

mc/

W.M. Goodall

Caso 21.

191073

23 D



P A T E N T E      D E      I N V E N C I O N

=====

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED - de nacionalidad  
norteamericana - domiciliada en NEW YORK (E.U.) 195 Broadway

por:

" Sistema de comunicaciones para transmitir y recibir com-  
binaciones cifradas de impulsos ".

-----:OOo:-----

M e m o r i a      D e s c r i p t i v a

Este invento se refiere a un sistema de comuni-  
caciones, y más particularmente a un sistema de comunica-  
ciones en el que se transmiten formas de onda compleja me-



191073

dian te grupos cifrados de impulsos transmitidos a intervalos muy frecuentes.

5 Un objeto de este invento es habilitar un medio y métodos perfeccionados y simplificados para representar formas de onda compleja por medio de grupos cifrados de diferentes elementos indicadores, siendo estos medio y métodos apropiados para funcionamiento a gran velocidad.

10 Otro objeto de este invento es proporcionar un equipo descifrador o detector capaz de funcionar a gran velocidad, para reproducir la forma de onda compleja representada por grupos cifrados de diferentes elementos indicadores de breve duración y que se suceden rápidamente.

15 Una modalidad de este invento, se refiere a un tubo de rayos catódicos capaz de representar en forma esencialmente continua e instantánea una forma de onda compleja mediante un grupo cifrado de diversos elementos indicadores. El tubo de rayos catódicos es de los provistos de anticátodo y electrodos sobre los que actúan virtualmente en todo momento, elementos eléctricos que representan un grupo  
20 cifrado completo, determinado por la amplitud instantánea de la forma compleja de onda.

Otra modalidad de este invento se refiere a un tubo modulador de rayos catódicos en el que el anticátodo modulador se dispone de modo que ciertas cifras, es decir,  
25 las finales, se dilaten, de manera que se formen cuando la señal aplicada exceda del margen de capacidad del tubo.

Ciertas características nuevas de la válvula o tubo modulador aquí descrito, pero no reivindicado, se reivindicán en la patente española de la misma sociedad nº.  
30 189.031.

Otra modalidad de este invento se refiere a cir-



191073

uitos, aparatos y medios de cambiar grupos cifrados de impulsos de una clave por grupos cifrados de impulsos de otra clave distinta.

5

Otra modalidad de este invento se refiere a circuitos, aparatos y métodos para pasar de nuevo de un segundo grupo cifrado de impulsos al primer grupo.

Otra modalidad de este invento se refiere a métodos, circuitos y aparatos para comprobar periódicamente y ajustar de modo automático los circuitos de traslación.

10

Otra modalidad de este invento se refiere a mecanismos para convertir un grupo cifrado de elementos indicadores, presentes a la vez en un momento determinado, en un grupo cifrado de elementos indicadores sucesivos, transmitiendo estos elementos por medio de redes, líneas o aparatos retardadores de distinto grado de dilación.

15

Otra modalidad de este invento consiste en combinar impulsos de diferentes elementos indicadores recibidos en sucesión, para formar un solo impulso, transmitiendo los diversos impulsos recibidos a través de redes, líneas o aparatos dilatorios en distinto grado, de modo que los impulsos lleguen a la salida de los aparatos dilatorios esencialmente al mismo tiempo.

20

En resumen, de conformidad con el invento aquí descrito, se utiliza una forma compleja de onda para regular la producción de señales cifradas o moduladas. La magnitud o amplitud de una onda compleja de señal, como ondas de conversación, ondas telegráficas u otras ondas complejas, se representa por medio de grupos cifrados de señales, en que cada señal puede comprender cualquier número de un grupo de señales múltiples con división de frecuencia o de tiempo, o diferentes elementos indicadores.

25

30



5 Aunque el invento aquí descrito no se limita a una clave o grupo particular, suele ser conveniente emplear una clave uniforme, cada uno de cuyos grupos tenga el mismo número de señales y represente una determinada amplitud de la onda compleja de señales; es decir, que cada grupo cifra-

do consta de un número uniforme de señales distintas o de un número prefijado de impulsos, y cada señal o impulso puede comprender elementos indicadores cualesquiera de entre una pluralidad de estos elementos.

10 En la forma específica de realización aquí descrita, se supone que estos grupos cifrados pueden comprender cinco o menos señales o impulsos, y que cada señal o impulso puede constar de uno o dos elementos indicadores y ser transmitido durante el plazo asignado a los diversos impulsos o calidades de impulso.

15 En tal sistema puede emplearse cualquier clave apropiada en que los diferentes grupos se destinen a representar las diversas amplitudes de la forma de onda compleja. En el ejemplo específico aquí expuesto, el equipo modulador y detector o descifrador se dispone de manera que

20 origine y responda al código binario en que cada una de las señales o impulsos representa o es análogo a un elemento dígito de un número binario, y un componente de señal representa una sola magnitud de un dígito, mientras el otro componente designa otra magnitud de un dígito.

25 Para describir y comprender mejor las diversas señales y componentes de señal empleados para formar y transmitir grupos cifrados de estos componentes, los impulsos de un carácter suelen llamarse impulsos marcadores, activos o

30 de corriente, mientras que los del otro carácter o condición se denominan impulsos separadores, pasivos o sin corriente.

191<sup>5</sup>073

3

23 DL



A veces, estos dos impulsos se llaman positivo y negativo. Las señales o sus elementos, al transmitirse por los diversos circuitos y aparatos del sistema, pueden ser representados por distintos elementos indicadores. Con frecuencia es más conveniente referirse a cada impulso como señales marcadoras o separadoras.

De conformidad con el presente invento, los grupos cifrados de señales pueden producirse todos virtualmente a la vez, subordinados a la onda compleja, o bien a intervalos determinados, en rápida sucesión, de modo que la amplitud de la onda compleja se pueda representar por un grupo de señales o impulsos producidos en una serie de momentos muy próximos. La rapidez de repetición de los grupos cifrados que representan cada onda compleja de señal determina el componente de máxima frecuencia de la onda que puede transmitirse a través del sistema. En general, la frecuencia de este componente es algo menor de la mitad del ritmo máximo de repetición de grupos de impulsos o señales transmitidos que representa la amplitud de la onda compleja. Así, por ejemplo, si se quiere transmitir una gama de frecuencias hasta 5000 a 5500 ciclos, el equipo modulador debe producir grupos cifrados completos de impulsos o de elementos indicadores a razón de 12000 cifras o modulaciones por segundo como mínimo.

Desde luego se ha de entender que puede emplearse cualquier margen adecuado de frecuencias.

Los precedentes objetos o modalidades de este invento se comprenderán mejor por la descripción siguiente, relacionada con los planos adjuntos, en los cuales indican:

La figura 1, el modo de yuxtaponer las figuras 4 a 13.

23 DIC



191073

Las figuras 2 y 3, en esquema, los diversos elementos de un sistema conforme al presente invento y que se describe como ejemplo. La figura 2 muestra los diversos elementos que cooperan entre sí en la estación transmisora, y la figura 3 el modo de cooperar los elementos del sistema en la estación receptora. Como se aprecia en las figuras 2 y 3, y en otras del plano, éste representa solamente los elementos y aparatos necesarios para transmitir las señales o formas de onda compleja en una sola dirección. Pero debe entenderse que este equipo se duplicará para transmitir en sentido inverso, y que los elementos representados en el plano, con su duplicado para transmitir en dirección contraria, pueden combinarse fácilmente en forma razonable para establecer una línea doble de transmisión entre los extremos del sistema.

Las figuras 4 a 13, colocadas como indica la figura 1, muestran en pormenor los diversos circuitos y como cooperan para constituir un sistema ejemplar según el presente invento.

Las figuras 5 a 9, representan en detalle el equipo de la estación transmisora, y las figuras 10 a 13, también en detalle, los circuitos de la estación receptora.

La figura 14, muestra una perspectiva de un tubo modelo de rayos catódicos según el presente invento, apropiado para uso como instrumento modulador en la estación transmisora; y

Las figuras 15, 16, 18, 19, 20 y 21, gráficas de tensiones y corrientes en varias posiciones del sistema, relativas al modo de funcionar los diversos circuitos y a su recíproca cooperación; la figura 17 indica el modo

-191073

23 DI



de yuxtaponer las figuras 15 y 16, y la figura 22 tiene igual objeto respecto a las figuras 20 y 21.

Descripción general.

5 En la figura 2 designa -210- el generador de señales, que suele ser un micrófono para las acústicas, pero puede comprender cualquier otra fuente de señales, telegráficas, de imágenes o de televisión, de facsímiles, o señales múltiples con división de frecuencia, etc. El generador de señales -210- está conectado al equipo terminal  
10 -211- por medio de cualquier tipo de circuitos y líneas de transmisión, incluso líneas telefónicas de circuito abierto, circuito de cable, líneas de comunicación de corriente portadora, líneas radioeléctricas, circuitos interurbanos, etc. El equipo terminal -211- puede comprender diversos tipos de  
15 conmutadores para establecer líneas de comunicación desde el generador -210- al mencionado equipo.

La salida o descarga del equipo terminal -211- se transmite a través de conmutadores -212- y -213-, que en la posición indicada en el plano permiten enviar corrientes de señales de una forma compleja de onda, tales como corrientes de conversación, desde el generador -210-, por el  
20 equipo terminal -211- y los conmutadores -212- y -213-, al circuito modulador y analizador -214-.

El circuito modulador y analizador -214- comprende una válvula moduladora -250- a la que se suministra la  
25 onda de señales. En respuesta a la onda aplicada a este tubo, se imprime una serie de tensiones a los electrodos de salida del tubo. Este comprende varios electrodos de salida, conectados en un circuito tal que reciben una de dos  
30 tensiones diferentes, según la amplitud de la onda de señal aplicada. La combinación de tensiones aplicada a los elec-

191073

23 DIC



5 trodos de salida del tubo responde a la magnitud de la tensión instantánea aplicada a la entrada del tubo modulador. Las tensiones existentes en los electrodos de salida concuerdan con la tensión de entrada y una clave prevista. Las tensiones de salida se aplican esencialmente a la vez a todos los electrodos de salida del tubo, de modo que la producción de éste representa en todo momento la amplitud instantánea de una onda compleja de señales.

10 Como las tensiones que representan la amplitud de la onda compleja de señal en cada instante aparece virtualmente a la vez en los respectivos electrodos de salida del tubo modulador, y como se quieren enviar señales que representen estas tensiones en sucesión, se conectan varios aparatos dilatorios (retardadores) -251- a -255- a la salida del tubo modulador -250-. Estos retardadores tienen todos diferentes intervalos de dilación. En una forma específica, los intervalos de dilación entre los diversos retardadores son iguales al tiempo asignado a cada impulso cifrado, o a múltiplos de este lapso. La dilación de los diversos retardadores puede disponerse en cualquier orden previsto que convenga para transmitir la característica de tensión de los respectivos electrodos de salida del tubo modulador -250- por el sistema de comunicación. En otras palabras, las tensiones que representan las diversas cifras se aplican casi a la vez a la entrada de estos retardadores, pero las tensiones aparecen sucesivamente en sus bornes de salida. Los aparatos pueden disponerse en cualquier orden, de modo que los impulsos se sucedan en los bornes de salida de los que estén adyacentes. Sin embargo, cuando se quiera, estos retardadores pueden colocarse en el orden que se prefiera. Con los conmutadores -256- a -260- situados como indica el plano, las

15

20

25

30

- 9 I 1073

23 D



5  
10  
15  
20  
25  
30

descargas de los retardadores se repiten y amplifican y se transmiten al circuito distribuidor -270- en sucesión. Este circuito distribuidor -270- comprende parte del mecanismo regulador múltiple -215- de la estación transmisora. El sistema incluye también un circuito acompasador de elementos cifrados -271- y otro circuito productor y regulador de impulsos -272-. Desde el distribuidor -270-, los impulsos se transmiten sucesivamente en forma de grupos cifrados, cada uno de los cuales representa una amplitud prefijada de la onda de señal aplicada al tubo modulador -250-. El sistema múltiple y de sincronización -215- comprende también el circuito regulador de elementos cifrados -271- y un circuito elaborador y acompasador de impulsos -272-.

También se han tomado medidas para formar grupos cifrados de impulsos que representan el cambio de amplitud de la onda compleja durante intervalos prefijados de tiempo. Cuando se quiere transmitir tales impulsos, los conmutadores -256- a -260- inclusive se mueven a posiciones contrarias a las indicadas en el plano. En consecuencia, la descarga de los retardadores -251- a -255- tiene que pasar primero por los respectivos circuitos de traslación -261- a -265-, los cuales provocan la transmisión de un impulso cada vez que cambia de carácter la descarga de cada retardador -251- a -255-. Estos impulsos se transmiten luego al distribuidor-transmisor -270- al cambiar los conmutadores -256- a -260- a las posiciones opuestas a las del plano. Después, los impulsos se transmiten por el sistema, esencialmente del modo aquí descrito.

También se ha dispuesto un circuito de ensayo -280-, y cuando los conmutadores -212- y -213- se mueven



191073

a sus posiciones opuestas a las del plano, las señales procedentes del equipo terminal -211- se transmiten primero al circuito de ensayo -280-. En estas circunstancias, las señales que llegan del equipo terminal se aplican primero al equipo de ensayo -280-, lo que origina entre sus bornes de salida una tensión que es función de la amplitud momentánea de la onda compleja de señal. El circuito de ensayo está regulado por corrientes o impulsos recibidos del generador síncrono -219-. La descarga del circuito de ensayo -280- está conectada al conmutador -213-. Cuando este conmutador pasa a la posición contraria a la del plano, la descarga del circuito de ensayo -280- se aplica al tubo modulador -250-. Regulando bien los impulsos síncronos o las corrientes impulsoras, los diversos circuitos del sistema pueden disponerse de manera que se ensaye primero la onda compleja, y se aplique luego la amplitud de la muestra al tubo modulador. Las tensiones de salida resultantes se emplean entonces para regular el carácter de los impulsos de un grupo cifrado de ellos transmitido por el sistema. A continuación, el circuito de ensayo vuelve a tomar una muestra de onda compleja, y el tubo modulador elabora otro grupo de tensiones, cuya calidad se emplea luego para regular las señales transmitidas por el sistema radiodifusor aquí descrito.

El generador de impulsos síncronos -219-, además de regular el circuito de ensayo -270-, regula asimismo un circuito acompasador de elementos cifrados -271-, el cual, con el circuito generador de impulsos síncronos -219-, regula el sistema múltiple y de transmisión -270-. El ritmo y la sincronización del equipo transmisor en la estación que representa la figura 2 están regulados por un oscilador

23 DIC



191073

principal -217-, un oscilador de mando -218-, el generador de impulsos síncronos -219- y otros mecanismos que se describirán seguidamente.

5 Las señales cifradas de impulsos salientes se transmiten a lo largo de una línea de comunicación que va hasta la estación distante. El aparato -221- está dispuesto para convertir las señales moduladas en señales de alta frecuencia u otras apropiadas para transmisión por líneas de circuito abierto, circuitos de cable concéntrico, guías de onda, ondas de radiofrecuencia, etc., y, en el caso elegido como ejemplo, un equipo de radio alimenta la antena transmisora -222-.

10 En la estación receptora, la antena de radio -322- recibe señales, o llegan por cualquier otro tipo de línea de comunicación utilizada para transmitir las. Estas señales se envían por diversos circuitos receptores, que comprenden el circuito de radio -321-, el circuito dilatorio ajustable -309- al equipo múltiple -315-, y el equipo detector con aparato integrador o totalizador -314-.

15 El retardador ajustable -309- sirve para regular el lapso de propagación entre las estaciones transmisora y receptora. Con este equipo, los mismos aparatos sincronizadores -318-, -319-, etc., pueden ser comunes a varios circuitos procedentes de diversas estaciones lejanas.

20 El receptor múltiple -315- está regulado por el oscilador de mando -318- y el circuito -319- generador de impulsos síncronos. Aunque puede emplearse cualquier receptor adecuado de los antiguos para recibir las señales enviadas desde la estación transmisora de la figura 2, aquí se describe una estación receptora perfeccionada, con su

25 dotación. Desde luego, este equipo receptor puede servir

30

191073<sup>23</sup>



para recibir señales de otros transmisores antiguos, cuando se quiera. Sin embargo, el receptor perfeccionado que se describe aquí presenta características nuevas y coopera de manera no conocida antes con el transmisor también descrito a continuación. El equipo receptor múltiple -315- comprende un circuito acompasador de elementos cifrados -371- y un circuito distribuidor -370-, los cuales sirven para transmitir los impulsos correspondientes a los respectivos conductores de salida, en sucesión. Estos impulsos se transmiten luego por medio de retardadores -355- a -351- inclusive, de distintos grados de dilación, y, en el ejemplo de realización del invento que exponemos, estos intervalos dilatorios son tales que el del retardador -255- del extremo transmisor y el del retardador -355- situado en el extremo receptor se mantienen virtualmente constantes, y lo mismo el de cualquiera otra pareja de retardadores.

Quando las señales transmitidas representan la amplitud de la forma de onda compleja, se colocan los conmutadores -356- a -360- y -366- a -370- inclusive como indica la figura 3, de modo que las descargas de los retardadores se transmiten desde los conmutadores al circuito descifrador -350-, y la descarga de este circuito se transmite a su vez por el filtro de audiodiferencia -308- y el equipo terminal -311-. Cuando los conmutadores de los tubos -256- a -260- inclusive se mueven a las posiciones opuestas a las del plano, los conmutadores correspondientes -356- a -360- y -366- a -370- pasan a sus posiciones contrarias, y entonces las señales son transmitidas por los traslatores -361- a -366-, recuperándose impulsos similares a los modulados originales, que se aplican al circuito descifrador o reproductor -350-. Para que funcione mejor el circuito re-



5 producto en este momento, se dispone un circuito de en-  
sayo -370A-, por el cual, al pasar los conmutadores -312-  
y -313- de la posición del plano a la opuesta, se transmi-  
te la descarga del reproductor -350-, atravesando el filtro  
de audiofrecuencia -308- del equipo terminal -311-, al re-  
ceptor -307-. Los impulsos descifrados, al transmitirse  
desde el filtro de audiofrecuencia -308-, originan la re-  
construcción de formas de onda compleja similares a las  
aplicadas al tubo modulador -250-, y su transmisión por el  
10 equipo terminal al receptor -307-.

Además de la línea principal de señales entre  
las estaciones transmisora y receptora representadas en las  
figuras 2 y 3, se expone una línea o conducto de sincro-  
nización -290- entre estas dos estaciones. Esta línea o  
15 conducto regulador puede ser análogo a las otras líneas  
de transmisión entre las estaciones. Por otra parte, si  
se quiere, las señales sincronas o la frecuencia regula-  
dora pueden transmitirse por uno o varios de los conductos  
de transmisión que unen las dos estaciones. Como hay mu-  
chos tipos de aparatos sincronizadores conocidos que fun-  
cionan en las mismas líneas de transmisión que se emplean  
20 para transmitir señales de comunicación, y como el funcio-  
namiento de este tipo de aparatos es conocido y familiar  
a los expertos en la materia, se considera innecesario am-  
pliar la presente descripción para exponer detalles de un  
25 sistema típico de esta clase. Se comprende, naturalmente,  
que semejante material puede cooperar con los diversos cir-  
cuitos del presente invento y puede aplicarse cuando se crea  
oportuno.

30 Cada estación tiene ciertos mecanismos de mando  
que pueden ser comunes a todos los circuitos que terminen



23

- 14 -

191073

en ella, o a varios de estos circuitos. Desde luego es posible dotar de estos mecanismos comunes a cada uno de los circuitos, si se prefiere, como los entendidos saben perfectamente. Sin embargo, en los sistemas representados en las figuras 2 y 3, los circuitos y equipos de mando se exponen en la parte superior, y pueden ser comunes a todos los conductos que terminan en cada una de las estaciones respectivas.

El equipo común de la estación expuesta en la figura 2 comprende un oscilador de mando -218-, que puede ser de cualquier tipo adecuado, y cuya descarga se acopla para regular un generador -219- de impulsos síncronos. La salida de este generador llega hasta el circuito distribuidor transmisor -270-, el circuito de ensayo -280- y el equipo de aviso -220-. El generador -219- de impulsos síncronos puede comprender uno o más retardadores de tipo corriente.

La estación expuesta en la figura 3 dispone igualmente de un equipo común que comprende un oscilador de mando -310- y un generador -319- de impulsos síncronos.

Además de los osciladores de mando -218- y -318- de cada una de las estaciones reguladores, en la figura 2 se vé un oscilador principal -217-, que puede colocarse en una de las dos estaciones de las figuras 2 o 3, y reemplazar en tal caso al oscilador de mando -218- o -318- de la estación respectiva. Sin embargo, el oscilador principal suele estar situado en un punto central cualquiera, y proporciona una frecuencia reguladora para todo el sistema territorial o para algunas secciones divisionarias de un sistema extenso.

En el ejemplo de realización del invento aquí descrito, se emplea un tubo modulador de gran velocidad en el



191073

aparato modulador -214-. Este tubo se representa en las  
figuras 5 y 14. En esta última, el tubo comprende una vál-  
vula evacuada o de vacío -1410-, en forma de tubo de rayos  
catódicos, que puede ser de metal, vidrio u otro material  
5 adecuado, incluso combinaciones de metal, vidrio u otro ma-  
terial, de las empleadas para elaborar tubos y aparatos  
electrónicos. El tubo va provisto de una fuente de elec-  
trones emitidos por el cátodo -1411-, que se temple median-  
te un calentador alimentado de energía apropiada mediante  
10 el transformador -1418-, del modo habitual. También se  
disponen elementos productores de haces -1412-, que se co-  
nectan a fuentes adecuadas de potenciales de aceleración  
y fasciculación desde los generadores -1428- y -1427-, que  
se representan a modo de baterías en la figura 14, aunque  
15 pueden comprender rectificadores, filtros u otras fuentes  
adecuadas de potencial.

En el tubo de haces electrónicos corriente, los  
elementos -1412- fasciculadores o formadores de haz, se dis-  
ponen de modo que resulte un pequeño haz de electrones en-  
20 focado hacia un pequeño punto de un anticátodo o pantalla.  
Estos elementos de fasciculación suelen comprender placas  
perforadas y piezas análogas, y están provistos de orificios  
adecuados para formar un punto de pequeñas dimensiones.

Conforme al presente invento, los electrodos  
25 -1412- productores de haces, en número y de construcción  
cualesquiera, se disponen a propósito para obtener una am-  
plia lámina o plano de electrones de mínimo espesor, que se  
enfoca asimismo sobre el anticátodo -1418-. Los elementos  
-1412- productores de haces llevarán así generalmente aber-  
30 turas alargadas, en vez de pequeños orificios, como de cos-  
tumbre. Estos electrodos de fasciculación funcionarán, no

23 DIC



191073

obstante, al modo de lentes cilíndricas para concentrar el haz de electrones en una línea muy estrecha a través de un anticátodo -1417-. Los elementos productores de haces constituyen componentes electrostáticos y electromagnéticos de enfoque y fasciculación, con electrodos, arrollamientos y las demás piezas y aparatos. Asimismo, la formación y enfoque de los haces puede comprender una combinación de ambos tipos de elementos.

El anticátodo -1417- vá provisto de varias series de aberturas dispuestas en columnas, como indica la figura 14. Estas aberturas se colocan de manera que formen la combinación que se quiera, y que en el ejemplo de realización aquí descrito es una de cinco elementos, ajustada en concordancia con un sistema binario de numeración. Los expertos en el ramo comprenderán fácilmente que puede emplearse cualquier número de elementos cifrados, dispuestos del modo que se quiera para formar la combinación aplicada a transmitir señales como se describirá más adelante. Por otra parte, en la placa o pantalla -1417- se dispone una columna auxiliar de aberturas -1436-, destinada a desviar el haz para que no se detenga entre las aberturas que forman combinación según se expondrá después. El caudal de señales que han de modularse y transmitirse se conduce a través del transformador -1419- a las placas de desviación -1413- y -1414-, las cuales además de recibir las señales que han de ser transmitidas, están conectadas a la misma tensión de polarización, de modo que no intervienen ni contribuyen a enfocar los electrones en una línea estrecha sobre el anticátodo -1417-. Las placas de desviación -1413- y -1414- desvían verticalmente el haz, según la magnitud de las señales recibidas del transformador -1419-. En

23 DIC.



191073

consecuencia, la posición de la línea de electrones a través de la pantalla -1417- se regula por la magnitud de las señales aplicadas.

5 Ciertas porciones de este haz electrónico pasan por las aberturas de la pantalla -1417-, e inciden o son recogidas por los colectores -1421- a -1425- inclusive, colocados detrás de las diversas columnas de aberturas de la placa perforada -1417-. Los electrodos, al llegar a estos colectores o ánodos, cambian de potencial, como es sabido.

10 Resulta evidente, pues, que los potenciales de estos elementos -1420- a -1425- inclusive representan en todo momento la magnitud de las señales que se aplican a través del transformador -1419- a las placas de desviación -1413- y -1414-. Como indica la figura 14, la carga dirigida a los elementos de desviación se compensa a tierra, lo que no ocurre en la figura 5; puede emplearse cualquiera de estas dos

15 disposiciones. En otras palabras, la descarga de los elementos -1421- a -1425- del tubo es siempre una combinación binaria completa, que representa la amplitud momentánea de la señal aplicada u otra forma de onda compleja que haya de transmitirse, y que en el caso típico pudiera ser acústica. Cuando convenga, el haz puede desviarse en dirección vertical, regulando las señales que han de modularse mediante carretes de desviación magnética y aparatos afines, o mediante una combinación de medios magnéticos y electrostáticos, en vez de los utilizados según el plano.

20

25

Para evitar que el haz de electrones permanezca entre dos filas cualesquiera de aberturas, representantes de dos distintas amplitudes, dando ocasión a un potencial cero en los conductores de salida, o a potenciales ajustados a dos diferentes combinaciones, y a fin de reducir al

30

230



tiempo necesario para desviar el haz de electrones de una fila de aberturas a la próxima, se dispone una serie adicional de aberturas en la pantalla -1417-, y otro elemento colector o electrodo -1426-, por detrás de la nueva serie.

5 Las aberturas auxiliares de la columna -1436- se practican entre las filas de aberturas cifradas de las columnas -1431- a -1435- inclusive. De este modo, si el haz de electrones tiende a incidir entre dos de las filas de aberturas combinadas, en respuesta a las señales que se aplican, una parte de los electrones pasará por una de tales aberturas auxiliares, haciendo que el elemento colector o ánodo -1426- se vuelva más negativo a causa de los electrones que llegan a él. Este elemento se halla conectado a una de las placas auxiliares de desviación -1415- y -1416-; Por consiguiente,

10 la placa de desviación -1415- se hará más negativa y tenderá a desviar el haz hacia abajo, de modo que no siga detenido entre dos filas de aberturas cifradas, sino que su mayor parte pase por las aberturas de la hilera inmediata inferior. Pero si la señal cambia lo suficiente, el haz subirá hasta

15 la próxima hilera, y entonces aquélla superará el efecto depresor del potencial aplicado a los elementos de desviación -1415- y -1416-. Las aberturas, el colector y las placas de desviación auxiliares del tubo arriba descrito suelen llamarse elementos cuantitativos, porque tienden a que el haz ocupe

20 las posiciones discretas sobre la pantalla -1417-, y por ello a representar la magnitud de la señal incidente por cualquiera de varias cifras discretas que representan una amplitud discreta particular de la señal que llega. En otras palabras,

25 esta señal, representada por la descarga modulada del tubo, no es una función continua, sino que posee una amplitud entre

30 varias separadas y distintas.



Es evidente, desde luego, que la conexión retroactiva puede ir desde el elemento auxiliar -1426- a las placas de desviación de señales, si el tubo sólo contiene una serie de placas de desviación vertical (según muestran los planos). Si se quiere, la conexión retroactiva puede ir a las placas auxiliares de desviación, tales como -1415- y -1416-, que pueden comprender elementos amplificadores de cualquier tipo adecuado, para regular como convenga el haz de electrones de manera que pase siempre por una hilera de aberturas combinadas de la pantalla -1417-.

Como indican los planos, la pantalla -1417- llega hasta cierta distancia por debajo de la última hilera de aberturas, de modo que sólo se transmitirán espacios cuando el haz se dirija a su posición más baja en virtud de las señales recibidas. Si el haz hubiese de caer más abajo del margen normal del tubo, seguirá transmitiéndose la misma combinación, pues el haz no pasará por ninguna abertura ni incidirá en ninguno de los colectores, sino que será totalmente interceptado por la placa perforada -1417-.

De manera análoga, si el haz es dirigido por una señal de mayor amplitud que la gama normal de actividad del tubo, por encima de la fila más alta de aberturas de la placa, seguirá transmitiéndose la misma combinación, pues, como se aprecia en el plano, las aberturas superiores de cada una de las columnas -1431- a -1435- inclusive se han prolongado a considerable distancia por encima de la posición normal de la última hilera de aberturas cifradas de la placa. Por tanto, si en algún momento tuvieran las señales amplitudes que transitoriamente sobrepasaran el margen de modulación, continuarían transmitiéndose los valores que representan la amplitud máxima o mínima, en vez de otro cualquie-

191073

23



ra. De este modo, la distorsión perturbadora introducida al sobrecargar el tubo modulador se elimina o reduce considerablemente.

5 Cuando se quiera, pueden alargarse o ensancharse más o menos, según convenga, otras aberturas de la pantalla o suplementarias, que es posible situar próximas al centro de la misma para dar impresión de sonido, o en posiciones inmediatas, con otros fines especiales, entre ellos los de separación, compresión, expansión, etc.

10 Las aberturas pueden disponerse de modo que se agranden o reduzcan progresivamente a medida que aumente la amplitud de las ondas de señal aplicadas. En el primer caso, la forma de onda aplicada se comprime, de modo que un número dado de modulaciones pueda representar una amplitud  
15 de señales mayor. En el segundo caso se amplía una forma de onda compleja.

Las aberturas de la placa perforada se describen aquí dispuestas en filas o columnas, y representando las de cada fila un grupo cifrado de señales.

20 Es evidente que haciendo girar el tubo o la placa perforada y el cañón electrónico 90°, las filas se convierten en columnas, y recíprocamente, lo que permite intercambiarlas.

25 En el ejemplo de realización aquí descrito, se combina una placa perforada con electrodos colectores situados detrás de las aberturas. Como es natural, cuando se quiera, puede emplearse un grupo equivalente de electrodos colectores de forma y proporciones adecuadas.

30 También se supone aquí que cuando los electrones del haz pasan por aberturas de la placa perforada e inciden en los electrodos colectores situados detrás de aquéllas,

191073

230



harán disminuir el potencial de estos electrodos.

Sin embargo, si se quiere, los electrodos colectores pueden ser construídos y dispuestos de manera que funcionen como emisores secundarios, y en este caso se vuelven más positivos cuando el haz de electrones pasa por una  
5 abertura e incide en ellos, pues cada electrón del haz desalojará varios electrones del electrodo colector, dejando éste más positivo.

Así, con una lámina de electrones que se concentre en línea sobre la pantalla, siempre hay completa y disponible en el acto para su transmisión una combinación que representa una cualquiera de varias amplitudes de la señal aplicada. No es necesario mover el haz a través de las aberturas, como en tubos moduladores corrientes.

El tubo modulador se expone asimismo en la figura 5, en forma algo más esquemática -510-, para que se comprenda mejor como se incorpora a los circuitos de transmisión y de modulación cifrada. El cátodo -511- recibe energía del transformador -518-, o de otro modo que le permita emitir electrones. Estos electrones se reúnen y concentran en una lámina o plano e inciden sobre la placa perforada -517-, representada por una línea de trazos en la figura 5, pero que en realidad tiene forma, como indica la placa perforada -1417- de la figura 14. Los electrodos colectores o ánodos -521- a -526- están situados asimismo detrás del anticátodo en la figura 5. Las señales incidentes se aplican a las placas de desviación -513- y -514-. La línea retroactiva se extiende desde el elemento colector cuantitativo -526-, a través del tubo evacuado -540-, hasta la placa de desviación cuantitativa -515-, cuya pareja -516- está conectada al tubo -542-. Los tubos -540- y -542- se represen-

5

10

15

20

25

30



23 D  
10 73

tan como de acoplamiento catódico; el primero sirve para responder a un pequeño número de electrones que lleguen al elemento colector -526- y originen una pequeña caída a través de la resistencia -541-; entonces el tubo -540- hace pasar mucha más corriente por la resistencia de cátodo -520-, y regula con precisión el potencial de la placa de desviación -515-. En otras palabras, el tubo de acoplamiento catódico se emplea como amplificador de corriente o aparato de cambio de impedancia, con un circuito de entrada muy resistente, y así responde fácilmente a un pequeño número de electrones recogido por los elementos colectores -526-. Sin embargo, regula exactamente el potencial de las placas de desviación, que pueden tener una capacidad apreciable, y por ello escasa impedancia.

Naturalmente, debe entenderse que el tubo -540- representa un amplificador, el cual puede comprender más de un tubo de acoplamiento catódico y paso sencillo como se indica en el dibujo.

El tubo -542- está análogamente conectado a la otra placa rectificadora de desviación -516-; pero tiene su rejilla conectada al divisor de tensión -544-. Este puede ajustarse para centrar o precisar bien la posición del haz de electrones en el tubo -510-. Además, el tubo -542- tiende también a compensar los cambios del potencial de batería de los distintos generadores empleados en el sistema. Así, por ejemplo, si cambian las baterías de ánodo de los tubos -540- y -542-, se aplica un cambio correspondiente a las dos placas cuantitativas -515- y -516-, de modo que este cambio en el potencial de batería queda sobradamente compensado y no hace funcionar mal el tubo modulador, ni introduce corrientes perturbadoras o parásitos en el aparato de modu-

23 DIC



191073

lación, que de otro modo se advertirían como ruido en las señales reproducidas.

El funcionamiento descrito del tubo modulador -510- está representado en las gráficas de la figura 15.

5 En -1510- se indica una parte de la pantalla similar a la -1417- del tubo modulador. Esta pantalla tiene varias aberturas dispuestas en seis columnas verticales -1515-, -1514-, -1513-, -1512-, -1511- y -1516-. La columna vertical -1511- comprende las aberturas que rigen la primera cifra de orden superior de un número binario correspondiente; de manera análoga, la columna -1512- comprende las aberturas que rigen el segundo dígito del número, y así sucesivamente. La columna vertical -1516- representa las aberturas que ayudan a regular el haz de electrones dentro del tubo.

15 A título de ejemplo, se supone que la onda aplicada es de la forma que representa la gráfica -1505- en la figura 15, superpuesta a las aberturas de la pantalla de modo que en todo momento  $t$ , a lo largo del eje X, se admite que el haz de electrones estará en la pantalla a una altura indicada por la posición de la gráfica -1505- en tal momento. Así, suponiendo que en el instante  $t_1$  el haz ocupe la posición -1507-, y en otro posterior  $t_2$  la posición -1508-, y la posición -1509- en el momento  $t_3$ , cuando el haz está en la posición -1507- pasa solo por una abertura de la

20 columna -1511-, lo cual indica una amplitud de dieciseis unidades para la forma de onda compleja en el momento  $t_1$ . La gráfica -1521- representa el potencial del electrodo colector -521- en ese momento, y como el haz pasa por una abertura de las columnas -1431- y -1511-, incide en este

25 electrodo, que con su potencial más negativo corresponde al indicado para  $t_1$  en la gráfica -1521-. El haz no pasará

30

191073

230



por ninguna otra abertura de delante de cualquiera de los demás electrodos -522- a -525-. Por consiguiente, los electrodos acusarán su potencial más positivo en el momento  $t_1$ , como indican las gráficas -1522-, -1523-, -1524- y -1525-.

5 Un poco más tarde, el haz será deprimido por la tensión aplicada que indica la gráfica -1507-, y pasará por una abertura de la columna -1516-, lo que hará circular corriente y cambiar el potencial del electrodo colector -526-, con lo que el haz se desviará inmediatamente más, como expresa la

10 línea de trazos -1504-. Así, el haz pasará después por aberturas de las columnas -1512- a -1515- inclusive, y no por una abertura de la columna -1511-; en consecuencia, el potencial del electrodo colector -521- sube a un valor más positivo, según muestra la gráfica -1521-, mientras que los demás electro-

15 dos moduladores -522- a -525- inclusive asumirán un potencial más negativo, por el hecho de que pasan electrones del haz por aberturas situadas enfrente de esos electrodos, reduciendo sus potenciales. Las tensiones de tales electrodos en este momento se representan por las gráficas

20 -1522- a -1525-. En cada momento posterior, el haz de electrones se desvía conforme indica la gráfica -1505- y pasará por varias de las aberturas de las distintas columnas. En el instante  $t_2$ , por ejemplo, fuera de las aberturas reguladoras cuantitativas -1436- y -1516-, el haz estará entre

25 las filas de aberturas que representan amplitudes de siete y ocho unidades. Entonces, el haz pasará por la abertura de la columna -1516-, haciendo así que el potencial del electrodo colector -524- sea más negativo, lo cual deprimirá a su vez el haz, de modo que éste pasará por las aberturas

30 que representan una amplitud de siete unidades. Por tanto, la tensión de los electrodos -513-, -514- y -515- será nega-



tiva, y las de todos los demás electrodos colectores están a su potencial más positivo, como indican las gráficas -1521 a -1525- en el momento  $t_2$ .

5

Es, pues, evidente que en cualquier momento  $t$  el potencial en los electrodos de salida representa en forma cifrada el desplazamiento del haz de electrones, y con ello la magnitud de la forma de onda compleja aplicada al sistema aquí descrito.

10

Como se explicará más adelante, se han elegido los momentos  $t_1$ ,  $t_2$  y  $t_3$  como aquellos en que se han de transmitir por el sistema múltiple impulsos que representan la amplitud de la forma de onda compleja.

15

Según se aprecia en los dibujos, en la estación transmisora hay un circuito de aviso o comprobación -220-. Este circuito permite al empleado observar el funcionamiento de los circuitos moduladores para cerciorarse de que lo hacen bien. El circuito de comprobación puede comprender un equipo receptor multiplex y descifrador de modulaciones cifradas de impulsos, y también todos los aparatos de la estación receptora descrita más adelante. Funciona del modo ya conocido, o en concordancia con el equipo receptor y los circuitos aquí reseñados. Por consiguiente, no hay necesidad de explicar una vez más como funcionan estos aparatos.

20

25

El funcionamiento detallado de un sistema típico según el presente invento se comprenderá mejor con referencia a las figuras 4 a 13 inclusive, yuxtapuestas conforme se indica en la figura 1.

Equipo común.

30

La figura 4 representa un oscilador principal -410- y otro secundario -412-. Si el primero está montado

191073

23



5 en la estación transmisora, cuyos pormenores constan en las figuras 2 y 4 a 9 inclusive, puede prescindirse del oscilador local -412-. Pero si el oscilador principal -410- se halla en otra estación cualquiera o es patrón principal de frecuencia para un gran número de estaciones o de sistemas o para todo un país, se emplearán generalmente el oscilador -410- y el local -412-. El oscilador principal -410- puede ser de cualquier tipo apropiado, y el oscilador local tendrá entonces aparato regulador para mantener su frecuencia en sincronismo con la del oscilador principal. El oscilador -412- está conectado sobre una línea de sincronización -411-, que se representa en la figura 4 como concéntrica y llega hasta la estación receptora, expuesta en las figuras 10 a 13 inclusive. La línea concéntrica -411- termina dentro de la estación receptora en un oscilador local -1012-, análogo al -412-. Aunque la línea de sincronización -411- se representa concéntrica o coaxil, debe entenderse que es posible emplear cualquier tipo conveniente de conducto de transmisión que sea capaz de transportar la frecuencia de sincronización utilizada.

10

15

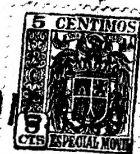
20

Generador de impulsos síncronos.

El oscilador local -412- o el principal -410- están conectados a un circuito multivibrador que comprende el tubo -413-. Este circuito multivibrador sirve para originar ondas rectangulares que suelen ser de igual frecuencia que las recibidas del oscilador -412- o -410-; pero la frecuencia de trabajo del multivibrador -413- puede ser distinta de la del oscilador de mando. Además, las frecuencias de trabajo de los osciladores -410-, -412- y -1012- serán habitualmente las mismas, pero pueden ser distintas, si se quiere. Los circuitos multivibradores son bien conocidos en el

25

30



arte; los típicos utilizables en el presente sistema se describen en un artículo de Hull y Clapp publicado en "Proceedings of the Institute of Radio Engineers", febrero 1929, págs. 257-271. También puede verse la sección 4-9, "Multivibrator", pág. 182 de "Ultra-High Frequency Techniques", por Brainerd, Koehler, Reich y Woodruff, 1942, D. Van Nostrand Company. La descarga de multivibrador -413- se acopla a través de un condensador -414- y una resistencia -415- al tubo amplificador -416-.

El condensador -414- se hace variable, para poder emplearlo en unión de la resistencia -415- a fin de regular la longitud de los impulsos de sincronización derivados del circuito multivibrador -413-. Si la constante de tiempo del condensador -414- y de la resistencia -415- es grande, el impulso de salida será relativamente largo, pero en caso contrario dicho impulso de salida será corto. En un ejemplo típico del presente sistema, los valores del condensador -414- y de la resistencia -415- se eligieron para un impulso de salida de dos microsegundos de duración aproximada.

El condensador -414- y la resistencia -415- están acoplados a la rejilla de mando del amplificador -417-. La descarga del amplificador -417- se acopla a su vez a los tubos -418-, -419-, -420-, y -421-. Los tubos -416-, -417- y -418- son amplificadores sobrecargados por la magnitud del impulso que se les aplica, de modo que tienden a limitar la magnitud del impulso repetido a través de ellos, y al mismo tiempo a darle forma de onda rectangular. Los amplifio-

23 Dic

194073



5 res de este tipo se llaman a veces "limitadores", y también amplificadores "restrictivos", porque limitan, recortan o suprimen la parte superior de las ondas que se les aplican. Un "limitador" de paso sencillo se expone en la figura 8-6, pág. 282 y se describe en la pág. 283 de "Ultra-High Frequency Techniques", por Brainerd, Koehler, Reich y Woodruff, D. Van Nostrand Company Incorporated.

10 La salida o descarga del tubo -418- está acoplada a los tubos -419-, -420-, y el tubo -421- se acopla al tubo -420-; éstos sirven para evitar una reacción impropcedente de los diversos circuitos de explotación y suministrar fuerza suficiente para los impulsos de salida del circuito, de modo que pueden emplearse para regular los otros circuitos del sistema. El circuito de salida del tubo -419-  
15 se ha dispuesto para proporcionar impulsos positivos y negativos. Estos últimos se obtienen del ánodo del tubo -419-, en tanto que los positivos proceden de su cátodo, como indica la figura 4.

20 Si el generador de impulsos de la figura 5 abas- tece muchos circuitos, pueden conectarse pasos suplementarios de descarga en paralelo con el tubo -419-, esto es, con sus circuitos de entrada paralelos al del tubo -419-, o también es posible conducirlos desde este tubo, como es sabido y se hace con frecuencia.

25 Los impulsos negativos procedentes del ánodo del tubo -419- pasan por una red dilatoria -460-, donde se retardan algo con respecto a los impulsos síncronos. La finalidad de esta dilación se explicará seguidamente. La red dilatoria -460- será de cualquier tipo adecuado que comprenda elementos reactivos, como es notorio en el arte y se ha  
30 hecho ya constar. La descarga no diferida del generador de



191073

impulsos representado en la figura 4 se expresa mediante las líneas -1601- de la figura 16 para impulsos positivos. Los impulsos negativos de salida, como es natural, se producirán esencialmente al mismo tiempo. En las condiciones supuestas, el generador de impulsos síncronos los emite a razón de 10000 por segundo, de modo que entre ellos median intervalos de unos 100 microsegundos.

Circuito acompasador de elementos cifrados.

La salida o descarga del ánodo del tubo -419- está conectada a través del retardador -460- al circuito acompasador de elementos cifrados, que comprende los tubos -803-, -822-, -823-, -824- y -830-. El tubo -803- se emplea para impulsar la sección izquierda del tubo -822-, que a su vez sirve para excitar por impulsión el circuito de resonancia que comprende el condensador -825- y la inductancia -826- conectada en paralelo en el circuito de cátodo de la sección izquierda del tubo -822-. Las condiciones de polaridad aplicadas a esta sección del tubo -822- son tales que el tubo está bloqueado o inactivo siempre, salvo al aplicar impulsos positivos del tubo -803- a su rejilla. Entonces, la sección izquierda del tubo -822- forma una línea de baja impedancia para suministrar corriente y energía al circuito oscilante conectado en su circuito de cátodo. En cualquier otro momento, el circuito de ánodo-cátodo del tubo -822- es de impedancia tan elevada que no afecta materialmente a las oscilaciones del circuito de resonancia que comprende los elementos -825- y -826-. La aplicación de un impulso positivo a la rejilla del tubo -822- hace oscilar el circuito de resonancia antes descrito. La forma de onda de tales oscilaciones se representan por la curva -1602- de la figura 16.



191073

5 Como muestra la curva -1602-, un ajuste apropiado para el circuito de resonancia requiere que se produzcan esencialmente cinco oscilaciones completas entre los impulsos síncronos positivos diferidos -1603- aplicados a la rejilla de la sección izquierda del tubo -822-.

10 En otras palabras, se origina un ciclo de oscilación entre los impulsos síncronos por cada impulso modulado de cada grupo de éstos. Si se necesitan seis o cualquier otro número de impulsos para representar las diversas amplitudes de cada muestra de onda compleja, se acompañaría de otro modo el circuito de resonancia que comprende el condensador -825- y la inductancia -826-, para producir seis u otro número requerido de ciclos u oscilaciones entre los impulsos síncronos.

15 Como muestra la curva -1602- se producen más de cinco oscilaciones completas del circuito de resonancia, pero el impulso de sincronización hace que el circuito comience a oscilar a partir esencialmente del mismo punto y con la misma fase cada vez que es recibido. Suministrando energía al circuito oscilante cuando la corriente que pasa por el arrollamiento es pequeña, y utilizando la baja impedancia del circuito catódico, los efectos transitorios son pequeños y se sofocan rápidamente. Así, los efectos transitorios no afectan materialmente a la frecuencia o amplitud de las oscilaciones, y al mismo tiempo se mantienen éstas en la fase apropiada.

20 El cátodo de la sección izquierda del tubo -822- está conectado a la rejilla de la sección derecha de este tubo. La impedancia de salida de la sección derecha comprende una resistencia de cátodo -827-, de tal valor que la sección derecha del tubo -827- funciona como "acoplamiento de

25

30

230



191073

cátodo", presentando así una impedancia sumamente elevada al circuito de resonancia que comprende los elementos -825- y -826-. En consecuencia, el funcionamiento de la sección derecha del tubo -822- no altera ni estorba materialmente el del circuito de resonancia. Las propiedades y el funcionamiento de los "acoplamientos de cátodo" son bien conocidos de los expertos en la materia. (Véase "The Cathode Follower", por G.E. Lockhart, partes I, II y III, publicado en "Electronic Engineering", diciembre 1942, febrero 1943 y junio 1943, respectivamente).

El cátodo de la sección derecha del tubo -822- está acoplado a la rejilla del tubo -823- a través de una red de resistencia y capacidad. La capacidad -828- y la resistencia -829- se emplean en el circuito de acoplamiento para regular bien la forma de onda de los impulsos transmitidos al tubo -823- y repetidos por éste. Las resistencias -814- y -829-, asociadas a la posición del potenciómetro -818-, rigen o determinan la polaridad de la rejilla del tubo -823-. El condensador -828- está conectado a través de la resistencia -829-, para compensar el efecto de la capacitancia de entrada del tubo -823-, haciendo subir así el potencial de la rejilla del tubo -823- casi tan aprisa como el potencial aplicado, o sea el del cátodo de la sección derecha del tubo -822-. El valor óptimo del condensador -828- es el de la capacitancia de entrada del tubo -822- multiplicada por la relación entre las resistencias -829- y -827-. Debe advertirse que el potenciómetro -818- está conectado entre el foco negativo de tensión de polarización o batería y tierra.

La descarga del tubo -823- está análogamente conectada al tubo -824-, y la descarga de este tubo, a su vez,

23 DIC

191073



5 comunica con el tubo -830-. Los tubos -823- y -824- están  
ajustados para funcionar como amplificadores de máxima, de  
modo que limitarán la amplitud del impulso de salida, y al  
mismo tiempo hacen que estos impulsos se aproximen a la for-  
ma rectangular. El tubo -830- es una lámpara de potencia  
10 para suministrar suficiente energía de salida a fin de ac-  
tivar los otros circuitos como se describirá más adelante.  
En este caso, como en el de la descarga del generador de im-  
pulsos, pueden disponerse tubos suplementarios de producción  
en paralelo con el tubo -824-, o alimentados por éste, para  
proporcionar las necesarias corrientes y tensiones de sali-  
da, y también para aislar dos diversos circuitos entre sí,  
como sea conveniente.

15 Los tubos amplificadores -822-, -823- y -824-  
tienen sus circuitos y sus tensiones de polarización ajus-  
tados de manera que en la salida del tubo -824- aparece una  
forma de onda parecida a la que representa la curva o línea  
de trazos -1604-. Las partes positiva y negativa de esta  
forma de onda, según muestra el dibujo, son esencialmente  
20 de igual duración. Los entendidos en la materia observarán  
al punto que no es necesario que estas dos porciones de la  
onda sean de duración igual o casi igual, sino que pueden ser  
y habitualmente son de duración diferente para conseguir el  
mejor funcionamiento. Además, estas ondas se representan  
25 de forma rectangular, como otras ondas del dibujo. En la  
práctica, las ondas se redondean en mayor o menor grado.  
Como quiera que las formas típicas de ondas reales se apro-  
ximán a las representadas en las figuras y no contribuirían  
de modo apreciable a comprender el invento, las ondas efec-  
30 tivas se representan por las formas del dibujo, más fáciles  
de trazar y que indican adecuadamente el funcionamiento del

191073

230



sistema.

Modulación continua.

Supongamos, por vía de ejemplo, que los diversos conmutadores de los planos se manipulan en las posiciones indicadas.

5

Quando los conmutadores se maniobran así, el sistema ejemplar aquí descrito está en condiciones de responder y transmitir formas de onda compleja como las de frecuencia acústica, que comprenden la voz, la música y sus análogas, o cualesquiera otros tipos apropiados de formas de onda compleja con elementos de frecuencia comprendidos dentro de la misma gama. Estas otras formas de onda pueden representar señales telegráficas, corrientes transmisoras de ilustraciones o imágenes, etc. La onda compleja se descompone entonces en grupos modulados de señales, y éstas se emplean para engendrar impulsos que representan la amplitud momentánea de las ondas complejas en cada uno de varios instantes que se suceden rápidamente. Estos impulsos se transmiten luego por un sistema que puede adoptar la forma de un circuito radiodifusor en el cual se incluyen las máximas radiofrecuencias que, al ser transmitidas, ofrecen muchas propiedades de los haces luminosos. El conductor de transmisión puede comprender asimismo cables concéntricos, guíasondas y otros circuitos, aparatos y medios capaces de transmitir la gama de frecuencias necesarias y convenientes.

10

15

20

25

Las señales, al ser recibidas en el extremo receptor, se descifran o reproducen, construyéndose una forma de onda similar a la de la onda compleja primitiva, y que se transmite al equipo terminal.

30

La figura 5 representa un generador de señales



-501-, que corresponde al -210- de la figura 2. Como muestra la figura 5, el generador -501- adopta el aspecto de un micrófono, si bien puede emplearse cualquier tipo de generador de señales, incluso aparatos telegráficos o de televisión.

5

El generador -501- está conectado al equipo terminal -502-, que puede incluir y generalmente comprende uno o varios de los siguientes elementos, tales como trayectos de transmisión, interruptores manuales o automáticos, líneas interurbanas, circuitos de corriente portadora, circuitos de radio, amplificadores, reguladores de amplificación, líneas concéntricas, guíasondas, traslatores o repetidores, elementos de interconexión y otros análogos.

10

Estos aparatos funcionan del modo acostumbrado, como saben los entendidos, por lo que no hace falta repetir aquí pormenores de su funcionamiento. Se emplean para ampliar la vía de transmisión o comunicación desde el foco -501- hasta el sistema modelo de transmisión descrito aquí en detalle conforme al presente invento.

15

Desde el equipo terminal -502-, las señales se transmiten a través del conmutador -503- al terminal -504-, cuando se mueve el conmutador -503- a las posiciones del plano. Las señales pasan luego a través del conmutador -507- desde el terminal -508- a la placa de desviación -513- del tubo modulador -510-. En consecuencia, el haz de electrones de este tubo se mueve en dirección vertical, bajo la influencia de las señales recibidas. Por la acción de las aberturas cuantitativas -526- en columna, las placas de desviación cuantitativas y el repetidor representado por el tubo -540-, el haz avanza a pasos discretos, hasta que sus electrones inciden en los elementos colectores -521- a -525- in-

20

25

30

2301



191073

clusivo. Los elementos en que justamente caen los electrones son determinados en parte por las aberturas o cifras de la placa -517-, y también por la magnitud de las señales recibidas.

5 Así, como ya se dijo antes, los elementos -521- a -525- inclusive tienen en todo momento aplicado a ellos un potencial que representa la amplitud de una forma de onda compleja, por medio de una clave prevista.

10 Como se aprecia en las figuras 5 y 14, el tubo modulador se dispone de modo que represente las amplitudes momentáneas de formas de onda compleja por medio de una combinación binaria de cinco elementos. Debe entenderse, sin embargo, que es posible emplear cualquier otro tipo de combinación binaria o de distinta clase. Cuanto mayor sea el número de los elementos de la combinación empleada, mayor será también el de amplitudes  
15 discretas de señales incidentes que podrá representar.

La placa perforada -517- del tubo puede tener la forma de la -1417-, donde las cifras que representan números binarios se emplean para representar una amplitud sucesivamente variable de una onda compleja de señal. Sin embargo, puede emplearse cualquier otra combinación adecuada.  
20

Como muestra el ejemplo de ejecución descrito aquí, los cinco conductores de salida están conectados a un sistema múltiple de distribución y transmisión que funciona en sincronismo. Se comprende desde luego que la descarga de cada uno de estos conductores puede ser transmitida por una línea separada de comunicación que llegue hasta la estación receptora y emplearse allí para reconstruir una forma de onda compleja similar a la  
25 recibida del equipo terminal -502-. No obstante, por medio de sistemas múltiples periódicos puede transmitirse en sucesión la descarga de cada uno de estos conductores o bornes a intervalos frecuentes. Como fácilmente se comprende, el ritmo de repetición debe ser algo mayor del doble del componente de máxima fre-  
30

191073



cuencia de las señales recibidas del equipo terminal -502- que se necesite o convenga transmitir al terminal opuesto del sistema.

5 El equipo transmisor múltiple que sucesivamente transmite señales representativas de la descarga de cada uno de los electrodos de elementos cifrados del tubo -510- se expone en la mitad inferior de la figura 8 y en la figura 9. Cada hilera de válvulas, comenzando por los tubos -811-, -821-, -831- y -851- de estas figuras, se emplea para 10 transmitir señales de uno de los electrodos colectores, como el -521-. La hilera siguiente de tubos -912-, -922-, -932- y -952- se emplea para transmitir señales de otro de los electrodos, como el -522- del tubo -510-, por ejemplo.

15 El equipo distribuidor representado en las figuras 8 y 9 recibe impulsos del generador de impulsos síncronos expuesto en la figura 4, y también del generador de elementos cifrados a intervalos variables, que ocupe la parte superior de la figura 8. Desde el generador síncrono de la figura 5 se aplica un impulso positivo al conductor -802- 20 por cada combinación cifrada completa. Y del conductor -802- se obtiene un impulso negativo por cada uno de los elementos cifrados de una combinación completa. Así, cuando el sistema se ajusta para transmitir señales cifradas por permutación binaria de cinco elementos, se obtienen cinco impulsos 25 negativos del conductor -802-, procedentes del tubo -830- por cada impulso recibido del generador síncrono a lo largo del conductor -801-. Estos impulsos negativos se consiguen mediante la combinación -804- de condensador-resistencia, que tiene una constante de tiempo baja o breve, de modo que la 30 onda rectangular se analiza en efecto y se aplica un impulso negativo a las rejillas de las válvulas -840- y -850- cada vez que la onda rectangular -1604- pasa de un valor positivo

191073



5 a otro negativo. Los impulsos positivos obtenidos cuando cambia la onda rectangular en sentido opuesto son suprimidos ampliamente por las condiciones de polaridad aplicadas a los tubos -840- y -850-. Los impulsos negativos están representados por líneas -1605-, y los impulsos positivos correspondientes obtenidos de los tubos -840- y -850- se representan por líneas -1606-. Además, como se indica en la figura 16, el primer impulso negativo obtenido del conductor -802- se adelanta un poco a la aplicación de un impulso positivo retardado al conductor -801-. Los impulsos negativos aplicados a las rejillas de los tubos -840- y -850- son repetidos por estos tubos, que funcionan en paralelo, como un impulso positivo que se aplica a un elemento regulador de cada uno de los tubos -851-, -952-, -953-, 10 -954- y -955-. Los tubos -851- y -952- a -955- inclusive funcionan como los de acoplamiento de cátodo, y hacen que los condensadores respectivos de sus circuitos de cátodo 15 -841-, -942-, -943-, -944- y -945- se carguen durante la aplicación del impulso positivo a elementos reguladores de los correspondientes tubos. Cada uno de estos condensadores se carga esencialmente al mismo voltaje, que es función de la tensión o magnitud del impulso positivo aplicado a los elementos reguladores de los tubos -851- y -952- a -955-, o equivalente a ella.

25 Como se ha indicado anteriormente, el impulso positivo se aplica al conductor -801- después de haber terminado los impulsos negativos obtenidos del conductor -802-. Los momentos exactos en que estos impulsos se aplican a los conductores pueden regularse por intervalos de dilación de 30 los retardadores -450- y -460-. Los impulsos aplicados al conductor -801- desde el generador síncrono expuesto en la

2301



19173

figura 5 se transmiten a través del retardador -450-, y así, la demora introducida por este aparato regula el momento exacto de aplicación de los impulsos al conductor -801-. Los impulsos que se aplican al circuito acompañador de elementos cifrados expuesto en la parte superior de la figura 8 se transmiten por medio del retardador -460-; así, ajustando la dilación de este aparato pueden regularse los intervalos entre los impulsos procedentes del conductor -802-.

Los impulsos aplicados al conductor -801- se difieren y a la vez se analizan por el circuito de inductancia y condensador -861-. Como indican las líneas -1607-, estos impulsos sincronizantes se retardan por esta combinación, de modo que la rejilla del tubo -831- será positiva una vez terminados los breves impulsos positivos -1606- aplicados a las rejillas de los tubos -851- y -952- a -955- inclusive. Los impulsos aplicados a los elementos reguladores de los tubos mencionados pueden ser ajustados en cuanto a su forma de onda por la red -804- de condensador-resistencia, y por el condensador -805- y la resistencia -806-. Estas redes tienen una constante de tiempo breve; es decir, el producto de resistencia y capacidad de estas redes es pequeño, de modo que, en efecto, analizan o transmiten solo un impulso muy corto al aplicarles un impulso u onda rectangular desde el circuito precedente.

La aplicación de un impulso positivo del elemento regulador del tubo -831-, después de terminar un impulso positivo aplicada al elemento regulador del tubo -851-, hace descargarse el polo superior del condensador -841-. Este condensador (figura 8, a la izquierda) está conectado al elemento regulador del tubo -821-. De igual modo, los polos de la izquierda de los condensador -942- a -945- inclu-

191073

23



5 sive están conectados a los elementos reguladores de los respectivos tubos -922- a -925- inclusive. Así, después de aplicar un potencial positivo al elemento regulador del tubo -831-, el elemento regulador del tubo -821- recibe una tensión relativamente baja, mientras que los correspondientes elementos reguladores de los tubos -922-, -923-, -924- y -925- la reciben positiva y relativamente alta de los condensadores -942-, -943-, -944- y -945- respectivos. Los circuitos anódicos de los tubos -821- y -922- a -925-

10 inclusive están acoplados a uno de los elementos reguladores, denominado con frecuencia "rejilla-pantalla", de los tubos -811-, -912-, -913-, -914-, y -915-. Estos tubos están polarizados y ajustados de modo que no dejen pasar corriente anódica a menos que sus pantallas estén a un potencial positivo más bien alto. Los condensadores de acoplamiento entre los ánodos de los respectivos tubos -821- o -922- a -925- y las pantallas de los tubos -811- y -912- a -915- inclusive tienen una constante de tiempo relativamente larga, como también las resistencias de pantalla; es decir, el producto de su capacidad y su resistencia es relativamente grande comparado con la duración de las señales. Por tanto, la tensión o el potencial de la pantalla de los tubos -811- y -912- a -915- sigue al de los ánodos de los tubos -821-, -923-, -924- y -925- respectivos. Cuando se aplica una tensión positiva a los elementos reguladores de los tubos -923- a -925- inclusive, circula bastante corriente por el circuito ánodo-cátodo de estos tubos y produce una notable caída de tensión a través de la resistencia de ánodo, con el resultado de que se aplica tensión relativamente baja a las pantallas o segundas rejillas de los tubos -912- a -915- inclusive. En estas circunstan-

15

20

25

30

23 DIC



191073

5 cias, una tensión de polarización aplicada a los otros elementos de los tubos -912- a -915- hace que no pase apenas corriente por sus circuitos de descarga con independencia de la tensión aplicada a otra de las rejillas reguladoras, como la interior, frecuentemente llamada rejilla de control. Sin embargo, como se aplica una tensión relativamente baja al elemento regulador del tubo -821-, pasará mucha menos corriente, o ninguna, por el circuito ánodo-cátodo de este tubo, con el resultado de que este ánodo tendrá una tensión

10 positiva relativamente alta. En consecuencia, el voltaje de la rejilla-pantalla del tubo -811- es positivo y relativamente alto para que pueda circular corriente por el circuito ánodo-cátodo de este tubo, según la tensión de la rejilla interior o primera.

15 La aplicación del impulso siguiente, desde los circuitos de salida de los tubos -840- y -850- a las rejillas de mando de los tubos -851- y -952- a -955- inclusive, carga el condensador -841-. Además, los condensadores -942- a -945- se cargan de nuevo a pleno potencial positivo conforme a la magnitud de los impulsos aplicados a las rejillas de

20 mando de los tubos correspondientes. Pero, en el caso de los condensadores -942- a -945-, la carga que se les suministra en este momento compensa la pérdida por corriente de dispersión, porque aquéllos no se descargan de otro modo.

25 Al aplicar potencial positivo al polo superior del condensador -841- en este momento, la corriente comienza a pasar de nuevo por el circuito de ánodo-cátodo del tubo -821-, haciendo bajar así la tensión en el ánodo de este tubo a un valor relativamente bajo, lo que a su vez reduce la tensión de la pantalla del tubo -811-, de modo que no puede circular ya corriente por el circuito de ánodo-cátodo del tubo

30



-811- independientemente de la <sup>191073</sup> tensión de la rejilla de mando del mismo tubo; es decir, aunque la rejilla de mando sea positiva, apenas pasa corriente por el circuito de salida del tubo -811- en este momento. La corriente de ánodo-cátodo del tubo -821- pasa por la resistencia catódica de este tubo y por la anódica, con lo que al iniciarse una descarga a través del tubo -821- por cargarse el condensador -841-, como se ha descrito antes, aumenta la tensión o el potencial del cátodo del tubo -821-.

5  
10  
15  
20  
25  
30

Este cátodo del tubo -821- está acoplado, a través de la red -962-, que comprende una inductancia y un condensador, a un elemento regulador del tubo -932-. La red -962- es similar a la -861-, y hace que se aplique al elemento regulador del tubo -932- un impulso retardado de poca duración, representado en -1608-, figura 16. Este impulso diferido -1608- no termina hasta que lo hace el impulso positivo aplicado a los elementos reguladores de los tubos -851- y -952- a -955- inclusive. Por tanto, el polo izquierdo del condensador -942- se descargará por efecto de la corriente que pasa por el tubo -932-. En este momento, el tubo -922- producirá un aumento de la tensión aplicada a la rejilla-pantalla del tubo -912-, para que no pueda circular corriente por el circuito de ánodo-cátodo del tubo -913- bajo la influencia de la tensión aplicada a otros elementos reguladores del tubo -912-. Pero entonces, los otros condensadores -841-, -943-, -944- y -945- se hallarán casi enteramente cargados, de modo que las segundas rejillas de los tubos -811-, -913-, -914- y -915- están a baja tensión, y estos tubos no dejan pasar corriente por sus circuitos de ánodo-cátodo aunque su rejilla de mando se vuelva tan positiva como la del tubo -912-,



que conduce corriente si su rejilla de mando recibe en este momento una tensión positiva de señal.

Los circuitos se encuentran entonces en la situación descrita, hasta que se repite otro impulso por los tubos -840- y -850-, y la pantalla del tubo -912- vuelve a hacerse más negativa, así como la tensión aplicada a la pantalla del tubo -913- se hace suficientemente positiva para que este tubo conduzca corriente de ánodo-cátodo bajo la influencia de otra rejilla o elemento regulador de aquél.

Los tiempos durante los cuales pueden los tubos -811- y -912- a -915- conducir corriente, por tener la tensión de sus rejillas-pantallas elevada a un valor positivo adecuado, se representan en la gráfica -1609-. La línea -1611- muestra el momento en que el tubo acompasador -811- está en condiciones de conducir, y la -1612- se aplica del mismo modo a la válvula -912-, etc.

Es, pues, evidente que los tubos -811-, -912-, -913-, -914- y -915- se habilitan uno tras otro para conducir corriente por sus circuitos de ánodo-cátodo, por efecto de tensión aplicada a algún otro elemento regulador, que es la rejilla de mando. También se aprecia que solo uno de estos tubos puede conducir corriente en un momento determinado.

Cada uno de los electrodos -521- a -525- del tubo -510- colectores de elementos cifrados, regula la tensión aplicada a la rejilla de control de los respectivos tubos -811- y -912- a -915- inclusive. La trayectoria desde cada uno de los electrodos colectores del tubo -511- al correspondiente tubo de distribución comprende tubos repetidores y una red dilatatoria. Por ejemplo, el electrodo -521- está conectado al elemento regulador del tubo de repetición -611-,



que se expone en forma de tubo con acoplamiento de cátodo y tiene por objeto representar un amplificador generalizado que puede incluir amplificación de tensión y las propiedades de transformación de impedancia de los tubos con acoplamiento de cátodo efectivamente dibujados. El tubo -611- está conectado a la línea dilatoria -621-, y la descarga de éste se conecta al circuito de entrada del tubo repetidor y amplificador -661-, cuya descarga se conecta al circuito de entrada del tubo -671- de acoplamiento de cátodo. La descarga de éste se conecta a través del conmutador -641-, cuando se pone en contacto con el polo -647-, como indica el dibujo, con la rejilla de control del tubo -811-, mediante una red de acoplamiento adecuada, que en este caso comprende una línea de corriente continua y se dispone de modo que la tensión de la rejilla de mando del tubo -811- tenga en todo momento la misma forma de onda que la tensión en el polo de descarga de la línea dilatoria -621- y en la salida del tubo -671-.

El electrodo -522- o colector de elementos cifrados de la válvula -510- está conectado análogamente a una rejilla de mando del tubo -912- a través del tubo repetidor -612-, la línea de retardo -622-, los tubos -662- y -672-, el polo -649- y el conmutador -642-. Asimismo, cada uno de los sucesivos elementos de descarga del tubo -510- está conectado a través de análogos aparatos repetidor, retardador y conmutador a una rejilla o elemento regulador de las sucesivas válvulas de distribución de la figura 9.

Los electrodos colectores -521- a -525-, como se indica en el plano, regulan la tensión o el potencial de las respectivas válvulas de distribución múltiples -811-,

191073

230



5

-912-, -913-, -914- y -915-. Estas conexiones se exponen de una manera que permite comprender mejor el funcionamiento del sistema. Cuando convenga, pueden conectarse los diversos electrodos colectores del tubo modulador -510- para regular los diversos tubos distribuidores múltiples, ordenadamente o no. Desde luego, las conexiones en los tubos del campo distribuidor habrán de disponerse en forma correspondiente.

10

Según queda descrito, los potenciales aplicados a los electrodos colectores -521- a -525- del tubo -510- cambian casi al mismo tiempo en respuesta a las variaciones de amplitud de la onda de señales aplicada. Sin embargo, los tubos distribuidores -811- y -912- a -915- se excitan sucesivamente, como antes se ha dicho, de modo que son enviados uno tras otro impulsos que representan los componentes de tensión en los electrodos colectores -521- a -525- inclusive.

15

20

Para que los impulsos procedentes de los tubos -811- y -912- a -915- inclusive no pueden representar grupos cifrados diferentes de impulsos, por cambiar los potenciales en los electrodos colectores -521- a -525- mientras los tubos -811- y -912- a -915- están transmitiendo entre estos tubos y los citados electrodos colectores se conectan varias líneas diferidoras de impulsos -621-, -622-, -623-, -724- y -725-. La dilación del retardador -621- sirve para permitir una demora inicial conveniente, y compensar otras dilaciones que puedan ocurrir en el sistema. El retardador -522- se ajusta para proporcionar una dilación igual a la del retardador -621- más el lapso o intervalo entre impulsos transmitidos, o sea el que transcurre entre las excitaciones de los tubos sucesivos -811-, -912-, -913-, etc. El re-

25

30



tardador -623- tiene una dilación igual a la de la línea de retardo -621- más el doble del intervalo entre los impulsos transmitidos. De manera análoga, el retardador -724- tiene un lapso de dilación igual al de la línea de retardo -621- más el triple del intervalo entre tales impulsos. El retardador -725- está dotado de una dilación sustancialmente igual que la del retardador -621- más el tiempo que invierte la transmisión de cuatro impulsos sucesivos.

Los retardadores -621-, -622-, -623-, -724- y -725- pueden ser de cualquier tipo conveniente, como líneas o secciones de transmisión, líneas o secciones artificiales, aparatos de retardo electrónico, tales como los del tipo descrito en la patente norteamericana N.º. 2.245.364, o del que utiliza ondas supersónicas, como se expone en las patentes norteamericanas N.º. 1.775.775 y N.º. 2.263.902, o bien del reseñado en el artículo "Video Delay Lines", por Blewett y Rubel, publicado en "Proceedings of the Institute of Radio Engineers", diciembre 1947, vol. 35, n.º 12, págs. 1580-1584.

Dotando estas líneas o aparatos retardadores de intervalos de dilación como los señalados, las series de impulsos transmitidos por los respectivos tubos -811- y -912- a -915- representan las condiciones de potencial aplicadas simultáneamente a los electrodos colectores -521- a -525- inclusive. Así, salvo el caso infrecuente en que los potenciales de los electrodos colectores cambian casi en el momento exacto en que han de aplicarse en sucesión a los tubos distribuidores -811-, -912-, -913-, etc., las redes dilatorias cambian los impulsos o elementos de tensión aplicados simultáneamente a los electrodos colectores en una serie de elementos de tensión sucesivos y aplicados a las rejillas



u otras piezas reguladoras de los tubos -811-, y -912- a -915- inclusive.

Las descargas o salidas de los tubos distribuidores -811-, -912-, -913-, -914- y -915- están unidas y provistas de una resistencia anódica o impedancia común -918-.

Quando circula corriente por el circuito de salida de cualquiera de los tubos distribuidores -811- y -912- a -915- inclusive, pasa también por la impedancia común de salida -918-, y produce una caída de tensión a través de esta impedancia. Esta caída de tensión se aplica como impulso negativo al elemento regulador del tubo -1120-, haciendo que se vuelvan más negativos el cátodo de este tubo y el del tubo -1121-. El elemento regulador del tubo -1121- se enlaza, a través de la red de acoplamiento que comprende el condensador -1124- y la resistencia -1125-, a la descarga del circuito acompasador de elementos cifrados, que es una forma de onda esencialmente como muestra la gráfica -1604-. La constante de tiempo de esta red de acoplamiento es breve, de modo que la forma de onda representada por la gráfica -1604-, del circuito acompasador de elementos cifrados, es efectivamente analizada cuando se aplica a la rejilla del tubo -1121-. La polaridad aplicada al elemento regulador del tubo -1121- a través de la resistencia -1125- es tal que este tubo conduce normalmente. Cuando la forma de onda de salida en el circuito acompasador de elementos cifrados cambia de su valor más positivo al más negativo, se aplica un impulso negativo al elemento regulador del tubo -1121-; pero tal impulso negativo tiende simplemente a desconectar más el tubo, y como éste se desvía aún más lejos, el impulso negativo no produce efecto alguno apreciable.

Sin embargo, cuando la descarga de los circuitos

- 47 - 191073

23 D



de haces de elementos cifrados pasa de su valor más negativo al más positivo, se aplica un impulso positivo, a través del condensador de acoplamiento -1124-, para que el tubo -1121- conduzca bajo la influencia del potencial aplicado al elemento regulador del tubo -1120-. Al elemento regulador del tubo -1121- se aplica solo un impulso de corta duración, en virtud de la baja constante de tiempo del condensador -1124- y de la resistencia de polarización -1125-. Si el elemento regulador del tubo -1120- es negativo en este momento, a causa de recibir un impulso negativo de uno de los tubos distribuidores -811- o -912- a -915-, circulará entonces corriente por el circuito de salida del tubo -112-. El impulso negativo penetra en el circuito de salida de este tubo, y el tubo -1122- lo amplifica y repite como impulso positivo. El tubo -1123- funciona como de descarga o producción, y aplica un impulso positivo al radiotransmisor -1106- y a la antena -1107-.

Pero si la tensión aplicada al elemento regulador del tubo -1120- es más positiva cuando se aplica un impulso positivo al elemento regulador del tubo -1121-, del modo antes descrito, no circula apenas corriente por el circuito de salida de este tubo. En consecuencia, es el impulso de calidad opuesta, o sea de espacio o pasivo, el que se envía al equipo radiotransmisor para hacerlo seguir a la receptora distante.

El funcionamiento descrito de la transmisión de impulsos al sistema radioeléctrico en las condiciones supuestas se representa mediante las gráficas de las figuras 15 y 16.

Según se ha explicado, el potencial del electrodo colector -521- en el tubo -510- se aprecia en la gráfica



191073

5 -1521-, y es negativo en el tiempo  $t_1$ , porque el haz pasa por una abertura situada frente al electrodo colector -521-, de modo que en éste inciden electrones. Este potencial negativo se repite en el tubo -610- como tensión negativa que se transmite por la línea dilatatoria -621- y luego reproduce el tubo -661- a modo de impulso positivo. A continuación, el tubo -671- repite el impulso positivo y lo aplica al elemento regulador del tubo -811-, haciendo que éste conduzca corriente cuando se activa. El tubo -811-, a su vez, crea un potencial negativo en la descarga del distribuidor, potencial que se repite después como impulso positivo aplicado a los circuitos de radio por los tubos -1120-, -1121-, -1122- y -1123-, del modo antes descrito. La gráfica -1621- expresa el potencial aplicado al elemento regulador del tubo -811-; esta gráfica es análoga a la -1521-, pero invertida y diferida por la dilación que introduce el retardador -611-. La parte sombreada -1611- representa el tiempo durante el cual se hace positiva la rejilla-pantalla del tubo -811-, que de este modo conduce corriente y aplicará una tensión negativa en el circuito de salida, según indica la gráfica -1630-. La gráfica -1631- representa la tensión negativa aplicada al elemento regulador del tubo -1121-, que a su vez imprime un impulso positivo, representado por la gráfica -1632-, al transmisor radioeléctrico. 15 La gráfica -1622- representa la tensión aplicada al elemento regulador del tubo -912-, que es similar a la de la gráfica -1522-, salvo que se ha retrasado en la dilación de la gráfica -1621- más un lapso igual al tiempo asignado a un intervalo entre impulsos, correspondiente al paso sencillo del equipo de distribución múltiple. 20 La gráfica -1622- está igualmente invertida en fase, por el funcionamiento del 25 30



5 tubo repetidor -662-, análogo al del tubo -661- descrito anteriormente. Asimismo, el rectángulo sombreado en -1612- representa el momento en que la pantalla del tubo -912- se vuelve positiva para que este tubo pueda entonces conducir. Sin embargo, como la rejilla de control del tubo -912- es más negativa ahora que circula corriente por su circuito de salida, y, en consecuencia, no se aplica un impulso negativo al elemento regulador del tubo -1120-, no se transmite en este momento impulso alguno activo a la estación radiotransmisora. Cada una de las gráficas sucesivas -1623-, 10 -1624- y -1625- se retrasa un intervalo mayor, de modo que el potencial aplicado a la rejilla de control de los respectivos tubos distribuidores -913-, -914- y -915-, así como el aplicado a los tubos -811- y -912-, según se deja 15 descrito, al enviar un impulso positivo -1631- al elemento regulador del tubo -1121-, depende o es función de los potenciales en los electrodos colectores -521- a -525- del tubo modulador en el tiempo  $t_1$ . Así, los impulsos transmitidos al sistema radioeléctrico, según muestra la gráfica 20 -1632-, representan las condiciones de potencial de los electrodos colectores -521- a -525- en el momento  $t_1$ , aunque los diversos impulsos se transmitan a intervalos progresivamente más largos a partir del citado momento.

25 En la parte derecha de las gráficas de la figura 15 se representa asimismo una segunda serie de impulsos correspondientes al tiempo  $t_2$ . Los circuitos funcionan esencialmente como ya se ha descrito. Obsérvese que las condiciones de potencial aplicado a los elementos reguladores de los tubos de distribución -811- y -912- a -915- pueden cambiar de tiempo mientras que los tubos acompañadores son 30 activados por una tensión positiva aplicada a sus pantallas,

-191073

23 D



según se ha explicado. Pero mientras la tensión no varíe al aplicar impulsos periódicos -1631- al elemento regulador del tubo -1121-, se transmiten señales adecuadas, según representan las gráficas.

5

Haciendo breves los impulsos -1631- aplicados a la rejilla de mando del tubo -1121-, se reduce mucho la probabilidad de que cambien los potenciales aplicados a las rejillas de control de los tubos -811- y -912- a -915- cuando se aplican los impulsos -1631- al elemento regulador del tubo -1121-.

10

Ensayo de la onda de señal aplicada.

15

Si se quiere evitar que cambien las condiciones de potencial de los electrodos colectores del tubo -510- en un momento en que las cifras representativas de las amplitudes instantáneas puedan resultar mutiladas, esto es, para transmitir primero en una combinación varios elementos de potencial y regular los impulsos sucesivos por los elementos de potencial de una combinación siguiente, pueden emplearse circuitos de ensayo, circuitos de almacenaje, circuitos de retención, etc., o combinaciones de ellos, bien conectados entre los electrodos colectores -521- a -525- del tubo -510- y los tubos -611-, -612-, -713-, -814- y -815- o bien delante de las placas -515- y -514- de regulación y desviación de señales del tubo -510-. Tal disposición se expone en la figura 5, y comprende tubos -551-, -552-, y -553- además del condensador acumulador -554-.

20

25

30

Cuando se quiere emplear este equipo de ensayo, se mueve el conmutador -503- a una posición en que toca el contacto -505-, en vez del borne -504- como indica el dibujo. Además, se lleva el conmutador -507- a una posición en que coopera con el contacto -509- en lugar del -508-.



191073

En estas circunstancias, se recoge y ensaya a intervalos repetidos la onda compleja de señal incidente, y se aplica al condensador -554- una carga que es función de la magnitud de la onda de señal entrante cuando ésta se envía.

5                   Con los conmutadores en las posiciones señaladas, se transmite la onda compleja desde el foco -501-, a través del equipo terminal -502-, conmutador -503- y contacto -505- a la rejilla de control de la sección izquierda del tubo -552-. La sección izquierda del tubo -552- tiene su ánodo conectado, en paralelo con los ánodos del tubo 10 -551-, a la resistencia anódica común -556-.

El circuito de prueba recibe dos impulsos del generador síncrono representado en la figura 4, uno positivo por el conductor -533-, y otro negativo diferido por 15 el conductor -534-. Este último se demora más que el impulso recibido por el conductor -533-, que llega primero. La aplicación de un impulso positivo al conductor -533-, acoplado al elemento regulador del tubo -555-, hace que éste conduzca corriente. Este tubo está normalmente des- 20 conectado, y no afecta al potencial o la tensión del polo superior del condensador -554-. Pero al aplicar un impulso positivo procedente del conductor -533- al elemento regulador del tubo -555-, la corriente circula por el circuito de ánodo-cátodo de este tubo, y descarga el polo terminal del 25 condensador -554-.

Al terminar la aplicación del impulso positivo sobre el conductor -533-, e imprimirse un impulso negativo en el conductor -534-, circula corriente por el circuito de ánodo-cátodo del tubo -551-, habitualmente polarizado de ma- 30 nera que pase corriente por su circuito de salida. Con el tubo -551- normalmente desviado o polarizado para que circu-



le corriente por su circuito de ánodo-cátodo, y en consecuencia por la resistencia anódica -556-, se mantiene a un valor relativamente bajo con respecto a tierra la tensión de los ánodos del tubo -551- y del ánodo de la sección izquierda del tubo -552-. Pero al aplicar el impulso negativo retardado a los elementos reguladores del tubo -551- desde el conductor -534-, se interrumpe la corriente que pasa por este tubo. Por tanto, la tensión de los ánodos del tubo -551- y de la sección izquierda del tubo -552- sube a un valor regulado por la tensión de la rejilla de esta sección, y por ello a un valor dependiente de la amplitud instantánea de la forma de onda compleja incidente aplicada a la rejilla de control de la sección izquierda del tubo -552-.

El ánodo de la sección izquierda del tubo -552- está unido mediante un condensador de acoplamiento al elemento regulador de la sección derecha del tubo -552-. Este condensador, con la resistencia de polarización asociada del elemento regulador de la sección derecha del tubo -552-, tiene una constante de tiempo larga, de modo que la tensión aplicada a la rejilla de mando de la sección derecha del tubo -552- es similar en forma de onda a la tensión momentánea del ánodo de la sección izquierda del tubo -552-.

En consecuencia, la rejilla de la sección derecha del tubo -552-, al aplicar el impulso diferido al conductor -534-, sube a una tensión más positiva, que es función de la amplitud momentánea de la forma de onda compleja recibida en este instante. El cátodo de la sección derecha del tubo -552- tiende a adaptarse al potencial del elemento regulador de la sección derecha de este tubo, con el resultado de que el polo superior del condensador -554-



5  
  
  
  
  
10  
  
  
  
15  
  
  
  
20  
  
  
  
25  
  
  
  
30

se carga a un potencial positivo en este momento, potencial que es función de la amplitud instantánea de la onda compleja recibida del generador -501- a través del equipo terminal -502-. Al terminar este impulso diferido, la sección derecha del tubo -551- comienza de nuevo a conducir corriente, y hace descender otra vez considerablemente la tensión de los ánodos de la sección derecha del tubo -551- y de la sección izquierda del tubo -552-, lo cual disminuye la tensión de la rejilla de la sección derecha a menos de la del cátodo de este tubo, con el resultado de que la corriente cesa de circular por el circuito de ánodo-cátodo de esta sección. Así se mantiene la carga del polo superior del condensador -554- al valor aproximado de la amplitud momentánea de la onda compleja en el momento de terminar el impulso negativo aplicado al conductor -534-.

El tubo -553- funciona como uno de acoplamiento de cátodo, y tiene su elemento regulador conectado al polo superior del condensador -554-. Como es corriente en la práctica actual, los tubos de acoplamiento catódico tienen una elevada impedancia de carga, de modo que el circuito de entrada de este tubo no variará materialmente la tensión en el polo superior del condensador -554-; pero el cátodo del tubo -553- se mantiene a una tensión que depende de la del polo superior del condensador -554-, y es muy semejante a ella. Así, la tensión aplicada a las placas de desviación -513- y -514- del tubo de rayos catódicos permanece virtualmente constante entre los intervalos de ensayo o toma de muestra, y mantiene un valor que es función de la amplitud momentánea de la onda compleja aplicada al ensayarla últimamente. La parte restante del circuito de transmisión funciona como queda explicado, y hace transmitir del modo des-



5 crito impulsos que representan dicha amplitud. Debe enten-  
derse, desde luego, que el momento de ensayo y por ello el  
de descarga del impulso positivo aplicado al conductor -533-  
y del impulso retardado que se aplica al conductor -534-, se  
elige, ajustando el retardador -461- y los retardadores -621-  
-622-, -623-, -724- y -725-, de modo que los potenciales de  
los electrodos colectores -521- a -525- inclusive del tubo  
-510- permanezcan constantes y no cambien mientras estos po-  
tenciales regulan los impulsos transmitidos.

10 El funcionamiento descrito de los circuitos de  
ensayo se aprecia además por las gráficas de la figura 18.  
La gráfica -1801- representa los impulsos sincrónicos posi-  
tivos no diferidos que salen del cátodo del tubo -420-. La  
gráfica -1802- muestra los impulsos sincrónicos diferidos que  
15 salen del ánodo del tubo -420-, después de transmitidos por  
el retardador -461- y aplicados a los elementos reguladores  
del tubo -551-.

20 Según queda explicado, cuando se aplican impulsos  
positivos no diferidos al elemento regulador del tubo -555-,  
hacen descargarse el condensador acumulador -554-.

25 Para fines ilustrativos, se ha supuesto que en el  
momento de ensayo anterior el condensador -554- estaba car-  
gado en respuesta a una amplitud de señal de 16 unidades.  
Esta carga se representa por la parte -1803- de la gráfica.  
Al aplicar el impulso -1801- no diferido al elemento regu-  
lador del tubo -555-, se descarga el condensador -554- a un  
valor cero o de referencia, indicado por -1804- en la figu-  
ra 18.

30 Luego, al aplicar un impulso retardado como el  
que indica -1802- a la rejilla de control del tubo -551-,  
se carga el condensador -554-, bajo la influencia de la am-



plitud de la onda de señales aplicada, que, como indica la figura 15, es de quince unidades. Esta amplitud se representa por la parte -1805- de la gráfica en la figura 18.

5

Al recibir el segundo impulso sincrónico sin retardo, se descargan nuevamente los condensadores a un valor cero o de referencia, y cuando llega el segundo impulso sincrónico diferido -1802- vuelve a cargarse el condensador, esta vez hasta un valor de siete unidades, pues, como muestra la figura 15, la onda aplicada tiene una magnitud de siete unidades en el segundo tiempo de ensayo  $t_2$ .

10

Las gráficas -1831- a -1835- inclusive muestran las condiciones de potencial de los electrodos o elementos de salida del tubo modulador -510-. Así, en las circunstancias supuestas, la gráfica -1831- representa las condiciones de potencial en el electrodo colector -521- del tubo modulador. De manera análoga, la gráfica -1832- representa el potencial del electrodo colector -522-, etc.

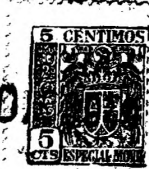
15

20

En las condiciones supuestas antes de recibirse el primer impulso sincrónico -1801- retardado, la muestra anterior tenía una amplitud de dieciseis unidades. En otras palabras, el haz de electrones había pasado por una abertura de la columna -1431- del tubo, haciendo más negativo el electrodo -521- correspondiente, como se indica en la gráfica -1831-. Para una amplitud de dieciseis, el haz no pasa por ninguna de las otras aberturas cifradas, de manera que todos los demás elementos cifrados o electrodos del tubo -510- acusan un valor más positivo, como muestran las gráficas -1831- a -1833-, antes de recibirse el impulso sincrónico -1801-. Después de aplicar al sistema el impulso sincrónico diferido, la muestra almacenada en el condensador -554- se

25

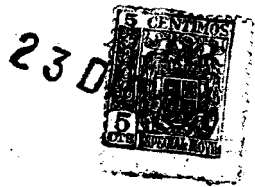
30



5 ha supuesto representar quince unidades de amplitud. Esta vez, el haz de electrones no pasa por una abertura de la columna -1431-, sino por aberturas de las otras columnas -1432- a -1435-. En consecuencia, el potencial del electrodo -521- se hace más positivo, en tanto que los potenciales de los restantes electrodos colectores -522- a -525- toman su valor más negativo. Después, estos potenciales se mantienen a tales valores hasta que se aplica el segundo impulso sincrónico sin retardo al equipo de ensayo de la figura 5.

10 Después de aplicar el segundo impulso sincrónico diferido, el condensador -554- se carga a un valor que representa siete unidades de amplitud de la onda de señal aplicada. Por tanto, el haz pasará por aberturas de las columnas -1423- a -1425- inclusive, pero no por aberturas de las columnas -1421- y -1422-. En consecuencia, los electrodos -521- y -522- tomarán sus valores más positivos, en tanto que los demás electrodos -523-, -524- y -525- toman los más negativos, hasta que se aplica el tercer impulso sincrónico sin retraso, como indica la figura 18.

20 Según queda descrito, los potenciales de los elementos moduladores de salida o electrodos del tubo -510- se emplean para regular los potenciales aplicados a las rejillas de control de los tubos -811- y -912- a -915- inclusive. Pero los potenciales aplicados a estas rejillas son inversos u opuestos a los de los electrodos reguladores del tubo -510-, y, además, están diferidos por las redes dilatatorias respectivas -621-, -622-, -623-, -724- y -725-. Así, los potenciales aplicados a las rejillas de mando de los tubos distribuidores -811- y -912- a -915- inclusive se representan por medio de las gráficas -1821- a -1825-, en las que



5 las diversas dilaciones causadas por las líneas respecti-  
vas de retardo antes enumeradas se designan por los lap-  
sos de dilación D-1 a D-5 inclusive. Se han dibujado varios  
rectángulos -1811- a -1815- inclusive junto a las gráficas  
-1821- a -1825-; estos rectángulos representan lapsos duran-  
te los cuales se activan los correspondientes tubos -811-  
y -912- a -915- del campo distribuidor aplicando una ten-  
sión positiva suficientemente alta a sus rejillas auxilia-  
res u otros elementos reguladores. Los rectángulos -1811-  
10 designan los tiempos en que el tubo distribuidor -811- pue-  
de conducir corriente bajo la influencia de su rejilla de  
mando; el rectángulo -1812-, el tiempo en que es conductor  
el tubo -912-, etc.

15 Los tiempos durante los cuales son positivas  
las gráficas -1821- a -1825- inclusive, cuando se activan  
sus tubos distribuidores, corresponden a períodos de con-  
ductividad de los respectivos tubos de salida. Por consi-  
guiente, al aplicar impulsos periódicos -1841- al elemento  
regulador del tubo -1121- se transmiten impulsos positivos  
20 al equipo de radio, del modo antes descrito. Estos impul-  
sos están representados por la gráfica -1842-.

25 Es evidente asimismo que si las líneas dilato-  
rias, o los otros aparatos retardadores -621-, -622-, -623-,  
-724- y -725-, disponen de otras dilaciones, puede variarse  
como convenga el tiempo apreciable durante el cual se apro-  
vecha el potencial de los electrodos colectores -521- a -525-  
para regular los impulsos transmitidos. Como muestra la fi-  
gura 18, las porciones próximas al final de cada período  
de ensayo se emplean de modo que los diversos circuitos pue-  
30 dan disponer de tiempo para asumir condiciones estacionarias  
apropiadas.



5 Asímismo, la tensión de los electrodos reguladores del tubo modulador -510- no puede variar mientras estos potenciales se utilizan para regular las señales transmitidas. Los potenciales de los electrodos colectores del tubo -510-, prefijados en momentos específicos, iguales y simultáneos para todos ellos, regulan también la transmisión de impulsos en sucesión.

10 Como indican los planos, las señales se transmiten desde la antena de radio -1107- a la antena receptora -1101-. Esta trayectoria radiocelétrica puede ser de cualquier frecuencia adecuada, incluso la de onda extracorta o radiofrecuencia, a la cual manifiestan las ondas de radio muchas de las propiedades de la luz. Esta trayectoria y las antenas pueden incluir reflectores, lentes y otros materiales propios de un equipo transmisor.

15 Aunque en el dibujo se representa un circuito de radio, debe entenderse que cabe emplear cualquier tipo apropiado de línea o medio de transmisión, como cables concéntricos, guíafondas u otros circuitos conductores capaces de transmitir la gama de frecuencias que se quiera. Estos conductos pueden incluir cualquiera y todos los elementos necesarios o convenientes, como estaciones repetidoras, amplificadores, equipo regulador de transmisión, apropiados para cooperar con los diversos tipos de circuitos transmisores. La que vá del equipo transmisor -1106- a la estación receptora -1102- puede ser análoga al circuito sincronizante -411-, o de un tipo distinto, como indica el dibujo o se ha apuntado antes, o bien incluir cualquier combinación de los diversos circuitos, si se quiere.

30 Como el equipo de transmisión de señales y de sincronización funcionan del modo habitual y conocido, no



hace falta repetir en la presente solicitud descripciones detalladas de tipos representativos. Se entenderá, desde luego, que este material funciona del modo acostumbrado y normal, en cooperación con los demás elementos del ejemplo de ejecución conforme al presente invento.

Estación receptora.

Aunque el receptor puede ser como los conocidos de impulsos cifrados o modulados, a continuación se describe un receptor perfeccionado de estos impulsos.

Las ondas radioeléctricas que salen de la antena transmisora -1107- son recibidas por la antena receptora -1101-, que las transmite a través del receptor -1102-, el cual produce impulsos similares a los aplicados al transmisor -1107-, y los aplica al retardador ajustable -1103-. Este puede ser análogo a cualquiera de los otros retardadores descritos aquí, y se dispone de modo que es posible ajustar el tiempo de transmisión desde la estación transmisora a la receptora de modo que el equipo sincronizador en ambas estaciones sea común a diferentes líneas entre ambas, o entre ellas y otras estaciones distintas, si conviene.

Desde el retardador ajustable -1103-, las señales se aplican al elemento regulador de la válvula amplificadora -1105-, que amplifica y configura las señales recibidas y las traslada a los cátodos de los respectivos tubos distribuidores -1211-, -1212-, -1213-, -1314- y -1315-, conectados en paralelo.

Estas cinco válvulas forman parte de un distribuidor de recepción múltiple con división de tiempo, semejante al descrito para la estación transmisora; Tal distribuidor comprende cinco grupos de tubos, el primer grupo con los tubos -1051-, -1052-, -1153-, -1154- y -1155-, que reci-



ben impulsos periódicos modulados de los tubos -1040- y  
-1050-. En el ejemplo específico de realización de este  
invento aquí descrito, se disponen cinco válvulas en cada  
grupo de modo que suministran cinco impulsos periódicos  
5 modulados a los tubos -1040- y -1050- por cada combinación  
completa de impulsos. Estos provienen del generador regu-  
lador de elementos modulados expuesto en la parte superior  
de la figura 10, que funciona esencialmente como la dispo-  
sición de la figura 8, arriba. Igual que en el caso del  
10 distribuidor de transmisión, las válvulas -1040- y -1050-  
reciben impulsos negativos del circuito de cátodo del tubo  
-1210-, y los trasladan como impulsos positivos a sus cir-  
cuitos comunes de salida, aplicándolos al elemento modula-  
dor de los tubos -1051-, -1052-, -1153-, -1154- y -1155-.  
15 Los mencionados tubos -1051- a -1155- están normalmente po-  
larizados de modo que no circula corriente en sus circuitos  
de ánodo-cátodo; pero al aplicar un impulso positivo a los  
elementos reguladores de todos estos tubos en paralelo, se  
imprime una tensión positiva al polo izquierdo de los res-  
20 pectivos condensadores -1041-, -1042-, -1143-, -1144- y -1145-.  
La magnitud de este voltaje es función de la de un impulso  
positivo aplicado a los elementos reguladores de los respec-  
tivos tubos -1051- a -1155- inclusive.

A la terminación del impulso positivo, todos los  
25 tubos -1051-, -1052-, -1153-, -1154- y -1155- dejan de con-  
ducir, de modo que ya no afectan a la tensión o carga en los  
polos izquierdos de los respectivos condensadores -1041-,  
-1042-, -1143-, -1144- y -1145-;

Además del impulso recibido de los circuitos  
30 comunes de regulación y sincronización, llega un impulso  
positivo del circuito de sincronización de la fig. 10 por



cada grupo cifrado completo de señales. Este impulso se aplica al elemento regulador del tubo -1031- a través de la red dilatoria que comprende una inductancia y el condensador -1061-.

5                    Generalmente dá buen resultado la red dilatoria sencilla representada en el plano. Sin embargo, si convienen dilaciones largas, esta red puede adoptar una forma más intrincada y compleja. La red dilatoria se dispone de modo que el impulso síncrono se aplique al elemento regulador del tubo -1031- aproximadamente al terminar el impulso negativo suministrado a los elementos reguladores de los tubos -1051- a -1155-. En consecuencia, la aplicación del potencial positivo al elemento regulador del tubo -1031- hace circular por su circuito de ánodo-cátodo una corriente que descarga el polo izquierdo del condensador -1041-, reduciendo así su tensión. El voltaje de los polos izquierdos de los demás condensadores -1042- -1143-, -1144- y -1145- se mantiene relativamente alto, como cuando estaban cargados, pues no se aplica ningún impulso positivo a los elementos reguladores de los tubos respectivos -1032- y -1133- a -1135-.

15                    Los polos izquierdos de todos estos condensadores están conectados a un elemento regulador de los tubos respectivos -1221-, -1222-, -1323-, -1324- y -1325-. Al cargar la serie anterior de condensadores con tensión positiva, circula corriente por los circuitos de ánodo-cátodo de los tubos respectivos -1221-, -1222-, -1323-, -1324- y -1325-; pero cuando se descarga el condensador -1041-, como se ha explicado, se interrumpe la corriente que pasa por el tubo -1221-, porque se reduce a menos de la tensión de desconexión del tubo -1221- la del polo izquierdo del conden-



sador -1041-.

Los circuitos de ánodo de los tubos respectivos -1221-, -1222-, -1323-, -1324- y -1325- están conectados a uno de los elementos reguladores de los tubos -1211-, -1212-, -1313-, -1314- y -1315-.

Los tubos -1211-, -1212-, -1313-, -1314- y -1315- reciben potenciales de polarización en sus diversos electrodos y elementos reguladores, con lo que de ordinario no circula corriente por sus circuitos de ánodo-cátodo. Para que pase la corriente, es necesario aplicar tensiones adicionales, como sigue: 1ª, un potencial más positivo a la primera rejilla o elemento regulador, y 2ª, una tensión más negativa al cátodo, según se expone en el dibujo. Si solo se aplica una de estas dos tensiones suplementarias a los elementos en la forma descrita, no circulará corriente por el circuito de salida del tubo respectivo. Sin embargo, aplicando tales tensiones adicionales a ambos elementos, la corriente circulará por el circuito de salida de estos tubos.

Cuando circula corriente por los circuitos de ánodo-cátodo de los tubos respectivos -1221-, -1222-, -1323-, -1324- y -1325-, el potencial de los ánodos de estos tubos, y por ellos los potenciales de las rejillas de mando de los tubos -1211-, -1212-, -1313-, -1314- y -1315-, se reducen a un valor suficientemente bajo para que no pueda circular corriente por los circuitos de salida de ninguno de estos tubos; pero cuando se interrumpe la corriente que circula por el circuito de salida de cualquiera de estos tubos -1221-, -1222-, -1323-, -1324-, y -1325-, la tensión de los ánodos de estos tubos, y en consecuencia la de las rejillas de control de los tubos respectivos -1211-, -1212-, -1313-, -1314-



5 y -1315-, suben de modo que si se hace más negativa la tensión del cátodo de estos tubos circulará corriente por el circuito de salida de los tubos respectivos. Así, cuando se interrumpe la corriente que pasa por el tubo -1221-, del modo antes descrito, la tensión aplicada al elemento regulador del tubo -1211- es tal que puede circular o no corriente por el circuito de salida de este último tubo, según sea o no bastante positiva una señal de trabajo recibida en el cátodo de este tubo y procedente de la válvula amplificadora -1104-, es decir, según exista o no el primer impulso de una combinación cifrada recibida. Si en este momento se hace más negativo el cátodo del tubo -1211- en respuesta al impulso recibido de igual calidad, circulará corriente por el circuito de salida del tubo -1211-; pero si el impulso recibido es de calidad opuesta, no circulará corriente por el mencionado circuito.

10 El impulso de corriente que circula por el circuito de salida del tubo -1211-, cuando se recibe un impulso de conveniente polaridad, es un impulso negativo, que el tubo repetidor o de acoplamiento de cátodo -1271- repite y se aplica al retardador -1281-.

20 Después, al aplicar el siguiente impulso modulado negativo y acompasado de las válvulas -1040-, y -1050-, se traslada un impulso positivo a los elementos reguladores de los tubos -1051-, -1052-, -1153-, -1154- y -1155-, y este impulso positivo carga de nuevo el polo izquierdo del condensador -1041- a una tensión positiva más bien alta, y reemplaza cualquier carga que haya escapado a los condensadores -1042-, -1143-, -1144- y -1145-, de modo que estos condensadores volverán a cargarse a su pleno valor positivo.

30 La aplicación de una tensión positiva al polo iz-

23 DIC 191073



quierdo del condensador -1041- imprime una tensión posi-  
 tiva al elemento regulador del tubo -1221-, lo que a su  
 vez hace circular corriente por el circuito ánodo-cátodo  
 del tubo -1221-. Esta tensión reduce la de la rejilla de  
 control del tubo -1211-, de modo que la tensión aplicada  
 a esta rejilla es inferior a la requerida para que circu-  
 le corriente por el circuito de salida de este tubo con  
 independencia de la tensión de señal aplicada a su cátodo.  
 Después, el tubo -1211- no puede introducir corriente en  
 su circuito de ánodo-cátodo hasta que se recibe una nueva  
 combinación cifrada en la forma antes descrita. Cuando  
 comienza a pasar corriente por el circuito ánodo-cátodo  
 del tubo -1221-, la tensión del cátodo del tubo -1221- se  
 hace más positiva. Esta tensión más positiva se aplica a  
 través de una red de retardo y moldeo -1062-, de tal manera  
 que al terminar el impulso negativo aplicado a los elementos  
 reguladores de los tubos -1040- y -1050- se lleva un impul-  
 so positivo breve al elemento regulador del tubo -1032-, y  
 tal tensión hace circular corriente por el circuito de ánodo-  
 cátodo del tubo -1032- y descargarse el polo izquierdo del  
 condensador -1042-. En consecuencia, se interrumpe la co-  
 rriente que pasa por el tubo -1222-, y se imprime una ten-  
 sión adecuada al elemento regulador -1212- para que pueda  
 circular corriente por el circuito de salida de esta válvula  
 bajo la influencia de los impulsos de señales recibidos. Si  
 en este momento uno de ellos es de polaridad o carácter ade-  
 cuado, circulará el impulso de corriente por el circuito de  
 salida del tubo -1212-, y este impulso es repetido por el  
 tubo -1272-, aplicándose al retardador -1282-. Al terminar  
 este impulso, y por pasar otro del circuito acompasador de  
 elementos cifrados a los tubos -1040- y -1050-, se adelanta



el distribuidor en la forma antes descrita, a fin de aplicar un impulso al retardador -1383- si en este momento se recibe el impulso de polaridad adecuada. De este modo, el distribuidor de recepción reparte los impulsos sucesivos a los retardadores -1384- y -1385-. Luego se aplicará otro impulso a la rejilla de mando del tubo -1031- en la forma ya descrita, y se lleva otra serie de impulsos a los retardadores -1281-, -1282-, -1383-, -1384- y -1385-, repitiéndose el ciclo reseñado a gran velocidad, controlado por el equipo de sincronización.

Los retardadores -1281-, -1282-, -1383-, -1383- y -1385- están contruidos con distintos intervalos de dilación, de modo que la suma de éstos y de los correspondientes a los retardadores de la estación transmisora es constante. En otras palabras, la suma de las dilaciones de los retardadores -621- y -1281- es igual a la suma de las dilaciones de los retardadores -622- y -1282-. Asimismo, la suma de las dilaciones de los retardadores -623- y -1283- es igual a la suma de las dilaciones de los otros retardadores. Por tanto, la producción de estos aparatos cambia casi al mismo tiempo bajo la influencia del cambio de potencial aplicado a los electrodos colectores -521- a -525- del tubo modulador -510-. Es decir, que la amplitud momentánea de las señales transmitidas, representada por los potenciales aplicados a la vez a los electrodos colectores -521- a -525- del tubo -510-, se ha enviado a la estación receptora, donde se aplican a la vez potenciales correspondientes a los bornes de salida de los retardadores -1281-, -1282-, -1383-, -1384- y -1385-.

Supongamos primero que los conmutadores -1207-, -1231-, -1232-, -1333-, -1334-, -1335-, -1261-, -1262-, -1363-

191073<sup>23</sup>



5 -1364- y -1365- están en la posición indicada en el plano. En tales circunstancias, las condiciones de potencial de la descarga de los retardadores -1281-, -1282-, -1383-, -1384- y -1385- se aplican a los elementos reguladores de los tubos respectivos -1291-, -1292-, -1393-, -1394- y -1395-.

10 Como se expone en la figura 14, el anticátodo -1417-, en un tubo modelo incorporado al sistema aquí descrito, presenta aberturas practicadas de acuerdo con la combinación o sistema numérico binario. Para la señal de mínima magnitud, con el haz deprimido hacia el borde inferior de la placa perforada -1417-, no encontrará aberturas, por lo que no aplicará tensiones a los electrodos colectores -1421- a -1425-. Al elevar el haz, pasará por una  
15 abertura de la columna -1435-, aplicando así un potencial al electrodo -1425-, lo cual indica una unidad de amplitud de señal por encima del nivel mínimo. Si el haz se sigue elevando, pasará por una abertura de la columna -1434-, y no por otra; esto indica que el haz está en el segundo nivel por encima del mínimo, y entonces se aplica tensión al  
20 electrodo colector -1424-. Elevando todavía más el haz, pasará por aberturas de ambas columnas -1435- y -1434-, aplicando potenciales correspondientes a los electrodos -1425- y -1424-, lo que significa que el haz está en la  
25 tercera posición por encima del nivel mínimo. En la cuarta posición siguiente, el haz pasará por una abertura de la columna -1433-. De manera análoga, la placa perforada -1417- presenta aberturas suplementarias por las que el haz puede pasar de acuerdo con el sistema numérico binario,  
30 haciendo aparecer potenciales en los electrodos colectores, de acuerdo con números binarios representados correspon-



dientes. En otros términos, el electrodo -1425- representa el dígito o la denominación de unidades del número binario, y el electrodo -1424- representa el dígito inmediato, etc. Como es corriente en sistemas numéricos binarios, estos dígitos no pueden tener más que uno de dos valores, cero o uno. Cuando estos dígitos tienen valor cero, no se aplica otra tensión que la de polarización a los correspondientes electrodos colectores -1421- a -1425-; pero cuando el dígito vale uno se aplica un potencial de trabajo distinto del de polarización a los electrodos correspondientes -1421- a -1425-. Como es también sabido en sistemas numéricos binarios, el dígito uno, en la posición de unidades, representa una magnitud de uno; en la segunda posición, representa una magnitud de dos; en la tercera posición, una magnitud de cuatro; en la cuarta posición, una magnitud de ocho, y en la quinta posición, una magnitud de dieciséis. De este modo, combinando varios de estos dígitos, es posible representar todas las magnitudes, desde cero hasta treinta y una. Añadiendo más dígitos, es posible desde luego representar un número mayor de magnitudes.

En la estación receptora es necesario valorar adecuadamente cada uno de los impulsos que representan estos dígitos, y combinarlos o sumarlos. Para ello se instala allí una disposición; el circuito de descarga de los tubos -1291-, -1292-, -1393-, -1394- y -1395- está ajustado para valorar y combinar la descarga de estos tubos, de modo que su conjunto sea función de la magnitud representada por los impulsos de señal de cada combinación cifrada, y por ello función también de la magnitud instantánea de la onda de señal aplicada en la estación transmisora en el momento en que se ensaya y cifra su amplitud.



5 Los tubos -1291-, -1292-, -1393-, -1394- y -1395- están todos polarizados de manera que normalmente conducen su corriente máxima. Por tanto, las caídas de tensión a través de las resistencias anódicas -1355-, -1354-, -1353-, -1252- y -1251- son de valor máximo, resultando así también que el ánodo del tubo -1291- recibe una tensión mínima cuando no llega ningún impulso indicador.

10 Como se indica anteriormente, el carácter de la señal en el dígito de unidades se regula por medio del electrodo -1425- del tubo representado en la figura 14, o del electrodo -525- del tubo -510-, y al marcar, por ejemplo, denota una unidad de amplitud de la onda compleja de señal aplicada. Los impulsos de esta calidad de señal activa se transmiten a la estación receptora y se aplican al elemento regulador del tubo -1395-. Como ya se ha dicho, los impulsos de trabajo se aplican al elemento regulador del tubo -1395- como de tensión negativa; por consiguiente, tales impulsos tienden a reducir la corriente que circula por el tubo -1395-. Esta variación de voltaje aplicada al elemento regulador de este tubo es tal que la reducción de la corriente que circula por el tubo -1395- origina mayor tensión a través de la resistencia anódica -1355-, aumento que representa una unidad de amplitud de la onda compleja. Si no hay otro cambio en la corriente que pasa por cualquiera de los otros tubos -1291-, -1292-, -1393- y -1394-, la tensión del ánodo del tubo -1291- aumentará en una unidad de amplitud de señales.

30 Cuando se recibe un impulso activo o de trabajo correspondiente a la segunda posición del número binario, en respuesta a la aplicación de una onda de señales de dos unidades de amplitud al equipo modulador de la estación



transmisora, o en el que la amplitud aplicada a dicho equipo modulador está representada en parte por el impulso activo en la segunda posición, este impulso se cede al elemento regulador del tubo -1394- de un modo semejante al descrito anteriormente para el impulso de trabajo en la posición de unidades, y aparece como impulso negativo aplicado al elemento regulador de este tubo. El impulso negativo hace disminuir la corriente que pasa por el tubo -1394-, y que antes había circulado por las resistencias anódicas -1354- y -1355-. Esta disminución de la corriente que atraviesa las citadas resistencias reduce la caída de tensión a través de ellas, con el resultado de que aumenta la tensión en el ánodo del tubo -1291-. Las tensiones de polarización y otras aplicadas al tubo -1394-, en unión de la magnitud de las resistencias anódicas -1354- y -1355- es tal que el aumento de tensión en el ánodo del tubo -1291- en estas condiciones, suponiendo que no se apliquen otros impulsos activos a cualquiera de los otros tubos, es equivalente a dos unidades de amplitud de señal.

Si se recibe un impulso de trabajo en la posición de unidades y en la inmediata, estos dos impulsos representan una amplitud de entrada de tres unidades para la onda de señal. Cuando se aplican estos impulsos a los elementos reguladores de los tubos -1395- y -1394-, cada uno de ellos produce una disminución de corriente a través del tubo respectivo, en las cantidades ya descritas, de modo que el aumento de potencial en el ánodo del tubo -1291- será la suma producida por el cambio en las corrientes a los tubos respectivos, o, dicho de otro modo, las tres unidades en las condiciones supuestas.

Cuando se aplica un impulso negativo al elemento regulador del tubo -1393-, hace disminuir la corriente

que pasa por las resistencias -1353-, -1354- y -1355-, y produce un aumento de tensión a través de estas resistencias, el cual, medido en el ánodo del tubo -1291-, es equivalente a cuatro unidades de amplitud de la onda de señal aplicada. De manera análoga, la disminución de corriente en el circuito de salida del tubo -1292- y por las resistencias -1252-, -1353-, -1354- y -1355- hace aumentar la tensión a través de todas estas resistencias en cantidad de ocho unidades de amplitud de la forma de onda compleja. Además, la disminución de la corriente que circula por el tubo -1291- en respuesta a un impulso activo, que es negativo al aplicarlo al elemento regulador del tubo -1291-, origina en el ánodo del tubo -1291- un aumento de tensión de dieciséis unidades de amplitud de la forma de onda compleja.

Además, como se ha dicho antes, por el funcionamiento de los retardadores -1281-, -1282-, -1383-, -1384- y -1385-, los impulsos respectivos de cada grupo cifrado se aplican todos casi a la vez a los elementos reguladores de los tubos -1291-, -1293-, -1393-, -1394- y -1395-. Por consiguiente, la tensión cambia como se ha descrito, por producirse esencialmente al mismo tiempo todos los impulsos negativos aplicados a los elementos reguladores de los tubos que acaban de enumerarse. La tensión de salida, es decir, la tensión del ánodo del tubo -1291-, por el cambio en la corriente que circula por las resistencias -1251-, -1252-, -1353-, -1354- y -1355-, es, pues, la suma de los diversos cambios, puesto que se producen prácticamente a la vez en todos los tubos, y todas las resistencias están conectadas en serie. En otras palabras, la tensión en el ánodo del tubo -1291- deriva de la suma de caídas de potencial en los circuitos anódicos de los otros tubos. Así, la tensión en

- 71 191073<sup>23 D1</sup>



5 el ánodo del tubo -1291-, al aplicar los impulsos de señales a los tubos -1291-, -1292-, -1293-, -1294- y -1295-, es función de la amplitud de la forma de onda compleja representada por el grupo cifrado de impulsos que se aplica a los elementos reguladores de los tubos enumerados antes.

10 El ánodo del tubo -1291- está acoplado a la rejilla de la válvula -1229-, que con el conmutador -1207-, situado sobre el contacto -1208-, funciona como un tubo repetidor y traslada los impulsos desde el circuito de salida del tubo -1291- al filtro de audiofrecuencia -1250-, que aparta los componentes de alta frecuencia de los impulsos aplicados y reconstruye efectivamente la forma de onda compleja de la de señal aplicada al sistema en la estación transmisora. La forma de onda saliente reconstruida se  
15 transmite a través del equipo terminal -1254- a un aparato receptor -1255-.

20 El funcionamiento del equipo receptor y descifrador o reproductor se representa además por las gráficas de la figura 19. La primera gráfica representa impulsos típicos recibidos, y muestra dos grupos cifrados de impulsos similares a los procedentes de la estación transmisora, según se ha descrito con referencia a la figura 18. En este caso, el primero grupo cifrado comprende un impulso indicador o activo en el dígito primero o mayor, y el segundo  
25 comprende cuatro impulsos indicadores en las otras cuatro posiciones. Así, el impulso -1901- representa una amplitud de dieciséis unidades en el primer grupo cifrado. El impulso -1912- representa ocho unidades en el segundo grupo cifrado; el impulso -1913-, segundo grupo cifrado, representa  
30 cuatro unidades; el impulso -1914-, dos unidades, y el impulso -1915-, una unidad de amplitud de señales. La segunda



combinación cifrada que se expone representa una amplitud de la forma de onda compleja de quince unidades en el momento en que se determinó este grupo cifrado.

5 Los rectángulos sombreados, superpuestos a los impulsos descritos, representan el tiempo durante el cual los diversos tubos distribuidores están ajustados para repartir los impulsos entre las válvulas reproductoras. En consecuencia, el impulso activo del primer grupo cifrado se distribuye como impulso negativo -1921- a la válvula -1291-.

10 De manera análoga, el impulso -1922- representa el impulso negativo del segundo grupo cifrado que se distribuye a la válvula -1292-; es similar a los otros impulsos -1913- a -1915- que se distribuyen como impulsos negativos a los tubos respectivos -1393-, -1394- y -1395-, y se representan

15 en la figura 19 en -1923-, -1924- y -1925-. Según se ha descrito, estos impulsos procedentes de las válvulas distribuidoras se transmiten por las respectivas líneas dilatatorias -1281-, -1282-, -1383-, -1384- y -1385-, y se aplican luego a los elementos reguladores de los tubos de reproducción antes enumerados. El intervalo de dilación para los

20 impulsos transmitidos a través del retardador -1281- se designa por D-1 en la gráfica de la figura 19. La tensión aplicada al elemento regulador de los tubos -1291- se representa por la gráfica -1931-. Los impulsos de la segunda combinación cifrada se retardan asimismo por breves intervalos correspondientes  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$  y  $D_5$ , de modo que estos impulsos aparecen en los bornes de salida de los retardadores esencialmente al mismo tiempo, como indican las gráficas

25 -1932-, -1933-, -1934- y -1935-.

30 Los impulsos negativos aplicados al elemento regulador del tubo -1291- interrumpen la corriente que circula



5 por el circuito anódico de este tubo y por todas las demás resistencias anódicas -1251-, -1252-, -1353-, -1354- y -1355- con lo que la tensión del ánodo del tubo -1291- asciende a un valor de dieciséis unidades de amplitud, como indica el impulso -1941- en la figura 19, lo cual, a su vez, lleva un impulso de dieciséis unidades de amplitud -1950- al elemento regulador del tubo -1219-, donde se repite.

10 En respuesta al segundo grupo cifrado de impulsos que se considera, se aplica un impulso negativo, representado por la gráfica -1932-, al elemento regulador de la válvula -1292-. Otro impulso similar, el de la gráfica -1933-, se aplica al elemento regulador del tubo -1393-, e impulsos análogos expresados por las gráficas -1934-, y -1935- se llevan a los elementos reguladores de los tubos  
15 respectivos -1394- y -1395-. El impulso aplicado al elemento regulador de la válvula -1292- origina un aumento de potencial de ocho unidades, por descender la corriente que atraviesa el tubo -1292-. Este aumento de potencial se representa mediante la gráfica -1942-. La subida de tensión  
20 en respuesta a los respectivos tubos -1393-, -1394- y -1395- es la figurada en las gráficas -1943-, -1944- y -1945-. Debe observarse que, por la acción del retardador antes descrito, estos impulsos se aplican prácticamente a la vez a los elementos reguladores de todas las válvulas reproductoras, con el resultado de que el cambio en las condiciones  
25 de potencial a causa de cada impulso se agrega al producido por todos los demás impulsos del grupo cifrado respectivo. Así, el impulso -1951- representa una amplitud de quince unidades, producida bajo la influencia de los impulsos del segundo grupo cifrado, como antes se ha descrito. Los  
30 impulsos -1950- y -1951- son transmitidos a través del fil-

23 D 10



tro de audiofrecuencia del modo ya explicado, y las ondas complejas de señal se reconstruyen en respuesta a la aplicación de estos impulsos al equipo de paso inferior.

5

El equipo terminal -1254- puede ser análogo al -502- antes descrito, y comprender cualquiera de los diversos tipos de material de transmisión y conmutación reseñados con referencia al equipo terminal -502-, independientemente de que éste comprenda el mismo tipo de material que el equipo terminal -1254-.

10

El aparato receptor -1255- se expone en forma de receptor telefónico, y representa simplemente un aparato de este género apropiado para responder a las señales producidas por el generador -501-. Si este generador de señales origina otros tipos de corriente de señales, se dispondrá entonces otro aparato receptor -1255- para responder a ellos. Por ejemplo, si el generador de señales -501- comprende aparatos de transmisión telegráfica, el receptor -1255- constará de aparatos de recepción telegráfica del tipo que responda a las señales transmitidas por el generador -501-. Análogamente, si éste comprende un foco de corrientes de televisión, el receptor -1255- constará de aparatos que respondan a ellas, o un elemento que almacene estas señales para su ulterior uso.

15

20

25

El equipo reproductor o descifrador, compuesto de tubos -1291-, -1292-, -1393-, -1394- y -1395-, descifra los impulsos de las combinaciones cifradas y produce una caída de potencial a través de las resistencias anódicas combinadas -1251-, -1252-, -1353-, -1354- y -1355-, cuya magnitud es función del grupo cifrado justamente recibido. Con el fin de que este equipo reproductor funcione con gran exactitud, conviene que los tubos -1291-, -1292-, -1393-, -1394-

30



5 y -1395- lo hagan como generadores o aparatos de corriente  
continua. En otras palabras, la corriente transmitida o  
que pasa por estos tubos debe ser función de los impulsos  
de señal recibidos, pero no de las tensiones anódicas apli-  
cadas a las válvulas respectivas; es decir, la corriente  
que atraviesa los tubos debe ser en esencia independiente  
de la tensión aplicada al ánodo de los tubos respectivos  
desde la red anódica combinada antes descrita. En estas  
circunstancias, la caída de tensión producida por la co-  
rriente en cada tubo, en virtud de repetirse los respec-  
tivos impulsos, ocasiona una caída de tensión en el cir-  
cuito de descarga de estos tubos, con independencia de los  
otros tubos y, por tanto, de cualquiera de los demás im-  
pulsos de una combinación dada de cifras.

15 Además, se supone que los impulsos consecutivos,  
y también los electrodos colectores -521- a -525-, repre-  
sentan dígitos consecutivos de un número binario. Resulta  
evidente que tal disposición no es esencial, ya que el po-  
tencial de señales aplicado a cada uno de los electrodos  
20 -521- a -525- inclusive representa siempre la misma fracción  
de la amplitud instantánea de la onda compleja en el momento  
de determinar la clave o cifra. En tales condiciones, los  
impulsos pueden disponerse en cualquier orden adecuado, me-  
diante intercambio de los diversos retardadores -621-, -622-,  
25 -623-, -724- y -725-, siempre que se cambien de análogo modo  
los correspondientes retardadores de recepción -1281-, -1282-  
-1383-, -1384- y -1385-, de manera que la suma de las dila-  
ciones de cada par de retardadores, uno de transmisión y su  
correspondiente de recepción, sea siempre esencialmente la  
30 misma. Iguales resultados pueden obtenerse conectando los  
distintos retardadores en diferentes trayectos entre los ele-



5 trodos colectores del tubo -510- y los tubos distribuidores -811- y -912- a -915-, a condición de efectuar los correspondientes cambios de conexiones en los retardadores situados entre los tubos distribuidores de recepción -1211-, -1212-, -1313-, -1314- y -1315- y los tubos reproductores -1291-, -1292-, -1393-, -1394- y -1395-.

Modulación para representar cambios de amplitud.

10 Conocido ya el funcionamiento del sistema con los diversos conmutadores en la posición descrita, el sistema se utiliza para transmitir grupos cifrados de impulsos a frecuentes intervalos, y cada grupo cifrado representa la amplitud instantánea de la forma de onda compleja que ha de transmitirse en cada uno de varios instantes que se suceden con rapidez. Estos grupos cifrados se descifran o reproducen en la estación receptora, reconstruyendo una onda compleja.

15 Cambiando los conmutadores -641-, -642-, -643-, -744- y -745- en la estación transmisora, los circuitos servirán para transmitir grupos cifrados de impulsos, pero cada grupo ya no representará la magnitud de la forma de onda compleja en cada instante en que se determine la clave, sino la magnitud del cambio de amplitud de la forma de onda compleja entre los diversos instantes en que se determinan las cifras.

20 Supongamos, por ejemplo, que el conmutador -641- se ha colocado sobre el contacto -646-, el conmutador -642- sobre el contacto -648-, el conmutador -643- sobre el contacto -656-, el conmutador -744- sobre el contacto -716-, y el conmutador -745- sobre el contacto -718-.

30 Con el conmutador -641- tocando el contacto -646- en vez de -647-, la descarga del retardador -621- ya no se

23 DIC 1073



5 aplica, a través de los tubos repetidores -661- y -671-, a la rejilla de mando de la válvula -811-, sinó al circuito de cátodo del tubo -631- y a la rejilla o elemento regulador del tubo -616-. Así, cuando el haz de electrones incide sobre el electrodo colector -521- del tubo -510-, los electrones hacen este electrodo más negativo, y producen igual efecto en la rejilla del tubo -611-. En consecuencia, se vuelve también más negativo el cátodo del tubo -611-. Este potencial negativo se transmite luego a la

10 línea dilatoria -621-, y, después del intervalo de dilación del retardador -621-, su borne de descarga se vuelve asimismo más negativo. Este potencial más negativo se aplica al cátodo del tubo -631- y a la rejilla de mando del tubo -616-, que hace también más negativo su ánodo en respuesta al potencial negativo aplicado a su cátodo. La aplicación de este potencial negativo al elemento regulador del tubo -615- hace más positivo el ánodo del tubo -616-. El elemento regulador del tubo -617- está conectado al ánodo del tubo -616-, y por eso circula más corriente en el tubo

15 -617-, originando una mayor caída de potencial a través de la resistencia anódica -620-, común a las válvulas -617- y -618-. Esta mayor caída de potencial a través de la resistencia anódica común -620- reduce la tensión de estos ánodos y también la del elemento regulador del tubo -619- conectado a ellos; por tanto, circula menos corriente por el tubo

20 -619-, haciendo más positiva la tensión de su ánodo, acoplado al ánodo del diodo -626-. La aplicación de una tensión positiva a través del condensador de acoplamiento hace que el diodo conduzca corriente y aplique un impulso positivo al elemento regulador de la sección derecha de la válvula -628-; en consecuencia, se repite un impulso positivo en el circui-

25

30

19107304



5 to catódico de este tubo, hacia el elemento regulador del tubo -811-. Este impulso es de suficiente duración para que el tubo -811- transmita un impulso al ser activado por un mecanismo de distribución representado en las figuras 8 y 9, del modo anteriormente descrito.

10 Cuando el ánodo del tubo -631- se vuelve negativo en respuesta al potencial negativo aplicado a este cátodo, esta tensión negativa se transmite a lo largo de la línea dilatoria -651-, que dispone de un intervalo de retardo esencialmente igual al de repetición de las combinaciones cifradas. En otras palabras, el intervalo de dilación es equivalente a lo que dura un grupo cifrado completo de impulsos, o sea, cien microsegundos en las circunstancias del supuesto. Cuando se ensaya la señal aplicada en la forma descrita, la carga en el condensador -554- permanece virtualmente fija mientras dura un grupo cifrado completo o múltiplos del mismo; en consecuencia, el potencial en los electrodos colectores de descarga continúa también siendo igual durante un lapso como el descrito antes y representado en la figura 18. Suponiendo que el haz de electrones continúa incidiendo en el electrodo colector -521- durante un tiempo más largo que el de un grupo cifrado completo ó un ciclo múltiple, al final del período de dilación de la línea o aparato retardador -651- se aplica un potencial negativo al elemento regulador del tubo -618-. Este impulso negativo retardado es repetido por el tubo -618-, y suprime esencialmente el potencial trasladado por el tubo -617- a la resistencia anódica común -620-. De este modo se elimina el potencial positivo aplicado al ánodo del diodo -626- por los tubos repetidores -619-, así como un potencial positivo correspondiente del cátodo del tubo -628-. Un diodo -627- se

15

20

25

30

- 7º 191073

230



5 polariza en este momento de manera que no pase corriente por su circuito de salida, por el cambio de la corriente que circula a través del tubo -619- cuando vuelve a su valor primitivo el potencial de su rejilla. Por tanto, el siguiente grupo de combinación transmitido desde el mecanismo distribuidor no comprenderá una corriente de impulsos a través del tubo -811- cuando se activa este tubo durante los ciclos sucesivos de funcionamiento del equipo múltiple expuesto en las figuras 8 y 9.

10 En consecuencia, se transmite un impulso desde el tubo -811- en respuesta al haz de electrones que en la válvula -510- incide sobre el electrodo -521- la primera vez que es activado después el tubo distribuidor -811- asociado. Mientras este haz de electrones siga incidiendo en este electrodo, no se transmiten nuevos impulsos a través del tubo -811- durante los ciclos sucesivos de trabajo del equipo distribuidor.

15 Más tarde, cuando el haz de electrones en el tubo -510- se desvía de modo que no incida ya sobre el electrodo -521-, subirá el potencial de este electrodo, y circulará más corriente por el tubo -611-, haciendo aparecer una tensión más positiva en su cátodo. Esta tensión más positiva se transmite a lo largo de la línea o aparato retardador -621- y, después del intervalo de dilación de éste, aparecerá en sus bordes de salida, una tensión más positiva, la cual se aplica al elemento regulador del tubo -616-, que repite una tensión negativa en su circuito de salida y así interrumpe o reduce la corriente que circula por el tubo -617- y la resistencia anódica común -620-. La corriente reducida a través de la resistencia anódica -620- hace más positiva la tensión de los ánodos de los tubos -617- y -618-, con lo que

- 89-91073 2301



5 el tubo -619- conduce más corriente. El cátodo del tubo -619- se hará más positivo en este momento, y aplica una tensión positiva al ánodo del diodo -627-, haciendo que éste conduzca corriente e imprima una tensión positiva al elemento regulador de la sección izquierda del tubo -628-; este tubo repite la tensión más positiva en su circuito catódico, y, en consecuencia, aplica una tensión positiva al elemento regulador del tubo -811-. La próxima vez, el equipo distribuidor de las figuras 8 y 9 activa la válvula 10 -811-, haciendo pasar un impulso de corriente por el circuito de salida, el cual será transmitido a la estación receptora del modo antes descrito.

15 La tensión positiva aplicada al cátodo del tubo -631- en este momento hace trasladar una tensión más positiva al ánodo de este tubo, y esta tensión más positiva se transmite a lo largo de la línea dilatatoria -651-, ajustada de manera que no haya esencialmente reflexión en sus bornes. Cuando esta tensión llega a ellos después del intervalo de dilación en la línea, hará circular más corriente por el tubo 20 -618- y por la resistencia anódica común -620-, compensando la disminución de corriente a causa del potencial negativo aplicado al elemento regulador del tubo -617-. Así, el potencial de los ánodos de los tubos -617- y -618- y de la rejilla de mando del tubo -619- se hace menos positivo; entonces, el tubo -619- conduce menos corriente, pero de este modo interrumpe la que circula a través del diodo -627-, 25 si bien, en virtud de la tensión de polarización aplicada al diodo -626-, no circula en este momento corriente por este diodo. En consecuencia, se retira el potencial positivo del elemento regulador del tubo -811-, que después no hará 30 transmitir un impulso de corriente al ser activado durante



los sucesivos ciclos de un equipo distribuidor múltiple.

Es, pues, evidente que moviendo el conmutador a la posición en que coopera con el contacto -646-, se transmite un impulso cifrado a la estación distante, cada vez que el haz de electrones incide por vez primera sobre el electrodo -521- o deja de incidir; en otras palabras, se transmite un impulso únicamente cuando cambia el potencial o la tensión sobre el electrodo colector -521-.

Los electrodos -522- y -525- están conectados a circuitos similares, para hacer transmitir impulsos sólo cuando cambie la tensión de estos electrodos.

El cambio de potencial en el haz de electrones al desviarlo de una hilera de aberturas en la placa perforada -517- será generalmente de muy breve duración, de modo que puede ajustarse un circuito para que no responda a estas variaciones momentáneas de potencial.

Los electrodos colectores -523- y -524- se conectan a tipos análogos de circuitos que funcionan de un modo algo diferente, para producir iguales resultados con un equipo menos complicado, si bien su ajuste es algo más riguroso. Suponiendo, por ejemplo, que el haz de electrones incida sobre el electrodo -523- y aplica un elemento negativo de señal a la rejilla del tubo -613-, este componente negativo se repite al cátodo del tubo -613- y se transmite luego a lo largo de la línea dilatoria -623-. Después del intervalo de retardo de esta línea o aparato retardador -623-, se aplica un componente de señal negativo al elemento regulador de la válvula -633-, que repite un elemento de señal positivo en el circuito anódico de este tubo. El elemento regulador de la válvula -639- está conectado al ánodo del tubo -633-, y éste conduce así

191073

23 DIC



más corriente, haciendo aplicar un elemento indicador positivo al cátodo del tubo -639-, y un elemento indicador negativo al ánodo del mismo. Por consiguiente, el diodo -637- conduce corriente y aplica una tensión positiva a la sección izquierda del tubo -638-, el cual repite esta tensión y la traslada a la rejilla de mando del tubo -913-, moviéndose desde luego el conmutador hasta situarlo sobre el contacto -656-. En consecuencia, la próxima vez que el equipo distribuidor de las figuras 8 y 9 activa la válvula -913-, se transmite un impulso a la estación receptora.

La tensión positiva de señal repetida en el circuito anódico del tubo -633- en respuesta a la incidencia del haz de electrones sobre el elemento -523- se transmite a lo largo de la línea dilatoria -653-, puesta en corto circuito en el extremo no conectado al ánodo del tubo -633-. De esta modo se invierte el componente de tensión y se transmite de nuevo al circuito anódico del tubo -633-, y cuando vuelve allí anula la tensión positiva aplicada primero a este ánodo, restableciendo las condiciones primitivas del circuito en el tubo -639-, durante las cuales no conducen corriente ninguno de los diodos -636- y -637-; así se elimina una tensión positiva de señal del elemento regulador de la válvula -913-. Ajustando el intervalo de dilación del retardador -657- para que sea esencialmente la mitad del de un ciclo múltiple completo, el impulso reflejado volverá al ánodo del tubo -633- virtualmente un ciclo múltiple más tarde, de modo que la tensión positiva se aplica al elemento regulador del tubo -913- solo durante un intervalo múltiple, y únicamente se transmite un impulso positivo por el sistema múltiple en ese momento. Posteriormente, mientras el haz de electrones incide sobre el electrodo colector -523- del tubo

-P 91073

2301



-510-, el circuito permanece en la posición descrita, sin que la válvula -913- transmita más impulsos.

5 Cuando los electrones que caen sobre el electrodo -523- se interrumpen por desviarse el haz a otra posición en que no hay aberturas frente al mismo, se retira el componente negativo de señal del electrodo -523-, y entonces fluye más corriente por la válvula -613-, haciendo transmitir una tensión positiva de señales por la línea dilatoria -623-. Esta tensión positiva se aplica al elemento regulador del tubo -633- y se repite en el circuito de salida del mismo como tensión negativa de señales, que se aplica entonces al tubo -639-, interrumpiendo o reduciendo la corriente que circula por éste, con el resultado de que su ánodo se hace más positivo y aplica una

10 tensión más positiva al ánodo del diodo -636-. Este diodo conduce a continuación corriente, y aplica una tensión positiva al elemento regulador de la sección derecha del tubo -638-. La tensión positiva se repite en el circuito catódico de esta válvula y se lleva al elemento regulador del

15 tubo -913-. En consecuencia, cuando se ajusta el tubo -913- durante el sucesivo ciclo múltiple, conducirá corriente y hará transmitir un impulso a la estación distante.

20 El componente de tensión negativa aplicado al ánodo del tubo -633- se transmite también por la línea dilatoria, y se refleja en el extremo distante para volver al tubo -633-. Como se ha indicado antes, este intervalo de dilación viene a ser un intervalo múltiple, y al final de este intervalo de dilación, que es doble del de la línea dilatoria -653-, se recibe en el ánodo del tubo -633-

25 un impulso de polaridad inversa, que anula el componente primitivo de señal y vuelve los circuitos a su estado ini-

30

23010



5 cial, en el que no se aplica potencial positivo a la rejilla del tubo -913- ni, por tanto, se transmiten más impulsos por esta válvula durante un intervalo múltiple sucesivo, hasta que los electrones vuelvan a incidir sobre el electro colector -523- del tubo modulador -510-.

10 Se vé, pués, que se transmiten impulsos solamente cuando cambian las condiciones de potencial de los electrodos respectivos -521- a -525-, y que el grado en que cambia la amplitud de la onda compleja entre intervalos de modulación determina cuales son los componentes del potencial que cambian; así, los impulsos transmitidos representan cambios de amplitud de la onda de señal más bien que de la amplitud absoluta de la onda en cada uno de los momentos en que se determinan las claves.

15 Cuando se ponen los conmutadores de la estación transmisora, -641-, -642-, -643-, -744- y -745-, en cooperación con los respectivos contactos -646-, -648-, -656-, -716- y -718-, los impulsos transmitidos son función del cambio de amplitud de la onda compleja entre los intervalos de ensayo, esto es, entre los momentos en que se determinan las modulaciones, según queda descrito. En estas condiciones, los conmutadores -1207-, -1231-, -1232-, -1333-, -1334- y -1335- de la estación receptora se sitúan de modo que toquen los contactos respectivos -1209-, -1241-, -1242-, 20 -1343-, -1344-, y -1345-. Análogamente, los conmutadores -1261-, -1262-, -1363-, -1364- y -1365- se colocan de modo que cooperen con los contactos respectivos -1236-, -1238-, 25 -1316-, -1318- y -1320-.

30 Con el conmutador -1231- sobre el contacto -1241-, la salida o producción del retardador -1281- se aplica a los cátodos de las válvulas -1216- y -1217- a través de un con-



densador de acoplamiento. Este y la resistencia catódica común, son tales que el impulso aplicado a estos cátodos viene a ser de la misma forma de onda y duración que el procedente de la descarga de la línea o aparato retardador -1281-.

5

Los tubos -1216- y -1217- están conectados en un circuito doble de estabilidad del tipo denominado a veces de Eccles-Jordan, o circuito multivibrador compensado. Tales circuitos son estables en una cualquiera de dos condiciones, es decir, cuando la válvula -1216- conduce y la -1217- no, o al contrario, cuando la válvula -1217- conduce y la -1216- no.

10

15

Para ajustar bien los tubos -1216- y -1217-, -1218- y -1219-, -1311- y -1312-, -1321- y -1322-, -1331- y -1332-, se disponen rectificadores y diodos -1286-, -1287-, -1388-, -1389- y -1390-. Estos rectificadores se conectan a la salida de la válvula -115- de modo que cuando se vuelve positiva la rejilla de ésta al funcionar el manipulador -116-, se hacen también positivas las rejillas de los tubos -1216-, -1218-, -1312-, -1322- y -1332-, con el resultado de que cualquiera de ellos que no conduzca corriente comienza a hacerlo e interrumpe su circulación en la válvula opuesta. La aplicación de una tensión positiva a la rejilla de mando de cualquiera de los tubos enumerados que conduzcan corriente en este momento no produce efecto, con lo que, al soltar el manipulador -116-, continúan conduciendo todas las válvulas -1216-, -1218-, -1312-, -1322-, y -1332- de los circuitos multivibratorios compensados en relación con cada uno de los componentes de impulsos. Además, la tensión del cátodo del tubo -115- es suficientemente baja en este momento para que no pase corriente por los rectificadores o diodos -1286-, -1287-, -1388-, -1389- y -1390-, con el resultado de que es-

20

25

30



tos diodos aíslan efectivamente los diversos circuitos multivibradores compensados, para que no se interfieran.

5 Cuando todas las válvulas de los respectivos circuitos compensados correspondientes a la -1216-, son conductores, las correspondientes a la válvula -1217- no conducen corriente, de suerte que sus tensiones anódicas están al grado máximo. En estas circunstancias, los conmutadores -1261-, -1262-, -1363-, -1364- y -1365- se trasladan a los contactos respectivos -1236-, -1238-, -1316-, 10 -1318- y -1320-, y conectan los elementos reguladores de los tubos respectivos -1291-, -1292-, -1393-, -1394- y -1395- a los ánodos de los respectivos tubos -1218- y a las válvulas correspondientes de los otros conductos. Como los ánodos de estos tubos están a su valor positivo 15 máximo, los elementos reguladores o rejillas de las válvulas reproductoras o detectoras -1291-, -1292-, -1393-, -1394- y -1395- lo están asimismo, y por ello todos estos tubos conducen corriente, y el ánodo de la válvula -1291- se halla a su valor mínimo. El ajuste de estos tubos co- 20 rresponde a la aplicación de la mínima amplitud de la onda de señal aplicada, en que el haz de electrones del tubo -510- no cae en ninguno de los electrodos moduladores de salida -521- a -525-. Este conjunto de condiciones se representa gráficamente en el extremo izquierdo de las 25 gráficas -2011- a -2015- inclusive de la figura 20, que muestran los potenciales de los electrodos colectores -521- a -525- inclusive con sus valores positivos máximos. Las partes de la izquierda de las gráficas -2121- a -2125-, en la figura 21, muestran asimismo la salida de los tubos co- 30 rrespondientes al -1217- con sus valores positivos máximos en respuesta al componente de señales arriba descrito.

- 81-91073<sup>23</sup> D/10



En la gráfica de la figura 20 se supone que en un momento algo posterior, el haz de electrones se mueve partiendo de su posición más baja hasta pasar por cuatro aberturas y caer sobre los electrodos colectores -521-, -523-  
5 -524- y -525-, pero no sobre el -522-, con lo que estos electrodos se hacen más negativos en este momento. Por consiguiente, se transmite una tensión gradual negativa por las líneas dilatorias respectivas -621-, -623-, -724-  
10 y -725-, lo que a su vez origina la transmisión de impulsos positivos a través de los diodos -626- y -637- y los diodos correspondientes de la figura 7, a los elementos reguladores de las válvulas del campo distribuidor -811-  
15 y -912- a -915- inclusive. Este funcionamiento se expresa mediante las gráficas -2021-, -2022-, -2023-, -2024- y  
20 -2025-, que muestran las tensiones aplicadas a las respectivas válvulas -811-, -912-, -913-, -914- y -915-. Como indican estas gráficas, se aplica un impulso o potencial positivo a las rejillas de mando de los respectivos tubos distribuidores -811- y -913- a -915- inclusive. El poten-  
25 cial aplicado a la rejilla de control del tubo -912- no es bastante positivo, de modo que este tubo no conduce corriente al ser activado como se ha descrito. Los rectángulos sombreados superpuestos a las gráficas de la figura 20 representan los períodos en que se activan los diversos  
30 tubos del campo distribuidor al aplicar a sus rejillas secundarias una tensión positiva en el ejemplo de ejecución aquí descrito, del modo antes reseñado. Cuando la rejilla principal es positiva al activar las válvulas, los impulsos se transmiten por el sistema radioeléctrico, según se ha expuesto. Estos impulsos positivos están representados por la gráfica -2050-, que refleja el grupo cifrado transmitido



en respuesta al cambio de posición del haz de electrones al partir de la más baja a otra que expresa treinta y tres unidades de amplitud, en donde se transmiten impulsos en las posiciones primera, tercera, cuarta y quinta.

5                   La gráfica -2110- representa las señales según se reciben en la estación receptora. Estas señales se transmiten por el sistema y el distribuidor múltiple y las diversas líneas dilatorias u otros aparatos equivalente -1281-, -1282-, -1383-, -1384- y -1385-. Los impulsos aparecen en  
10 los extremos de tales líneas o aparatos esencialmente como indican las gráficas -2111- a -2115- inclusive. Según se aprecia en las gráficas de la figura 21, estos impulsos son negativos, y se aplican a los cátodos en ambas válvulas de  
15 los respectivos circuitos compensados, como se vé en las figuras 12 y 13; así, las dos válvulas se hacen conductoras mientras dura el impulso. A la terminación de los impulsos, el tubo -1216- deja de conducir, igual que los tubos correspondientes de la figura 13, pero siguen conduciendo el tubo  
20 -1217- y los correspondientes de la figura 13 en ese momento. Tales condiciones se expresan mediante las gráficas -2121- a -2125- de la figura 21.

De este modo disminuye la tensión de los elementos reguladores de las válvulas -1291-, -1393-, -1394- y  
25 -1395-, con lo que se reduce o interrumpe la corriente que circula por estos tubos. En consecuencia, la tensión anódica del tubo -1291- sube a un valor que representa treinta y tres unidades de amplitud, del modo antes descrito. Moviendo el conmutador -1207- hasta el contacto -1209-, se aplica un impulso retardado procedente del generador síncro-  
30 no de la figura 10 a uno de los elementos reguladores del tubo -1229-, haciendo circular un impulso de salida por el



circuito de descarga de este tubo; tal impulso retardado se designa por -2133- en la figura 21, y su magnitud dependerá de la del potencial aplicado a la rejilla de control del tubo en el momento del impulso, que correspondrá a treinta y tres unidades de amplitud de señal; este impulso se representa mediante líneas de trazos -2143- en la figura 21.

Como muestra esta figura 21, se supone además que la siguiente vez que se ensaye una onda incidente del modo descrito, la onda de señal aplicada tendrá una amplitud de once unidades. En consecuencia, el haz de electrones incide sobre los electrodos colectores de salida -522-, -524- y -525-, pero no sobre los electrodos -521- y -523-. Estas condiciones indicadoras se representan, durante el tercer cuadro o intervalo de grupo completo cifrado, por las cinco gráficas superiores -2011- a -2015- de la figura 20. Así, a través del tubo -619- se transmite el impulso negativo o un pulso de polaridad opuesta a la descrita, representado por la gráfica de trazos -2041-. Sin embargo, por la conexión del diodo -627- al cátodo de la válvula -619- se aplica un impulso positivo -2031- al diodo -627-, con lo que, mientras se activa el tubo -811-, se transmite un impulso positivo por el sistema radioeléctrico. Los impulsos se transmiten también por este sistema durante los intervalos de impulso segundo y tercero, pero no durante los intervalos cuarto y quinto, pues no hay cambio de potencial en los electrodos de salida -524- y -525- del tubo -510-. La segunda serie de impulsos -2051- representa el grupo cifrado que se transmite en respuesta al cambio del haz de electrones de la posición treinta y tres a la once. Las gráficas de la figura 21 muestran los impulsos corres-



pondientes en el receptor. Así, las gráficas -2111-,  
 -2112- y -2113- indican impulsos negativos aplicados ca-  
 si a la vez a los cátodos de ambas válvulas de los pri-  
 meros tres pares multivibratorios compensados. Estos  
 5 impulsos hacen variar los potenciales aplicados a los ele-  
 mentos reguladores de los tubos detectores -1291-, -1292-,  
 -1393-, -1394- y -1395-, como se expone en las gráficas  
 -2121- a -2125- inclusive. Debe observarse que se ha trans-  
 mitido un impulso en primera posición en ambos grupos mo-  
 10 dulos -2050- y -2051-, y que este impulso hace volverse  
 primero más negativa la tensión aplicada al elemento re-  
 gulador -1291-, y luego, a la segunda transmisión del mis-  
 mo, la vuelve de nuevo más positiva. Esta es una forma  
 de onda esencialmente igual a la aplicada al electrodo mo-  
 15 dulator -521- de la válvula -510-. Las mismas condicio-  
 nes vienen a existir con respecto a la tensión aplicada  
 al elemento regulador del tubo -1393- y a la tensión del  
 electrodo de salida -523-. Como la tensión aplicada a  
 los electrodos -524- y -525- no cambian entre los momen-  
 20 tos de tomar las muestras primera y segunda, representa-  
 das en la parte superior de la figura 20, no se transmite  
 impulso alguno durante estos intervalos indicadores, y,  
 por consiguiente, no hay cambio entre las dos válvulas  
 de los últimos circuitos multivibratorios compensados de  
 25 la figura 13. Esta disposición se representa claramente  
 por las gráficas -2124-, y -2125-. De manera análoga, la  
 descarga en este momento se expresa por la porción de la  
 gráfica -2132-, de modo que al aplicar el impulso -2135- a  
 un elemento regulador de la válvula -1229- se transmite al  
 30 equipo de filtro de audiofrecuencia un impulso que repre-  
 senta once unidades de amplitud y se designa por la línea

191073

230



de trazos -2145--.

5 Se supone además en la figura 20, durante el siguiente período de prueba, que la amplitud de la onda compleja es de ocho unidades, de suerte que el haz de electrones solo incide en el electrodo de salida -522-. Estas condiciones se exponen durante el tercer intervalo de las gráficas de la figura 20, y el grupo cifrado de impulsos -2052- representa los transmitidos en respuesta al cambio en la amplitud de señal de once unidades a ocho; y como este cambio representa una variación de las condiciones de potencial de los dos últimos elementos colectores -524- y -525-, se transmiten impulsos solamente en los cuartos intervalos de este código. Estos impulsos se envían a la estación receptora, como muestran las gráficas -2124- y -2125- con 1b que pasa un impulso de ocho unidades, como el señalado con trazos -2146-, a través del tubo de salida -219-, al aplicar el tercer impulso de la figura 21 al elemento regulador de este tubo.

20 Se vé, por consiguiente, que cada vez que varía el potencial aplicado a uno de los electrodos colectores de salida del tubo -510- se transmite por el sistema un impulso de determinado carácter, que se supone activo o de corriente, y así, se representa y describe aquí. Este impulso, al llegar a la estación receptora, cambia las condiciones de conducción de los correspondientes circuitos multivibratorios compensados, resultando así que la descarga de potencial de éstos es esencialmente la misma de los electrodos colectores del tubo modulador -510- en la estación transmisora. Estos potenciales se descifran entonces y se combinan del modo antes descrito, utilizándolos luego para regular la amplitud de los impulsos repetidos por el tubo -1219-



como indican las líneas de trazos -2141-, -2143-, -2145-,  
 -2146-, etc. Estos impulsos de amplitud variable, con los  
 subsiguientes de la válvula -1229-, uno por cada grupo ci-  
 frado, se transmite a través del filtro de audiofrecuencia  
 donde se eliminan sus componentes de alta frecuencia y se  
 reconstruye la onda de señales, tal como indica la línea  
 de trazos -2142-, similar a la onda aplicada en la esta-  
 ción transmisora.

5

====: N O T A :====

10

Se reivindica como objeto de esta patente:

1.- Un sistema de comunicaciones para transmi-  
 tir y recibir combinaciones cifradas de impulsos represen-  
 tativas de una forma compleja de onda, en el cual se deter-  
 minan a la vez en el transmisor los impulsos de la combina-  
 ción modulada, que se espacian por igual dentro de las di-  
 versas combinaciones y son de una cualquiera de dos calida-  
 des solamente; caracterizado porque los aparatos moduladores  
 del transmisor determinan esencialmente al mismo tiempo to-  
 dos los impulsos de la combinación cifrada, y tienen el mis-  
 mo número de elementos moduladores que posiciones de impulso  
 hay en el código previsto, en combinación con aparatos re-  
 tardadores que conectan cada uno de los elementos modulado-  
 res a un medio de transmisión múltiple, presentando cada  
 uno de estos aparatos retardadores, un distinto intervalo  
 de dilación para transmitir cada impulso de los espectivos  
 códigos en una sucesión determinada.

15

20

25

2.- Un sistema de comunicaciones según la rei-  
 vindicación 1, caracterizado porque en la estación recepto-  
 ra hay un aparato de distribución múltiple que reparte los  
 impulsos transmitidos y recibidos a varios aparatos dilato-

30



5 rios con diferentes intervalos de retardo, estando estos aparatos dilatorios relacionados entre sí y con el aparato de distribución de manera que todos los impulsos de cada grupo cifrado lleguen a sus respectivos bornes de descarga virtualmente al mismo tiempo; y medios conectados a los bornes de descarga para reconstruir la onda compleja transmitida a base de los impulsos que llegan simultáneamente.

10 3.- Un sistema de comunicaciones según la reivindicación 2, caracterizado porque los retardadores de las estaciones transmisora y receptora, en las posiciones correspondientes de impulsión, tienen un intervalo total de dilación virtualmente constante para todas las posiciones de los impulsos.

15 4.- Un sistema de comunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los intervalos de dilación de los retardadores, en las posiciones sucesivas de modulación de impulsos en el transmisor, son progresivamente mayores.

20 5.- Un sistema de comunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por medios dispuestos en el transmisor, que regulan la transmisión de los impulsos de las modulaciones sucesivas, desde el aparato modulador, en el mismo instante.

25 6.- Un sistema de comunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al aparato de modulación simultánea en el transmisor se conecta un generador de impulsos para producir un impulso por cada posición de la combinación, cada vez que cambia el componente de señal del elemento modulador en esa posición, y porque el generador de impulsos comprende una línea dilatoria en cortocircuito, con un intervalo de dilación igual a

30

191073

23 D1



la mitad del comprendido entre sucesivas posiciones de impulso, para anular el componente de señales en el elemento modulador, al final de un intervalo de impulso.

5

7.- Un sistema de comunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque el aparato receptor comprende un doble circuito de estabilidad para cada posición de impulso, y medios para cambiar la condición de estabilidad en respuesta a cada impulso recibido y aplicado en tal posición.

10

8.- Sistema de comunicaciones para transmitir y recibir combinaciones cifradas de impulsos.

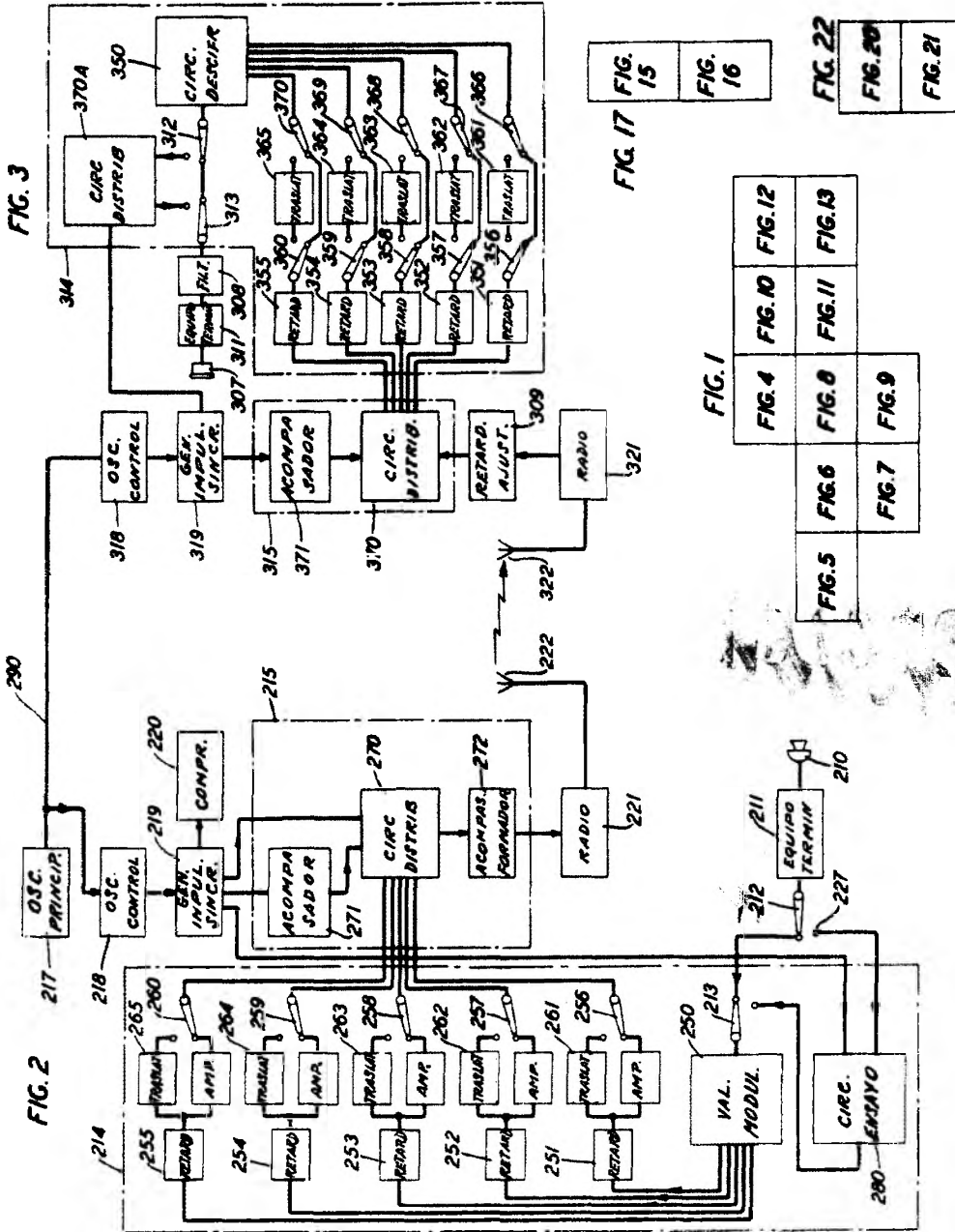
Esta memoria consta de noventa y cuatro páginas, escritas por una sola cara.

BARCELONA, 23 DIC. 1949

P.A.

JOSÉ M. SOLIBAR  
P. P.

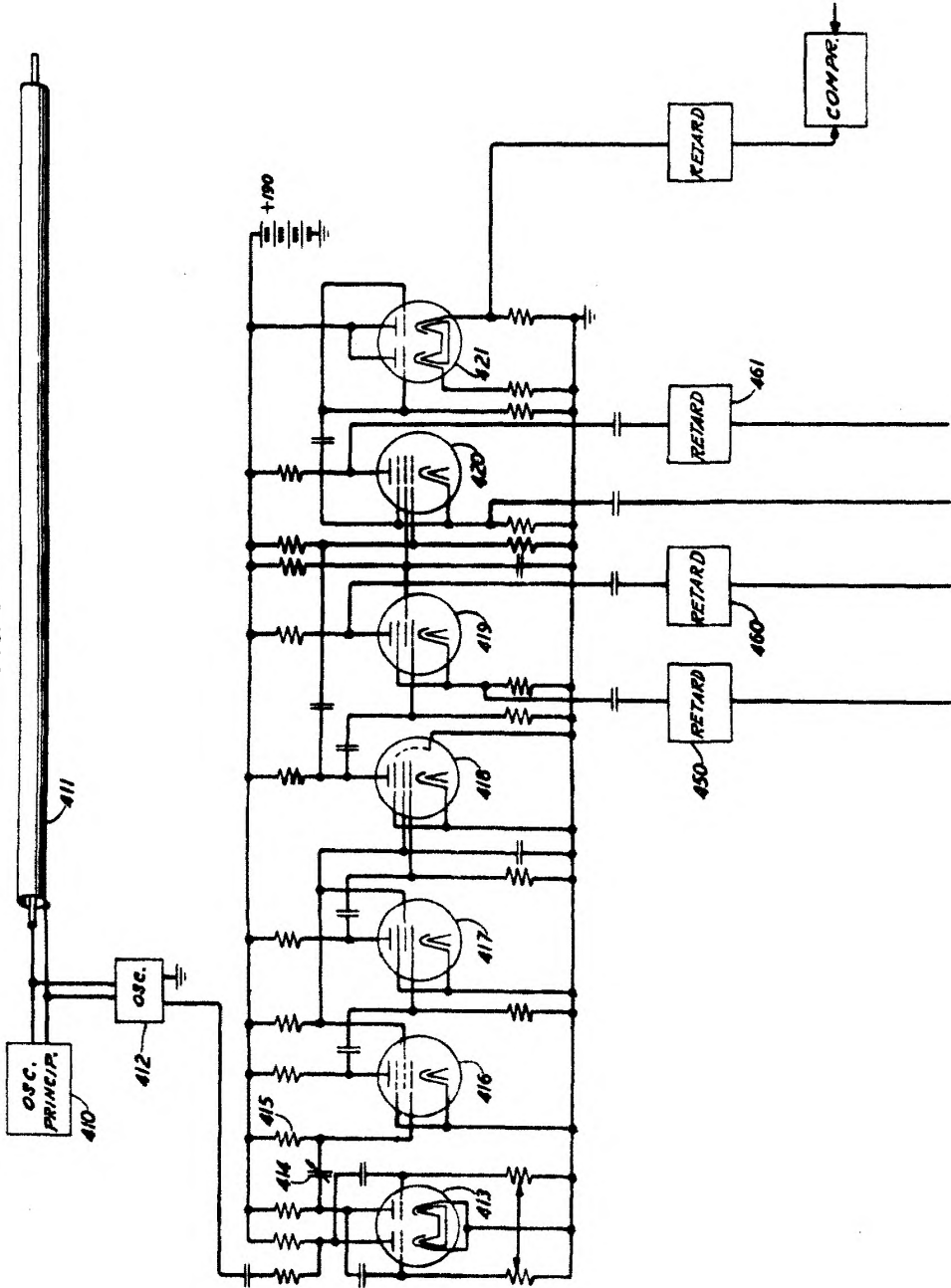
23 DIC



P.A.  
 W. E. CO. INC.  
 N. Y.



FIG. 4



JOSÉ M. SOLIBAR  
P. P.

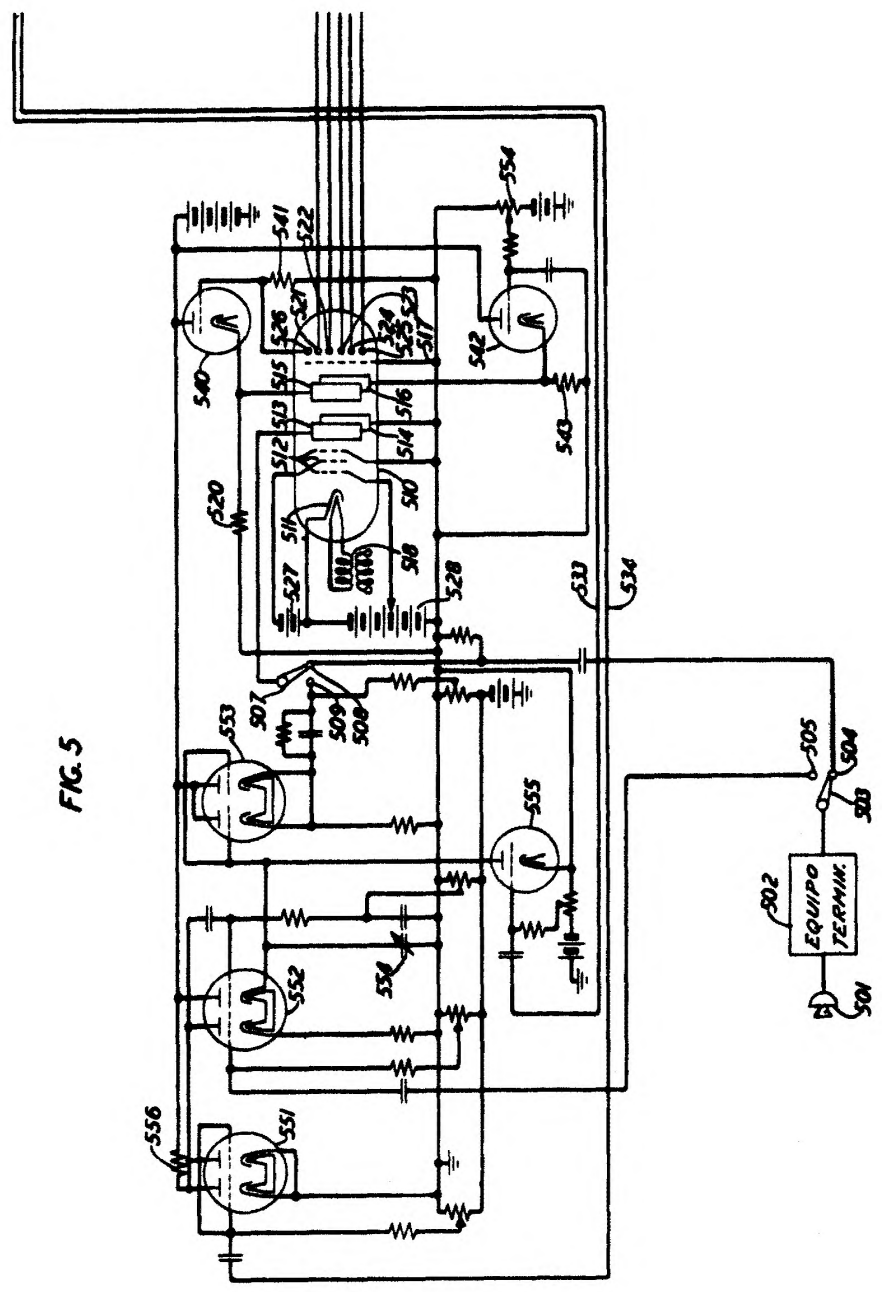


FIG. 5

P.A.  
 ROBERTA BOISBAR  
 (Handwritten signature)

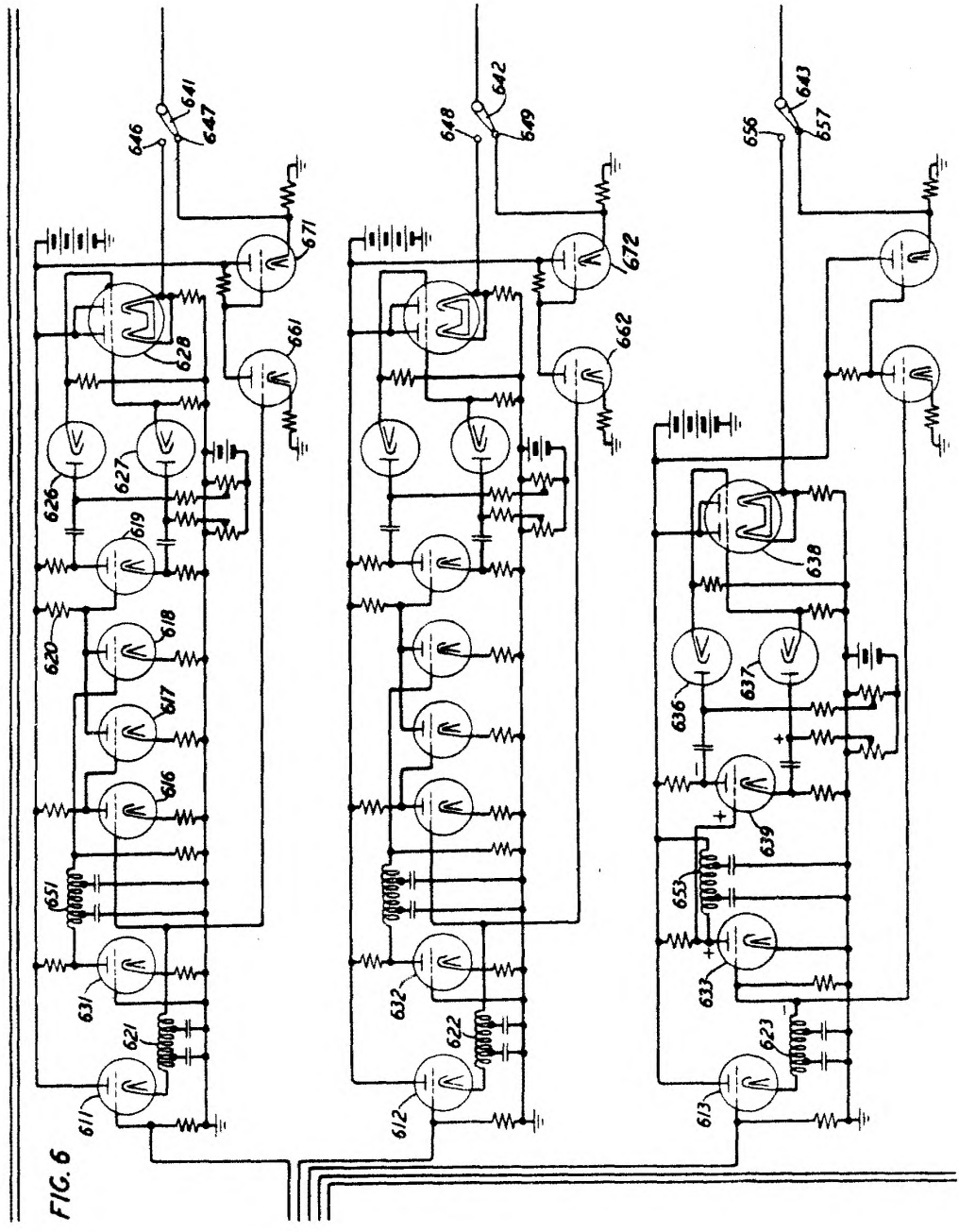
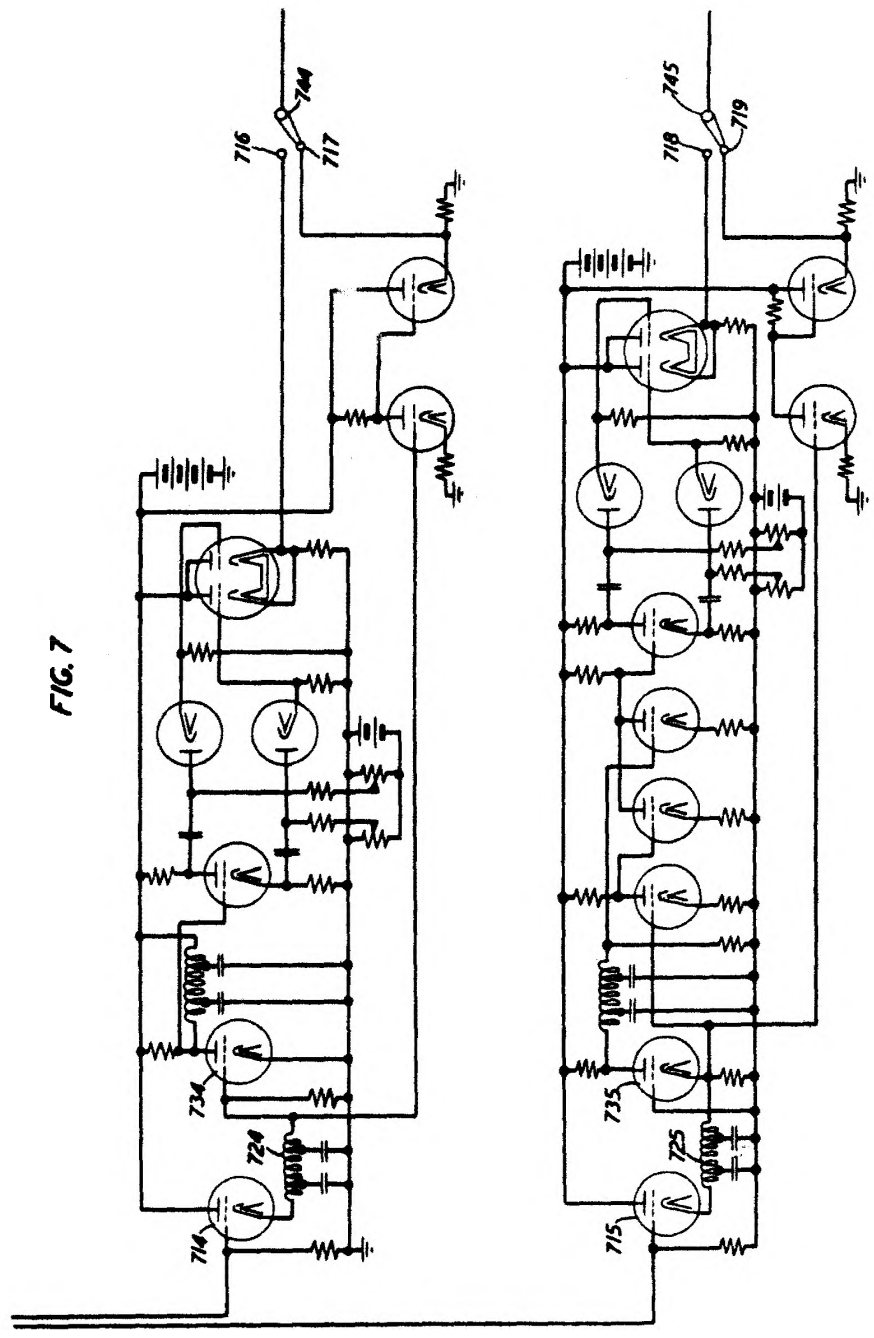


FIG. 6

P.A.  
 JOSÉ M. EOLIBAR  
 I. P.



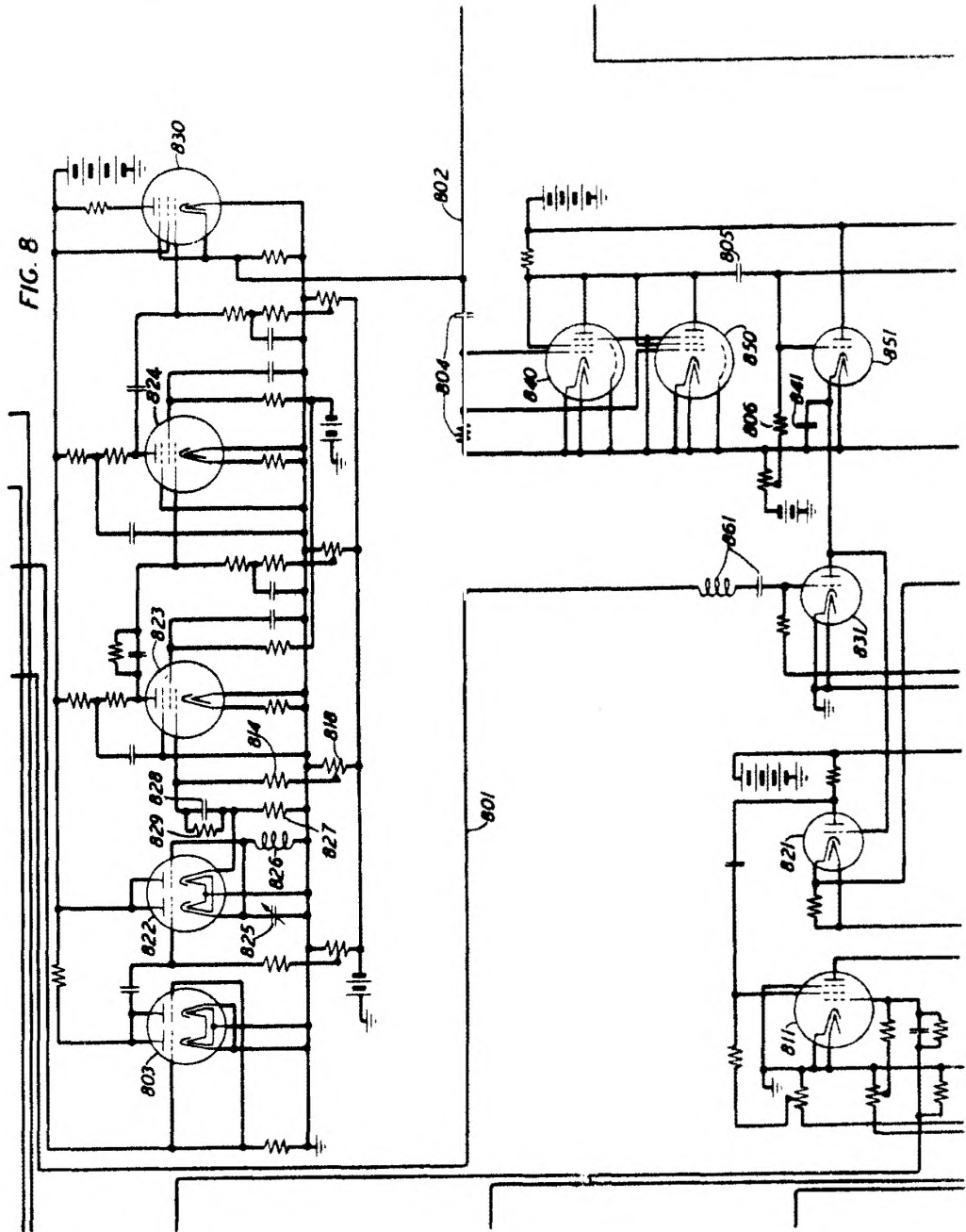
FIG. 7



P. A.  
 WESTERN ELECTRIC CO.  
 P. O. BOX 10000  
 NEW YORK, N. Y.



FIG. 8



P. R.  
JOSE M. SOLIBAR  
I. P.

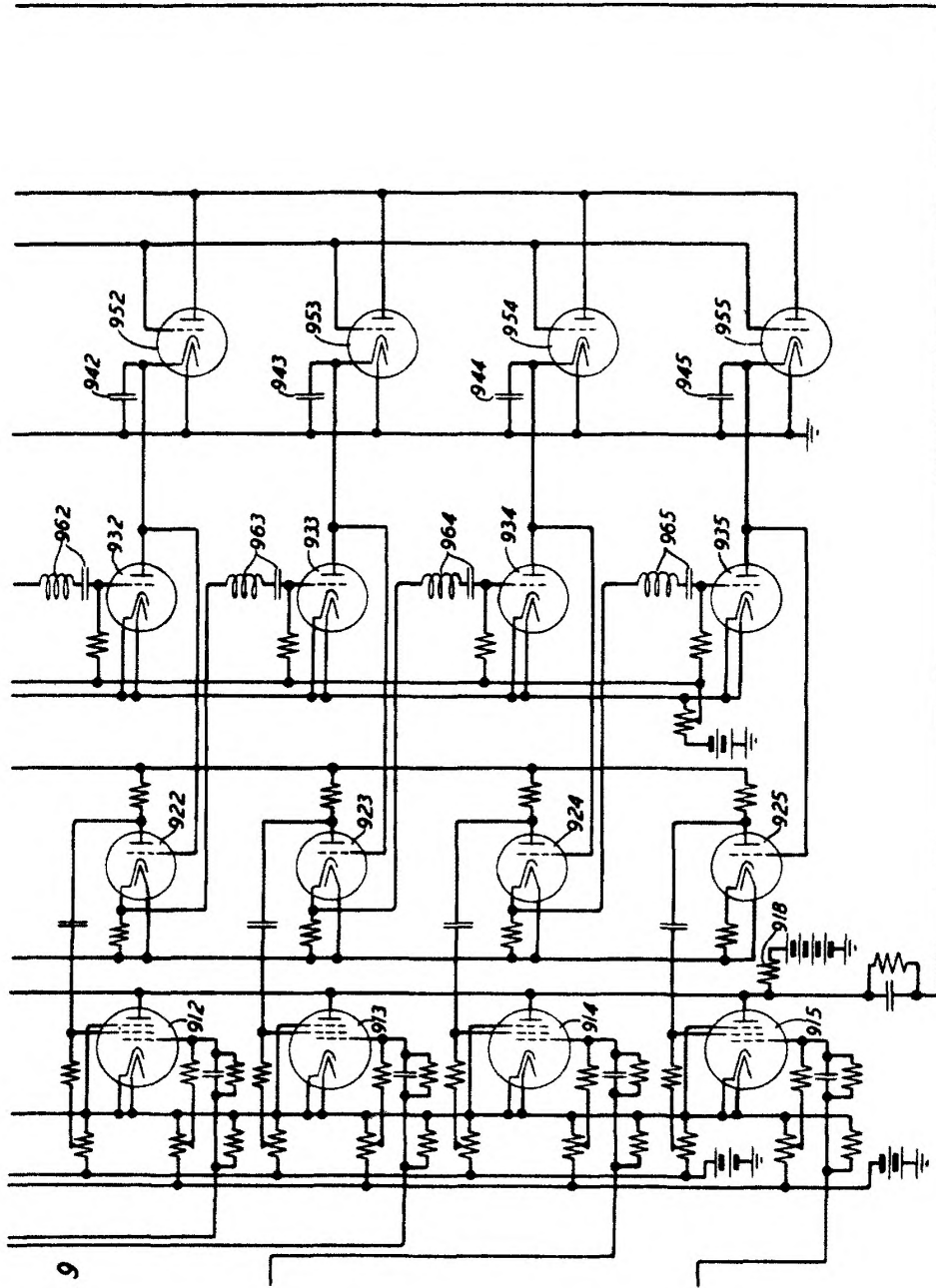
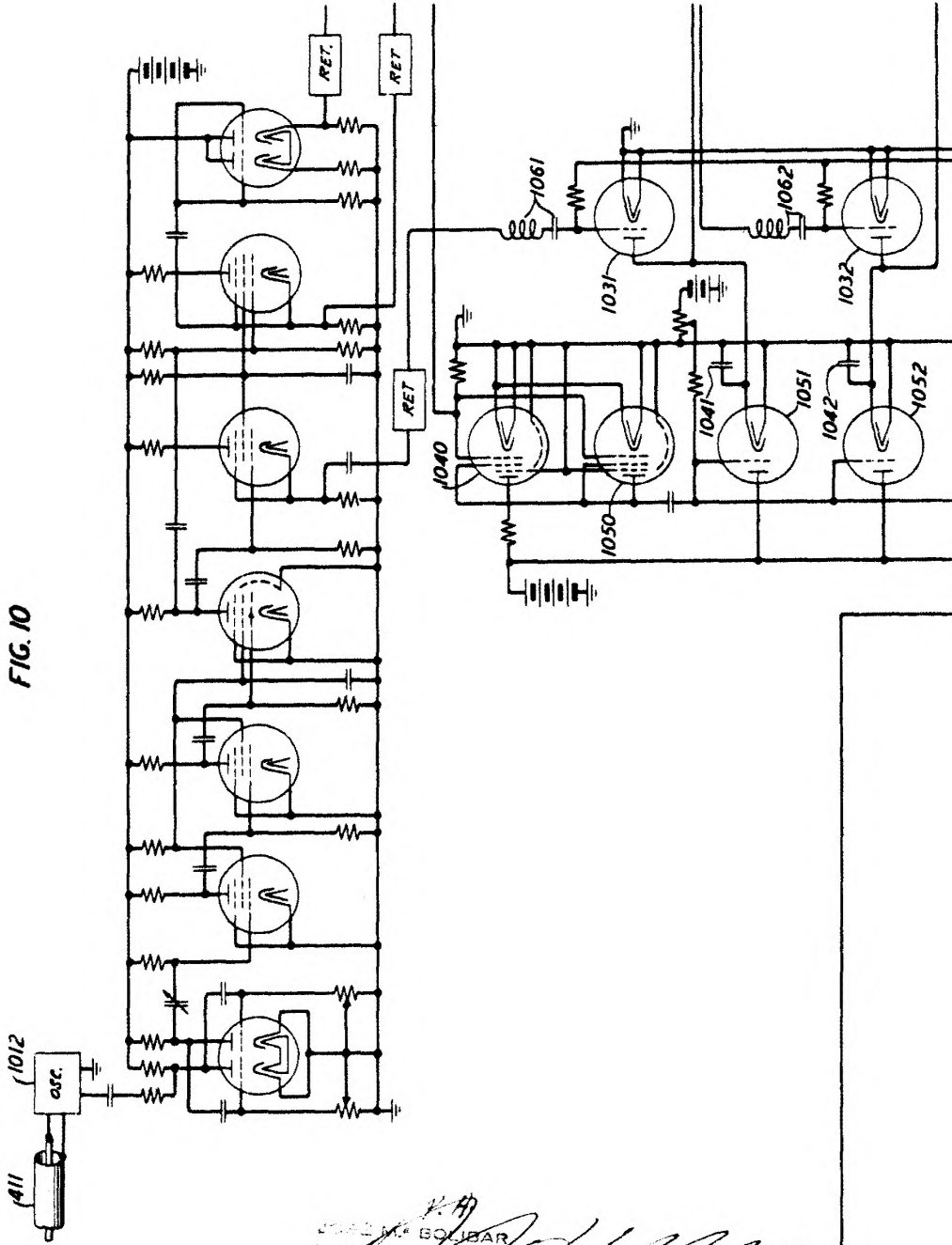


FIG. 9

P.A.  
 JOHN M. COLLIDAY  
 P. E.



FIG. 10



W. H. SOLIBAR  
*[Handwritten signature]*

23 DIC



Western Electric Co., Inc. No. 20140, Hoja No. 9.

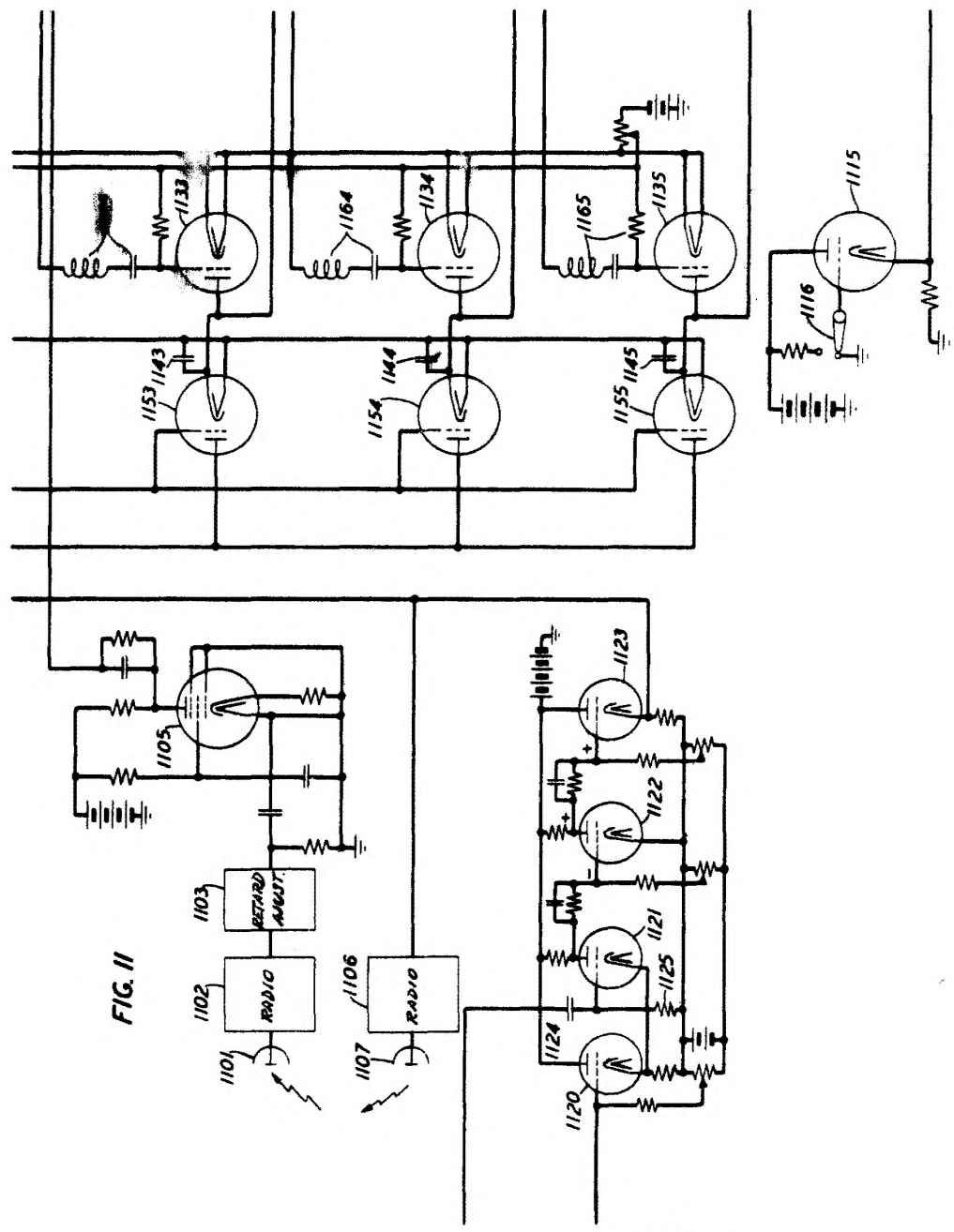


FIG. 11

*[Handwritten signature]*



Western Electric Co., Inc., 1941, Model No. 10.

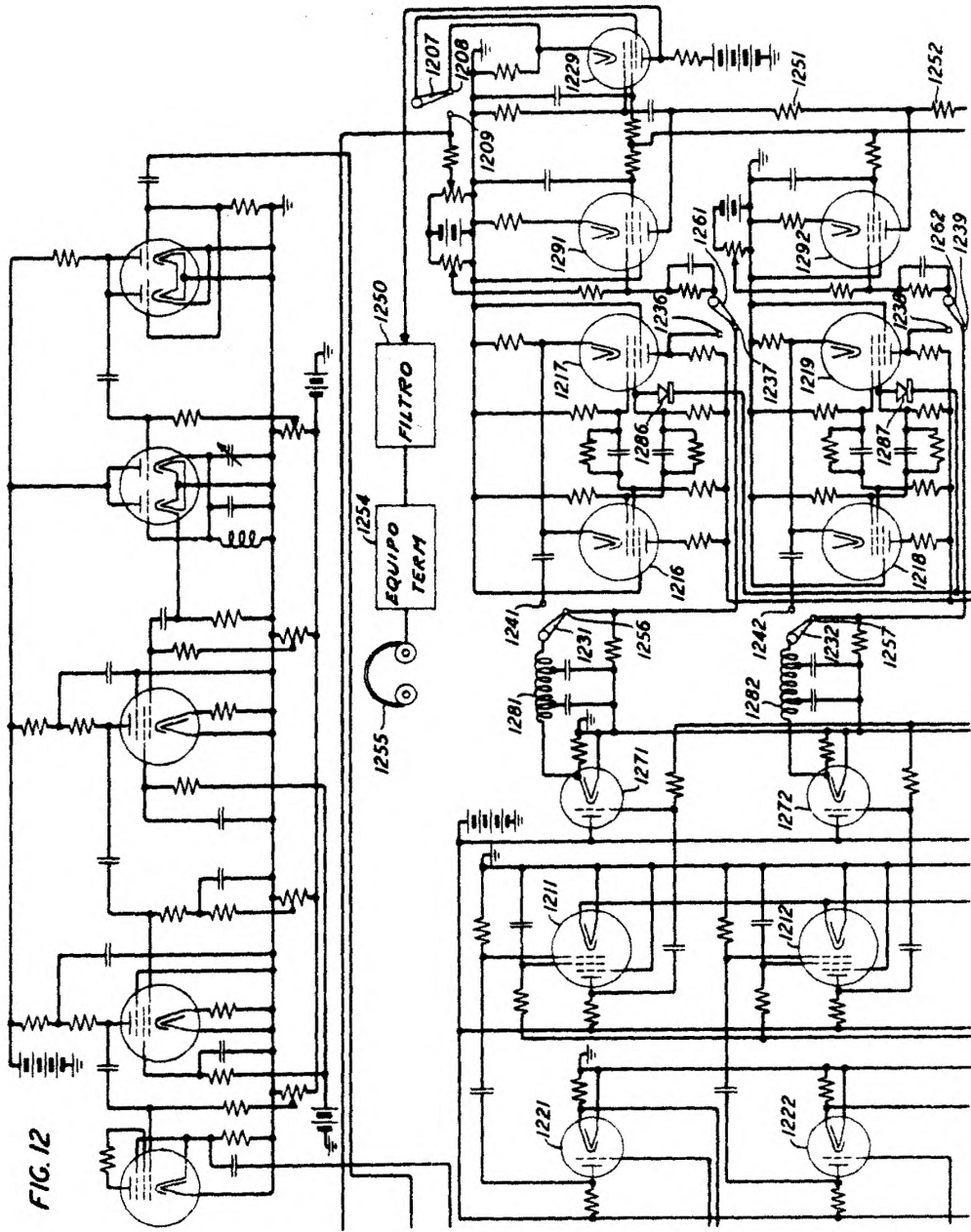
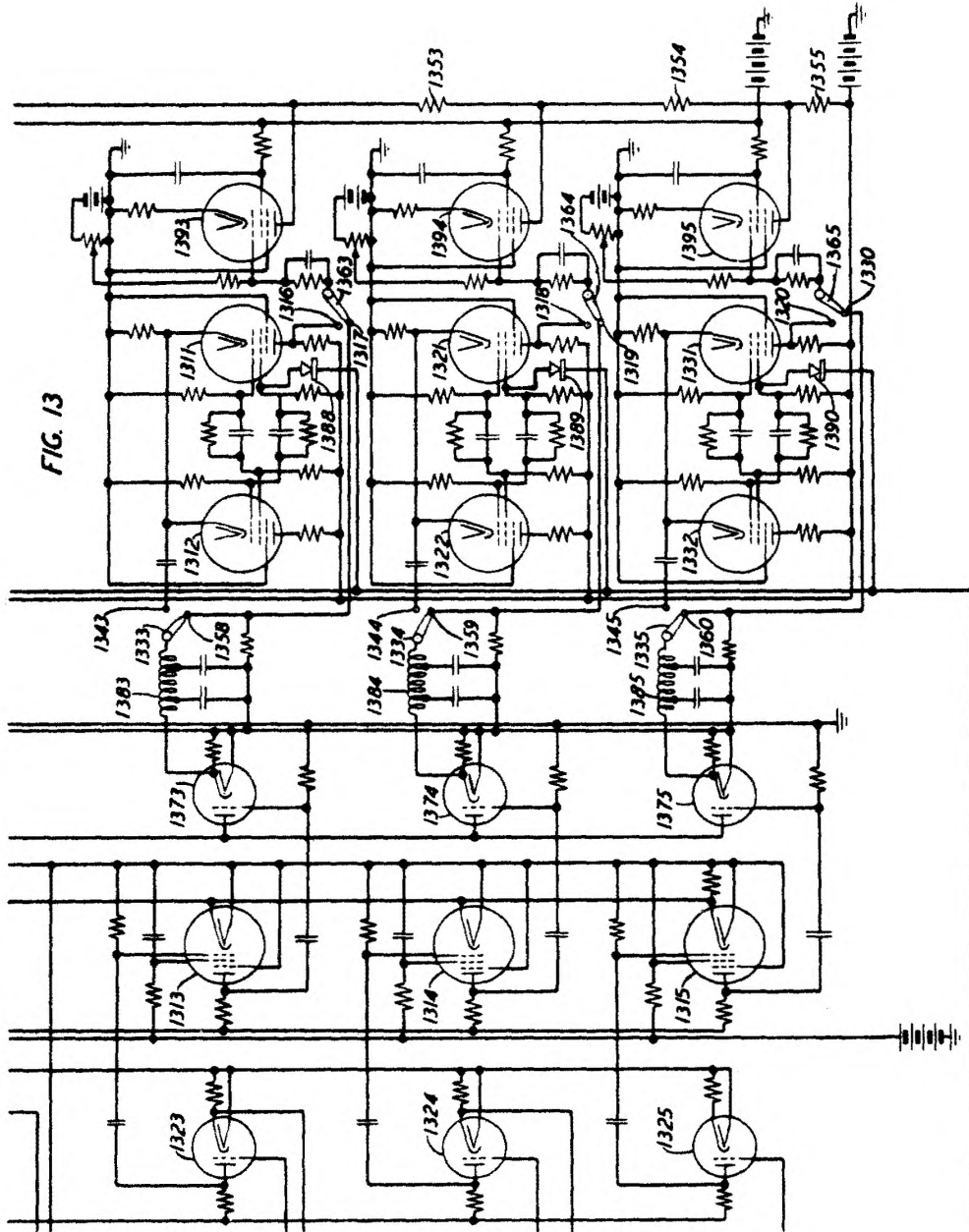


FIG. 12

JOSE M. BOLIVAR  
DIPLOMA



FIG. 13

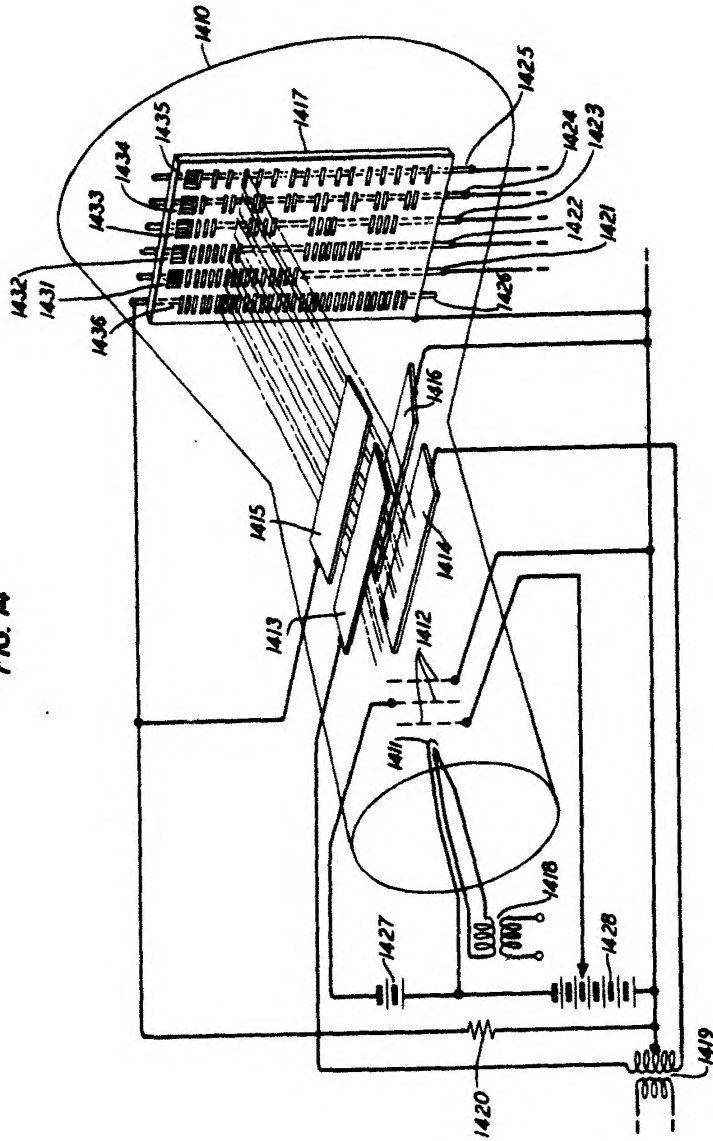


P. H. ... MILLER

*[Handwritten signature]*



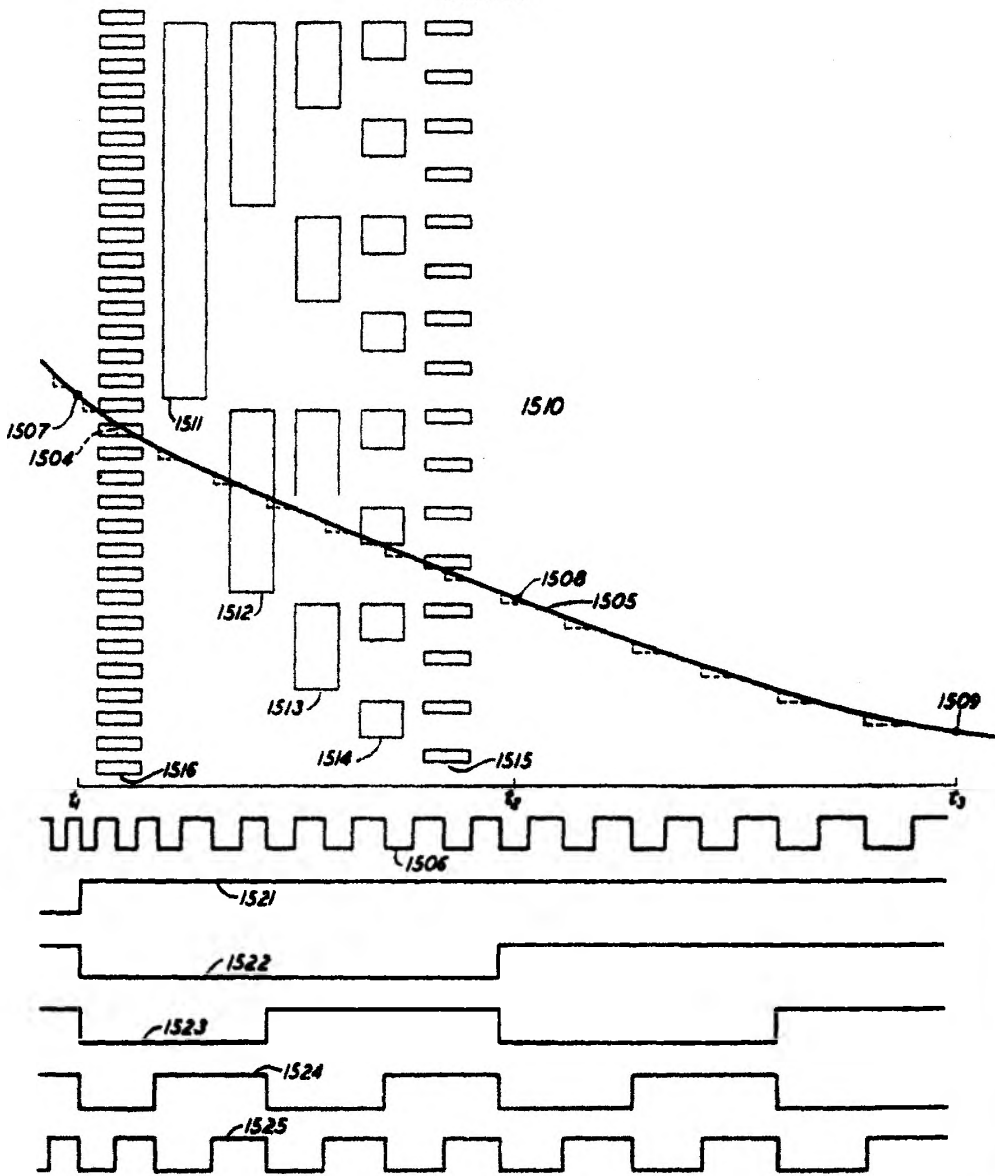
FIG. 14



P.A.  
JOSE M. BOLIBAR



FIG. 15

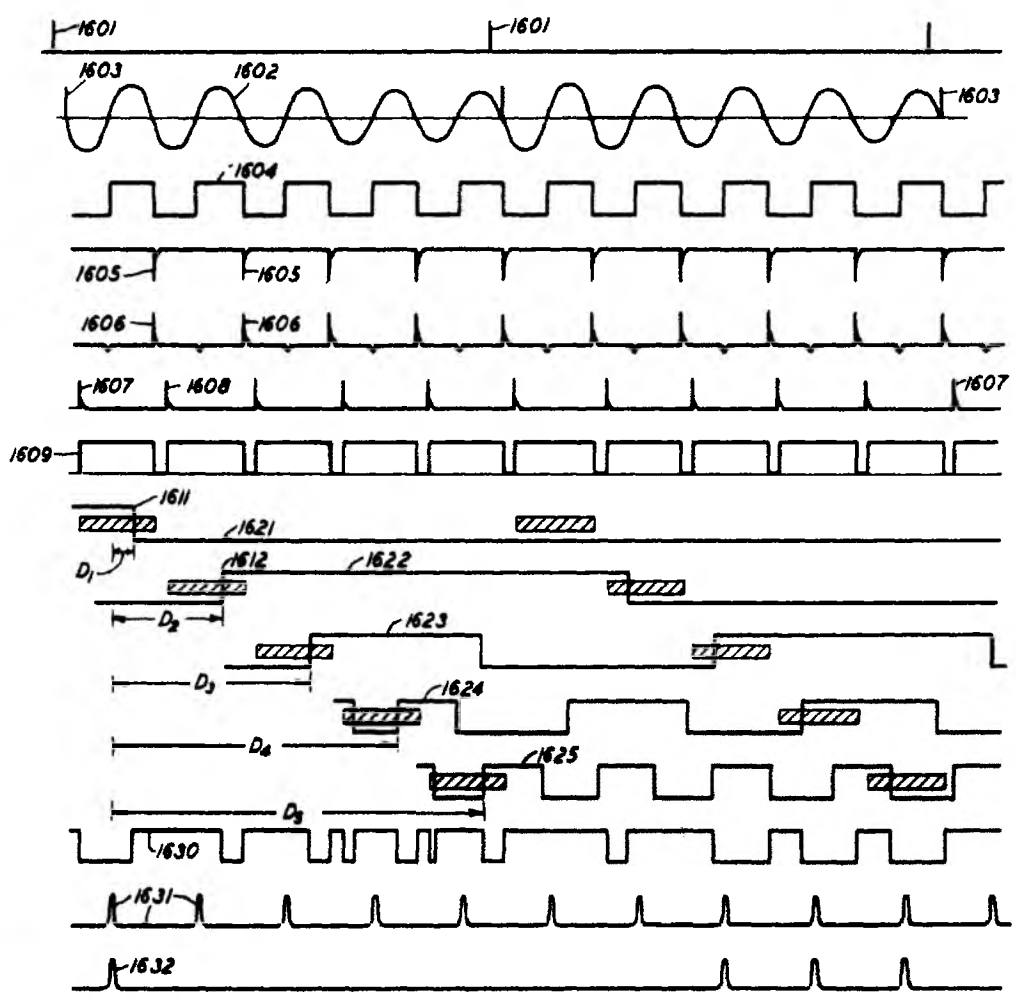


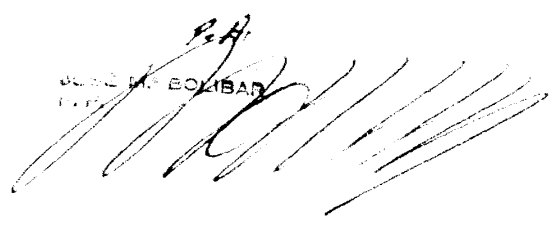
P. A.  
INGENIERO EN ELECTRICIDAD  
*[Handwritten signature]*

23 DIC



FIG. 16

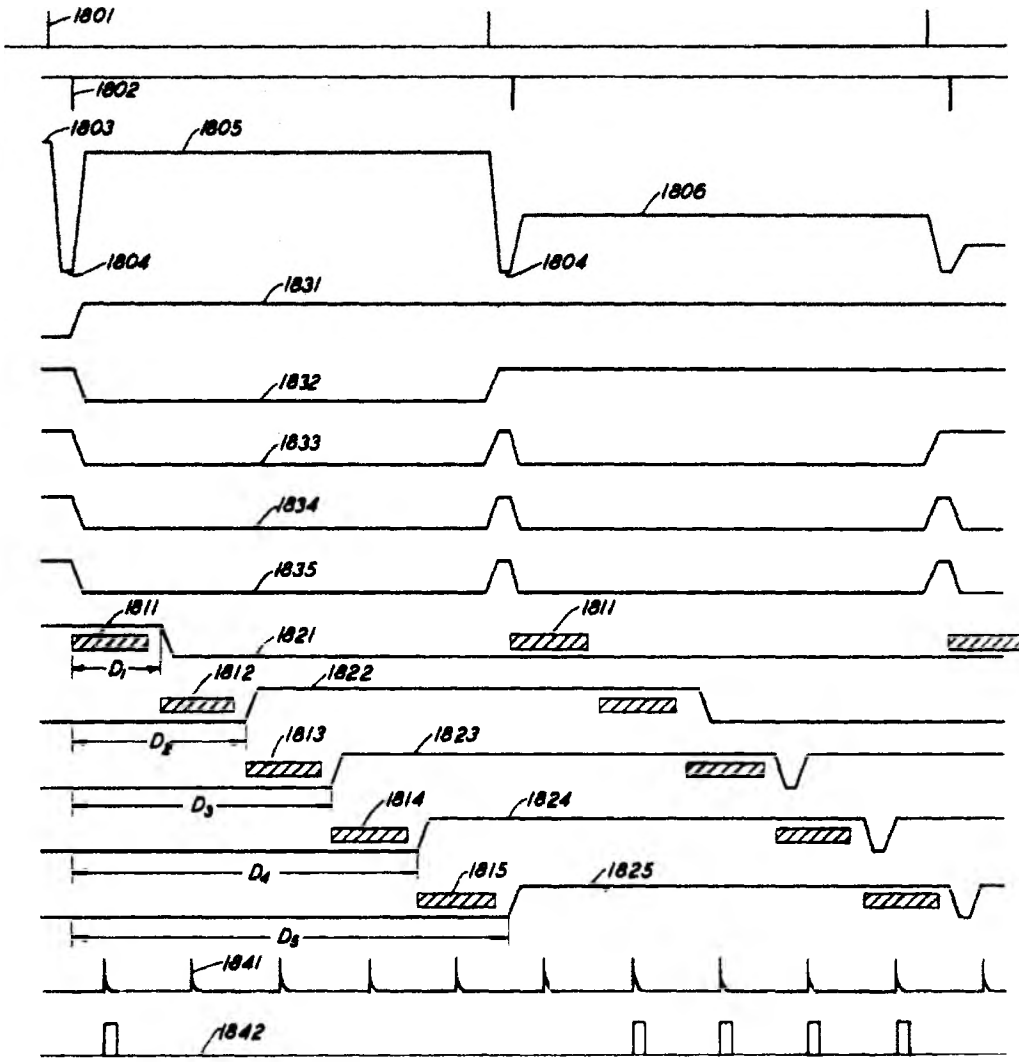


*P. A.*  
 JOHN W. BOLIBAD  


23 DIC



FIG. 18

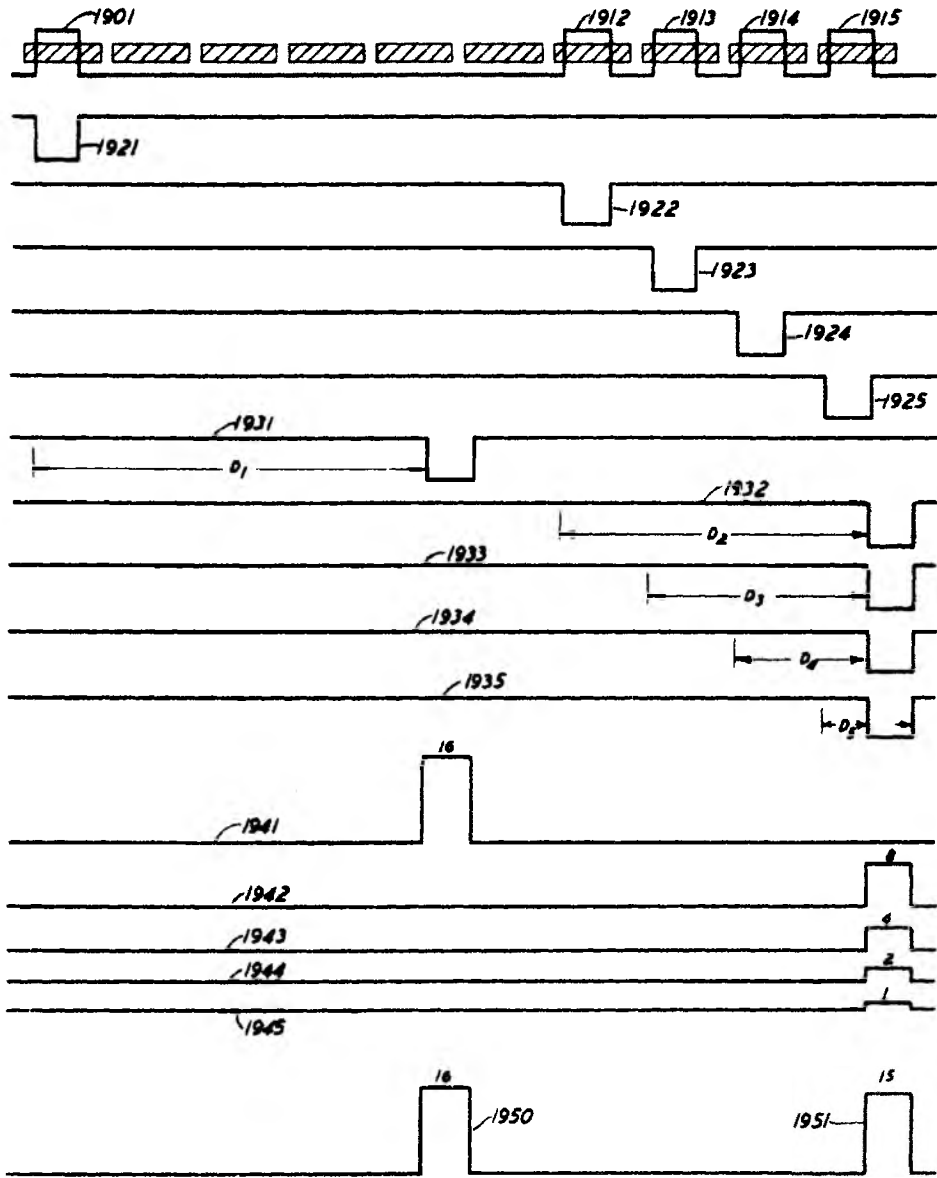


L. A.

23 D13



FIG. 19

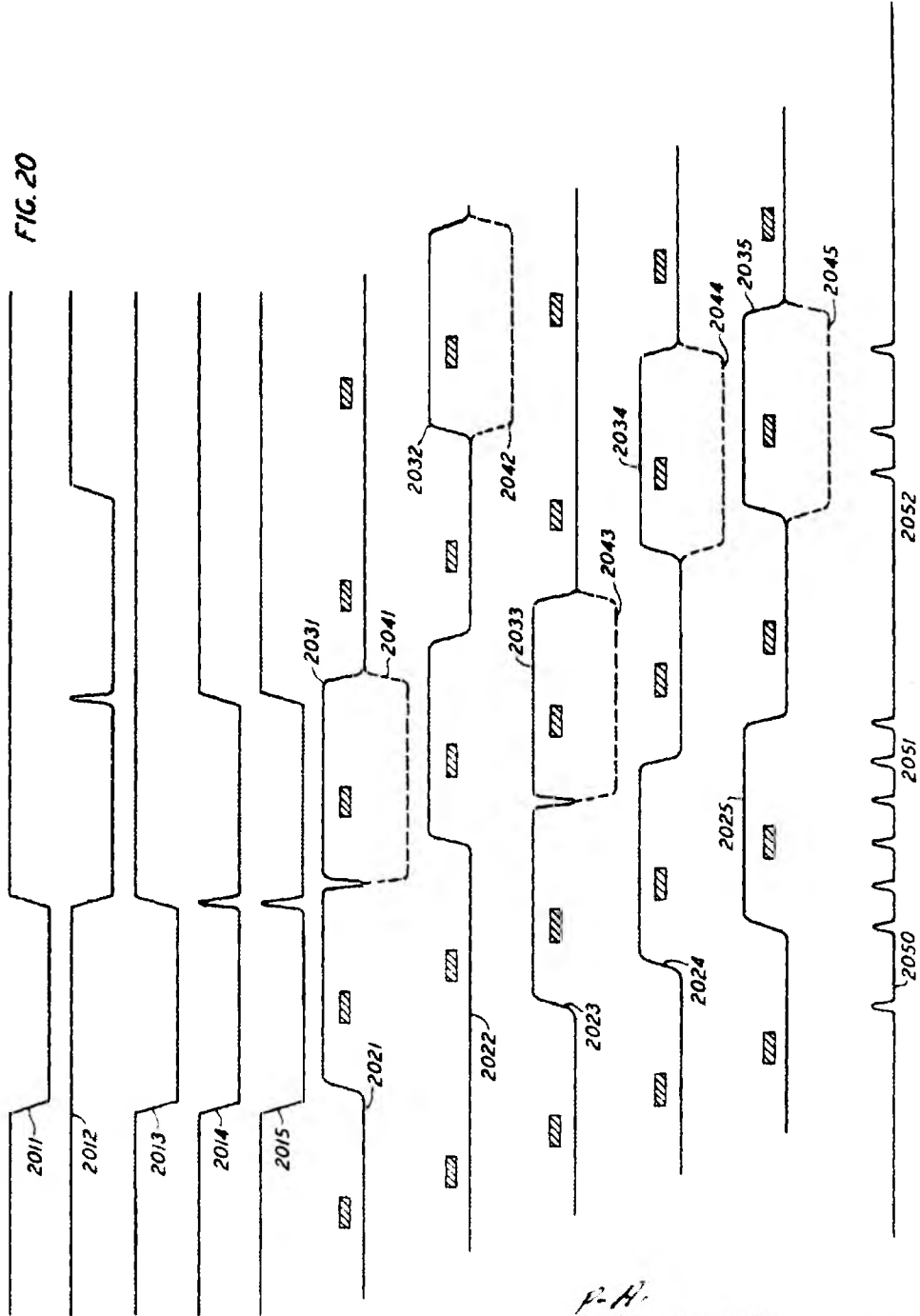


*J.M. Bolibar*  
JOSE M. BOLIBAR  
P. P.

23 01



FIG. 20



P. H.  
 [Signature]  
 [Illegible text]

200

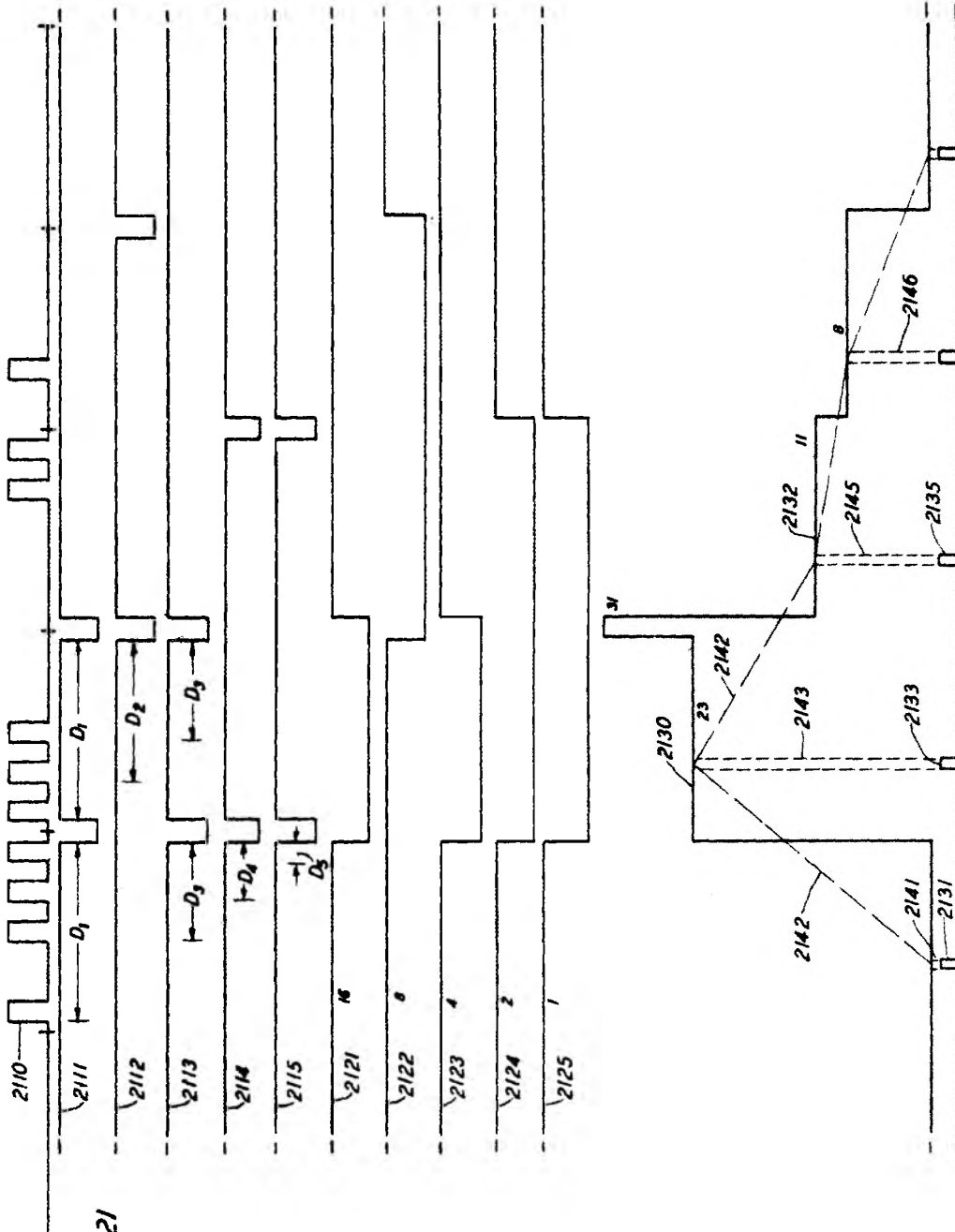


FIG. 21

J. H.  
 JOSÉ MA BODIBAR  
 P. E.