un transistor de conmutación 114-4 y resistores 114-5 y 114-6.

5 El funcionamiento del generador de impulsos de temporización 112, el generador de impulsos de señal 113 y el modulador 114 son similares a los funcionamientos de los dispositivos mencionados anteriormente ilustrados en las figuras 1 ó 9.

10 El receptor 107 consiste en un amplificador 119, filtros de paso de banda 120 y 121, un elemento monoestable 122 y un receptor telefónico 123.

15 Los filtros de paso de banda 116, 117, 120, 121, 124 y 126 tienen las características de db/frecuencias que se representan en la figura 17, respectivamente. Se recomienda establecer la frecuencia de corte superior y la frecuencia de corte inferior de los filtros de paso de banda 116 y 120 a 3.000 Hz y 1.600 Hz, respectivamente, y la frecuencia de corte superior de los filtros de paso de banda 117, 121, 124 y 126 a 1.500 Hz.

20 Normalmente, las líneas telefónicas tienen sus filtros de paso de banda que tienen la frecuencia de corte inferior de 300 Hz y la frecuencia de corte superior de 3.000 Hz o mayor.

Si la banda de frecuencia para una conversación queda restringida dentro de la escala de 300 a 1.500, las comunicaciones telefónicas quedan todavía dentro de la gama de posibilidades.

25 Las audiosenales se transmiten bidireccionalmente desde el transmisor telefónico 115 al receptor telefónico 123 y desde el transmisor telefónico 125 hasta el transmisor telefónico 127, mientras que los impulsos de señal que se generan por medio del generador de impulsos de señal 113 se modulan mediante el modulador 114, se transmiten al receptor 107
30 a través de la línea telefónica 108, se demodulan por el elemento monoestable

tables 122 y se suministran al regenerador 109.

Este sistema de comunicaciones es idoneo para una transmisión de facsimiles o de teléfono visual.

5 La figura 18 ilustra un sistema de comunicaciones inalámbrico según una modalidad del invento. En la figura 18, la referencia 128 indica un transmisor o un modulador que es similar al transmisor o el modulador ilustrado en la figura 1, 9, 14 ó 16, la referencia 129 indica un generador de ondas portadoras de radio, la referencia 130 un modulador bien conocido, la referencia 131 una antena de transmisión, la referencia 10 132 una antena de recepción, la referencia 133 un detector, la referencia 134 un demodulador bien conocido, y las referencias 135 un receptor o un demodulador que es similar al receptor o el demodulador ilustrado en las figuras 1, 11, 15 ó 16.

15 Un método de modulación conocido para la transmisión por radio modulación de amplitud, modulación de frecuencia, modulación de fase, etc, tiene aplicación a este sistema de comunicaciones.

Este sistema de comunicaciones es idoneo para facsimil inalámbrico y para televisión de exploración leenta para radiogficcionaldos.

20 Descrita suficientemente la naturaleza del invento. así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

- REIVINDICACIONES -

5 1.- Procedimiento para la modulación de ondas portadoras con tren de impulsos para uso de telecomunicación, caracterizado porque se modulan las ondas portadoras de tal manera que cada semiciclo de las ondas portadoras entre cada uno de los puntos de cruce cero se corresponde con un impulso de un tren de impulsos deseado en orden regular de generación, modulándose la amplitud de las ondas portadoras con el valor lógico del impulso correspondiente.

10 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se modulan las ondas portadoras de tal manera que cada ciclo de las ondas portadoras entre cada dos puntos de cruce cero, se corresponda con un impulso de un tren de impulsos deseado en un orden regular de generación.

15 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque se utiliza una pluralidad de ondas portadoras que tienen cada una su propia frecuencia, porque el tren de impulsos se divide en los subtrenes de impulsos del mismo número que dichas ondas portadoras, porque cada uno de los subtrenes de impulsos se corresponde con una de dichas ondas portadoras cuya frecuencia es igual a la
20 mitad de la frecuencia del subtren de impulsos correspondientes, y porque cada semiciclo de las ondas portadoras entre cada uno de los puntos de cruce cero se corresponde con un orden regular de generación y porque la amplitud de las ondas portadoras se modula con el valor lógico del impulso correspondiente, por lo que después todas las ondas
25 portadoras se mezclan y se transmiten a través de una línea común.

4.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las ondas portadoras moduladas se transmiten junto con audioseñales a través de una línea común.

30 5.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizado porque se emplean ondas portadoras de radio de alta fre-

cuencia y porque las ondas portadoras de radio de alta frecuencia se m
modulan con dichas ondas portadoras moduladas.

5 6.- Procedimiento para la modulación de ondas portadoras
con tren de impulsos para uso de telecomunicación, tal y como queda
sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los
dibujos adjuntos.

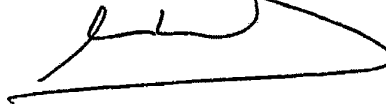
Esta Memoria consta de 22 hojas escritas a máquina por
una sola cara.

Madrid, 31 OCT. 1977

KUNIAKI MIYAZAWA

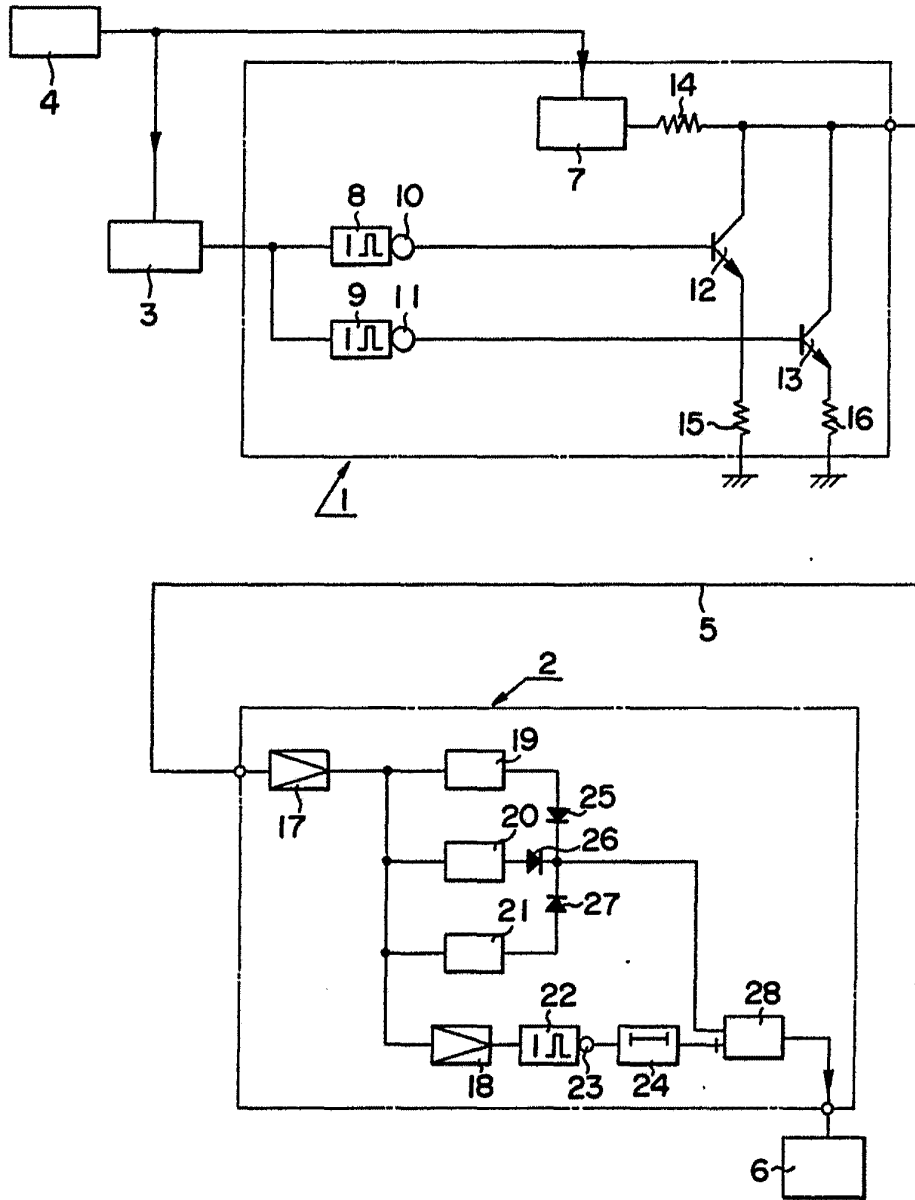
J. M. GÓMEZ AGERO Y POMBO

pp. Firmado: J. Suarez Diaz



10

FIG.1



ESCALA
VARIABLE

RECIBIDA 12 ABR 1977
D. GONZALEZ ALONSO Y COMPA
S. de. Elmadari La Gaceta Formadora

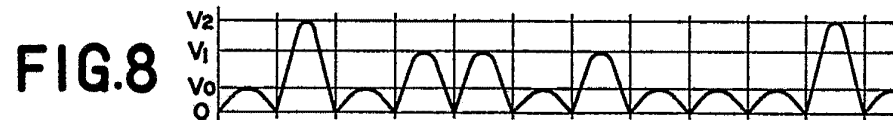
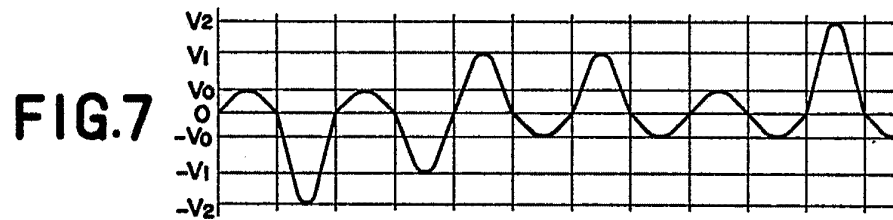
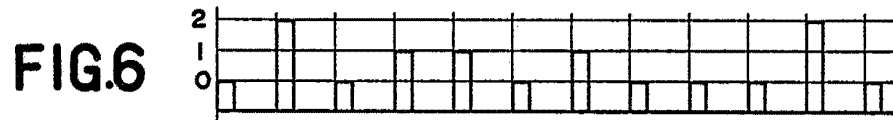
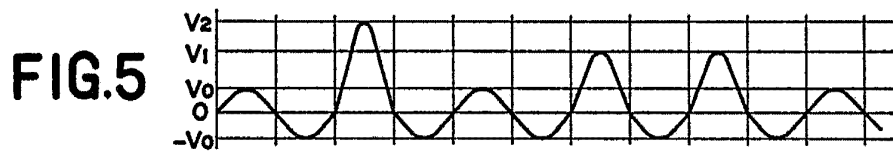
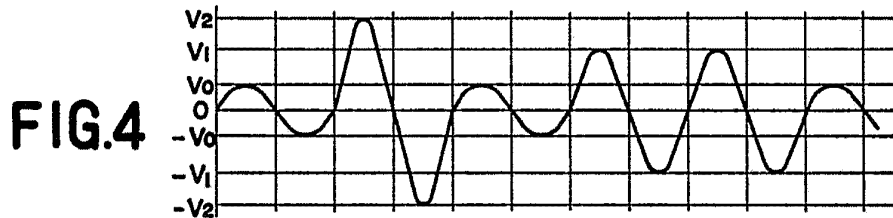
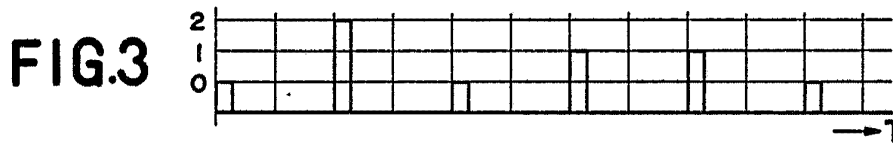
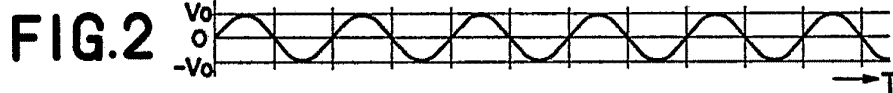
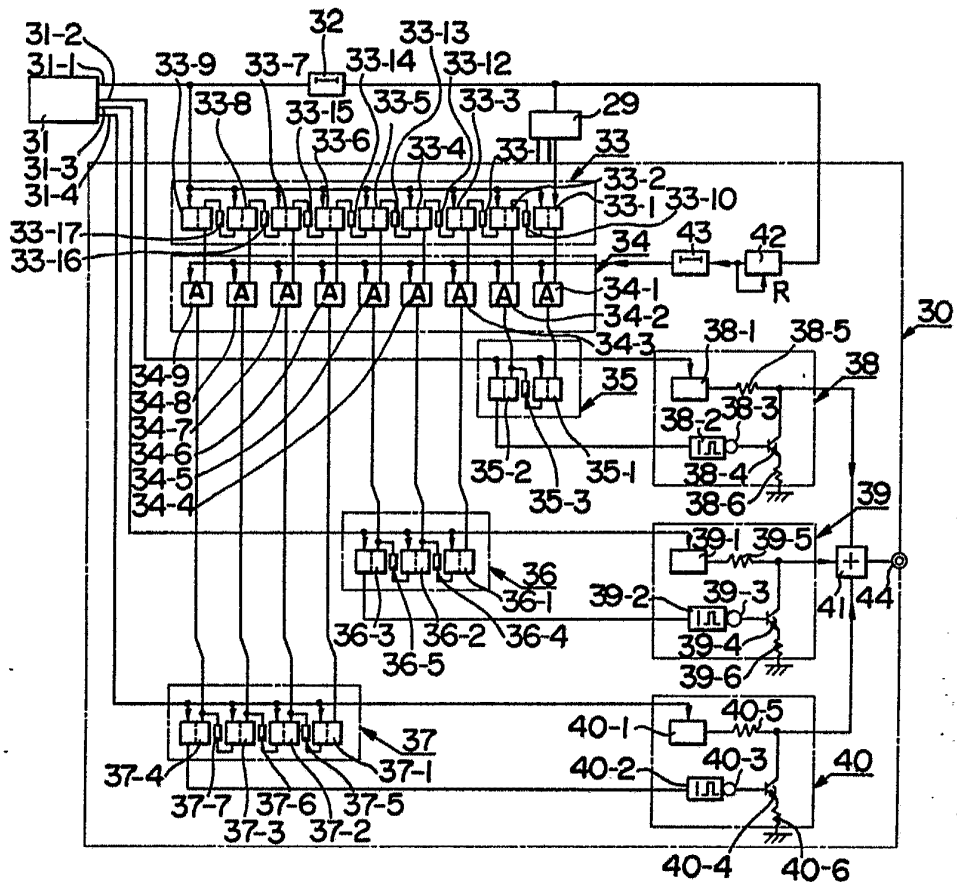


EXHIBIT A

APR 1977
FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION
U.S. DEPARTMENT OF JUSTICE
[Signature]

FIG.9



12 ABR. 1977

MIYAZAWA

[Handwritten signature]

FIG.10

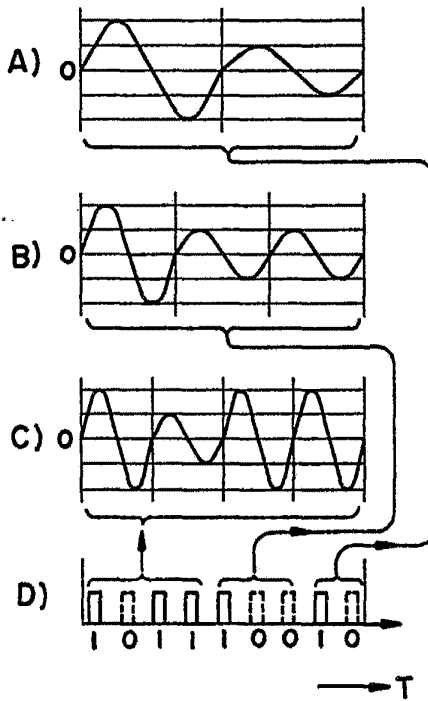
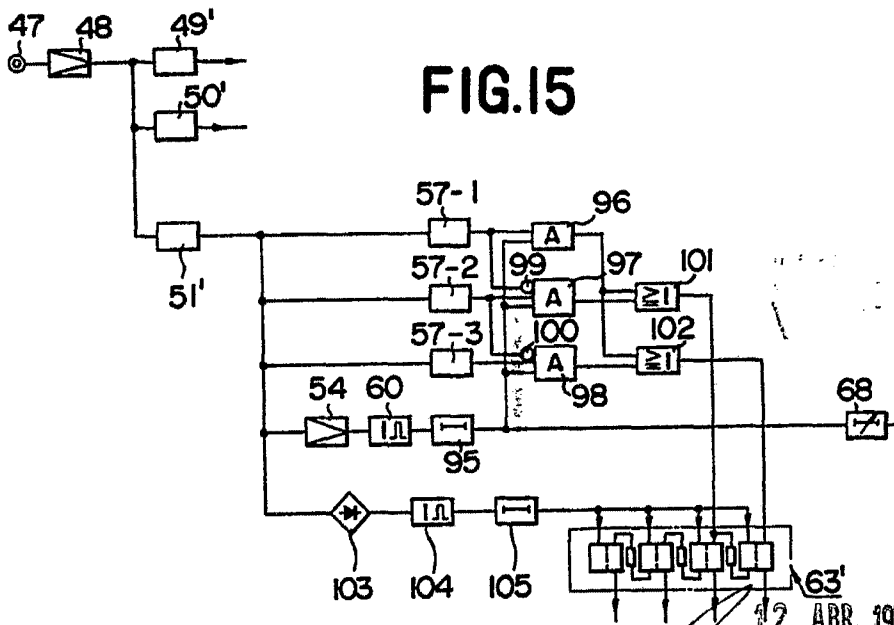


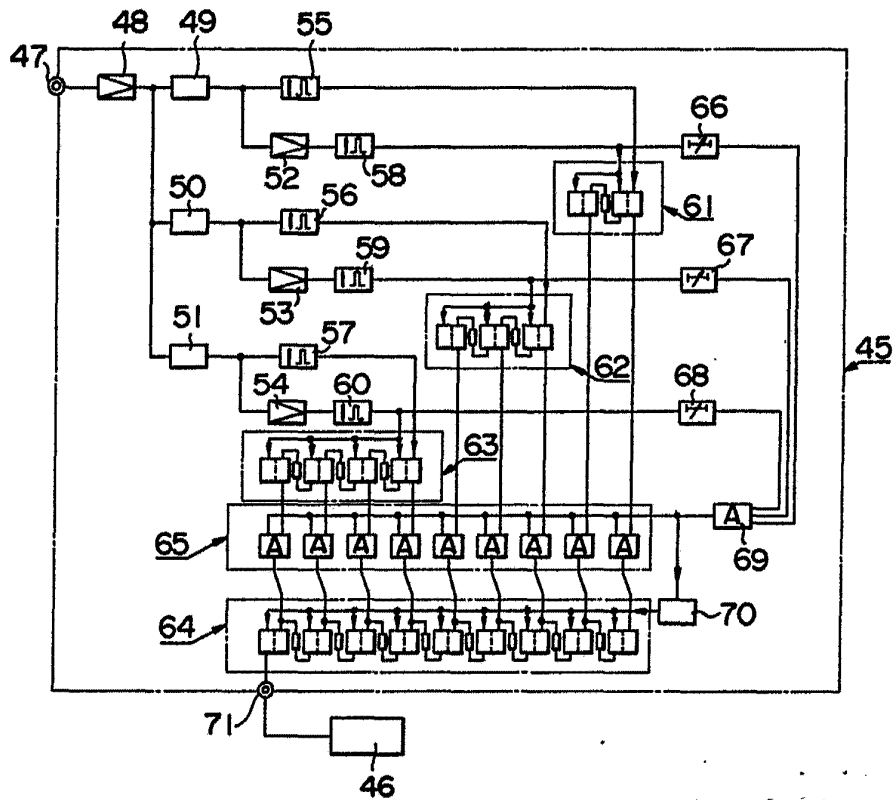
FIG.15



12 ABR. 1977

EL. GOMEZ ARCEO Y PONS
Firmado: La Gola Fernández

FIG. II



12 ABR. 1977

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMO
p. p. Firmador: L. Gaeta Fernández

FIG.12

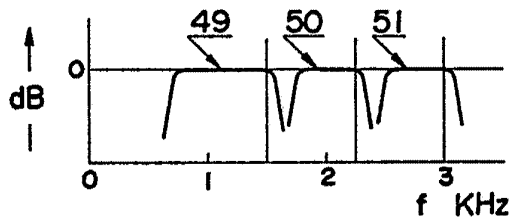


FIG.13

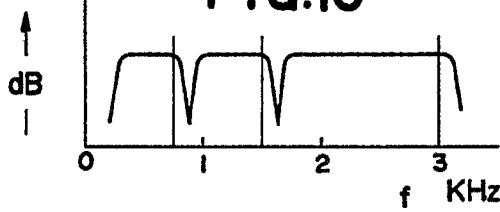
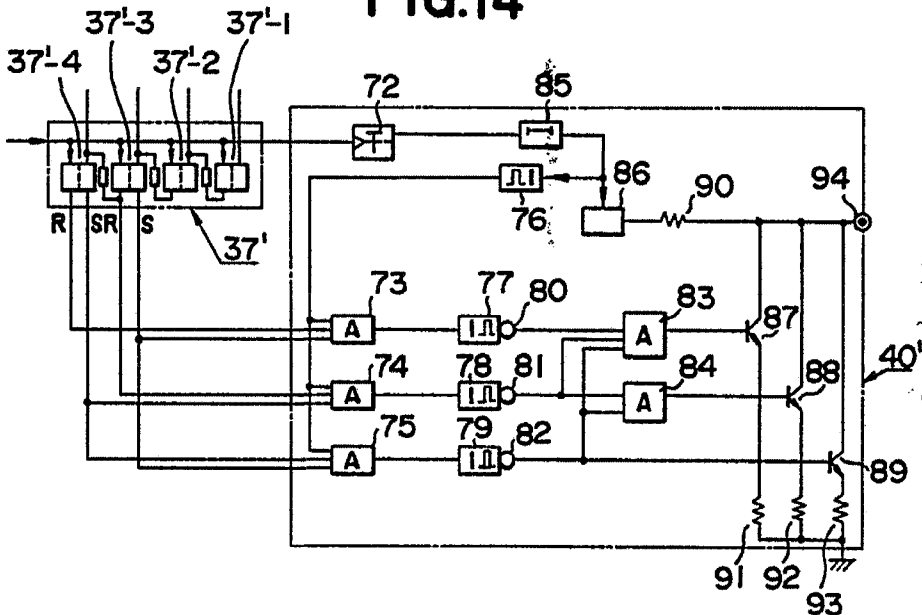


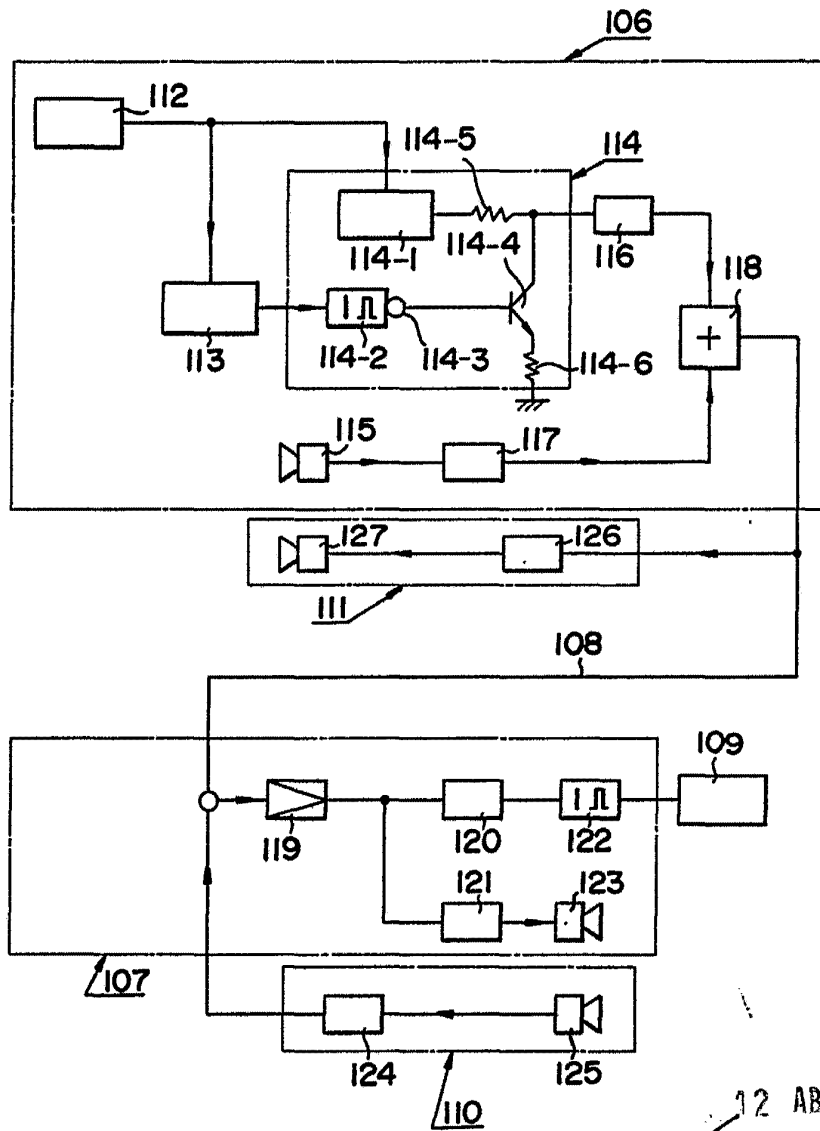
FIG.14



12 ABR. 1977

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO
Firmado: L. Gaeta Fernández

FIG.16



12 ABR 1977

Miyazawa

FIG.17

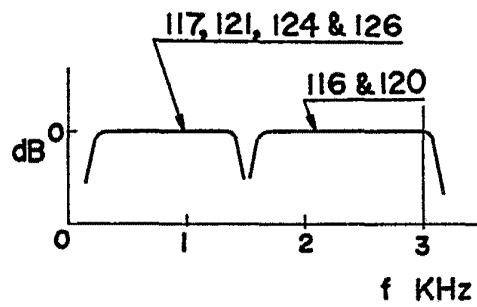
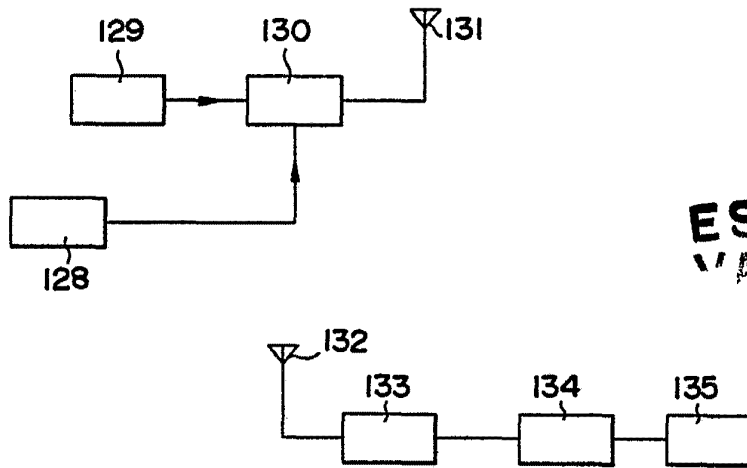


FIG.18



ESCALA
VARIABLE

Madrid 12 ABR. 1977

Miyazawa