

336920



A. R. Habayeb - 1.

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION
EN ESPAÑA POR: "SISTEMAS DE COMUNICACION DE DATOS DE
MODULACION Y DEMODULACION MULTIVARIABLE" A NOMBRE
DE STANDARD ELECTRICA, S.A. CON DOMICILIO EN
MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº 5

Este invento se refiere a los sistemas de comunicación de datos y particularmente a los sistemas de comunicación que utilizan modulación y demodulación multivariable para transmisión mejorada de datos.

5 El uso creciente de computadores y sistemas de proceso de datos en el comercio, la industria y para fines militares ha aumentado grandemente la necesidad de servicios y canales de transmisión de datos. Esto a su vez ha llevado a la búsqueda de sistemas para utilizar mas eficazmente los medios de transmisión de señal, antiguos y
10 nuevos, para la transmisión digital de datos.

Como consecuencia de esta necesidad de mejorar la transmisión de datos, se han hecho numerosas investigaciones en un esfuerzo para encontrar métodos mas eficaces de utilización de los canales de comunicación. Estas investigaciones han llevado al uso de técnicas
15 avanzadas de codificación y modulación que se han aplicado a un número

./..

336920



de sistemas para transmisión de datos de diferentes tipos. Muchas de estas investigaciones se han referido al uso de canales telefónicos y cada uno, por lo que se sabe, usa solamente una variable de modulación. Por ejemplo un sistema modula variando la amplitud, otro utiliza el desplazamiento de fase, un tercer sistema utiliza el desplazamiento de frecuencia y un cuarto emplea la banda lateral vestigial o la técnica de inversión de fase.

La utilización de solo una variable de modulación en la forma utilizada en los dispositivos de técnicas anteriores tendría que dar, por lo menos en el extremo transmisor, una gran cantidad de información. Teóricamente son posibles un gran número de niveles de una variable de modulación dada. Por ejemplo, las amplitudes de las señales transmitidas, el número de variaciones de fase, el número de desplazamientos de frecuencia y la duración de impulsos pueden tener un número ilimitado de estados distinguibles.

Uno de los defectos principales de cualquier sistema construido para dar un gran número de niveles de modulación, aparece al considerar la parte receptora del sistema. Es claro que a medida que aumenta el número de niveles, el contenido de información de una señal transmitida durante un bit aumenta, puesto que la incertidumbre del valor de una señal aumenta con cada aumento del número de niveles. Sin embargo se impone una limitación severa del número de niveles que puede recibirse utilmente por la seguridad de decisión o proceso de detección. Cuanto mayor sea el número de niveles, mas difícil es discriminar entre niveles y mas complicado el equipo necesario para la modulación y demodulación (modem). Por lo tanto, puede establecerse que un sistema práctico de niveles múltiples de modulación y demodulación queda limitado por la posibilidad de realizar el dispositivo de detección requerido en el extremo receptor.

En cualquier sistema práctico de modulación se introducen



336920

restricciones adicionales por la naturaleza del canal de transmisión. Este invento puede utilizarse con una variedad de canales de transmisión diferentes y se comprende por lo tanto que no se limitará a una sola forma de transmisión.

50 Los canales de comunicación tienen grandes variaciones en su anchura de banda efectiva, características de retraso de envolvente y cambio de fase. Otras muchas variables pueden afectar las características de un canal dado. Entre estas variables están la impedancia característica, longitud, ruta, temperatura y condición de conmutación. Estas variables hacen difícil definir con precisión las características de un sistema de comunicación, como resulta evidente si se hace un intento de encontrar un circuito equivalente preciso de un canal actual. En cualquier caso, la naturaleza de un canal particular y las condiciones en las que actúa, ponen un tope superior a la velocidad con la que pueden transmitirse datos binarios. Este estado de cosas, da las bases para argumentaciones posteriores en defensa de que todas las características capaces disponibles de modulación deben ser utilizadas.

65 A la vista de lo precedente, un objeto primario del presente invento es dar un sistema de modulación y demodulación, de variables múltiples, de señales en un sistema de transmisión de datos.

Un objeto adicional consiste en proporcionar, para su utilización en la transmisión de datos, la utilización de todas las características de un sistema de transmisión que son capaces de modulación en un grado práctico.

75 Las características precedentes y otras complementarias pueden conseguirse tomando los datos disponibles en forma de impulsos digitales codificados, usando cada impulso sucesivamente para modular alguna característica de una onda sinusoidal u otra señal, transmitiendo la señal modulada resultante y demodulando cada

./..

336920



4:

característica de la señal modulada para reproducir los impulsos digitales originales codificados. En la práctica, se ha encontrado que era conveniente seleccionar entre señales generadas de dos frecuencias para tener una onda que representa uno u otro valor de un primer impulso digital. Los impulsos segundo y tercero se han aplicado entonces para controlar los cambios en la fase de la señal, codificando, por lo tanto, los impulsos digitales segundo y tercero. A continuación se ha usado un cuarto impulso para establecer la amplitud para representar los impulsos digitales codificados. La demodulación de la señal transmitida se hace utilizando detectores de nivel de amplitud, detectores de frecuencia y detectores de fase que dan impulsos de salida que reproducen los impulsos digitales codificados originales.

Las características nuevas de este invento se establecen en particular en las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo el invento tanto en su organización como en su método de funcionamiento se comprenderá mejor, junto con sus objetos y ventajas adicionales, con la descripción siguiente de realizaciones específicas, dada en relación, con los dibujos que se acompañan en los que:

La figura 1 es un diagrama de bloque de un sistema multivariable de modulación y demodulación.

La figura 2 es un diagrama de fase que ilustra las relaciones típicas entre señales que han sido moduladas en dos fases y dos amplitudes.

La figura 3 es un diagrama de fase que ilustra relaciones posibles entre señales que han sido moduladas en cuatro fases y dos amplitudes.

Las figuras 4A y 4B juntas muestran diagramas de fase para señales moduladas en dos frecuencias y dos amplitudes.

Las figuras 5A y 5B juntas representan diagramas de fase



para dos frecuencias, cuatro fases y dos amplitudes.

La figura 6 es un diagrama de bloque de un modulador de variables múltiples y niveles múltiples de acuerdo con el presente invento.

110

La figura 7 es un diagrama que representa un registrador de cambio y almacén construido de acuerdo con el presente invento.

La figura 8 es un diagrama que ilustra una realización de un dispositivo de selección de frecuencia para uso en las realizaciones del invento.

115

La figura 9A es un diagrama de bloque de un generador de cambio de fase.

La figura 9B es un diagrama que representa las relaciones de fase de las señales de salida del diagrama de bloque de la figura 9A.

120

La figura 10 es un diagrama que representa un selector de cambio de fase.

La figura 11 es un diagrama de un modulador de amplitud.

La figura 12 es un diagrama de bloque de un modulador para modulación de frecuencia, fase y cambio de amplitud.

125

La figura 13 es un diagrama de bloque de un modulador alternativo para modulación de variación de frecuencia, fase y amplitud.

La figura 14 es un diagrama de bloque de un demodulador que se usa con el sistema.

130

La figura 15 es un diagrama de bloque de un detector de fase para uso con el demodulador.

La figura 15A es un diagrama de bloque que representa un conmutador ejemplar y el convertidor lógico de nivel para uso en el detector de fase de la figura 15.

135

La figura 16 es un diagrama de bloque de circuitos de

336920



almacenamiento y lógico, de valor en el paso final de demodulación, y

La figura 17 representa una pluralidad de curvas que representan formas de onda de interés para comprender el sistema.

140 En la figura 1 se ha representado un diagrama de bloque de un sistema de modulación y demodulación de variables múltiples o modems. Consideraciones teóricas han indicado que se limite la modulación de variables múltiples a variaciones de fase, amplitud y frecuencia aunque pueda ser útil en ocasiones variar la anchura o duración de los impulsos. Estas tres variables están indicadas en la figura 1
145 por las letras A, F y ϕ (que indican respectivamente la amplitud, la frecuencia y la fase) que están colocadas en el bloque para indicar la capacidad del modulador M4. El modulador de código de impulsos indicado por el bloque M2 en la figura 1 se pretende que sea de construcción convencional. El modulador M4 y el receptor y demodulador
150 D2 incorporan componentes mas o menos convencionales en un nuevo camino para conseguir los resultados deseados.

Antes de considerar la operación de una realización de este invento, se considerarán las relaciones entre varias combinaciones de tres variables características, que se usan mas corrientemente en modulación. Estas tres variables han sido previamente
155 identificadas como amplitud (A), frecuencia (F) y fase (ϕ ó P) que pueden combinarse en cuatro combinaciones utilizables y diferentes, (AF), (AP), (PF) y (AFP).

En el diagrama de fase de la figura 2 se ha representado un diagrama de fase de un caso que comprende fase y amplitud. Las variaciones de fase entre dos valores (dos niveles), según se indica en el diagrama, tiene cuatro estados diferentes. En el cuadro I puede verse un código binario de dos dígitos que muestra las relaciones de amplitud y fase. El código particular representado en el cuadro I
165 es arbitrario.



- CUADRO I -

	<u>F (PCM)</u>	<u>G (ϕ, Δ)</u>
	2.1	
	0 0	$\phi_1 \Delta_1$
170	0 1	$\phi_1 \Delta_2$
	1 0	$\phi_2 \Delta_1$
	1 1	$\phi_2 \Delta_2$

Otro ejemplo de variaciones de fase y amplitud se ha representado en la figura 3 en la que las señales están moduladas en cuatro fases y cada fase tiene dos amplitudes. Este juego es compatible con un código binario de tres dígitos como el que se ha representado en el Cuadro II en el que la columna "uno" indica "0" ó "1" según que la amplitud sea Δ_1 ó Δ_2 y las cuatro fases están representadas por las columnas "dos" y "cuatro".

180

- CUADRO II -

	<u>F (PCM)</u>	<u>G (ϕ, Δ)</u>
	4 2 1	
	0 0 0	$\phi_1 \Delta_1$
	0 0 1	$\phi_1 \Delta_2$
185	0 1 0	$\phi_2 \Delta_1$
	0 1 1	$\phi_2 \Delta_2$
	1 0 0	$\phi_3 \Delta_1$
	1 0 1	$\phi_3 \Delta_2$
	1 1 0	$\phi_4 \Delta_1$
190	1 1 1	$\phi_4 \Delta_2$

En las figuras 4A y 4B se ha representado un juego que encierra dos frecuencias y dos amplitudes de las que la figura 4A indica la relación de dos niveles de amplificación a una frecuencia F_1 (o f_1) y la figura 4B representa la relación entre dos amplitudes a una frecuencia F_2 (o f_2). En las figuras se indica un código binario

195



336920

8.

correspondiente a los diagramas de la figura 4A y 4B.

Los ejemplos anteriores ilustran algunas de las posibilidades. Las restricciones de anchura de banda y de susceptibilidad de ruido limitan el número de niveles para cada variable. Como se ha indicado previamente, es de desear por lo tanto utilizar las tres variables. El uso de tres variables es posible con un código de tres dígitos como el que se ha representado en la columna F (PCM) del Cuadro II. En el cuadro II, la columna "1" podría ser amplitud (A_1 ó A_2), la columna "2" podría ser la fase (ϕ_1 ó ϕ_2) y la columna "4" podría ser la frecuencia (F_1 ó F_2). También se pueden utilizar tres variables cuando se codifican hasta 16 combinaciones de variaciones en un código binario de cuatro dígitos como el representado en el Cuadro III.

- C U A D R O III -

210	<u>Equivalente decimal</u>	<u>F (PCM)</u>	<u>G(F, ϕ, A)</u>
		A B C D	
		8 4 2 1	
	0	0 0 0 0	$F_1 \phi_1 A_1$
	1	0 0 0 1	$F_1 \phi_1 A_2$
215	2	0 0 1 0	$F_1 \phi_2 A_1$
	3	0 0 1 1	$F_1 \phi_2 A_2$
	4	0 1 0 0	$F_1 \phi_3 A_1$
	5	0 1 0 1	$F_1 \phi_3 A_2$
	6	0 1 1 0	$F_1 \phi_4 A_1$
220	7	0 1 1 1	$F_1 \phi_4 A_2$
	8	1 0 0 0	$F_2 \phi_1 A_1$
	9	1 0 0 1	$F_2 \phi_1 A_2$
	10	1 0 1 0	$F_2 \phi_2 A_1$
	11	1 0 1 1	$F_2 \phi_2 A_2$
225	12	1 1 0 0	$F_2 \phi_3 A_1$

./..



13	1 1 0 1	$F_2 \phi_3 A_2$
14	1 1 1 0	$F_2 \phi_4 A_1$
15	1 1 1 1	$F_2 \phi_4 A_2$

En el cuadro III, la columna A representa frecuencias (dos posibilidades), la columna B y C juntas denotan fase (cuatro posibilidades), y la columna D corresponde a la amplitud (dos posibilidades). Los diagramas de fase que ilustran las relaciones del Cuadro III, en que las variables comprenden frecuencias, cuatro fases y dos amplitudes, están representados en las figuras 5A y 5B.

En la figura 6 se ha representado un diagrama de bloque para conseguir modulación de acuerdo con este modem y que incorpora una pluralidad de componentes.

El diagrama de bloque del modulador de variables múltiples representado en la figura 6 sirve para indicar, en forma general, los componentes necesarios para tales circuitos y las relaciones entre componentes. El almacén separador 10 podría ser de diseño convencional y representa una fuente de señales para el modulador de código de impulsos 12. El modulador de código de impulsos 12 puede ser sustituido en muchos propósitos por otras fuentes convencionales de datos digitales serie, codificados. En el ejemplo representado, el modulador de código de impulsos da un código de cuatro dígitos que utiliza impulsos binarios y que representa frecuencia, fase y amplitud como se ha indicado en el cuadro III. El registrador de cambio y la memoria 14 acepta los impulsos dados por el modulador de código de impulsos 12 en serie y los convierte en señales paralelas para colocarlas en la mejor relación para su uso subsecuente. En la figura 7, se encontrará un diagrama de bloque que representa el registrador de cambio 14 con mayor detalle.

En la figura 7, la entrada del modulador de código de impulsos recibida sobre el terminal 13 para activar los flip-flops

336920

10.



260 FF1, FF2, FF3 y FF4 está controlado por impulsos de reloj CLO procedentes del terminal 15. La cadena de flip-flops FF1, FF2, FF3 y FF4 aceptarán señales de la forma convencional de un registrador de cambio y las almacena para lectura paralela. Hay una lectura de la información de la cadena de flip-flops FF1, FF2, FF3, FF4 cuando las puertas AND A1, A2, A3 y A4 están activadas por impulsos que llegan simultáneamente de la cadena de flip-flops y de un reloj según se ha indicado mediante el bloque CL1. Las partes apropiadas de otra cadena de flip-flops FF5, FF6, FF7 y FF8 se activarán para dar salidas en las líneas A, B, C y D. Con relación a éste las líneas A, B, C y D dan las señales correspondientes a las posiciones 8, 4, 2 y 1 dadas en el cuadro III. La frecuencia de repetición del reloj CLO está determinada por el tiempo asignado a onda bit desde el modulador de código de impulsos. El bloque CL1 representa un reloj maestro que puede dar sincronización a todo el sistema, incluido el demodulador y el modulador. El bloque CL1 puede, por ejemplo dar tiempo a los circuitos del modulador a través de un generador de señal de sincronismo 25 (figura 6) que puede dar señales de marca de tiempo en un terminal 35 a cualquier canal saliente.

275 La red selectora de frecuencia 16 de la figura 6 controla dos osciladores o un oscilador de voltaje controlado. La función de este circuito es determinar que frecuencia debe suministrarse al pas siguiente del diagrama de bloque de la figura 6 y suministrar una señal a esa frecuencia. De acuerdo con las discusiones previas, la línea A, representada en la figura 6 y en la figura 7, transmitirá información indicadora de la frecuencia que debe seleccionarse. En consecuencia, cuando la señal suministrada a la línea A es "0", se genera F1 y cuando la señal suministrada a la línea A es "1", se genera la frecuencia F2. La selección de frecuencia puede hacerse con circuitos como el representado en el diagrama de la figura 8 en el que la señal en la

280

285



línea A está en el nivel "0" o en el nivel "1". La presencia de los niveles de voltaje respectivos indicados en los terminales 0 y 1 de las puertas AND designadas .5 y .6 formarán un impulso de voltaje como salida de una de las puertas. En los terminales 18 y 20 están representados formas de impulso a título de ejemplo. Cualquier impulso que esté presente controlará el relé R18 o el relé R20 y dará señales de la frecuencia desada en el terminal 22 del oscilador O18 ú O20, respectivamente. El circuito de relé de la figura 8 es, por supuesto, únicamente un ejemplo y puede sustituirse por circuitos electrónicos o de otro tipo.

Volviendo a la cuestión de la selección de cambio de fase, requerida para cumplir las promisas del bloque 24, encontramos un generador de cambio de fase adecuado, indicado por un diagrama de bloque en la figura 9A, y un selector de cambio de fase en la figura 10. Debe señalarse que un cambio de fase ϕ_1 a la frecuencia F1 no es el mismo que el cambio de fase ϕ_1 a la frecuencia F2; en consecuencia, se requieren ocho operaciones lógicas para conseguir la selección de cambio de fase para cumplir la condición impuesta por los circuitos de la figura 6 y el código del Cuadro III. El cambio de fase puede conseguirse por integración y negación, o inversión de fase, por los medios indicados en la figura 9A. Con relación a esto es necesario considerar el retardo inherente de la integración y negación, esto es, que el tiempo de tránsito de respuesta es importante y tiene que compensarse adecuadamente en el equipo actual.

La generación de cambio de fase de acuerdo con lo representado en la figura 9A puede conseguirse recibiendo una señal de onda sinusoidal de un oscilador de buena estabilidad indicado por el bloque 36 que suministrará una señal de salida indicada por $\sin \omega_1 t$ que también está indicada por $F_1 \phi_1$. Un integrador adecuado de forma convencional en 38 suministrará una salida proporcional a $\cos \omega_1 t$ que

336920



12.

320 también se indica por $F1\phi4$. Entonces puede invertirse esta señal en un inversor de fase de diseño convencional indicado por el bloque 40 para dar $osw\uparrow t$ que también está indicado por $F1\phi2$. La señal del oscilador 36 puede tener también su fase invertida por el inversor de fase 42 para dar $senw\uparrow t$ correspondiente a $F1\phi3$. Las relaciones típicas entre las distintas señales de salida que pueden ser suministradas por un generador de cambio de fase como el indicado en la figura 9A, se representan en la figura 9B:

325 La selección de una señal de relación de fase deseada accionado entre las señales generadas por un generador como en la figura 9A puede hacerse con circuitos electromecánicos de conmutación. La figura 10 es un diagrama de bloque que representa a título de ejemplo un circuito conmutador electromecánico capaz de conmutar cualquiera de cuatro fases de una señal de frecuencia $F1$ generada por un circuito como el representado en la figura 9A. Por ejemplo, la señal $F1\phi1$ es suministrada a los contactos del relé R44. El relé R44, a su vez, responde a una puerta AND A44 cuando está presente una señal de nivel "1" procedente del reloj CL1 y está presente una señal de nivel "0" en las líneas B y C (de las figuras 6 y 7) como se ha designado con "1's" y 335 "0's", respectivamente en el símbolo de la puerta AND A44 en la figura 10. Una de las otras tres fases ($F1\phi2$, $F1\phi3$ ó $F1\phi4$) será suministrada a los contactos de los relés correspondientes R46, R48 y R50 y al terminal de ocurrencia simultánea de señales de nivel "1" ó "0" y de impulsos de reloj en las puertas AND correspondientes A46, A48 y A50.

340 Volviendo a la figura 1 por el momento se verá que la selección de amplitud puede hacerse con un circuito que tiene gran semejanza con el circuito de la figura 8. En la figura 11 la señal suministrada por la línea D correspondiente a la amplitud en el cuadrante III será "0" ó "1" en el momento en que se suministra un impulso de reloj. Si 345 hay un "0" presente en la línea D en el momento en que se recibe el



impulso de reloj, se activará la puerta AND A7. Si hay un "1" en la línea D en el momento en que se recibe el impulso de reloj se activará la puerta AND A8. Las señales recibidas de A7 y A8 respectivamente, se propagarán a través de los terminales 28 y 30 para activar el relé R28 o el relé R30. Según que se reciba un "0" ó un "1" por la línea D, se conectará el amplificador A1 ó el amplificador A2 al terminal de entrada 32. El amplificador seleccionado dará entonces el grado de amplificación deseado en la forma que se haya establecido y una salida en el terminal 34. La figura 17(b) representa algunas relaciones entre señales transmitidas desde el terminal 34 con diferentes amplitudes.

Las figuras 12 y 13 representan realizaciones adicionales y distintamente diferentes de moduladores de cambio de amplitud, frecuencia y fase en las que los relés de las figuras 10 y 11 han sido sustituidos por dispositivos electrónicos. En la figura 12 se han previsto ocho puertas AND para controlar ocho amplificadores lineales de disparo designados La1, La2... La8. Un solo amplificador lineal de disparo se accionará para dar una salida proporcional a una sencilla de las señales $F1\phi_1, F1\phi_2...F2\phi_1, \dots F2\phi_4$ (que pueden ser generadas como en la figura 9.) a un bloque 60 que puede ser un amplificador, un circuito aislador, o un circuito integrador para dar a la señal una forma deseada.

La figura 13 difiere de la figura 12 principalmente por la forma en que usa los circuitos lógicos. Como se ve, se han suprimido los amplificadores lineales de disparo y se utilizan puertas AND como únicos medios para determinar cual de las señales $F1\phi_1, F1\phi_2, \dots F2\phi_1, \dots F2\phi_4$ debe hacerse disponible al bloque 60. Esta aproximación pone requerimientos mas estrictos a las puertas AND, pero puede preferirse en circunstancias particulares. El filtraje de las señales de salida ó la conformación de la onda pueden hacerse como se indica en el bloque



70.

336920

Considerando las realizaciones de las figuras 12 y 13 y para indicar como pueden hacerse las realizaciones preferidas más electrónicamente debe señalarse que en vez de una realización como la representada en la figura 8, las señales que tienen las frecuencias F_1 y F_2 pueden ser suministradas por multivibradores estables con filtros utilizados para dar las señales de salida en F_1 y F_2 . Las funciones $F_1\phi_1$, $F_1\phi_2$, ... $F_2\phi_1$, ... $F_2\phi_4$ pueden ser entonces generadas con multivibradores disparados adecuadamente.

380

385

La modulación de amplitud puede añadirse a las señales del bloque 60 de las figuras 12 y 13 con un circuito como el representado en la figura 11 o usando un amplificador A62 como el que se ha representado en las figuras 12 y 13, controlado por salidas de las puertas AND 62 y 64. Las puertas AND 62 y 64 están conectadas para dar señales de referencia de control A1 ó A2 como impulsos de salida a la ocurrencia de señales de selector de ganancia D de bajo nivel en "0" o de alto nivel en "1" coincidentemente con impulsos de reloj CL1.

390

Las señales moduladas en fase, amplitud y frecuencia como las señaladas, pueden transmitirse por líneas telefónicas convencionales. También pueden usarse como señales moduladoras para ondas portadoras de forma que puedan transmitirse por radio u otros medios. Cualquiera que sea el modo de transmisión, estas señales deben demodularse para que sean útiles. La demodulación puede conseguirse utilizando la forma y aparato descrito en lo que sigue.

395

400

Volvamos ahora a la figura 14 en la que se ha representado un diagrama de bloque de un demodulador de acuerdo con el invento. El demodulador es capaz de recibir y procesar señales que representan información modulada en frecuencia, fase y amplitud en la forma descrita previamente. El procedimiento de descodificación se hace compatible con las señales recibidas que han sido codificadas como se representa en

405

./..



336920

15.

el Cuadro III. Puesto que el demodulador trabaja en forma sincrónica,
o demodula utilizando técnicas coherentes, se necesita una señal de
tiempo para sincronizar las operaciones con el modulador. Esta señal
de tiempo es suministrada por la vía de transmisión desde el modula-
410 dor al terminal 35 para controlar el reloj local 83. El reloj 83 pue-
de suministrar una pluralidad de señales de tiempo (en los tiempos t_1 ,
 t_2 , t_3) como las indicadas en P1, P2, P3 y P4 para dar control de va-
rios componentes de forma que los impulsos de salida del sistema ten-
gan la secuencia correcta. Por ejemplo, P1 se aplica de forma que el
415 impulso de amplitud se leerá primero, P2 y P3 aseguran las relaciones
adecuadas entre señales de fase y P4 controla señales de frecuencia.
Otras disposiciones de los circuitos lógicos podrían requerir trata-
mientos diferentes de impulsos de tiempo. Estos ejemplos no se preten-
de que sean definitivos sino únicamente para mostrar el funcionamiento
420 de una realización particular.

Un canal de transmisión de dos terminales está indicado y
rotulado como "línea telefónica" en 80 y 82, aunque una parte princi-
pal del canal de transmisión puede estar formada por circuitos radio
u otros. El nivel de amplitud se mide con el detector de nivel 84 que
425 suministra un impulso "0" ó "1" como salida según el nivel de amplitud,
a un circuito conmutador 86. El detector de nivel 84 puede, en una rea-
lización preferida del invento, tomar la forma de un relé electrome-
cánico que responde a señales de entrada para cerrar un contacto u otro
de acuerdo con que una amplitud corresponda a un "1" o un "0" recibida.
430 Un tubo de vacío o un transistor pueden conmutarse semejantemente en
respuesta a un "1" o un "0". Las señales de salida de cualquiera de
estos dispositivos puede usarse entonces directamente para almacenar
una señal en una memoria como un flip-flop o un multivibrador de 88.
Puede asegurarse un comportamiento superior usando la salida 84 para
435 controlar el conmutador 86 que a su vez da un potencial preciso al

./..



336920

16.

flip-flop 88.

440 El flip-flop 88 de la figura 14 sirve como dispositivo de almacenamiento, registrando uno de los dos estados de nivel de amplitud de corriente de las señales que se reciben por el canal de comunicación. A intervalos determinados por el reloj 83, se suministran impulsos de lectura P1 a una puerta AND 88 que la hacen leer una señal "1" ó "0" según el estado del almacén 88. Los impulsos de la puerta AND 88 se suministran entonces, como señales, al dispositivo de conmutación y control 90. El dispositivo 90 está ilustrado, mas completamente en la figura 16 y comprende una pluralidad de circuitos de puerta, que responden a señales de entrada, de las distintas fuentes indicadas en la figura 14 para suministrar señales a un terminal de salida indicado en 120. El dispositivo 90, puede decirse que funciona como un dispositivo de dirección, que reúne la información relativa a la frecuencia, fase y amplitud para transmisión al terminal de salida en 120.

455 La frecuencia a la que se reciben las señales de transmisión por la línea telefónica es continuamente comprobada por el detector de frecuencia 92. El detector de frecuencia 92 comprenderá un par de filtros paso-banda en una realización preferida del invento con señales de salida en la línea 94 para indicar si las señales recibidas están en la frecuencia F1 ó F2. Puede usarse un discriminador de frecuencia de diseño convencional en vez de los filtros paso-banda como detector de frecuencia 92. Este discriminador puede dar impulsos en el nivel "0" o en el nivel "1" que representen F1 ó F2 respectivamente, en 94. Puede presentar las mismas señales a un circuito conmutador diferente en 98, siendo 98 un circuito escogido en la familia de circuitos para mejorar de la calidad de los impulsos de salida correspondientes a los impulsos de entrada. En este caso, 98 aseguraría mas que los impulsos que representan F1 están a un nivel particular



336920

17.

y que los impulsos que representan F2 están a otro nivel, siendo controlados ambos niveles con tolerancias de la precisión deseada. Los impulsos que representan F1 y F2 son suministrados a un dispositivo de almacenamiento que comprende un flip-flop en 104 y también a las puertas AND A110 y A112 para ayudar en el control de la determinación del cambio de fase.

En A110 y A112 hay puertas AND análogas que responden a las señales que representan F1 (nivel "0" de impulso) y F2 (nivel "1" de impulso) para activar los detectores de fase 110 y 112, permitiendo que las señales procedentes de la línea telefónica pasen a través de ellos. En este caso, las puertas analógicas AND se refieren a puertas de tipo convencional que conducen las señales que aparecen en una línea (en este caso la línea telefónica) continuamente mientras la puerta está activada por una señal de control en la otra línea (línea 100).

Los detectores de cambio de fase de 110 y 112 son idénticos en principio y dan señales de salida a unidades de almacenamiento 114 y 116 respectivamente, dependiendo de la presencia o ausencia de señales a frecuencia F1 y F2, cada una con una de las cuatro fases ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3 ó ϕ_4 . Las unidades de almacenamiento 114 y 116 comprenden, cada una de ellas dos flip-flops que almacenan los impulsos necesarios para indicar las cuatro relaciones de fase ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3 ó ϕ_4 . Las puertas AND A114 y 116 sirven para convertir las dos señales, que aparecen en paralelo en los flip-flops de las unidades de almacenamiento 114 y 116, en la forma codificada deseada durante los períodos de tiempo que tienen relación correcta para aplicación al bloque 90. Las señales de la puerta AND A88 y de la puerta AND A104 son suministradas durante otros períodos de tiempo seleccionados a la unidad de conmutación 90 que por lo tanto puede suministrar una serie de impulsos en su terminal de salida 120 para duplicar los impulsos digitales codificados originales

• •/••



336920

aplicados al modulador de la figura 6.

500

La figura 15 representa específicamente la construcción de un detector como el 110 de la figura 14 que funciona para determinar el cambio de fase que se ha impuesto a las señales de una frecuencia particular F1. La entrada al sistema de la figura 15 es alimentada desde la puerta analógica 110 y corresponde a una señal de frecuencia F1 recibida por una línea (como la 80-82) de la figura 14) procedente del modulador. La comparación se hace en cada uno de los comparadores C1, C2, C3 y C4 con señales de la misma frecuencia pero que tienen una pluralidad de fases diferentes ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3 , y ϕ_4 para determinar la fase de la señal procedente del modulador de la figura 6. Las señales usadas para hacer la comparación serían por lo tanto generadas localmente con un generador 117 que sería alimentado con señales de sincronismo recibidas en el terminal 35 del modulador.

505

510

Como resultado de la comparación de señales en los comparadores C1, C2, C3 y C4, el comparador da una señal que detecta la mayor semejanza de fase con la señal recibida. Si la señal recibida es de una frecuencia F2, un comparador semejante (no representado) dará una salida adecuada. En cualquier caso, la salida de un comparador se transmitirá a través de un filtro paso bajo como LP1, LP2, LP3 ó LP4, para reducción de ruido, a un circuito de conmutación y a un convertidor lógico S&L. Desde el circuito lógico adecuado S & L se llevará sobre terminales 113A y 113B a las puertas AND 114 de la figura 14 y de la figura 16 en las que pueden almacenarse temporalmente para su uso posterior.

515

520

En la figura 15A se han representado detalles de una realización del conmutador y convertidor lógico de nivel. Este circuito recibirá una señal únicamente de uno de los filtros paso bajo durante un espacio de tiempo particular, indicando qué relación de fase se satisface con mas aproximación. Si se recibe, por ejemplo, esta señal

525



de LP1, se llevará a las puertas AND 113C y 113D indicada en el bloque S & L. Durante una primera parte del período de tiempo, se suministrará un impulso P' procedente de un reloj (no representado) sincronizado por señales procedentes del modulador de la figura 6, a una puerta AND particular 113C para suministrar un impulso "0" en el terminal 113A. Semejantemente, durante una segunda parte del período de tiempo un impulso P" junto con una señal de LP1 suministrará un segundo "0". La concurrencia de una señal de LP2 y de un impulso P' hará que la puerta AND 113E suministre un impulso de nivel "1". Cada una de las otras puertas AND 113G, 113H, 113K y 113L responderán a la concurrencia de impulsos P' ó P" y señales de LP3 ó LP4 para producir impulsos "1" o impulsos "0" como se indica en la figura. Se reconocerá que las señales de salida en 113A y 113B tomadas a pares representarán información de fase de acuerdo con la lógica del Cuadro III.

Las señales de salida de los detectores de cambio de fase que aparecen en los terminales 113A y 113B de la figura 16 se almacenan en almacenes 114A y 114B. Los almacenes 114A y 114B pueden comprender flip-flops u otros dispositivos que están dispuestos para almacenar las señales recibidas para liberación futura. La reposición de las señales almacenadas es controlada por las puertas AND A114A y A114B en respuesta a impulsos de reloj P2 y P3. Los impulsos P2 y P3 ocurren en tiempos sucesivos t2 y t3 de forma que los impulsos que representan fase se reponen en la secuencia de tiempo correcta.

La salida de las puertas AND respectivas A114A y A114B se llevan a una puerta OR 116. Esta puerta está diseñada para suministrar un impulso de nivel "1" o de nivel "0" durante cada período de tiempo t2 ó t3 a la puerta OR 118. Las señales de una puerta A83 (figura 14) en niveles de impulso "0" ó "1" que representan frecuencias F1 ó F2 respectivamente en un momento t4 se aplican a la puerta OR 118.

336920



Semejantemente, se suministran señales de una puerta A104 (figura 14) que representan amplitudes A_1 e A_2 en un momento t_1 . La puerta OR 119 del bloque 90 indica una puerta idéntica a la puerta 116. La conexión de la puerta 116 a las puertas en A116 está indicada para ilustrar que valores de fase para señales transmitidas a la frecuencia F_2 se derivarían en la misma forma que se ha representado para las relaciones de fase a la frecuencia F_1 . La puerta OR 118, en respuesta a las varias señales de entrada durante los períodos de tiempo respectivos da señales de salida en el terminal 120 durante períodos de tiempo t_4 , t_3 , t_2 y t_1 . Los impulsos de esos tiempos corresponden al momento de ocurrencia de los símbolos lógicos representados en la columna central del cuadro III. Así, el demodulador puede dar señales de salida que representen con precisión las señales originales impresas en el circuito demodulador de la figura 6.

Las figuras 17b-d representan formas de onda que podrían generarse modulando ondas sinusoidales como las representadas en F_1 y F_2 de la figura 17(a). En estas figuras se ha elegido F_1 para que comprenda 2 ciclos en un período de tiempo dado, mientras que F_2 comprende 4 ciclos en el mismo espacio de tiempo. Por supuesto el número de impulsos por ciclo puede ser diferente y la frecuencia F_2 se elegiría como múltiplo de F_1 . Cada uno de los períodos de tiempo iguales T_1 - T_7 corresponde al tiempo durante el que se transmite un solo impulso lógico.

La velocidad de transmisión en bits/segundo puede calcularse de la forma siguiente:

$$R = PM \text{ bits/segundo} \quad (1)$$

siendo P = frecuencia de impulsos en impulsos por segundo, y M = número equivalente de dígitos binarios por grupo de código.

Si hay "L" niveles distinguibles, el número de dígitos



binarios requeridos por grupo de código viene dado por:

$$L = 2^M \quad (2)$$

El número actual de dígitos (n) para una base dada es:

$$L = m^n$$

590

Para el juego (2F, 2a 4φ); L = 16, b = 2 y n = m = 4.

595

La frecuencia de impulsos "P" es una función del número de ciclos por impulso, las frecuencias F1 y F2 y la simetría de transmisión. Se puede decir que la transmisión es simétrica si la duración de cada impulso F2 es igual a la duración de cada impulso F2. En otro caso la transmisión sería asimétrica.

EJEMPLO I

Consideremos un sistema simétrico en el que F1 = 2Kc/s y F2 = 4Kc/s. Consideremos que la duración de cada impulso es igual a dos ciclos de "F1", esto requiere 4 ciclos por un impulso "F2".

600

Por lo tanto,

$$P = 1K \text{ ó } 1000, \text{ por lo tanto usando la ecuación (1),}$$

$$R = (P) (M) = KM$$

$$= K(4) = 4K \text{ bits/segundo, ó } 4.000 \text{ bits/segundo.,}$$

para 16 niveles.

605

EJEMPLO II

Supongamos que en el ejemplo anterior se usa un ciclo de F1 por impulso, entonces,

$$P = 2K, \text{ y}$$

$$R = (2K) (4) = 8K \text{ bits/segundo., para 16 niveles.}$$

610

Las elecciones de F1 y F2 están limitadas por la anchura de banda de los medios de transmisión y la respuesta de frecuencia del canal de transmisión. Esto demuestra que la velocidad de transmisión es una función de F1, F2 y la duración de impulso. Puede conseguirse una elevada velocidad de transmisión usando unas F1 y F2 elevadas, supuesto que el canal de transmisión permita unas F1 y F2

615



336920

22.

elevadas.

Las curvas representadas en la figura 17(b) han sido seleccionadas para mostrar los efectos de la modulación de amplitud, sola, como se aplica a una señal portadora F1. La amplitud se ha representado al doble en este ejemplo particular.

En la figura 17(c) el efecto en la forma de onda de un cambio de fase de 90° se ha representado entre las fases ϕ_1 y ϕ_2 . Esto está de acuerdo con lo mostrado en las figuras 9A y 9B. Las formas de onda particulares pueden suministrarse a petición a través de un circuito como el representado en la figura 10.

La figura 17(d) se ha representado para mostrar muestras de formas de onda idealizadas que empiezan en F1 a la amplitud A1 y la fase ϕ_1 y que procede a través de varios espacios de tiempo iguales T1, T2, T3... T7, correspondientes a periodos de impulso de igual longitud a F1 en amplitud A1 y fase ϕ_3 . Debe reconocerse que la amplitud A1 es la misma amplitud que se ha representado por "0" en los diagramas lógicos, correspondiendo a la menor de las dos magnitudes. La amplitud A2 corresponde al nivel lógico "1". Semejantemente, F1 corresponde al nivel de señal lógica "0" y F2 al nivel de señal lógica "1". La fase requiere dos posiciones binarias para designación completa que se han elegido $\phi_1 = "00"$; $\phi_2 = "01"$; $\phi_3 = "10"$; y $\phi' = "11"$. Para una ilustración detallada de las representaciones binarias, véase el cuadro III.

Con el invento funcionando en forma sincrónica, debe transmitirse un impulso adecuado de sincronización desde la figura 6 para controlar la generación de todas las señales locales que tienen tiempo crítico. Para simplicidad, no se han representado los medios para generar los impulsos de sincronización necesarios, aunque algunos impulsos se han representado cuando resultan particularmente adecuados para ayudar a comprender el invento. Estos impulsos son convencionales y no



ponen problemas con equipo del tipo aquí ilustrado.

Aunque los principios del invento se han descrito en lo que antecede con relación a aparatos específicos, y sus aplicaciones, se sobreentiende que esta descripción se ha hecho a título de ejemplo y no como una limitación del alcance del invento:

650

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Estados Unidos el 16 de Febrero de 1966 señalada con el n.º. 527.944 y se acoge por lo tanto a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes,

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

655

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

1.- Un sistema de comunicación de datos de modulación y demodulación multivariable que comprende:

660

medios para recibir datos codificados en forma de impulsos digitales,

medios para suministrar señales, en una de dos frecuencias preseleccionadas, de acuerdo con los datos contenidos en un primer impulso digital, y

665

medios para modular una característica de dichas señales en una frecuencia preseleccionada de acuerdo con los datos contenidos en el segundo impulso digital para dar una señal de salida modulada, que está modulada en frecuencia y en dicha otra característica.

2.- Un sistema de comunicación de datos de modulación y demodulación multivariable como el del punto 1 que comprende:

670

medios para modular una segunda característica de dicha señal de salida modulada de acuerdo con los datos contenidos en un tercer impulso digital, para dar una señal de salida modulada en frecuencia y en otras dos características.

./..

336920

24



675 3.- Un sistema de comunicación de datos como el del punto 2 que comprende un demodulador y medios para transmitir la señal de salida modulada en frecuencia y en otras dos características a dicho demodulador.

680 4.- Un sistema de comunicación de datos sustancialmente como el del punto 3 en el que dicho demodulador comprende medios para discriminar entre frecuencia y dichas otras dos características para dar señales de salida que contienen la información disponible en dichos datos codificados.

685 5.- Un sistema de comunicación de datos de modulación y demodulación multivariable sustancialmente como el del punto 1 en el que dichos medios para suministrar señales comprenden:

medios para generar señales en dos frecuencias determinadas, y

medios para seleccionar una partícula de dichas dos frecuencias de acuerdo con el primer impulso digital ^{que} indique "1" ó "0".

690 6.- Un sistema de comunicación de datos sustancialmente como el del punto 1 en el que dichos medios para modular una característica de dichas señales comprende:

695 medios para cambiar la fase de dichas señales en una frecuencia predeterminada para dar una pluralidad de señales de fase cambiada, y

medios que responden a un segundo impulso digital para seleccionar una de dicha pluralidad de señales de fase cambiada para transmisión.

700 7.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples, sustancialmente como el del punto 2, en el que dichos medios para modular una segunda característica de dicha señal de salida modulada comprende:

medios para controlar el nivel de amplitud de dicha señal



336920

25.

705 de salida modulada de acuerdo con los datos contenidos en dicho tercer impulso digital.

8.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples sustancialmente como el del punto 3 en el que dicho demodulador comprende:

710 medios para distinguir la frecuencia de dicha señal de salida y para dar una señal de control que representa la frecuencia, y

medios que utilizan dicha señal de control junto con dicha señal de salida para aislar una segunda característica de dicha señal de salida.

715 9.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples sustancialmente como el del punto 8 en el que dichos medios para aislar dicha segunda característica de dicha señal de salida comprenden:

720 medios que responden a dicha señal de control para separar dicha señal de salida a un detector de fase seleccionado,

un generador de cambio de fase para dar una pluralidad de señales de referencia de fase, y

725 medios para comparar la señal de salida con dichas señales de referencia de fase para determinar la relación de fase de dicha señal de salida.

10.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples que comprende medios para recibir datos digitales en forma de impulsos codificados,

730 medios para suministrar señales de dos frecuencias,

medios que responden a un primero de dichos impulsos para seleccionar una de dichas señales como señal provisional,

medios para recibir dicha señal provisional y ajustar su fase para suministrar una pluralidad de señales de diferente fase,

336920

26.



que difieren en fase entre sí, y

735

medios que responden a uno segundo de dichos impulsos para seleccionar una de dichas señales de fase diferente para servir como una señal de transmisión que incorpore una relación de fase particular y una frecuencia particular.

740

11.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples sustancialmente como la del punto 10 en que se suministran medios que responden a dicha señal de transmisión a uno tercero de dichos impulsos para controlar la amplitud de dicha señal de transmisión.

745

12.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples sustancialmente como el del punto 10 que comprende:

un demodulador, y

medios para transmitir la señal de transmisión a dicho demodulador,

750

respondiendo dicho demodulador a dicha señal de transmisión para reproducir los datos digitales codificados en él.

13.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples sustancial como el del punto 12, en el que dicho demodulador comprende:

755

medios para discriminar entre amplitud, fase y frecuencia para dar una señal de salida que contenga la información de dichos datos digitales.

760

14.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples sustancialmente como el del punto 13 en el que dichos medios para distinguir entre amplitud, fase y frecuencia comprenden:

medios para determinar separadamente valores de amplitud y frecuencia y para dar impulsos que representan amplitud y frecuencia a puertas AND respectivas, y

medios que responden a dichos impulsos que representan

./..



765 frecuencia y a dicha señal de transmisión para distinguir las relaciones de fase presentes en dicha señal de transmisión y dar impulsos que representan dichas relaciones de fase a puertas AND.

15.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples sustancialmente como el del punto 14 en el que dicho sistema comprende un generador de impulsos de sincronización y

770 medios para aplicar los impulsos adecuadamente sincronizados a dichas puertas AND para reproducir dichos datos digitales de acuerdo con las relaciones de tiempo que aseguren que los impulsos tienen la forma codificada adecuada.

16.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples que comprende:

775 medios para recibir una pluralidad de señales codificadas, medios para suministrar señales variables de dos frecuencias,

780 medios que responde a una primera de dichas señales codificadas para seleccionar una de dichas señales variables como señal de transmisión,

medios que responden a una segunda de dichas señales codificadas para hacer cambios en una característica de dicha señal de transmisión, y

785 medios para transmitir dicha señal de transmisión después de que se han hecho dichos cambios.

17.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples sustancialmente como el del punto 16 en el que el sistema comprende:

790 medios receptores para recibir dicha señal de transmisión, medios asociados a dichos medios de recepción para demodular dicha señal de transmisión.

18.- Un sistema de comunicación de datos de variables

336920

28.



795 múltiples sustancialmente como el del punto 17 en el que dichos medios asociados con dichos medios de recepción para demodular dicha señal de transmisión comprenden:

medios para distinguir la frecuencia de dicha señal de transmisión,

800 medios para determinar los cambios en las características de la señal de transmisión y

medios para dar señales codificadas de acuerdo con ellas.

19.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples sustancialmente como el del punto 18 en el que el sistema comprende:

805 medios para generar una señal de sincronización,

medios para transmitir dicha señal de sincronización a dichos medios de recepción, y

medios para usar dicha sincronización para asegurar detección coherente para dichos medios de recepción.

810 20.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples que comprende:

medios para recibir datos digitales en serie y para transmitir dichos mismos datos como una pluralidad de señales en paralelo.

815 medios que responden a una primera de dichas señales en paralelo para seleccionar una señal de transmisión de una frecuencia particular, y

820 medios que responden a la recepción de la señal de transmisión y una segunda de dichas señales en paralelo para controlar una característica seleccionada de dicha señal de transmisión.

21.- Un sistema de comunicación de datos de variables múltiples sustancialmente como el del punto 20 en el que dichos medios para controlar una característica seleccionada de la señal de



336920²⁹

transmisión se adaptan para controlar las relaciones de fase de dicha
825 señal de transmisión.

22.- Un sistema de comunicación de datos de variables
múltiples sustancialmente como el del punto 21 en el que son suminis-
trados medios adicionales para controlar una característica seleccio-
nada de la señal de transmisión después de que se han impuesto las
830 relaciones de fase;

medios
comprendiendo dichos medios adicionales que responden a
algunas de dichas señales en paralelo para controlar la amplitud de
la señal de transmisión.

23.- Un sistema de comunicación de datos de variables
835 múltiples que comprende medios para recibir señales de código de
impulsos,

medios para suministrar una señal modulada en frecuen-
cia haciendo una selección entre señales de mas de una frecuencia
como se determina por una primera de dichas señales de código de
840 impulsos,

medios para dar otra señal modulada variando la fase y
amplitud de dicha señal modulada en frecuencia de acuerdo con di-
chas señales de código de impulsos,

medios para transmitir dicha otra señal modulada,
845 medios para recibir dicha otra señal modulada, y
medios para demodular dicha otra señal modulada para re-
producir dichas señales de código de impulsos originales.

24.- Un sistema de comunicación de datos de modulación
y demodulación multivariable;

850 tal y como se describe en la memoria que antecede, re-
presentado en los dibujos que se acompañan y a los fines especi-
ficados.

./..



336920 30.

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

855

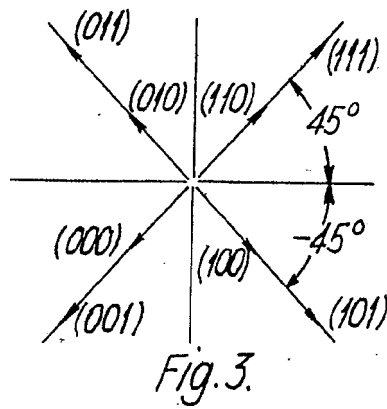
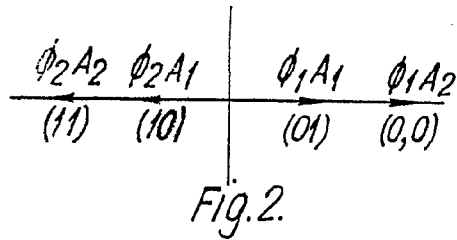
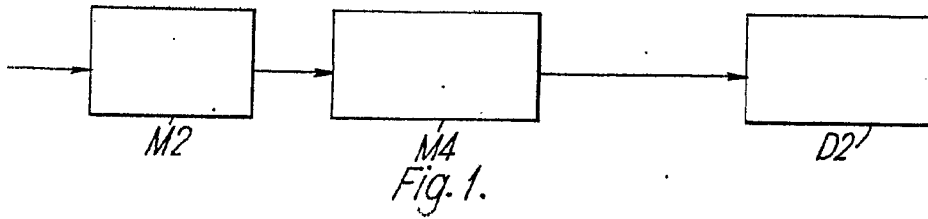
Madrid, 16 FEB. 1967



E. Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General



336920



16 FEB 1967



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
 Secretario General



356920

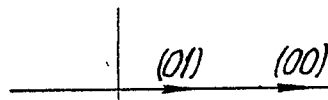


Fig. 4A.

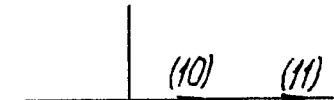


Fig. 4B.

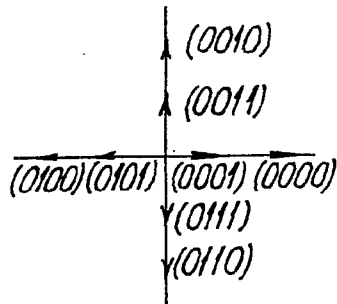


Fig. 5A.

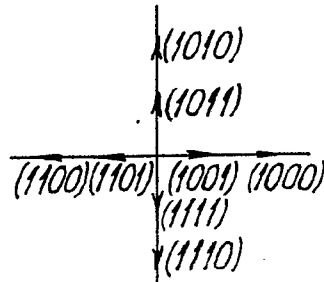


Fig. 5B.

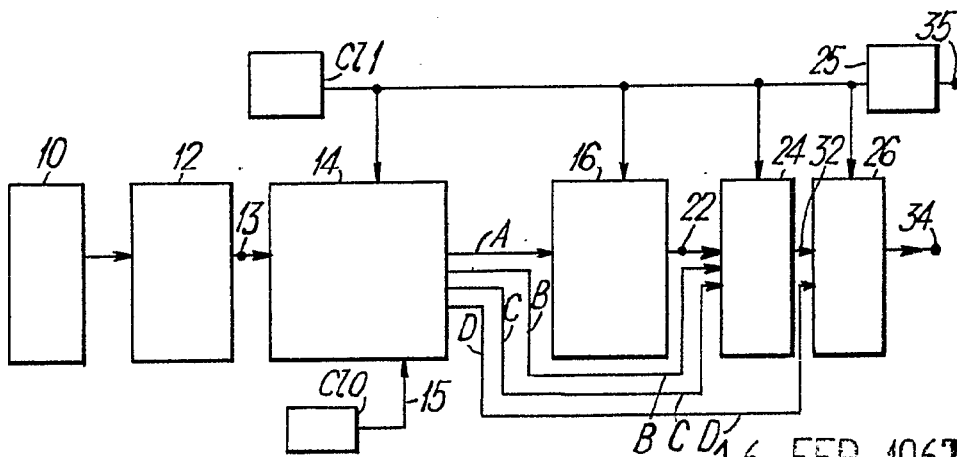
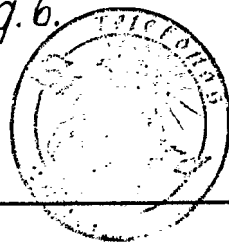


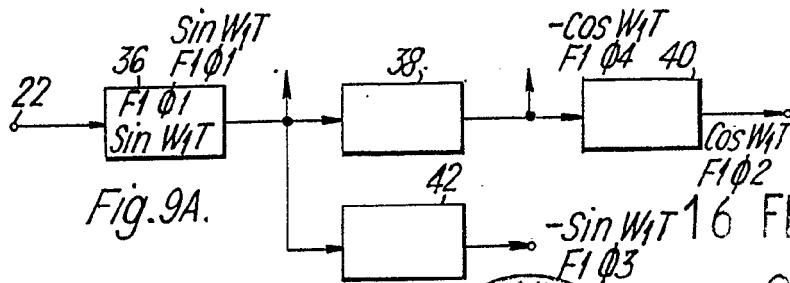
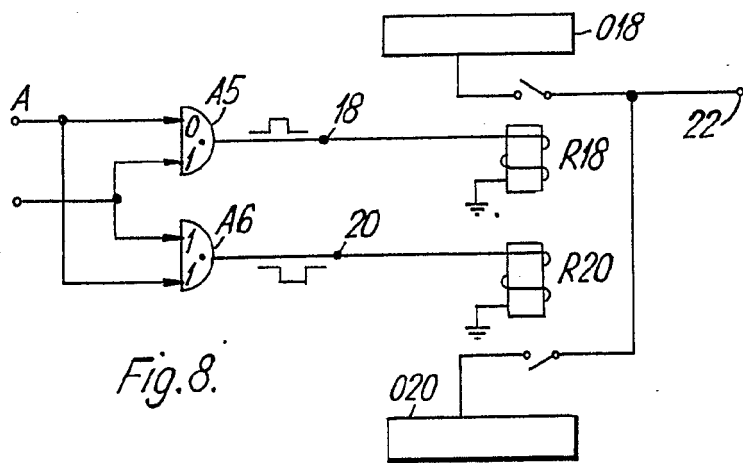
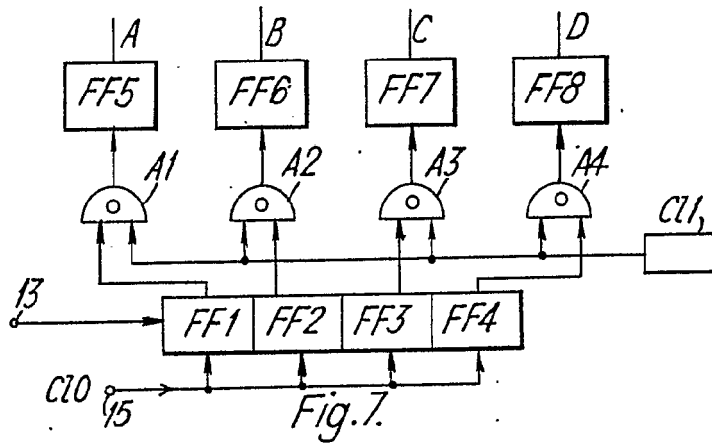
Fig. 6.



EUGENIO BARROSO
Secretario General

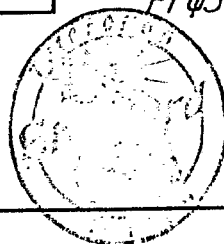


336920



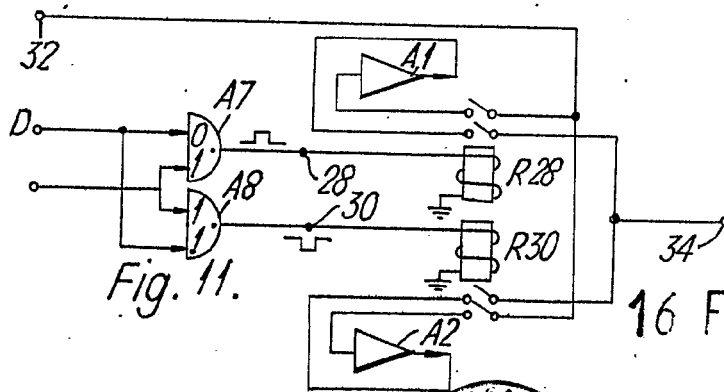
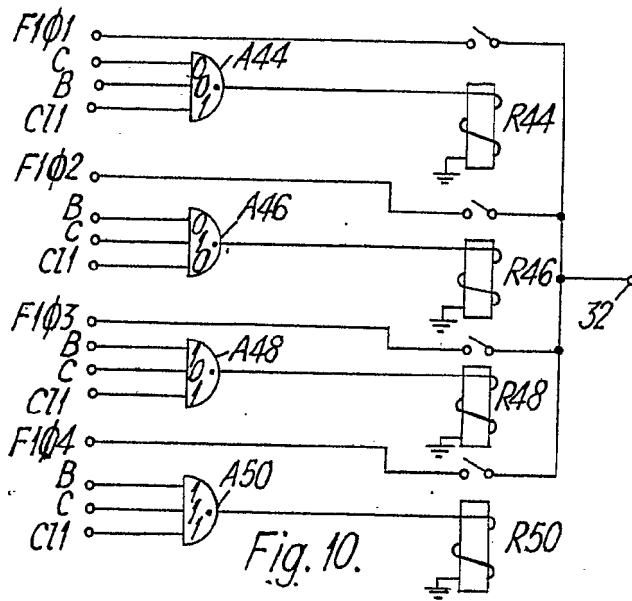
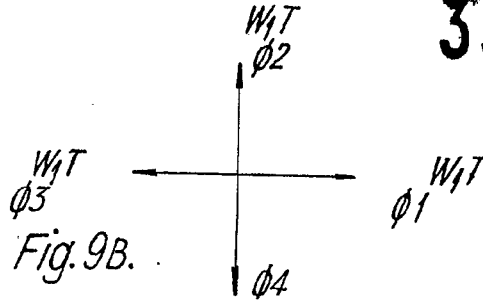
16 FEB. 1967

Eugenio Barroso
 EUGENIO BARROSO
 Secretario General

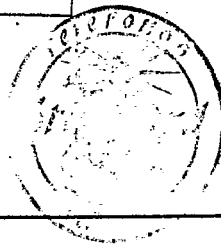




336920



16 FEB 1967



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General



336920

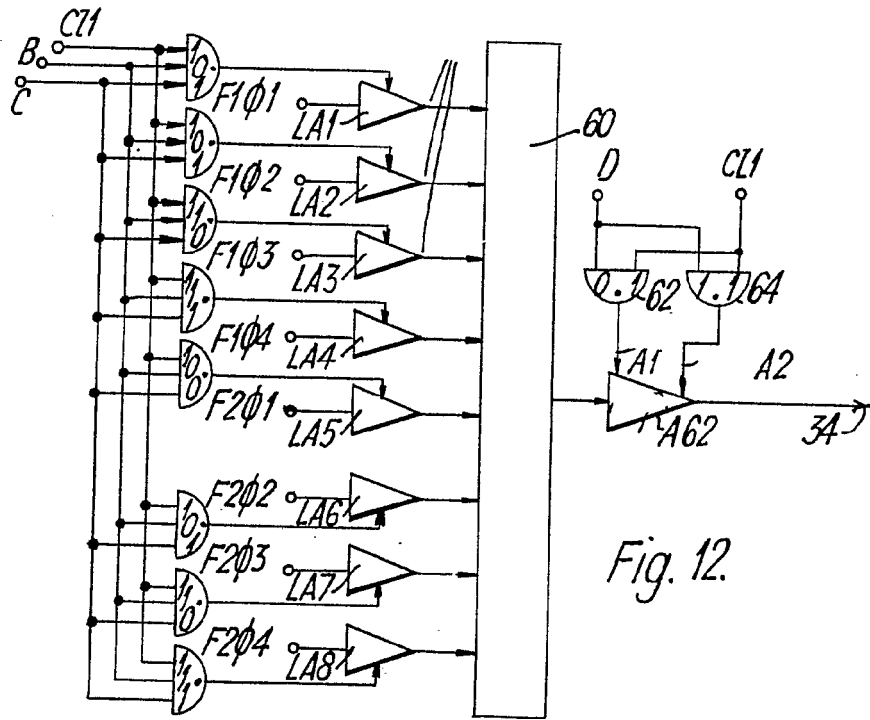
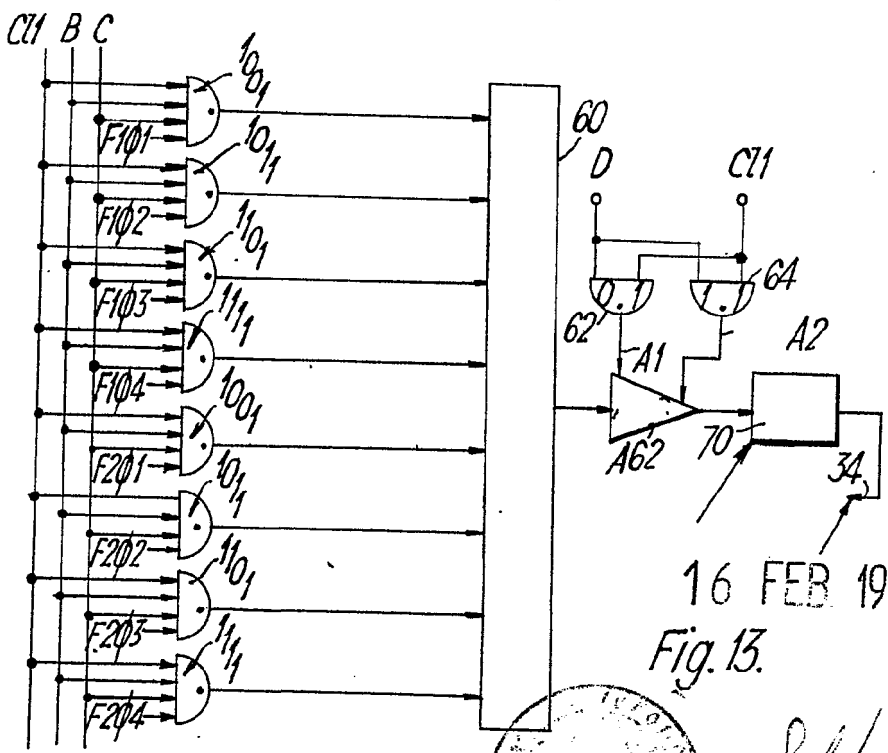
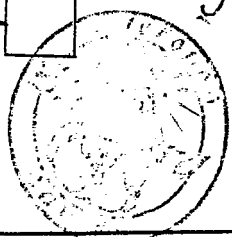


Fig. 12.



16 FEB 1967

Fig. 13.



Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General



336920

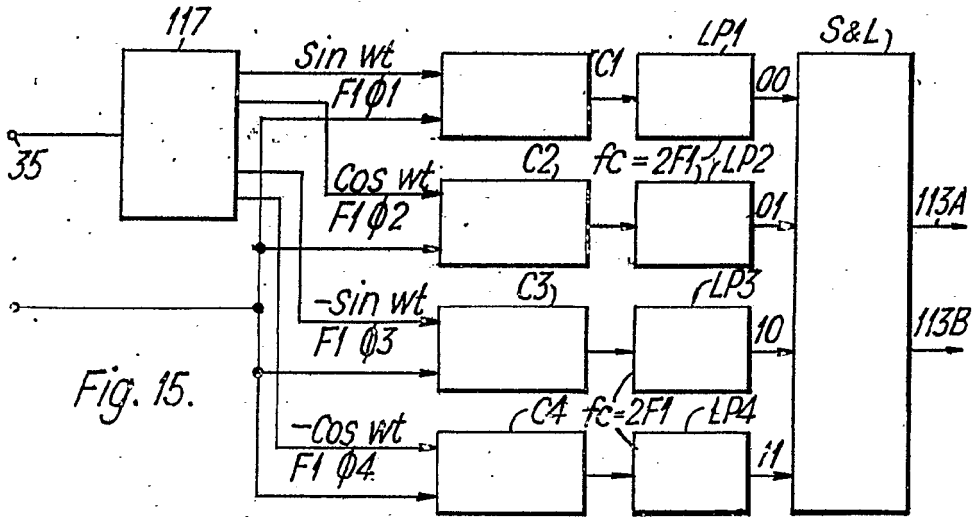


Fig. 15.

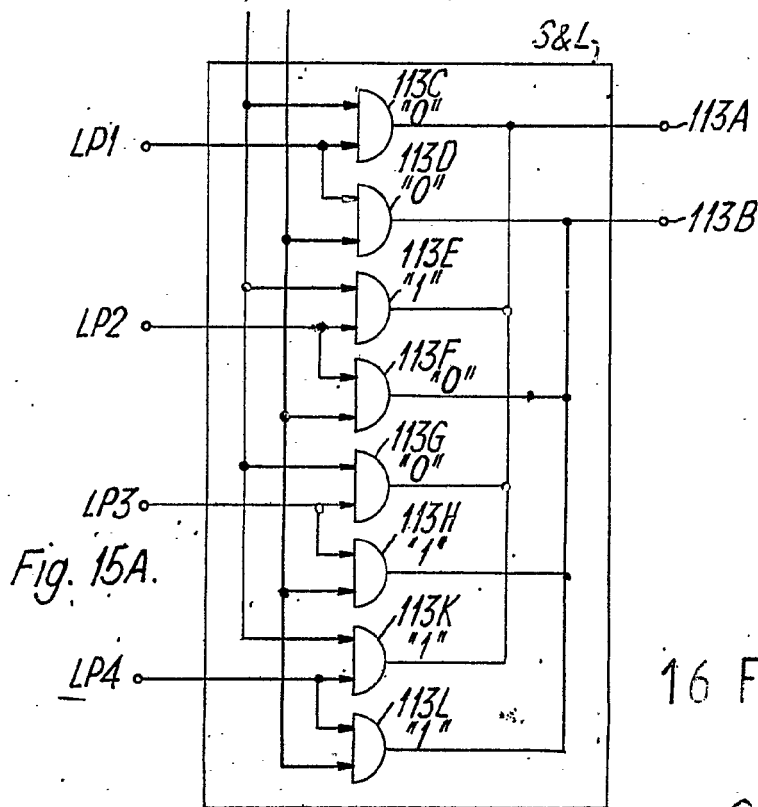
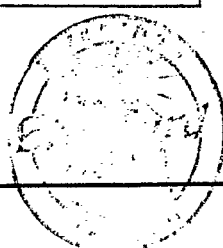


Fig. 15A.

16 FEB 1967



Eugenio Barroso
 EUGENIO BARROSO
 Secretario General

336920

Fig. 14.

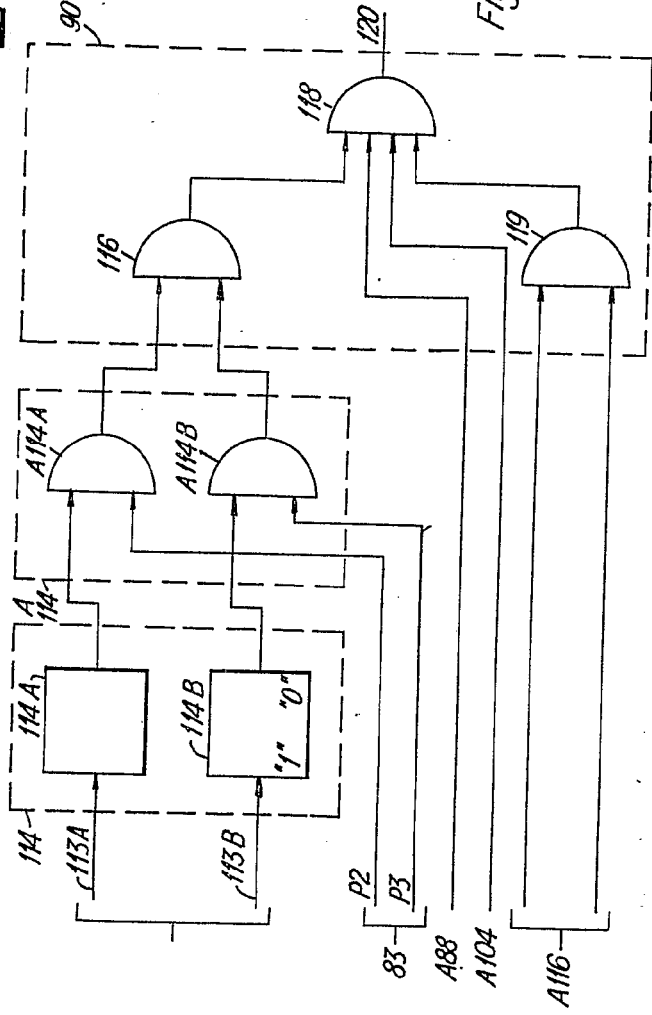
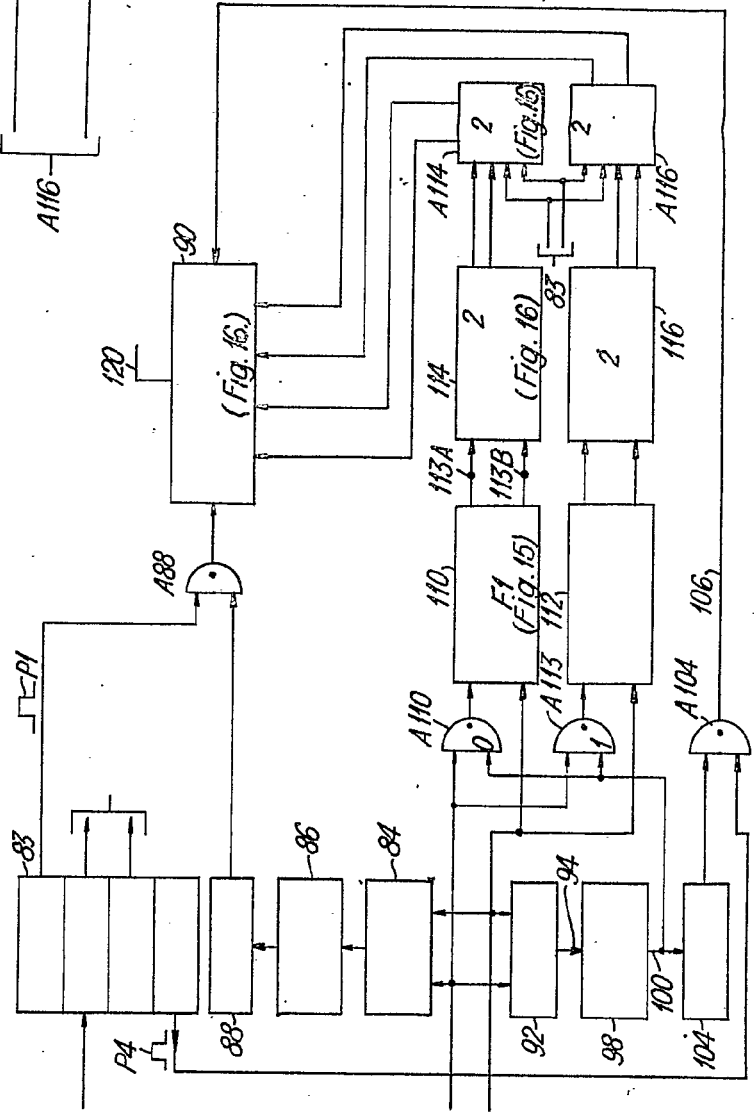


Fig. 16.

336920

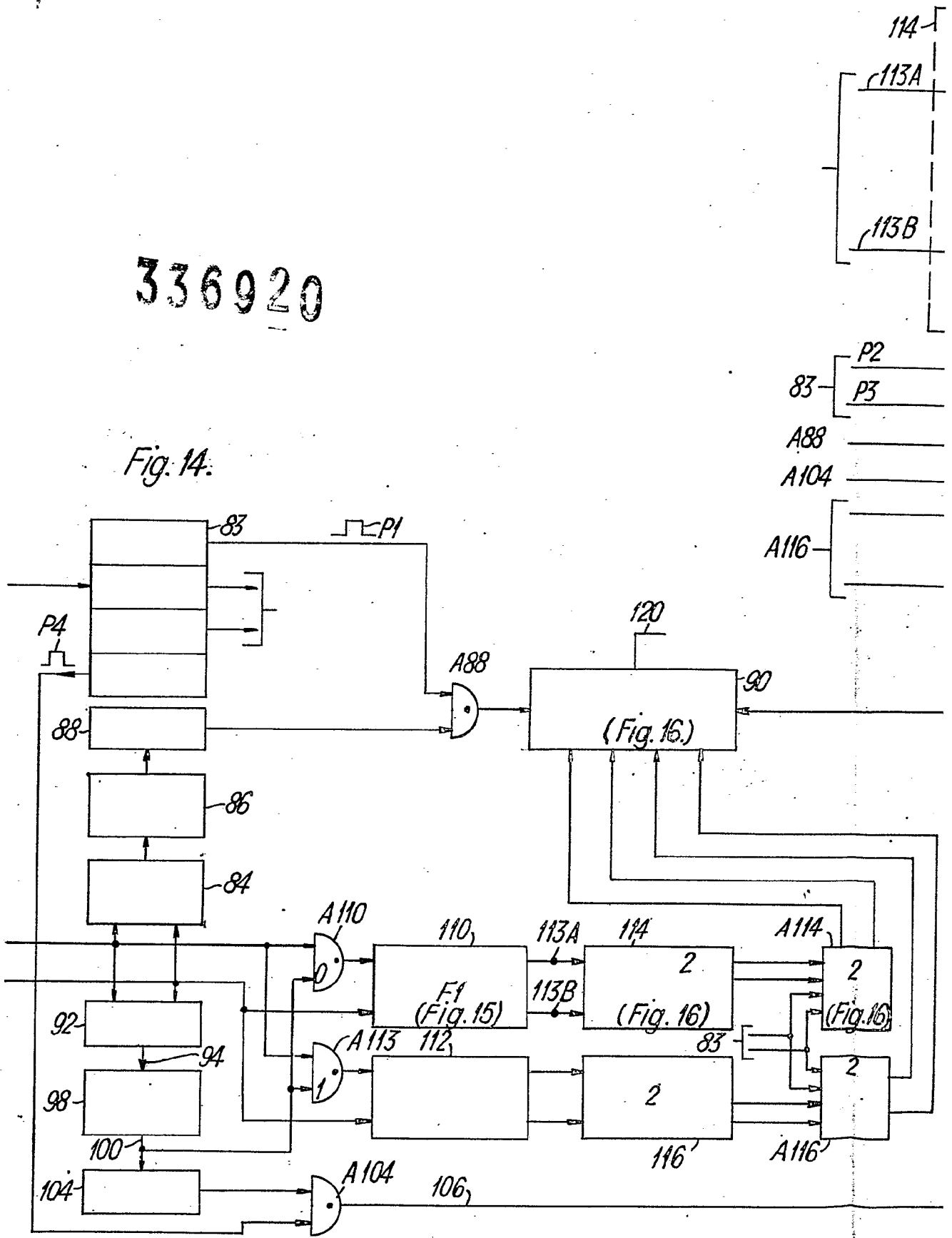
16 FEB. 1967



Eugenio B...
 EUGENIO B...
 Secretario General

336920

Fig. 14.



8/7

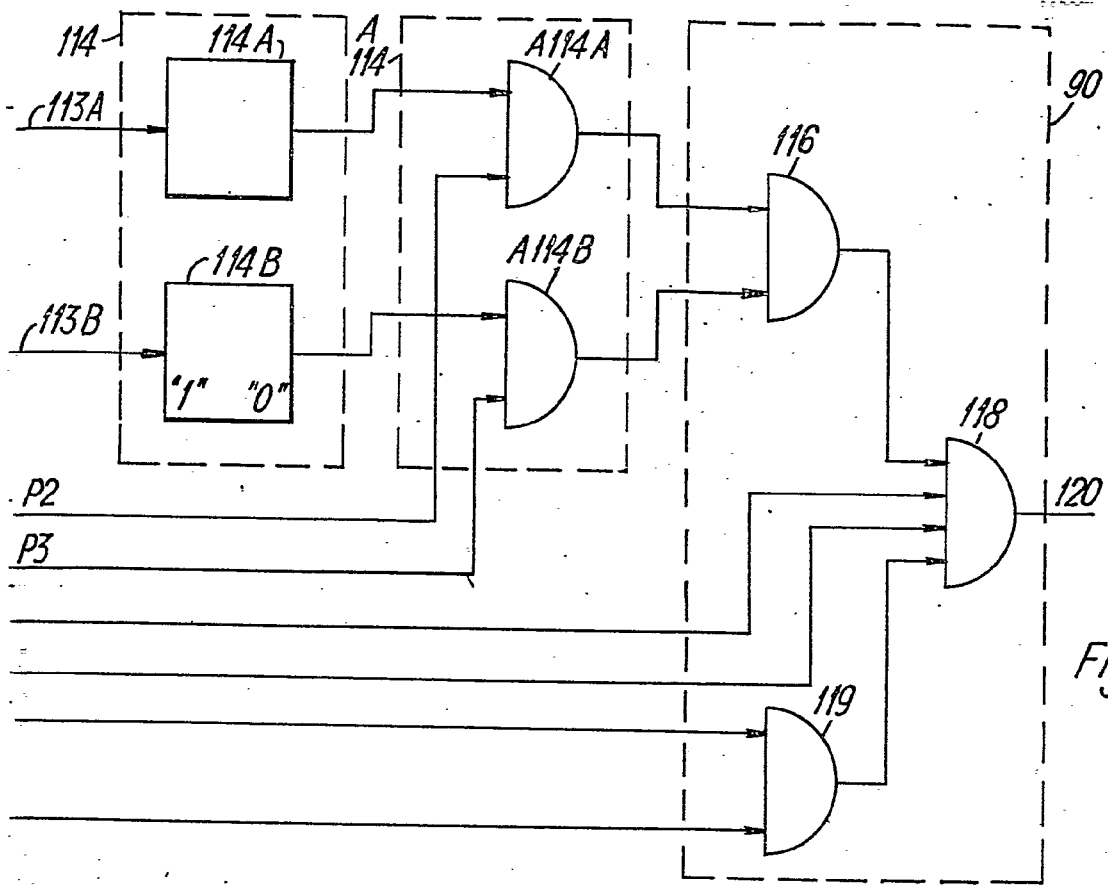
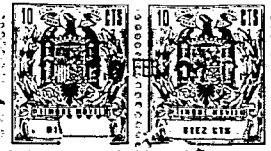


Fig. 16.

336920

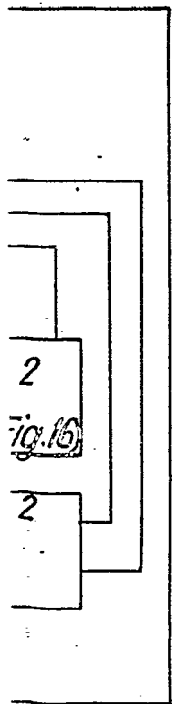


Fig. 16

16 FEB. 1967



Mamun
 EUGENIO B. AMOSO
 Secretario General



336920

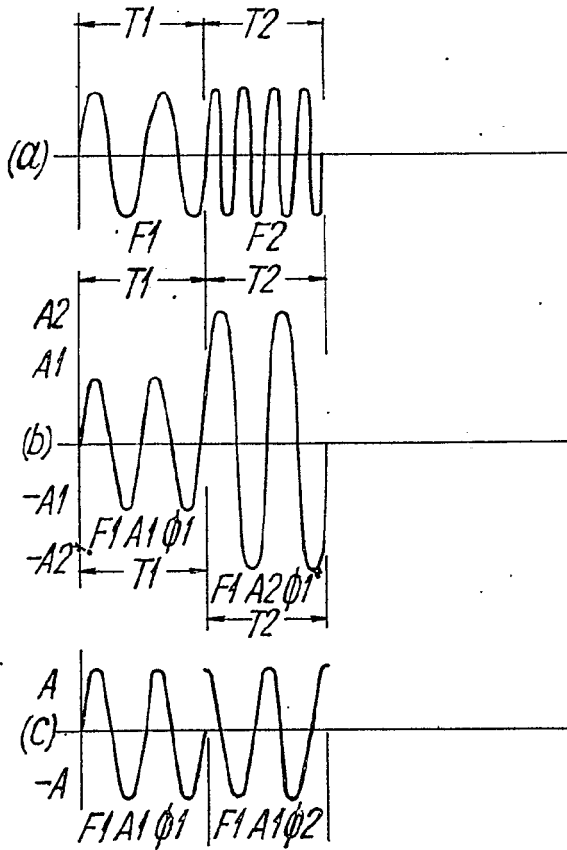
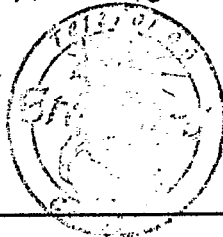
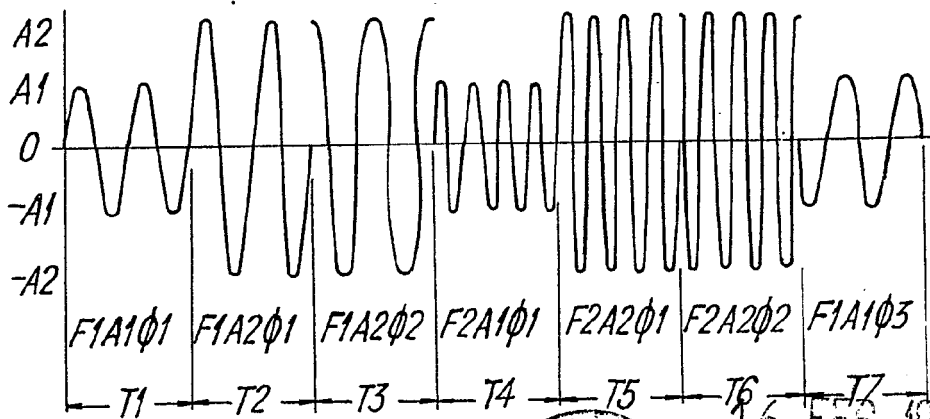


Fig. 17.



16 FEB. 1967

Eugenio Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General