

1 78836

P.- 5.905.

RCL. Docket 612.-

Holst et al.



178836

9 JUL. 1947

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
P A T E N T E D E I N V E N C I O N
en
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, entidad norteamericana, establecida en 30, Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y., ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, por:

"UN SISTEMA DE RADIO-NAVEGACION".

Este invento se refiere a sistemas de navegación de radio y particularmente a sistemas del tipo que utiliza la diferencia de tiempo en la propagación de impulsos de radio de estaciones de tierra sincronizadas.

5

Los sistemas de navegación de este tipo emplean



1 7 8 8 3 6

5 pares de estaciones transmisoras de tierra sincronizadas que emiten impulsos de radio que tienen una relación de tiempo fija. Cada par de estaciones terrestres transmite con preferencia impulsos a un tipo de repetición individual asignado para el objeto de la selección de estaciones. Los impulsos se radian de manera que puedan ser recibidos por medio de equipos situados en los aviones o buques cuyas posiciones se han de determinar. Por medio del equipo receptor, el operador del vehículo determine la diferencia de tiempo entre los impulsos de las dos estaciones transmisoras de un par cuando llegan al receptor. Como los impulsos de radio van desde los transmisores terrestres al receptor a un tipo de propagación conocido (esto es, a la velocidad de la luz), es sabido que la posición del vehículo está en algún punto de una línea que corresponde a la lectura de la diferencia de tiempo. Obteniendo la lectura de la diferencia de tiempo de un segundo par de estaciones terrestres, se obtiene una segunda línea correspondiente a la segunda diferencia de tiempo, y el punto de intersección de las dos líneas es la posición del vehículo. Se ofrecen mapas especiales que tienen impresas las líneas de "diferencia de tiempo" para los diversos pares de estaciones terrestres, para usarlos con el sistema de navegación.

25 Para medir la diferencia de tiempo en la llegada de impulsos sucesivos desde un par de estaciones terrestres, el equipo receptor está dispuesto para engendrar impulsos de marcador de tiempo, que tienen entre sí intervalos de



178836

tiempo fijos conocidos. El equipo receptor está también
dispuesto para suministrar impulsos, que puedan regular-
se para que tengan una relación de tiempo definido con el
tiempo de llegada de los impulsos de estación. Estos im-
pulsos se suministran con objeto de mandar o sincronizar
5 circuitos desviadores de rayos catódicos. Estos circuitos
desviadores producen huellas de barrido de rayos catódi-
cos en las cuales se manifiestan los impulsos de marcorador
o los impulsos de estación terrestre recibidos, o unos y
10 otros.

Con el fin de seleccionar un par especial de es-
taciones terrestres, el operador selecciona el tipo parti-
cular de repetición de impulsos para los impulsos de mando
o sincronización correspondientes al periodo de repetición
15 de los impulsos transmitidos desde dicho par, con lo cual
los circuitos desviadores pueden sincronizarse con los im-
pulsos recibidos del par de estaciones terrestres seleccio-
nado. Así se selecciona un par especial de estaciones te-
rrestres en el aparato receptor, moviendo un interruptor
20 de selección de estaciones hasta la posición indicada en
el cuadro del receptor, para obtener impulsos sincroniza-
dores de barrido, que tengan el mismo periodo de repeti-
ción que los impulsos que se transmiten desde el par se-
leccionado de estaciones de tierra. Ahora los impulsos re-
25 cibidos del par seleccionado de estaciones de tierra pueden
hacerse aparecer fijos en la huella o barrido de rayos cató-
dicos, al paso que los recibidos de los otros pares de esta-
ciones de tierra se moverán a lo largo de la misma huella.



1 78836

Los impulsos de las dos estaciones transmisoras de un par
seleccionado se llamarán impulsos A y B, respectivamente,
y el impulso B se identifica en el presente sistema como
el impulso que ocurre después del punto medio del otro pe-
riodo de impulsos o lo sigue. En el funcionamiento, los
5 impulsos A y B se manifiestan en dos huellas de rayos ca-
tódicos, permitiendo así al operador regular multivibra-
dores de retardo aproximado y de retardo fino, de manera
que la diferencia de tiempo entre los impulsos que mandan
o sincronizan los circuitos desviadores de rayos catódicos
10 iguale exactamente a la diferencia de tiempo entre los im-
pulsos A y B.

Esta regulación se realiza disponiendo primero
el impulso B en el extremo izquierdo de un barrido lento,
15 cuando el aparato receptor se conmuta a una posición de fun-
cionamiento marcada con 1. El impulso A aparecerá en-
tonces en la misma huella de rayos catódicos y ahora un mar-
cador de índice variable puede localizarse bajo el impulso
A, haciéndose esto por la regulación de multivibradores de
20 retardo aproximado y de retardo fino. El aparato se conmu-
ta luego a una posición de operación de barrido rápido nú-
mero 2, de manera que los impulsos A y B aparecen respecti-
vamente en dos huellas de barrido rápido. El tiempo de em-
pezar la huella de barrido rápido en la cual aparece el impul-
25 so A coincide con el principio del marcador de índice varia-
ble, al paso que el tiempo de empezar a la huella de barri-
do rápido en que aparece el impulso B coincide con el prin-
cipio de la huella de barrido lento. Por tanto, por ulterior



178836

regulación de los multivibradores de retardo, se hace que la onda de barrido rápido regulable empiece a su debido tiempo para poner en alineación los impulsos A y B. Para asegurar la alineación exacta, debe hacerse que los impulsos A y B tengan la misma amplitud, y para este efecto se dispone un circuito de control del equilibrio de amplitud. Hechas estas regulaciones, la diferencia de tiempo entre los comienzos de los barridos rápidos será exactamente igual a la diferencia de tiempo entre los impulsos A y B de los transmisores. Así, la diferencia de tiempo puede medirse con el aparato conmutado a una posición de funcionamiento nº 4, contando primero los intervalos de tiempo de 1.000 μ .s. que aparecen en la huella de barrido rápido entre el marcador de índice variable y el extremo derecho de la huella. Así la deseada diferencia de tiempo entre impulsos se determina hasta un período fraccional de 1.000 μ .s. Una determinación precisa del período fraccional de 1.000 μ .s. hace posible conmutando el aparato a una posición de funcionamiento nº 5 y utilizando las ondas desviadoras de barrido rápido, una de las cuales empieza simultáneamente con el marcador de índice esclavo y dura dicho período fraccional. Así las marcas de tiempo de 10 μ .s. y 100 μ .s. que ocurren durante el período fraccional aparecen en una huella ensanchada, y pueden contarse, como se describirá luego, para determinar el intervalo fraccional de 1.000 μ .s.

Un objeto del presente invento es ofrecer un método perfeccionado y medios para determinar la diferencia de tiempo entre impulsos eléctricos.



1 78836

Otro objeto del invento es ofrecer un equipo receptor perfeccionado para un sistema de navegación de radio del tipo que utiliza la propagación de impulsos de radio de parás de estaciones terrestres sincronizadas.

5 Otro objeto del invento es ofrecer un método perfeccionado y medios para indicar la diferencia de tiempo entre impulsos de radio transmitidos desde estaciones de tierra sincronizadas.

10 Otro objeto del invento es ofrecer un método perfeccionado y medios de obtener una presentación simple de marcadur de tiempo en un sistema de navegación de radio del tipo arriba citado.

15 El invento se comprenderá mejor por la descripción siguiente en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es un diagrama de bloques y circuitos de aparatos receptores de navegación diseñados con arreglo a una realización del invento.

20 La figura 2 es un diagrama de bloques y circuitos de la unidad generadora de impulsos representada en la figura 1.

25 La figura 3 es un diagrama de bloques que representa un par de estaciones terrestres transmisoras de radio del sistema de navegación que transmite impulsos A y B respectivamente.

Las figuras 4 y 5 son diagramas de circuito de los circuitos desviadores horizontales de barrido lento y barrido rápido respectivamente, empleados en el sistema de la fi-



178836

gura 1.

La figura 5a es un diagrama de un circuito desviador de barrido rápido perfeccionado.

5 La figura 6 es un diagrama de circuito del multivibrador de retardo fino que se incluye en el sistema de la figura 1.

La figura 7 es un diagrama de circuitos de los amplificadores de onda cuadrada que se incluyen en el aparato de la figura 1.

10 La figura 8 es un grupo de gráficos a que se hace referencia al explicar el funcionamiento del sistema representado en la figura 1.

15 La figura 9 es una vista que muestra la relación de las huellas de rayos catódicos con respecto a las ondas desviadoras horizontales y también con respecto a los impulsos de marcador de tiempo.

20 La figura 10 es una vista de las huellas de rayos catódicos de barrido lento que aparecen en el extremo de pantalla del tubo indicador de rayos catódicos que se incluye en el aparato de la figura 1, y de los impulsos recibidos A y B como aparecen en la huella inferior cuando están "alineados".

25 La figura 11 es una vista de las huellas de rayos catódicos de barrido rápido en el indicador del tubo de rayos catódicos, y de los impulsos recibidos A y B como aparecen en las dos huellas de barrido rápido, respectivamente, durante la siguiente operación para obtener una alineación más exacta de los impulsos A y B.



178836

La figura 12 es una vista que muestra las huellas de barrido rápido de la figura 11 superpuestas o caídas para la operación de alineación final y que muestra los impulsos A y B exactamente alineados y superpuestos.

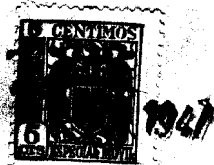
5 La figura 13 es una vista de la huella de barrido rápido inferior de la pantalla del indicador del tubo de rayos catódicos (habiéndose borrado la huella superior) y con el marcador de índice variable y las marcas de tiempo de $5.000 \mu.s.$ y de $1.000 \mu.s.$ en la huella inferior para obtener la lectura de tiempo en intervalos de $1.000 \mu.s.$
10 y

La figura 14 es una vista de las dos huellas de barrido rápido en la pantalla del tubo indicador de rayos catódicos con marcas de tiempo de $1.000 \mu.s.$, $100 \mu.s.$ y $10 \mu.s.$ en la huella superior, y con una marca de espello cruzado de $30 \mu.s.$ en la huella inferior para obtener la lectura de tiempo del intervalo fraccional de $1.000 \mu.s.$
15

En las diversas figuras, las partes similares se indican con los mismos números de referencia.

20 El circuito generador de impulsos y de selección de estaciones que ahora se describirá bajo los epígrafes Unidad de generador de impulsos y Resta de cuenta para selección de estaciones, es el mismo que el descrito y reivindicado en la solicitud nº de serie 552.146, presentada
25 el 31 de Agosto de 1944, a nombre de Earl Schoenfeld y titulada Aparato marcador de tiempo y de selección de estaciones.

La unidad de generador de impulsos.



178836

En la figura 1, el circuito generador de impulsos para producir los impulsos de marcador de tiempo y para producir los impulsos de control o sincronización que controlan la desviación de rayos catódicos, se representa en diagramas de bloques en la parte superior de la figura. Se representa en detalle en la figura 2. En las figuras 1 y 2, el generador de impulsos comprende un oscilador de galena 10 que produce un voltaje de onda de seno de frecuencia estable que en el ejemplo representado es de 100 kc. por segundo, siendo el periodo de repetición de 10 microsegundos. La frecuencia de la salida del oscilador de galena puede aumentarse o disminuirse ligeramente por una regulación a mano, como se indica en el botón de control 11 para obtener un movimiento "fino" a la derecha o a la izquierda de un impulso definido en una huella de barrido de rayos catódicos, siendo la velocidad del movimiento lo bastante lenta para poder pulsarla en presentación de barridos rápidos.

El oscilador de galena 10 mueve un oscilador de bloqueo 12 o similares para producir impulsos periódicos que en el presente ejemplo, ocurren también en la relación de 100 kc. por segundo. El periodo de repetición o intervalo de tiempo entre impulsos sucesivos es por tanto de 10 microsegundos.

La frecuencia de los impulsos de 10 μ .s. se divide por 5 mediante un divisor de frecuencia adecuado 13 tal como un segundo oscilador de bloqueo para producir impulsos de 50 μ .s. Aunque se dan valores específicos para



178836

las diferentes operaciones de división de frecuencia, el invento no se limita a estos valores particulares.

Los impulsos de $50 \mu.s.$ se aplican a un divisor de frecuencia 16 del tipo de contador descrito en la patente de White 2.113.011. Este divide la frecuencia por 2 para producir impulsos de $100 \mu.s.$ También se ofrece un circuito adicional, de manera que el divisor 16 pueda hacerse perder una "cuenta" a los efectos de obtener un período diferente de repetición de impulsos seleccionados.

El divisor 16 (figura 2) comprende una porción de circuito contador que incluye un capacitor de entrada o "condensador" 17, un par de diodos 18 y 19, un capacitor de "almacenaje" 21 y una porción de oscilador de bloqueo 22. Además, incluye un par de diodos 23 y 24 asociados con el capacitor de almacenaje 21 con el fin de hacer que el divisor 16 pierda una cuenta al aplicarse un impulso de un conductor 26 que viene de un circuito de conmutación de selector de estaciones 14 como se explicará después. El oscilador de bloqueo 22 comprende un tubo de vacío 27 y un transformador 28 que acopla el circuito de placa con el de rejilla. El circuito catódico comprende una resistencia de tensión de rejilla 29, derivada por un capacitor 31 y conectada en serie con una resistencia de sangría 29'. Un transformador 32 suministra los impulsos de $100 \mu.s.$ desde el divisor 16 a un divisor de frecuencia 33 que también es del tipo al que pueden hacerse perder una o más "cuentas".

El divisor de frecuencia 16 funciona como sigue:



178836

5 cada uno de los impulsos de 50 μ .s. de polaridad positiva del oscilador 13 pone una carga predeterminada en el capacitador de almacenaje 21, de capacidad relativamente grande, como resultado de un impulso de corriente al través del capacitador del "cangilón" 17 relativamente pequeño y a través de la diodo 19, siendo bastante pequeña la capacidad del capacitador 17 para que el mismo reciba plena carga antes de la terminación de un impulso aplicado. Al final de este impulso de corriente el capacitador 17 se descarga a potencial de tierra a través de la diodo 18. El siguiente impulso de 50 μ .s. pone un impulso de corriente adicional en el capacitador 21, aumentando esto el voltaje al través del capacitador 21, lo suficiente para disparar el oscilador de bloqueo 22, con lo cual se produce un impulso a través del transformador 28, como es bien conocido por los profesionales. El impulso así producido se aplica al divisor 33 con polaridad positiva. Al mismo tiempo, el oscilador de bloqueo 22 descarga el capacitador 21 para ponerlo de nuevo a potencial de tierra.

15
20 El divisor de frecuencias 33 divide la frecuencia por 5 para producir impulsos de 500 μ .s. Incluye una porción de contador que comprende un capacitador de "cangilón" 36, un par de diodos 37 y 38, y un capacitador de almacenaje 39. También incluye una porción de oscilador de bloqueo 41 que comprende un tubo de vacío 42, un transformador de retroalimentación 43, una resistencia de tensión de rejillas 44 y un capacitador de derivación 46.

25 Como en el divisor precedente 16, se ofrece en



JUL 1947

178836

5 el 33 un par de diodos 47 y 48 para restar cuentas. Pero en el divisor 33 la aplicación de un impulso de un conductor 49 restará una, dos, tres o cuatro cuentas según la posición de un brazo de interruptor 67 que es accionado por un botón 65' así como el interruptor de cambio a la derecha 96.

10 Los impulsos de 500 μ .s. se suministran pasando por un conductor 51 a un divisor de frecuencia 52 que divide por 2 para producir impulsos de 1.000 μ .s. El divisor 52 es similar al 16, habiéndose omitido las diodos de restas de cuentas.

15 Los impulsos de 1.000 μ .s. se suministra a un divisor de frecuencia 56 que divide por 5 para producir impulsos de 5.000 μ .s., que, a su vez, se suministran a un divisor de frecuencia 59 que divide por 4 para producir impulsos de 20.000 μ .s. Los divisores 56 y 59 son similares al 52, salvo la diferencia en las constantes de circuito.

20 Los impulsos de 20.000 μ .s. pueden hacerse pasar por un circuito cercenador 60 y suministrarse por un conductor 61 a un generador de ondas cuadradas 65 (figura 1) tal como un oscilador de Eccles-Jordan, para obtener una onda cuadrada C (figura 8) que tiene un periodo de repetición de 40.000 μ .s. Esta onda cuadrada se hace pasar luego por un tubo secundario de cátodo 15 y de él se obtienen, 25 por medio de circuitos adecuados de retardo y configuración de ondas que luego se describirán, los deseados impulsos de mando o sincronización para la desviación horizontal de barrido rápido.

9 JUL



178836

5 los impulsos de 20.000 μ .s. son también suministrados, por un conductor 62 y a través de un capacitador de "cangilón", 63 (figura 2) del primer circuito de resta de cuentas a un interruptor de selección de estaciones 64; también se suministran al segundo circuito de restas de cuenta al través de un capacitador de acoplamiento o de bloqueo 66 de gran capacidad, a un segundo interruptor de selección de estaciones 67 que está unido con el interruptor 64 como se indica por la línea de trazos 68, siendo
10 los dos interruptores accionados por el botón 65.

15 En el interruptor 64, puntos de contacto de interruptor alternados están conectados con el conductor de retroalimentación 26, con lo cual en estas posiciones de punto de interruptor los impulsos de 20.000 μ .s. se suministran de nuevo al divisor 16 para restar cuentas. Puede ser deseable, por causa de la pérdida distribuida o desperdigada en el interruptor 64 o en el capacitador 63, conectar el brazo de interruptor 64 con tierra al través de una resistencia de un megohmio 55 para permitir que se escapen las cargas.
20

25 En el interruptor 67, los últimos seis puntos de contacto de interruptor están conectados por parejas, estando los tres pares de punto de contacto nº 2-3, 4-5 y 6-7 conectados por capacitadores de "cangilón" 71, 72 y 73 respectivamente, con el conductor de retroalimentación 49 que conduce al segundo circuito de resta de cuentas. Así, con el interruptor 67 en cualquiera de las últimas seis posiciones, se aplican impulsos de 20.000 μ .s. al di-



1947

178836

visor 33 para restar cuentas.

Antes de exponer detalladamente el funcionamiento de los circuitos de sustracción de cuentas para la selección de estaciones, puede observarse que los deseados impulsos de marcador de tiempo se obtienen en diversos puntos a lo largo del circuito divisor de frecuencia. En el presente sistema, los impulsos de 10 μ .s. son suministrados del oscilador de bloqueo 12 a un conductor de salida 81. Se suministra impulsos de 50 μ .s. al conductor 192. Los impulsos de 100 μ .s. y 1.000 μ .s. Se aplican a los conductores de salida 194 y 197 respectivamente. También se suministran impulsos de 1.000 μ .s. al través de un conductor de salida 217 a un conductor 219 que es también alimentado con impulsos de 5.000 μ .s. Los impulsos de 500 μ .s. son suministrados a un conductor de salida 100. Los impulsos de marcador se aplican al través de circuitos que luego se describirán a las placas verticales desviadoras de un tubo de rayos catódicos 129. El rayo catódico del tubo 129 es desviado horizontalmente por una onda desviadora de barrido lento o de barrido rápido que está en sincronismo con la onda cuadrada de 40.000 μ .s. del oscilador 65 de Eccles-Jordan (figura 1). Es evidente que el ciclo de desviación horizontal de 40.000 μ .s. tiene una relación de tiempo fija con los impulsos del marcador de tiempo.

Resta de cuentas para la selección de estaciones.-

Hablando ahora más especialmente del detalle de la sustracción de cuentas para los efectos de seleccionar



1944

178836

estaciones, se usarán proporciones de repetición de impulso específicas para una pluralidad de pares de estaciones transmisoras terrestres por vía de ejemplo, para ayudar a explicar el funcionamiento.

5 Se supondrá que el primer par de estaciones terrestres transmite los impulsos A con un período de repetición de 40.000 μ .s. y transmite los impulsos B con igual período de repetición; se supondrá que el segundo par de estaciones terrestres transmite impulsos A y B que tienen un período de repetición de 39.900 μ .s.; que el tercer par transmite impulsos de 39.800 μ .s.; que el cuarto par transmite impulsos de 39.700 μ .s., etc. Es evidente que para la selección de estaciones en el aparato receptor, el operador debe poder seleccionar períodos de repetición correspondientes para la salida del generador de ondas cuadradas 65 que controla el ciclo de desviación de rayos catódicos, o sea, períodos de 40.000 μ .s., 39.900 μ .s.; 39.800 μ .s.; 39.700 μ .s.; 39.600 μ .s. etc.

20 Se observará que los diversos períodos de repetición difieren entre sí en 100 μ .s. o en múltiplos enteros de los mismos, y que esto corresponde a diferencias de período de repetición de 50 μ .s. o múltiplos enteros de los mismos en la salida de cadena y de divisores de frecuencia, esto es en la entrada del cercenador 60. Por tanto, el deseado período de repetición puede obtenerse acortando el período de 20.000 μ .s. en 50 μ .s., en 100 μ .s., en 150 μ .s., etc.

25 Por ejemplo, para obtener el período de repetición de 39.900 μ .s., los interruptores 64 y 67 se mueven a los pun-



1947

178836

tos de contacto de interruptor nº 1. En esta posición del interruptor, los impulsos de $20.000 \mu.s.$ del conductor 62 se envían de nuevo por vía del capacitador de "cangilón" 63, el interruptor 64 y el conductor 26, solamente al divisor de frecuencia 16. Al ocurrir un impulso de $20.000 \mu.s.$, produce un impulso de corriente al través del capacitador de "cangilón" 63 y al través de la diodo 23 para añadir una carga al capacitador de almacenaje 21. Al final del impulso, el capacitador 63 se descarga al través de la diodo 24 hasta su potencial primitivo. Seleccionando cuidadosamente el valor de capacidad del capacitador de "cangilón" 63, la carga añadida se hace igual a la carga que se añade al capacitador 21 por un solo impulso de $50 \mu.s.$ Así, el impulso de $20.000 \mu.s.$ hace que el oscilador de bloqueo 22 se encienda un impulso antes o $50 \mu.s.$ más pronto de lo que se encendería normalmente, con lo cual se obtiene el deseado periodo de repetición de $19.950 \mu.s.$ en el cercenador 60, o $39.900 \mu.s.$ en la salida del oscilador E-J 65. Puede observarse que, en el ejemplo dado, cada vez que ocurre un impulso de $20.000 \mu.s.$, el divisor 19 divide por 1 en vez de por 2.

Para obtener el periodo de repetición de $39.800 \mu.s.$, los interruptores 64 y 67 se mueven a la posición nº 2. Ahora los impulsos de $20.000 \mu.s.$ se aplican al través del capacitador de "cangilón" 71 al divisor 33, y al ocurrir un impulso de $20.000 \mu.s.$, aplica una carga al capacitador 39 al través de la diodo 48. Al final del impulso, el capacitador 71 se descarga a través de la diodo 47 hasta su



1947

178836

potencial primitivo. Se da al capacitador 71 un valor de capacidad tal que esta carga aplicada por el impulso de 20.000 μ .s. es igual a la carga aplicada por un solo impulso de 100 μ .s. Así, al ocurrir un impulso de 20.000 μ .s., el oscilador de bloqueo 41 se enciende un impulso antes o 100 μ .s. más pronto de lo que haría normalmente, con lo cual se obtiene el deseado periodo de repetición de 19.900 μ .s. en el cercenador 60, y se obtiene un periodo de repetición de 39.800 μ .s. en la salida del oscilador E-J 65. Puede observarse que, en el ejemplo dado, el divisor 33 divide por 4 en vez de por 5 al ocurrir cada impulso de 20.000 μ .s.

Para obtener el periodo de repetición de 39.700 μ .s, los interruptores 64 y 67 se mueven a la posición n^o 3, siendo esta la posición de los interruptores representada en el dibujo. Ahora los impulsos de 20.000 μ .s. se aplican tanto al divisor 16 como al 33 al través de los interruptores 64 y 67, con lo cual ambos divisores pierden una cuenta. Específicamente, los osciladores de bloqueo 22 y 41 de los divisores 16 y 33 se encienden 50 μ .s. y 100 μ .s. más pronto, respectivamente, o sea un total de 150 μ .s. más pronto. Así, se obtiene en la salida del oscilador E-J el deseado periodo de repetición de $2 \times 19.850 \mu$.s. o 39.700 μ .s.

Para obtener el periodo de repetición de 39.600 μ .s., los interruptores 64 y 67 se mueven a la posición n^o 4. Otra vez se aplican los impulsos de 20.000 μ .s. al divisor 33 únicamente, pero esta vez al través del capita-



5 dor 72, que tiene un valor de capacidad tal que un impulso de 20.000 μ .s. hace que el divisor 33 pierda dos cuentas, esto es que dispara 200 μ .s. más pronto. Así se obtienen el deseado período de $2 \times 19.800 \mu$.s. o 39.600 μ .s. en el oscilador E-J.

10 En la posición de interruptor nº 5, el divisor 16 vuelve a disparar 50 μ .s. más pronto, y el divisor 33 dispara 200 μ .s. más pronto, o sea un total de 250 μ .s. para los dos divisores. Así el período de repetición es 19.750 μ .s. en la entrada al contenedor 60 o sea 39.500 μ .s. en la salida del oscilador de E-J 65.

15 En la posición de interruptor nº 6, sólo el divisor 33 recibe impulsos de 20.000 μ .s. Estos impulsos se aplican al través del capacitador 73 que está regulado para hacer que el divisor 33 pierda tres cuentas. Así, dispara 300 μ .s. más pronto para dar un período de repetición de $2 \times 19.700 \mu$.s. o 39.400 μ .s. en la salida del oscilador E-J.

20 En la posición de interruptor nº 7, ambos divisores 16 y 33 pierden cuentas disparando el divisor 16 50 μ .s. más pronto y el divisor 33 300 μ .s. más pronto o sea un total de 350 μ .s., con lo cual el período de repetición es 19.650 μ .s. en el contenedor 60 o 39.300 μ .s. en la salida del oscilador E-J.

25 Puede preferirse emplear un grupo diferente de períodos de repetición que el grupo de 40.000 μ .s., 39.900 μ .s., etc. supuesto arriba. Haciendo que el paso de divisor final 59 divida por 3, por ejemplo, en vez de por 4.



178836

Los impulsos de salida de la cadena de divisores tienen un periodo de repetición de 15.000 μ .s., de manera que se puede emplear un grupo de periodos de repetición de 30.000 μ .s. 29.900 μ .s., etc., o bien el paso de divisor 59 puede hacerse que divida por 5 para obtener un grupo de periodo de repetición de 50.000 μ .s., 49.900 μ .s., etc.

Para obtener un "cambio" a la derecha de los impulsos A y B en las operaciones preliminares de obtener una lectura de diferencia de tiempo, será deseable disponer un capacitador 95 que pueda conectarse por un interruptor 96 con el capacitador de acoplamiento 66, de manera que cerrando el interruptor 96 se perderán por el divisor 33 cuentas adicionales. Así, los impulsos A y B pueden moverse hacia la derecha cerrando el interruptor 96. Cuando este interruptor 96 se abra los impulsos A y B cesan de moverse y de nuevo son fijos.

-Huella de rayos catódicos y presentación-
-de marcador de tiempo-

Antes de describir la porción del aparato receptor de la figura 1 a que se aplican los impulsos de marcador de tiempo y de control de la unidad de generador de impulsos se hará referencia a la figura 9.

En la figura 9, los gráficos U y K muestran las formas de onda de las formas de ondas desviadoras horizontales de barrido lento y barrido rápido, respectivamente, para obtener las deseadas huellas de rayos catódicos. La onda J comprende un par de impulsos recurrentes, el segundo de los cuales (que llamaremos el marcador de índice va-



1947

178836

riable) es regulable en el tiempo y determina el tiempo de principio t de la onda $h-1$ del gráfico K. El tiempo de principio t del marcador de índice variable en relación con el marcador de índice fijo puede regularse regulando dos multivibradores de retardo 101 y 102, mediante botones 101' y 102' (figura 1), como se explicará luego, para alinear los impulsos A y B. Tres posiciones de interrupción, identificadas como posiciones nº 1, nº 2, nº 3, se usan sucesivamente al alinear los impulsos A y B. Se comprenderá que aunque los impulsos A y B y sus correspondientes huellas de barrido rápido aparecen alternadamente en la pantalla del tubo de rayos catódicos, se presentan al ojo como ocurriendo simultáneamente por la persistencia de la visión, el retardo de fosforescencia de la pantalla o ambas cosas.

Como se ve en las figuras 8 y 9, el impulso B es el único que ocurre después del punto medio del impulso A, y por consiguiente el intervalo de tiempo que transcurre entre la aparición de un impulso B y el subsiguiente impulso A será menor de una mitad del intervalo entre los impulsos. Como se verá en la figura 9, el principio de un barrido rápido coincide con el de una huella lenta, al paso que el principio del otro barrido rápido coincide con el marcador de índice variable.

Como ya se ha explicado, un cambio momentáneo de la proporción de aparición cambiará la situación de los impulsos en la huella. Específicamente, es posible que el operador situe el impulso B en el lado izquierdo de la huella lenta inferior, lo que a su vez hará que el impulso A



78836

caiga a la derecha del impulso B en la misma huella, y el
marcador de índice variable podrá hacerse coincidir con el
impulso A. Por tanto, cuando el interruptor de funciona-
miento se vuelva a la posición nº 2, el impulso B ocurri-
rá durante la huella descrita por la onda desviadora de
5 barrido rápido fija f-g, el paso que el impulso A ocurri-
rá durante la huella descrita por la onda desviadora de
barrido rápido variable h-i.

Una regulación más fina permitirá al operador
10 alinear los impulsos de manera que el tiempo transcurri-
do entre el comienzo de los respectivos barridos rápidos
y los correspondientes impulsos sea igual y ocurra duran-
te las partes ensanchadas de las huellas, ofreciendo así
buena exactitud para determinar el retardo de tiempo.
15 Este detalle se reivindica ampliamente en la solicitud
pendiente con ésta nº 560.648 presentada el 27 de octu-
bre de 1944 a nombre de George D. Hulst, J. r. y titula-
da un sistema de navegación de radio.

En el presente sistema, una vez que se han ali-
20 neado los impulsos A y B la cuenta de la marcha del tien-
po se hace conmutando primero a la huella de barrido len-
to para contar intervalos de 1.000 μ .s. por medio de impul-
sos de 1.000 μ .s. y luego a la huella de barrido rápido pa-
ra contar el intervalo de 1.000 μ .s. fraccional por medio
25 de impulsos de 100 μ .s. y 10 μ .s. Más específicamente, una
vez que los impulsos A y B se han alineado con el receptor
conmutado sucesivamente a las posiciones de funcionamiento
números 1, 2 y 3, el receptor se conmuta a una posición de



1 78836

funcionamiento número 4 para obtener la cuenta de intervalos de 1.000 μ .s. En la posición nº 4, la huella superior correspondiente a C-D es borrada por una onda borrarora L y los marcadores de tiempo de 1.000 μ .s. y 5.000 μ .s. se hacen aparecer en la restante huella de barrido lento.

5 En la figura 13, el intervalo de tiempo deseado se determina aproximadamente contando el número de intervalos de 1.000 μ .s. desde el marcador de índice variable J al extremo derecho de la huella. En el ejemplo representado

10 en la figura 9, esta cuenta es seis intervalos o 6.000 μ .s. Se verá que el intervalo de tiempo así obtenido está medido en que el tiempo de comienzo t del marcador de índice regulable J se ha adelantado en el tiempo con respecto al periodo medio \bar{d} (figura 9) del ciclo de onda desviadora para alinear los impulsos A y B. El intervalo de tiempo, sin embargo, no se ha determinado aún exactamente por que el intervalo de 1.000 μ .s. fraccional solo pueda estimarse aproximadamente en la escala de barrido lento.

Para hallar exactamente el intervalo de 1.000 μ .s. fraccional, se emplea el barrido rápido conmutando a una posición de funcionamiento nº 5 y los marcadores de 10 μ .s., 100 μ .s. y 1.000 μ .s. se hacen aparecer en la huella rápida superior resultante (h-i) representadas en la figura 14 y en la parte inferior de la figura 9) que es producida por la segunda onda de barrido rápido h-i de la onda desviadora K. La huella rápida inferior resultante f-g (figuras 9 y 14) se produce por la primera onda de barrido rápido f-g de la onda desviadora k y en esta



178836

huella inferior se hacen/aparecer impulsos de marcador de 50 μ .s. La segunda de estas marcas de 50 μ .s. (contando de izquierda a derecha) se identifica como el marcador de cabello cruzado.

5 El intervalo fraccional de 1.000 μ .s. se halla contando las marcas de 100 μ .s. y 10 μ .s. de derecha a izquierda en la huella superior y estimando el número de unidades de microsegundos que está entre el último marcador de 10 μ .s. contados en la huella rápida superior y el
10 marcador de cabello cruzado de 50 μ .s. de la huella rápida inferior, y añadiendo 100 μ .s. como se explicará después más detalladamente. Esta cuenta empieza desde la primera marca de 1.000 μ .s. que aparece a la derecha del marcador de cabello cruzado. Esta lectura en la figura 9 es
15 25 μ .s., y el resultado es 125 μ .s.

Antes de describir el método de funcionamiento con más detalle se describirá más ampliamente el sistema receptor representado en la figura 1.

20 Descripción de los circuitos que producen huellas de rayos catódicos circuitos de mezcla etc. (figura 1).

En la figura 1 y en los gráficos de las figuras 8 y 9 se ve que la salida del oscilador de bloqueo de 20000 μ .s. es suministrada pasando por un conductor 61a y por
25 un transformador inversor de la polaridad 60a y un conductor 61b a un circuito desviador de barrido lento 115 para producir la onda U de voltaje de dientes de sierra.



178836

La salida del cercenador se suministra al oscilador de Eccles Jordan 65 con lo cual es disparado por los impulsos de 20.000 p.s. suministrados para producir una onda de voltaje rectangular que aparece en la salida de un tubo secundario de cátodo 15 como la onda C. En la parte superior de la figura 9 se ven impulsos de tiempo de los contadores de la unidad de generador de impulsos.

La onda C se suministra pasando por un conductor 198 a un circuito diferenciador de 105 para producir una onda D que dispara un multivibrador de retardo aproximado 101. La salida del multivibrador 101 es una onda rectangular E y el borde posterior de la estrecha porción de impulsos de esta onda es regulable por medio de botón 101'. Para obtener una regulación de tiempo más precisa de lo que puede hacerse en el multivibrador 101, la onda E se suministra a un circuito diferenciador 106 para producir una onda F que dispara un multivibrador de retardo fino 102 para producir una onda rectangular que aparece en la onda G después de pasar por un cercenador 200. El borde posterior de la porción estrecha de impulsos de la onda G es regulable por medio de un botón 102'. Esta regulación de tiempo del borde posterior controla el tiempo de comienzo t del matador de índice variable J y de la segunda porción de barrido h-1 de la onda desviadora de barrido rápido K como pronto se verá. Los multivibradores 101 y 102 pueden ser de cualquiera de los varios tipos bien conocidos, tales como, por ejemplo el descrito en la patente británica 456.840 a Waite y en la A.I.E.E. de junio de 1941, vol. 60 págs. 371 a 376. Para obtener



194

178836

un borde posterior de tiempo exacto del impulso de retar-
do del multivibrador 101 con respecto a los impulsos de
marcadoras de tiempo, impulsos de bloqueo de 5.000 p.s.
de contador 33 se suministran al multivibrador 101 pesan-
do por los conductores 100 y 100a.

La figura 6 representa un tipo adecuado de mul-
tivibrador de retardo. Dicha figura muestra el multivi-
brador de retardo fino 102 que comprende dos tubos de va-
cío con acoplamiento de cátodo como se muestra en la pa-
tente de Potter 2.157.434. El borde trasero del estrecho
impulso de salida 8 puede regularse por medio del botón
102' lo cual varía la tensión positiva de rejilla en el
tubo a que se aplica la onda.

La onda cercenada C del multivibrador 102 y el
cercenador 200 se hace pasar por un circuito diferencia-
dor 107 para producir una onda diferenciada H que, des-
pués de pasar por un circuito mezclador 110 y un circui-
to cercenador 110a aparece como los impulsos segundo y cuar-
to de la onda J en la ilustración de la figura 8. Estos
impulsos son impulsos de marcador de índice variable. Igual-
mente, la onda C del secundario de cátodo 15 es sumnistrada
por vía de los conductores 198, 201 y 202 a un circuito
diferenciador 108 para producir la onda diferenciada I, la
cual, después de pasar por el mezclador 110 y el circuito
de cercenamiento 110a aparece como los impulsos primero y
segundo de la onda J en la ilustración de la figura 8. El
circuito mezclador 110 y el circuito cercenador 110a, como
se indica arriba, funcionan para cercenar los impulsos ne-



1947

178836

5 gativos de las ondas H e I y para mezclar los restantes impulsos positivos cercenados. Así, se obtiene la onda J en la salida del cercenador 110a. El mezclador 110, que puede consistir en dos tubos de vacío con una resistencia anódica común como se ve en la figura 5 invierte la polaridad de los impulsos.

10 Se verá que los bordes delanteros de impulsos alternos de la onda J (impulsos segundo y cuarto de la ilustración) coinciden con los bordes traseros de la onda G y son regulables con ella. Las ondas en el circuito de placa del mezclador 10 son de igual amplitud debido al funcionamiento de los tubos en un estado en que el voltaje de rejilla y placa se aproxima a igual amplitud. La anchura de los impulsos diferenciados que llegamos, corta
15 comparada con la de los impulsos de placa, siendo la anchura de estos últimos controlada por una combinación de capacitador resistencia en el circuito de placa, y siendo por tanto independiente de la anchura de la onda que entra. Esta combinación de capacitador y resistencia comprende un capacitador C1 y la resistencia de placa R1.
20

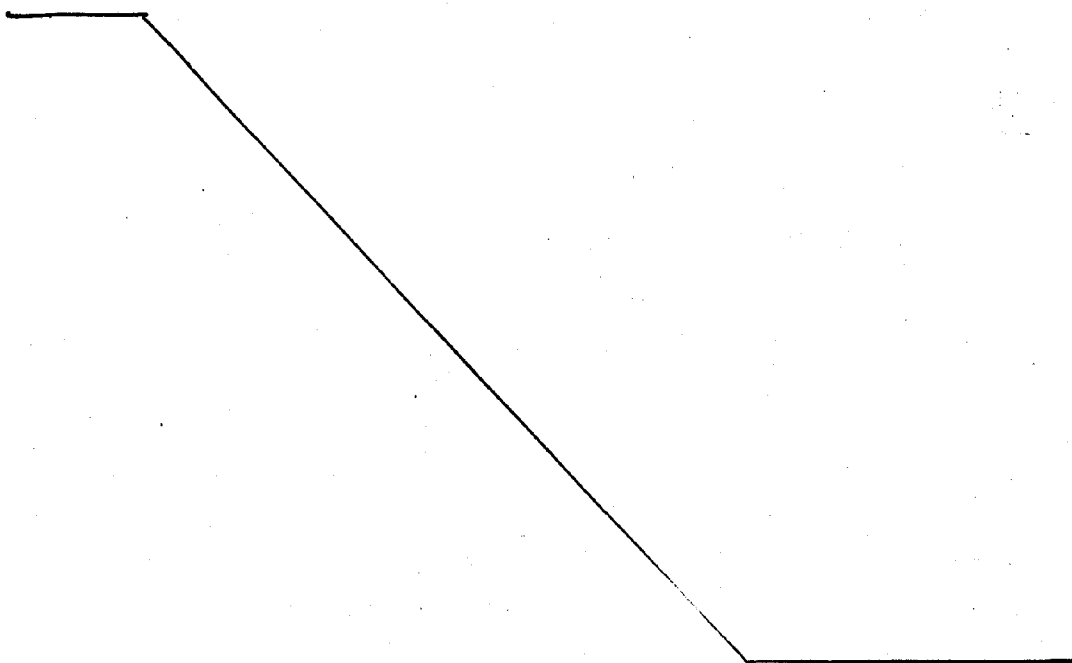
25 La onda J es suministrada al circuito desviador de barrido rápido 111 representado en detalle en la figura 5 y descrito a continuación. Los impulsos negativos estrechos de la onda J producen la onda de barrido rápido K que tiene las útiles porciones desviadoras f-g y h-i. Las ondas desviadoras U y K se aplican desde los circuitos 111 y 115 al través de un interruptor de selección de onda 123 y al través de un amplificador desvia-



78836

5 der horizontal 124, a las placas desviadoras horizontales 128 del tubo indicador de rayos catódicos 129. Como se describe en la solicitud pendiente con este número 589.320, presentada el 20 de abril de 1945, a nombre de Garrard Mountjoy, George D. Hulst Jr. y Earl Schoenfeld, con el título de Un sistema de navegación de radio, el amplificador desviador horizontal 124 puede proveerse de un interruptor (no representado) para cambiar la

10 tensión de rejillas en los tubos amplificadores cuando el interruptor de funcionamiento se cambia de la posición de barrido lento a la posición de barrido rápido y viceversa, asegurando así la eficiencia óptima y una amplificación no desfigurada de los tubos de amplificador.





178836

5 El interruptor 123 tiene cinco puntos de contacto y cinco posiciones de interruptor correspondientes que llamaremos posiciones de funcionamiento y que se marcan, leyendo en el sentido de las agujas del reloj, como posiciones nº 1, nº 2, nº 3, nº 4 y nº 5. Hay otros seis interruptores de posición de funcionamiento que luego se describirán y que igualmente tienen estas cinco posiciones y que están unidos con el interruptor 123.

10 El interruptor 123, cuando están las posiciones de funcionamiento nº 1 y nº 4, funciona para aplicar la onda de barrido lento U a las placas desviadoras horizontales 128, y, cuando está en las posiciones de funcionamiento números 2, 3 y 4 funciona para aplicar la onda de barrido rápido K a las placas desviadoras 128.

15 Circuito de barrido rápido

20 Con referencia más especial al circuito 111 para producir la onda de barrido rápido K como se ve en la figura 5, el circuito comprende un tubo de vacío 116 y una red formadora de impulsos que comprende dos secciones compuestas de resistencias de cátodo 131, 132 shuntadas por capacitadores 133 y 134 respectivamente marcados como secciones de red -117a- y -117b-. La red formadora comprende además una sección de línea de retardo -117c- que comprende resistencias en serie 136 y capacitadores de shunt 137 conectados al través de la resistencia cátodica 131 y terminados en una resistencia 13 y en la resistencia cátodica 132. La onda de barrido rápido K se

25



1947

178836

toma de la resistencia 138 al través de una toma regulable 139 cuyo establecimiento determina la amplitud de la onda K.

5 En el funcionamiento, los capacitadores de las secciones de red, -117a- y -117b- se cargan al través de la resistencia óstodica 141 y el tubo 116 hasta cierto nivel de voltaje entre impulsos sucesivos de la onda J para llevar la onda 139 al voltaje E1. Al ocurrir cada impulso negativo de la onda J el tubo 116 es movido
10 para cerrar y los capacitadores 133 y 134 se descargan al través de las resistencias 131 y 132 respectivamente. La sección -117a- que comprende al capacitor 133 y la resistencia 131, tiene una constante de tiempo rápida con la cual la descarga del capacitor 133 produce un voltaje de ~~empinada~~ inclinación al través de la resistencia 131.
15 La sección -117b- que comprende el capacitor 134 y la resistencia 132 tiene una constante de tiempo más lenta, con lo cual la descarga del capacitor 134 produce un voltaje de menos pendiente al través de la resistencia
20 132. Estos dos voltajes de pendientes diversas aparecen en la toma 139 como la suma de los dos voltajes con el voltaje de la pendiente mas empinada ligeramente retrasado por la sección de red de retardo -117c-. Una razón para disponer este ligero retardo de unos pocos microsegundos
25 (50 p.s. en el ejemplo representado) es hacer que la marca de cabello cruzado de 50 p.s. caiga en un punto conveniente de la porción dilatada del barrido rápido. La forma de la onda que sigue al retardo de 50 p.s es aproximadamente logarítmica.



1 78836

5 Debe entenderse que; la onda K de barrido rápido no necesita ser de la forma de onda descrita, y de hecho, puede ser lineal, aunque debe ofrecerse cierta forma de expansión aumentada en el extremo izquierdo de la huella de barrido rápido para la exactitud deseada en la presente realización del invento. Esta expansión puede obtenerse empleando una forma de onda logarítmica o una forma de onda exponencial, por ejemplo.

10 El circuito desviador de barrido rápido arriba descrito se describe y reivindica en la solicitud número 583.255 presentada el 17 de marzo de 1945 a nombre de George D. Halet y titulada Un circuito de desviación de rayos catódicos.

15 Como se ha observado previamente el tiempo de comienzo T de la segunda onda de barrido rápido -h-i- es determinado por la regulación del borde trasero de la onda FG (y a su vez por el marcador de índice variable J) con lo cual el principio de la onda -h-i- puede hacerse preceder al impulso A recibido en la misma cantidad en que el principio de la onda -f-g- precede al impulso B recibido siendo ésta la condición de alineación de los impulsos A y B. Debe también notarse que la onda -f-g- es idéntica a la onda -h-i-, con la cual se obtiene alineación exacta de los impulsos A y B en las huellas de los rayos catódicos (como se ve en la figura 12) cuando existe la relación de tiempo arriba descrita.

25 Circuito de barrido rápido perfeccionado.

La figura -5a- muestra un circuito de desviación de barrido rápido perfeccionado que es el que se emplea



178836

con preferencia en nuestro sistema de navegación. Es similar al circuito de la figura 5 pero tiene un tubo adicional -116a- conectado en el circuito de tal manera que mejora grandemente la característica de recarga del circuito.

5 Mas específicamente, con referencia al gráfico K de la figura 9 las porciones de carga de la onda K que siguen inmediatamente a las porciones de descarga -f-g- y -h-i- son más empinadas en el circuito mejorado de la figura -5a- que en el circuito de la figura 5. Así la red de circuito desviador se pone al nivel de voltaje de carga plena -e- en un tiempo tan corto que siempre se carga al nivel -e- antes que ocurran las porciones de ondas desviadoras -f-g- y -h-i- aunque estas porciones estén separadas sólo por cortos intervalos de tiempo.

10
15 En la figura -5a- el tubo de vacío -116a- tiene el cátodo conectado con el punto de empalme de las resistencias en las redes -117a- y -117b- de manera que el capacitador de la red -117b- puede cargarse al través del tubo -116a-. El ánodo del tubo -116a- está conectado directamente con el voltaje +B. Las rejillas de los tubos 116 y -116a- están conectadas con puntos de una resistencia de potenciómetro -198a- con la rejilla del tubo -116a- conectada con un punto de voltaje ligeramente inferior. La onda J se aplica a la resistencia -198a- con polaridad negativa y con amplitud suficiente para llevar los tubos 116 y -116a- rápidamente al corte de corriente de placa. Puede observarse que en ausencia de los impulsos J las rejillas de los tubos 116 y -116a- son menos positivas



1947

78836

con respecto a tierra que sus cátodos. Sin embargo, la tensión de rejilla resultante es menor que la referida para obligar a los tubos al corte de corriente de placa.

5 En el funcionamiento, el tubo -116a- produce por medio de su circuito acoplado de cátodo la menor pendiente de la onda -f-g- y -h-i- y así la porción más baja del barrido. El tubo 116, desde una porción de su circuito catódico produce la pendiente empinada de la porción ensanchada del barrido. Cuando los impulsos negativos J se
10 aplican a la rejilla del tubo -116a-, la rejilla es mandada negativa más allá del valor de corte durante una larga porción de la duración del impulso. Durante el periodo de corte el tubo -116a- no lleva corriente y el capacitador de la red -117b- se descarga al través de la resistencia
15 de esta red a una proporción determinada por la constante de tiempo de la resistencia del capacitador. Esta constante de tiempo es larga en comparación con el intervalo de tiempo y el ciclo de descarga se interrumpe antes de completarse, cuando la rejilla vuelve a su potencial de estado
20 fijo, a un valor por encima del punto de corte. El capacitador de la red -117b- se vuelve a cargar luego al través del tubo -116a- a velocidad mucho mayor determinada en primer término por la resistencia interna de este tubo.

25 La rejilla del tubo 116 recibe los impulsos J que difieren de los aplicados al tubo -116a- solo por su mayor amplitud. El tubo 116 lleva también normalmente corriente de placa suficiente para desarrollar una tensión de cátodo al través de las dos resistencias de las redes



178836

5 -117a- y -117b-, y para cargar el capacitador de la red -117a- a una fracción fija del potencial catódico de estado fijo. Cuando los impulsos negativos J se aplican a la rejilla del tubo 116, este tubo queda cortado durante parte de la duración del impulso. Durante el periodo de corte, el capacitador de la red -117a- se descarga al través de la resistencia de esta red en una proporción determinada por la constante de tiempo del capacitador y la resistencia.

10 Como esta constante de tiempo es corta comparada con el periodo de corte, ocurre la descarga completa en la parte temprana de este periodo. No ocurre otra acción hasta que la rejilla del tubo 116 vuelve a un valor sobre el punto de corte, y el tubo 116 lleva de nuevo corriente. Cuando el tubo 116 lleva corriente, el capacitador de la red, 15 -117a- se vuelve a cargar al través de la resistencia de placa del tubo 116 hasta su potencial primitivo. El voltaje resultante así desarrollado al través de la red de capacitador-resistencia -117a- es la porción empinada de la onda -f-g- o -h-i-.

20 Como el capacitador de la red -117a- se descarga durante el periodo de corte, reduciendo el potencial catódico del tubo -116a- a un potencial que iguala al que existe al través del capacitador de la red -117b-, que también varia, el voltaje desarrollado en el cátodo del tubo 116 25 es la suma de los voltajes que aparecen al través de las dos redes -117a- y -117b-. Esta onda de voltaje consiste en un borde de ataque de inclinación muy pendiente, desarrollado por la rápida descarga del capacitador de la red -117a-



178836

y un cambio brusco a una pendiente más gradual, desarrollada por la descarga del capacitor de la red -117b-. Como el periodo de recarga de los dos capacitadores de las redes -117a- y -117b- empieza aproximadamente al mismo tiempo, se comunica un empuje de retorno muy pendiente a la onda combinada, como se desea.

Puede observarse que el corte ocurre a un nivel diferente en los empujes negativo y positivo, ya que el potencial catódico cambia durante el periodo de corte cambiando la tensión catódica y colocando en punto de corte al nuevo nivel con respecto al potencial de rejilla. Debido a la diferencia en la forma del voltaje catódico entre los tubos 116 y -116a- durante el corte, el cambio del valor del corte es diferente para los dos tubos ocurriendo el mayor cambio en el tubo 116. Aplicando al tubo 116 un mayor impulso de rejilla negativo que al tubo -116a-, este efecto se compensa de manera que el periodo de corte para ambos tubos termina casi al mismo tiempo; pero el tubo 116 está siempre ligeramente a la cabeza del tubo -116a-, poniendo así el tubo 116 en control de la longitud del barrido.

Como se ha dicho en relación con la figura 5, el comienzo del barrido rápido debe retardar ligeramente con respecto a los bordes de arranque de los impulsos de control J desde el mezclador diferencial 110. Dos secciones de resistencia-capacitador que comprenden la red -117c- ofrecen los medios que producen este retardo. Dicha red tiene una respuesta de frecuencia menor que la requerida para el paso de los componentes de alta frecuencia desarrolladas por



L. 1947

178836

5 el brusco arranque de la onda de barrido rápido. Como resultado, la onda que pasa es modificada por la red, y empieza gradualmente produciendo el deseado retardo de tiempo en el comienzo de la porción empinada del frente de la onda. Salvo un redondeamiento accidental de las otras esquinas agudas, el resto de la forma del impulso no es afectado.

10 El circuito de barrido rápido perfeccionado de la figura -5a- se describe y reivindica en nuestra solicitud pendiente con ésta n° 674.184, presentada el 4 de junio de 1946, y titulada circuitos desviadores.

El circuito de barrido lento.

15 Con referencia más especial al circuito desviador de barrido lento 115, como se ve en la figura 4, diremos que comprende un tubo de vacío 118 y una red en el circuito catódico que comprende una resistencia catódica 142 que tiene una toma regulable 144 y que es shuntada por un capacitador 143. Se aplica tensión de rejilla positiva al cátodo del tubo 118 conectando el extremo inferior de la resistencia catódica 142 con el punto de unión de un par de resistencias de sangría 119 y 120. Esto impide al tubo 118 llevar corriente al final del ciclo de dientes de sierra, de manera que se evita el aplanamiento de la onda de dientes de sierra. El funcionamiento es como sigue: cada vez que uno de los impulsos positivos de 20.000 p.s., del conductor -61a- es suministrado al través de un transformador de inversión de la polaridad -60a- (figura 1) y un conductor -61b- a la rejilla del tubo 118 por vía de un capacitador de acoplamiento 121, el capacitador 143 se carga

20

25



178836

subitamente desde el suministro de voltaje anódico al través del tubo 118 hasta cierto nivel de voltaje para poner la toma 144 a nivel de voltaje -e2- (figura 9). Al final de cada impulso positivo, el capacitador 143 se descarga lentamente al través de las resistencias 142 y 119, produciendo así sucesivamente la porción de onda de dientes de sierra de barrido lento -a-b- y la porción de onda de dientes de sierra -c-d- en la toma 144.

El radioreceptor.

10 Los impulsos A y B de un par de estaciones terrestres (figura 2) son recibidos por un radioreceptor del tipo superheterodino que comprende un amplificador de radio frecuencia indicado en 161, un convertidor 162, un amplificador de frecuencia intermedia 163 y un segundo detector y amplificador de video frecuencia 164. Los impulsos A y B son suministrados con polaridad positiva al través de un conductor 166 a la placa desviadora vertical superior 168. Así, los impulsos A y B pueden hacerse aparecer, como se muestra en las figuras 10, 11 y 12 en las huellas horizontales de rayos catódicos. Los impulsos A y B se hacen aparecer con igual amplitud en la pantalla del tubo de rayos catódicos empleando un circuito de control amplificador diferencial que se describirá luego.

Separación de huellas de barrido lento.

25 Las huellas de barrido lento, -a-b- y -c-d- se separan como se representan en la figura 10 mientras el receptor está en la posición de funcionamiento de la figura 1 por medio de la onda rectangular C (figura 8) suministrada desde el tubo de seguidor catódico (figura 1) pa-



1047
178836

sando por un conductor 169 al punto de contacto número 1 de un marcador de tiempo e interruptor de separación de huellas 171, y pasando por un conductor 172 a la placa desviadora inferior 170 del tubo de rayos catódicos 129.

5 Así, la porción de la onda C, que es positiva cuando aparece en la placa inferior 170, mantiene el rayo catódico desviado hasta cierta medida durante la ocurrencia de la onda desviadora de barrido lento A-B.

Separación de huellas de barrido rápido.

10 Las huellas de barrido rápido -f-g- y -h-i- se separan como se representa en las figuras 11 y 14, durante posiciones de funcionamiento números 2 y número 5 (posiciones de barrido rápido por medio de ondas rectangulares P y N respectivamente (figura 8). Las ondas P y
15 N se obtienen haciendo pasar la onda C desde el secundario catódico al través de un circuito de retardo 177, que, como se representa en la figura 7 puede ser un simple circuito integrante. La onda retardada M a la salida del circuito de retardo 177 (figuras 1 y -b7-) se hace pasar
20 por un cercenador y amplificador de onda cuadrada 181 para obtener la onda N, y la onda M se hace pasar luego por un cercenador y amplificador de onda cuadrada 182 para obtener la onda P de polaridad opuesta. Las ondas N y P, que son idénticas salvo en la polaridad se utilizan también
25 para conectar y desconectar un par de tubos mezcladores de marcador de tiempo 178 y 179) (figura 1) y para el funcionamiento de un circuito de control de amplificación diferencial. Estos usos de las ondas N y P, se describirán



JUL. 1947

178836

luego. La onda P es suministrada pasando por un conductor 188 al punto de contacto nº 2 del interruptor 171 al paso que la onda N es suministrada pasando por un conductor 184 al punto de contacto nº 5 del interruptor 171 por vía de una resistencia de potenciómetro 187 que tiene una toma variable 188 y al través de una resistencia 189 y un conductor 191 al punto de contacto nº 5. En la posición de funcionamiento nº 5, la medida de la separación de huellas, puede, pues, regularse mediante el punto variable de toma 188 para poner la marca de cabello cruzado representada en las figuras 9 y 14 en la debida relación con la huella -h-i- en la cual las marcas de tiempo aparecen como se describirá después.

Por lo anterior se verá que se suministran voltajes adecuados de separación de huellas a la placa desviadora inferior 170 del tubo 129 por vía del interruptor 171, para las posiciones del interruptor nº 1, nº 2 y nº 5.

Aplicación de impulsos de tiempo al tubo de rayos catódicos.

Como se ve en las figuras 13 y 14, ciertos impulsos de tiempo se hacen aparecer en las huellas del tubo de rayos catódicos 129 cuando los interruptores unidos están en las posiciones de funcionamiento número 4 y número 5 respectivamente siendo estas dos posiciones las que sirven para leer los intervalos enteros de 1.000 μ s. y para leer el intervalo de 100 μ s. fraccional respectivamente. Cuando el receptor está en cualquiera de las posiciones número 4 o número 5, los impulsos recibidos A y B no apa-



1 78836

recen en las huellas de rayos catódicos porque una fuente de
tensión de rejilla 252 suministra entonces un voltaje nega-
tivo al través de un interruptor 250 y por encima de una
interruptor 249 para bloquear el convertidor 162 y el am-
5 plificador de -i-f- 163. Cuando el receptor está en las
posiciones de alineamiento de impulsos A y B, esto es
en las posiciones nº 1, nº 2 y nº 3, las marcas de tiempo
no aparecen en las huellas de rayos catódicos.

En la posición nº 5 del interruptor, las marcas
10 de tiempo de 10 μ s. aparecen en ambas huellas de los ra-
yos catódicos en la dirección "baja" y se producen por im-
pulsos negativos de 10 μ s. aplicados desde el oscilador
de bloqueo 12 sobre el conductor 81 y al través del in-
terruptor 80 y el conductor 166 a la placa desviadora
15 vertical superior, 168. Igualmente, en la posición del
interruptor nº 5, las marcas de tiempo de 50 μ s. apa-
recen en ambas huellas de rayos catódicos y son producidas
por impulsos positivos de 50 μ s. aplicados desde el osci-
lador de bloqueo 13 sobre el conductor 192 al través del
20 capacitador -201b- y luego al través del capacitador 208
y el conductor 191.

Nos referiremos ahora al circuito para suministrar
impulsos de tiempo al través del marcador de tiempo y el in-
terruptor de separación de huellas 171 a la placa desvia-
25 dora inferior 173.

Los impulsos de marcador de 100 μ s. y 1.000 μ s.
se aplican con polaridad positiva a la rejilla de tubo mezcla-
dor 179 desde los conductores 194 y 197 por vía de los



9 1117 1957

178836

capacitadores de acoplamiento 196 y -196a- y un conductor 87.

5 Los impulsos de marcador de 50 μ s. se aplican con polaridad positiva a la rejilla del tubo mezclador 178 desde el conductor 192 que lleva impulsos de marcador de tiempo desde el contador 13 siendo los impulsos de marcador aplicados a la rejilla al través de un capacitador -201a-.

10 Tambien se aplican impulsos de marcador de 500 μ s. de polaridad positiva (las cuales son la segunda coz de un ciclo de oscilador de bloqueo) a la rejilla del tubo 178 desde un conductor 100 que lleva impulsos de marcador de tiempo desde el contador 33. Debe observarse que los impulsos de marcador de 50 μ s. aplicados a la rejilla del tubo mezclador 178 son de tal magnitud que cuando el tubo 178 es conductor,

15 la magnitud del circuito de placa será varias veces más que los impulsos suministrados directamente al circuito de placa al través del capacitador -201b-.

20 Los tubos de mezclador 178 y 179 son bloqueados alternativamente por las ondas P y N de polaridades opuestas que se suministran desde los conductores 184 y 202 respectivamente a la rejilla de los tubos 178 y 179. La onda N se aplica al tubo 178 al través de una resistencia 203, al paso que la onda P se aplica al tubo 179 al través de una resistencia 206.

25 Se verá por lo anterior que cuando el receptor está en la posición n° 5 el tubo 179 deja pasar impulsos de marcador de 100 μ s y 1.000 μ s. a la placa desviadora inferior 170 del tubo de rayos catódicos 129 durante



1 78836

la ocurrencia de una unidad de barrido rápido -h-i-, y mientras el tubo 178 está bloqueado, y que el tubo 178 deja pasar los impulsos de marcador de 500 μ s. y los impulsos de marcador de 50 μ s. (uno de los cuales ofrece una
5 marca de cabello cruzado) a la citada placa desviadora durante la ocurrencia de la onda de barrido rápido -f-g- y mientras el tubo -179- está bloqueado. Todos estos impulsos aparecen en la placa inferior 170 para hacer marcas que están "arriba" en las huellas de rayos catódicos. Se dispone
10 una marcación de brillo en cada quinto marcador de 100 μ s. por medio de impulsos de marcador de 500 μ s. que se suministran con polaridad negativa, por un conductor -100a- a la rejilla del tubo de rayos catódicos 129. La presentación del marcador resultante es la que se ve en la figura
15 -14-. El método de contar las marcas de tiempo se describirá después.

Los tubos mezcladores 178 y 179 tienen una resistencia anódica común 207 y sus salidas de impulsos de tiempo se suministran al conductor 191 al través de un capacitador
20 de acoplamiento 208. Los tubos 178 y 179 están provistos de resistencias de espacio de rejilla 209 y 213 respectivamente. Los cátodos de los tubos 178 y 179 están conectados con un punto de tensión positiva de las resistencias de sangría 212, 214 y 216.

25 En la posición de funcionamiento nº 4, impulsos de 1.000 μ s. de polaridad negativa se aplican desde el contador de impulsos de 1.000 μ s. 52 al punto de contacto nº 4 del interruptor 171 por vía de un conductor 217, un



178836

capacitador 218 y un conductor 219. Estos impulsos aparecen en la placa desviadora inferior 170 para producir marcas que están "arriba" en las huellas de rayos catódicos. También se suministran impulsos de marcador de 5.000 p.s. al través de una resistencia al conductor 219 para producir marcas en las huellas de rayos catódicos.

Borradura del barrido lento y el barrido rápido

La huella de barrido lento -c-d- se borra cuando el receptor está en la posición de funcionamiento nº 4 para leer los intervalos de 1.000 p.s. (figura 13). Esta lectura se obtiene contando todos los intervalos de 1.000 p.s. que parecen a la derecha del borde delantero del marcador de índice variable.

Con referencia ahora al circuito borrador representado en la figura 1 para borrar la huella -c-d- como se describe arriba, la onda C es suministrada sobre el conductor 201 al punto de contacto nº 4 de un interruptor borrador 221. Desde el punto de contacto nº 4, la onda C es suministrada al través de un conductor 222 y un capacitador de acoplamiento 223 al ánodo de una diodo 224, y sobre un conductor 226 a la rejilla de control 227 del tubo de rayos catódicos 129. Así la onda C impulsa el tubo de rayos catódicos 129 al corte del haz de electrones durante el medio ciclo negativo de la onda, con lo cual sólo la huella A-B aparece en la pantalla fluorescente, como se ve en la figura 13.

La borradura está dispuesta de manera que sólo las huellas -i-g- y -h-i- aparecen en la pantalla de



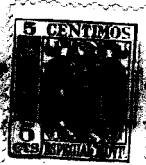
178836

rayos catódicos cuando está en las posiciones de funcionamiento de barrido rápido nº 2, nº 3, y nº 5. Esta borradora se consigue por medio de las porciones negativas de la onda X como aparece en el ánodo del tubo 116 (figura 5) del circuito desviador de barrido rápido 117. la onda X es suministrada desde el ánodo del tubo 116 a los puntos de contactos nº 2, nº 3 y nº 5 del interruptor 221, con lo cual en las posiciones de funcionamiento nº 2, nº 3 y nº 5 esta onda es suministrada sobre los conductores 222 y 226 hacia la rejilla 227 del tubo de rayos catódicos.

Control del brillo de la huella.

La diodo 224 está destinada a controlar el brillo de las marcas de tiempo y huellas en la pantalla del tubo de rayos catódicos impidiendo cambios en la tensión de la rejilla 227 del tubo de rayos catódicos, debido a la aplicación de impulsos borradores. Una resistencia de escape 228 está conectada al través de la diodo 224, y el cátodo de la diodo 224 está conectado con una fuente de tensión de rejilla variable (no representada).

En el funcionamiento durante los periodos en que las ondas borradoras son positivas en el ánodo de la diodo 224, la impedancia de esta diodo es muy baja de manera que su ánodo está prácticamente al potencial de rejilla de su cátodo. Así, cualquiera que sea la forma de la onda borradora y sin tener en cuenta si se está aplicando alguna onda borradora, el voltaje en la rejilla 227 del tubo de rayos catódicos durante los barridos de estos rayos es virtualmente el voltaje del cátodo de la diodo 224.



178836

Circuito de control de amplificación diferencial.

Se dispone un circuito de control de amplificación diferencial para el amplificador de -r-f- 161 del radioreceptor, con preferencia, como se ve en las figuras 1 y 7, con el fin de mantener las amplitudes de los impulsos A y B virtualmente iguales a la salida del receptor, facilitando así la alineación de los impulsos A y B. El circuito de control de amplificación incluye una resistencia 243 conectada entre los ánodos de los tubos amplificadores de onda cuadrada 181 y 182. Las ondas N y P aparecen en los extremos opuestos de la resistencia 243. Una toma de equilibrio de amplificación diferencial regulable en la resistencia 243 puede moverse a cada lado del centro de la misma para disminuir la amplificación del amplificador de -r-f- 161 durante la recepción de impulso A o el impulso B. El voltaje en la toma de equilibrio de amplificación es suministrado al través de un capacitador 244 y una resistencia 246 al ánodo de un diodo 247 y a los puntos de contacto números 2 y números 3 de un interruptor de control de amplificación diferencial 248. Así, cuando el receptor está en la posición de funcionamiento nº 2 o nº 3 para la alineación de impulsos en los barridos rápidos, el voltaje de control de amplificación diferencial se aplica al través del interruptor 248 y de un conductor 249 a la rejilla de control de amplificación de un tubo amplificador del amplificador de -r-f- 161.

El funcionamiento del control de amplificación



178836

diferencial con el receptor en la posición de funcionamiento nº 2 o nº 3 es como sigue:

5 Cuando la toma de equilibrio de amplificación está en el centro de la resistencia 242, las ondas N y P se equilibran o anulan entre sí en la toma, y no se aplica voltaje a la diodo 247. Cuando la toma está en un lado de esta posición de equilibrio, una onda de una polaridad, la de la onda N, se aplica a la diodo 247; cuando la toma está en el otro lado del punto de equilibrio, una onda de polaridad opuesta, la de la onda P, se aplica a la diodo 10 247. Esta diodo 247 funciona para suministrar una tensión de rejilla negativa durante el medio ciclo negativo que sigue a un ciclo positivo de una onda aplicada. Por ejemplo, si la onda aplicada es la onda Q (figura 8) que tiene la polaridad de la onda P, el medio ciclo positivo hace que la corriente de diodo cargue el capacitador 246 y durante el medio ciclo negativo siguiente el capacitador 246 se descarga lentamente por una resistencia 251 conectada al 15 través de la diodo 247 haciendo así el ánodo de la diodo 247 negativo con respecto a tierra y reduciendo la amplificación del amplificador de -i-f- 162 mientras se amplifica el impulso B. 20

25 Se verá que retrasando las ondas N y P por medio de la red de retardo 177 se evita la posibilidad de que voltajes transitorios causen una perturbación en el amplificador de -r-f- 161 durante la amplificación del impulso A o el impulso B, produciéndose este voltaje transitorio cuando las ondas N y P cambian de polaridad positiva a negativa



178836

o viceversa. Igualmente se evitan perturbaciones de interrupción en los tubos mezcladores 178 y 179 durante los barridos rápidos -f-g- y -h--i-.

5 Con el interruptor 248 en la posición de funcionamiento número 1 para alimentación de impulsos hay tensión de rejilla de funcionamiento normal en el amplificador de -r-f- 162. Con el interruptor 248 en cada una de las posiciones de funcionamiento nº 4 o nº 5 para la lectura del marcador de tiempo, la rejilla del tubo amplificador de 10 -r-f- está conectada con un potencial negativo para cortar este paso.

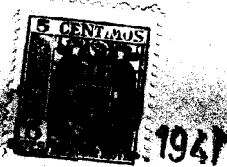
Procedimiento para hacer una medición de tiempo.

Se describirán las operaciones sucesivas al hacer una medición del intervalo de tiempo entre los impulsos A y 15 B de un par de estaciones terrestres.

Alineación de impulsos A y B.

Posición nº 1.

Después de seleccionar un par de estaciones terrestres particulares con el receptor colocado en la posición de funcionamiento nº 1, los impulsos A y B aparecerán fijos 20 en las dos huellas -a-b- y -c-d-. Uno de los impulsos puede aparecer en la huella superior -c-d- y el otro en la inferior -a-b-. En este punto no se sabe cual de los impulsos está en una huella particular. Un interruptor de 25 cambio adecuado, tal como el 96 (figura 2) o el botón 11 del oscilador 10 se hace funcionar ahora para cambiar los dos impulsos a la huella inferior -a-b- con un impulso en (



el extremo izquierdo de la huella. El primer impulso que ocurra, esto es el izquierdo, es el impulso B. Que esto es cierto se evidenciará con referencia a las figuras 8 o 9.

5 Luego el tiempo de arranque -t- del marcador de índice variable J (figuras 8 y 9) se regula manejando los controles 101' y 102' de los multivibradores de retardo variable 101 y 102 (figura 1) para poner el marcador de índice variable J bajo el impulso A. El marcador de índice variable J se regula ahora cuidadosamente
10 para que su posición con respecto al impulso A sea virtualmente la misma que la posición del primer marcador de índice J con respecto al impulso B.

Posición nº 2.

Ahora, con referencia a la figura 11, el receptor se conmuta a la posición de funcionamiento de barrido
15 rápido nº 2 lo que da por resultado que los impulsos A y B aparezcan en las huellas -h-i- y -f-g- respectivamente. Como se ve en la figura 8, el comienzo del impulso de marcador variable de onda J determina el comienzo de la segunda porción de barrido rápido -h-i- de la
20 onda K comenzando ambos prácticamente al propio tiempo. Manejando adecuadamente interruptores de cambio como el interruptor de cambio a la derecha 96 (figura 2) o el botón 11 del oscilador de galena 10, los impulsos A y B son
25 trasladados a los extremos izquierdos de las huellas donde están en la porción más ensanchada de los barridos rápidos. Son entonces íntimamente alineados como se ve en la figura 11 accionando los botones 101' y 102' de los circuitos de retardo 101 y 102.



1 78836

Posición nº 3.

La alineación final de los impulsos A y B se hace en la posición de funcionamiento nº 3 con las dos huellas -f-g- y -h-i- superpuestas como se ve en la figura 12. Los bordes delanteros de los impulsos A y B se alinean ahora exactamente (usualmente difieren algo de forma) moviendo el botón 102' del circuito de regulación de tiempo fina 102 (figura 1). Ahora puede hacerse la lectura de tiempo.

10

Lecturas de diferencia de tiempo.

Posición nº 4.

15

20

25

Después de haber alineado los impulsos A y B, el receptor se conmuta a la posición de funcionamiento de barrido lento nº 4 por lo cual las marcas de tiempo de 1.000 μ s. aparecen en la pantalla del tubo de rayos catódicos (en la dirección "superior") desde la huella a-b) como se ve en la figura 13. Los intervalos enteros de 1.000 μ s. se encuentran contando todos los espacios de tiempo de 1.000 μ s. que aparecen a la derecha del borde delantero del marcador de índice variable J. En el ejemplo representado la cuenta es seis espacios más un espacio fraccional o 6.000 μ s. más cierta fracción de 1.000 μ s. las marcas de 5.000 μ s. aparecen también en la huella -a-b- para ayudar a contar los espacios. La figura 9 muestra la relación de la onda desviadora U, la onda C y las marcas de tiempo de 1.000 μ s. y por construcción gráfica muestra la huella resultante -a-b- y las marcas del tiempo en la misma.



1 78836

Posición nº 5.

Para la lectura de tiempo final con el fin de de-
 terminar el intervalo fraccional de 1.000 μ s. el receptor
 se conmuta a la posición de funcionamiento de barrido rápido
 nº 5 con lo cual las marcas de tiempo de 1.000 μ s.,
 100 μ s. y 50 μ s. aparecen en la dirección "arriba" en la
 huella superior -h-i- y con lo cual las marcas de 500 μ s.
 y las de 50 μ s. (siendo una de las marcas de 50 la mar-
 ca de cabello cruzado) aparecen también en la dirección
 "arriba" en la huella inferior -f-g- como se ve en la fi-
 gura 14. Los impulsos de 10 μ s. que se aplican a la
 placa desviadora superior 168 hacen que aparezcan marcas
 de 10 μ s. en la dirección "abajo" en las dos huellas.

Los intervalos de 100 μ s. y 10 μ s. se obtienen
 contando (de derecha a izquierda) desde el "punto de lectu-
 ra" (figura 14) hasta el borde delantero de la marca de
 cabello cruzado. Este "punto de lectura" sería el borde
 delantero del primer marcador de 100 μ s. que aparece a
 la derecha de la marca de cabello cruzado si no fuera por
 el hecho de que, debido a cierto retardo en los divisores
 de frecuencia las marcas de 100 μ s. y las marcas de 10 μ s.
 no ocurren simultáneamente con la marca de 1.000 μ s. La
 marca de cabello cruzado es la segunda marca de 50 μ s. des-
 de la izquierda en la huella inferior -f-g-.

La lectura en el ejemplo de la figura 14 para
 los intervalos de 100 μ s. es de 0 espacios y para los
 intervalos de 10 μ s. (contando desde la primera marca de
 100 μ s. a la derecha del cabello cruzado) es de 2 espacios.

178836

El número de microsegundos en unidades entre la última
 marca de 10 μ .s. y el cabello cruzado se estima en 5 μ .s.
 Así la lectura en la posición nº 5 para el ejemplo de la fi-
 gura 4 es 25 μ .s. Sin embargo, hay que añadir 100 μ s.
 5 por las razones explicadas abajo de manera que la lectura
 correcta es de 125 μ .s.

La lectura completa del ejemplo representado en
 las figuras 8 y 9 es 6.125 μ .s.

La razón de añadir un intervalo de 100 μ .s. al
 10 empezar la cuenta como se describe arriba es compensar la
 pérdida de un intervalo de 100 μ .s. al final de la cuenta.
 La pérdida de un intervalo se debe al hecho de que la marca
 de 50 μ .s. que se utiliza como el cabello cruzado es de
 100 μ .s. desde el comienzo de la huella -f-g-. Esto se
 15 entenderá mejor con referencia a la figura 9 donde la lec-
 tura de microsegundos es la misma que en la figura 14.

La figura 9 muestra la relación de las ondas
 desviadoras de barrido rápido -f-g- y -h-i- y los impulsos
 de marcador de tiempo, y por construcción gráfica muestra
 20 las huellas resultantes -h-i- y -f-g- y las marcas de
 tiempo y de cabello cruzado en las mismas.

El primer detalle a observar en la figura 9 es
 que la onda de barrido rápido -h-i- ocurre durante el in-
 tervalo fraccional de 1.000 μ .s. de la cuenta que se hizo
 25 con el receptor en la posición de funcionamiento nº 4.
 Este intervalo fraccional podía hallarse exactamente sin
 más que contar marcas de tiempo de 100 μ .s. y 10 μ .s.
 en la huella resultante -h-i-, esto es contando desde la
 marca de 100 μ .s. al comienzo de dicho intervalo hasta el



1 78836

extremo izquierdo de la huella -h-i- si la onda -h-i-
(y también la onda -f-g-) empezó en el tiempo T con sufi-
ciente expansión y dió también una huella bien definida en
el comienzo. Un procedimiento más deseable es engendrar
5 la onda -h-i- y -f-g- como se describe y contar las
marcas de tiempo en la huella superior -h-i- hasta una
marca de cabello cruzado en la huella inferior -f-g-
siendo esta la segunda marca de 50 μ s. desde el extremo
izquierdo de dicha huella. Así se evita toda necesidad
10 de leer marcas en la primera porción de 100 μ s. de las
huellas de barrido rápido. Como antes se ha dicho, el in-
tervalo de 100 μ s. perdido por contar hasta la marca de
cabellos cruzados en lugar de hasta el fin de la huella
se añade como una corrección a la cuenta electiva.

15

Control del funcionamiento del contador.

La razón para aplicar impulsos de 500 μ s. des-
de el conductor 100 al tubo mezclador 178 es la de produ-
cir una marca de 500 μ s. en la huella de barrido rápido
inferior -f-g- de manera que el operario puede determinar
20 si los circuitos de retroalimentación de contadores para
la selección de estaciones funciona debidamente. Como antes
se ha explicado, en la posición de estación no se restan in-
tervalos de tiempo. En la posición de estación nº 1 se
resta un intervalo de 50 μ s.; en la posición de estación
25 nº 2 se resta un intervalo de 100 μ s. etc. Estos inter-
valos se restan al principio de la huella de barrido lento
superior y de la huella de barrido inferior y varían desde
un total de 50 μ s. en la posición de estación nº 1 a



178836

a 250 p.s. en la posición de estación nº 7.

Para comprobar la operación de retroalimentación,

- los impulsos de 50 p.s. de la huella inferior -f-g-, se cuentan desde la marca de caballos cruzados a la primera
- 5 - marca de 500 p.s. (contacto de izquierda a derecha). En la posición de estación 0 entre estas dos marcas habría ocho intervalos de 50 p.s. o siete marcas de 50 p.s., coincidiendo la octava marca de 50 p.s. con la marca de 500 p.s.
- En la posición de estación nº 1, habría siete marcas de 50 p.s.
- 10 - en la posición de estación nº 2 seis marcas de 50 p.s. etc.
- Si cuando el interruptor de selección de estaciones está en la posición nº 2 por ejemplo, una comprobación muestra un número de marcas de 50 p.s. que no sea seis, el operador sabe que debe regular el circuito de retroalimentación, para evitar se-
- 15 - leccionar un par equivocado de estaciones terrestres.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 10 de julio de 1946, bajo el número 682500, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

- E C T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en



178836

178836

España, por VEINTE años, son los siguientes.

1.^o.- Un sistema de navegación de radio en el cual un par de impulsos de radio de aparición periódica transmitidos desde un par de estaciones terrestres de radio sincronizadas y espaciadas son recibidos para determinar la diferencia de tiempo de dicho par de impulsos en el punto de recepción y localizar así una línea de posición para el punto de recepción; caracterizado por el hecho de que un generador que produce una onda desviadora que tiene la misma proporción de repetición que dicho par de impulsos se aplica a desviar el radio catódico de un tubo de rayos catódicos para producir una huella en su pantalla y porque medios de circuito que producen dos impulsos sucesivos derivados de dichas dos estaciones, respectivamente se aplican también a dicho tubo para que aparezcan en la huella con uno de los dos impulsos a una posición predeterminada en la huella, aplicándose además medios de circuito a dicho tubo y produciendo un impulso de marcador de índice regulable en el tiempo con respecto a dicha onda desviadora.

2.^o.- Un sistema según se reivindica en el punto primero caracterizado por el hecho de que uno de los dos impulsos está situado en el extremo delantero de dicha huella, y porque el marcador de índice en dicha huella es regulable para coincidir con el otro de los dos impulsos que aparecen en la citada huella.

3.^o.- Un sistema según se reivindica en el punto 2.^o, caracterizado por medios de circuitos para producir impulsos de tiempo que se sincronizan con la onda desviadora, aplicándose dichos medios de circuito para producir marcas de



1947

1 78836

tiempo en dicha huella para marcar intervalos de tiempo en la misma de manera que dichos intervalos de tiempo que existen entre el borde delantero de dicho marcador de índice regulable y el otro extremo de dicha huella pueden contarse para determinar dicha diferencia de tiempo.

4º.- Un sistema según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 3º caracterizado por el hecho de que la onda desviadora tiene una duración virtualmente igual a medio periodo de repetición de dichos pares de impulsos transmitidos.

5º.- Un sistema según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 4º, caracterizado por el hecho de que un par de impulsos de radio que se repiten periódicamente A y B es transmitido desde un par de estaciones terrestres de radio sincronizadas y espaciadas, respectivamente, precediendo un impulso al punto medio del otro periodo de impulsos en una medida predeterminada en los puntos de transmisión.

6º.- Un sistema según se reivindica en el punto 5º, caracterizado por el hecho de que la onda desviadora tiene la misma proporción de repetición que dicho par de impulsos A y B y porque los medios que producen impulsos de índice están destinados a engendrar pares de impulsos ocurriendo uno de los pares aproximadamente al mismo tiempo que el comienzo de la onda desviadora, y el otro durante la presencia de dicha onda desviadora y a un tiempo que puede variar.

7º.- Un sistema según se reivindica en los puntos 5º o 6º, caracterizado por medios de circuito para producir una onda desviadora de barrido relativamente lenta que recorre a la misma proporción de repetición que la de dicho par de impulsos A y B y medios de circuito para producir un par de on-



1947 1 78836

das desviadoras de barrido relativamente rápido, aplicándose estos últimos medios a dicho tubo para producir huellas de barrido rápido, y regulándose una de las ondas de barrido rápido para que ocurra en respuesta a la aparición de un impulso de marcador de índice variable.

5

89.- Un sistema según se reivindica en el punto 79, caracterizado por medios para conmutar selectivamente los medios de circuito para producir la huella lenta o la huella rápida a un estado de funcionamiento.

10

99.- Un sistema según se reivindica en los puntos 79 u 89, caracterizado por el hecho de que cada una de las ondas de barrido rápido tiene una porción que se presenta primero con una pendiente mas empinada que la porción que se presenta más tarde con lo cual se ensancha la primera parte de la huella rápida.

15

109.- Un sistema según se reivindica en cualquiera de los puntos 79 a 99, caracterizado por el hecho de que uno de los impulsos A y uno de los impulsos B aparecen en dicha huella con el impulso B cerca del comienzo de la misma.

20

119.- Un sistema según se reivindica en cualquiera de los puntos 79 a 109, caracterizado por medios para regular el tiempo del impulso de marcador de índice variable para ponerlo en coincidencia con el impulso A, de manera que los intervalos de tiempo entre la marca de índice variable y el fin de dicha huella puede determinarse, determinando así la cantidad de tiempo en que dicho impulso A está desplazado con respecto al punto medio.

25

129.- Un sistema según se reivindica en cualquiera

10 CENTAVOS

1 78836

ra de los puntos 7º a 11º, caracterizado por el hecho de que el circuito de barrido lento comprende medios para producir una onda desviadora con una duración virtualmente igual a la mitad del intervalo de tiempo entre sucesivos impulsos B.

5 13º.- Un sistema según se reivindica en cualquiera de los puntos 7º a 12º caracterizado por medios de circuitos para regular las fases del impulso de marcador de índice variable, para ponerlo en coincidencia con el impulso A. habiendo ahora una parte fraccional de uno de dichos intervalos de tiempo contiguo al impulso A. que aun se ha de determinar, y medios de circuito de desviación de barrido relativamente rápidos para dicho tubo de rayos catódicos, para determinar la citada parte fraccional de un intervalo de tiempo.

10 14º.- Un sistema según se reivindica en cualquiera de los puntos 7º a 13º, caracterizado por el hecho de que los medios de circuito de barrido rápido comprenden medios para producir sucesivamente dos ondas desviadoras de barrido rápido, medios para desviar el rayo catódico por dichas ondas de barrido rápido para producir huellas de barrido rápido en dicha pantalla y medios para hacer que dichas dos ondas de barrido rápido ocurran mientras existen los impulsos A y B, respectivamente, con una de las ondas de barrido rápido empezando en un tiempo fijo con relación al comienzo de la onda de barrido lento, y con la otra de las ondas de barrido rápido empezando virtualmente al propio tiempo que el citado impulso de marcador de índice variable.

15 20 25 15º.- Un sistema según se reivindica en cualquiera de los puntos 7º a 14º, caracterizado por el hecho de que una de las ondas de barrido rápido empieza en respuesta a la aparición de dicho impulso de marcador de índice variable.

1947

178836

16º.- Un sistema según se reivindica en cualquiera de los puntos 7º a 15º, caracterizado por el hecho de que los medios de circuito de barrido lento comprenden medios para producir ondas de dientes de sierra, cada una de las cuales tiene una duración virtualmente igual a medio intervalo de tiempo entre impulsos B sucesivos, y porque uno de los impulsos de marcador de índice ocurre aproximadamente al mismo tiempo que empieza una de dichas ondas de dientes de sierra y el otro durante la aparición de dicha onda de dientes de sierra en un momento que puede variarse.

17º.- Un sistema de radio-navegación.

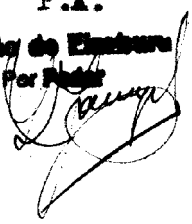
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 9 JUL 1947

P.A.

Alberto de Eizaburu
Por Poder



173836



Fig. 4

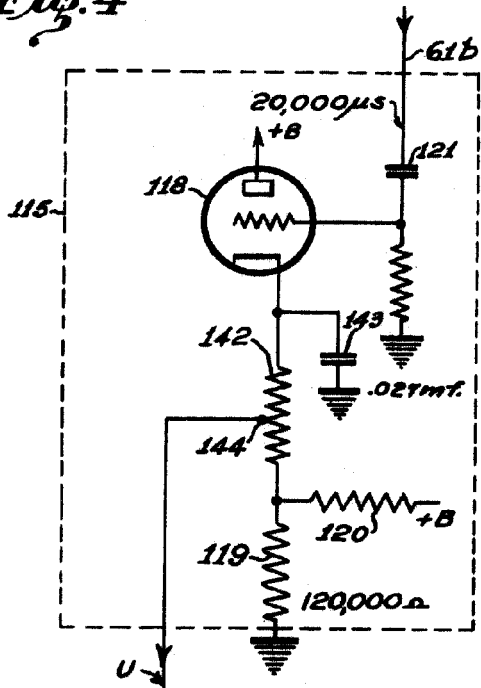


Fig. 6

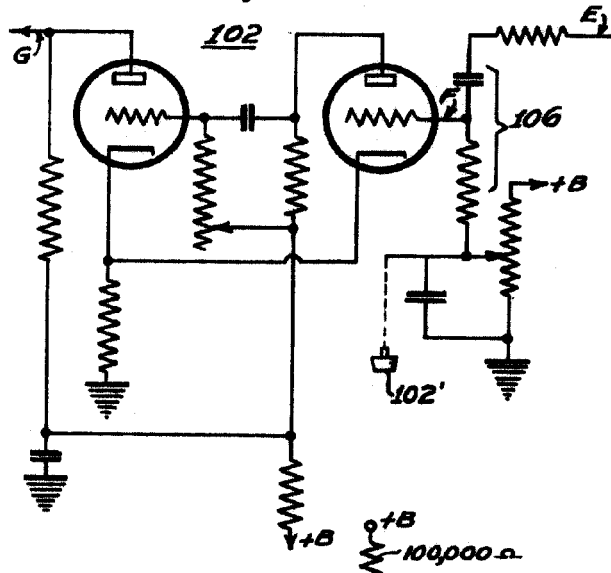


Fig. 5

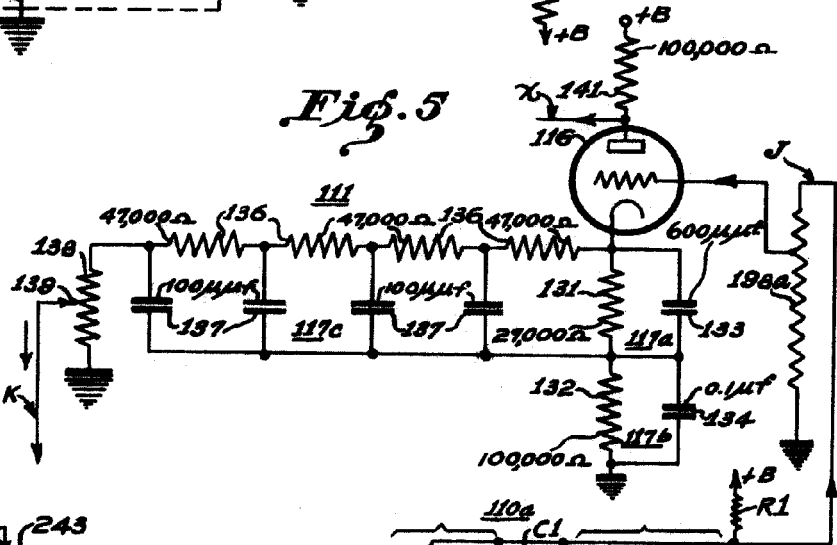
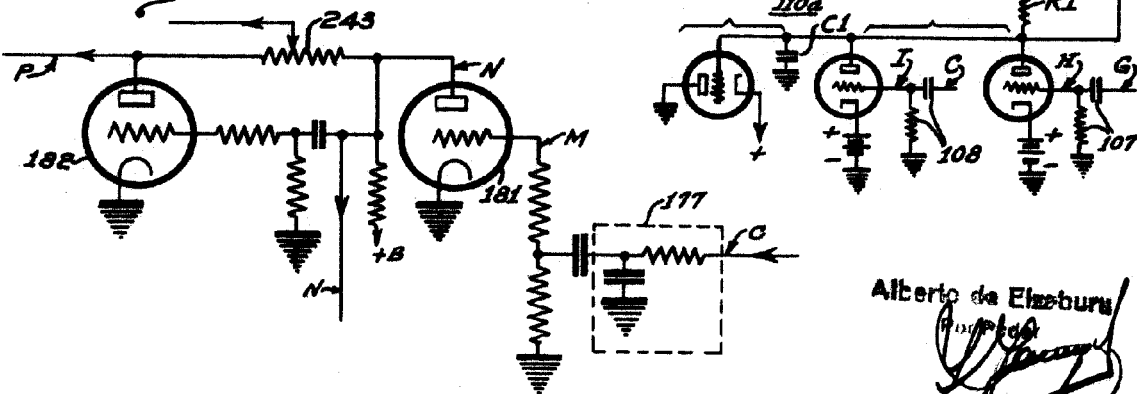


Fig. 7



Alberto de Elzaburu
 Ingeniero en Electricidad



178830

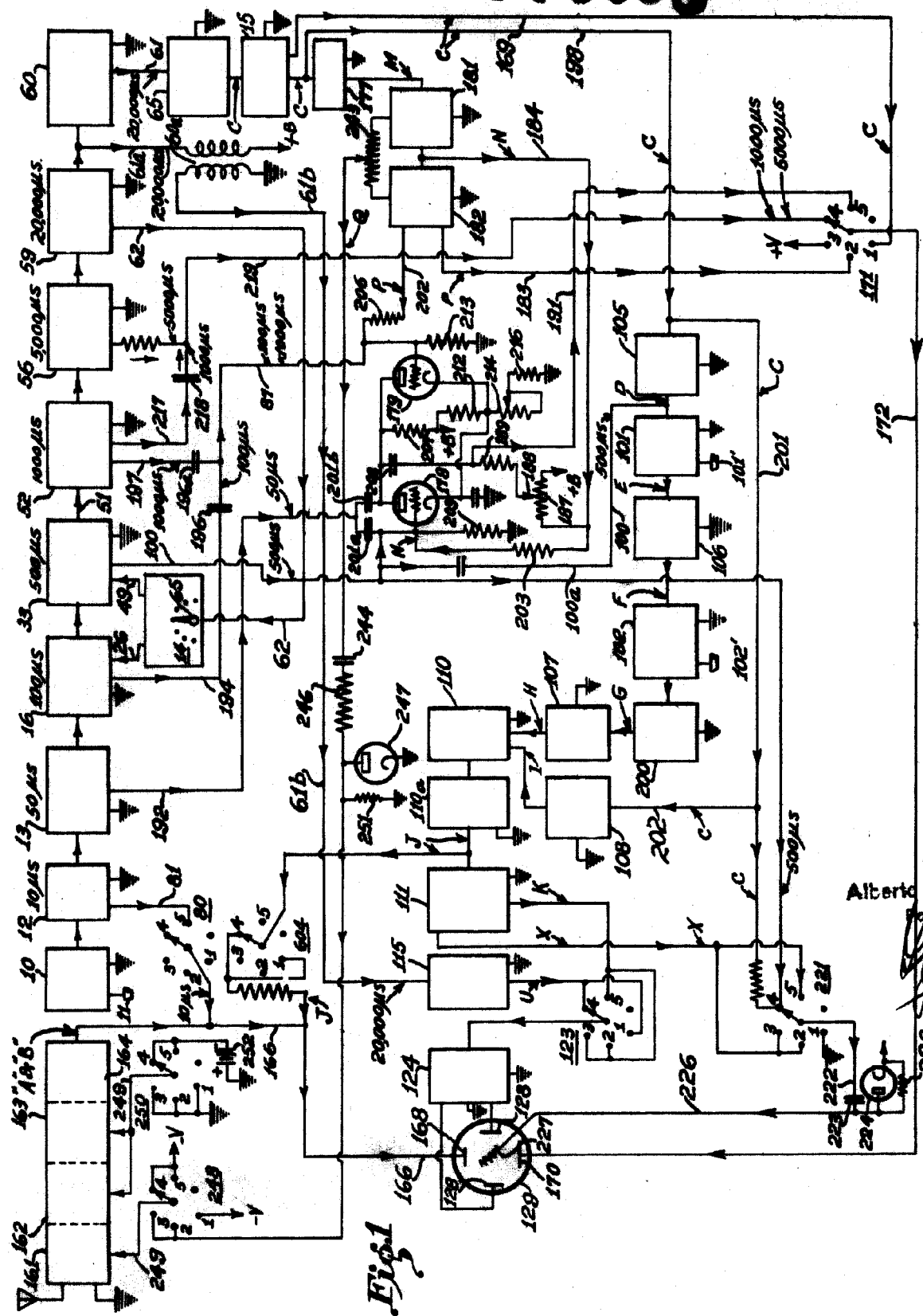


Fig. 1

Alberto de Elzaburu

[Handwritten signature]

178838



Fig. 2

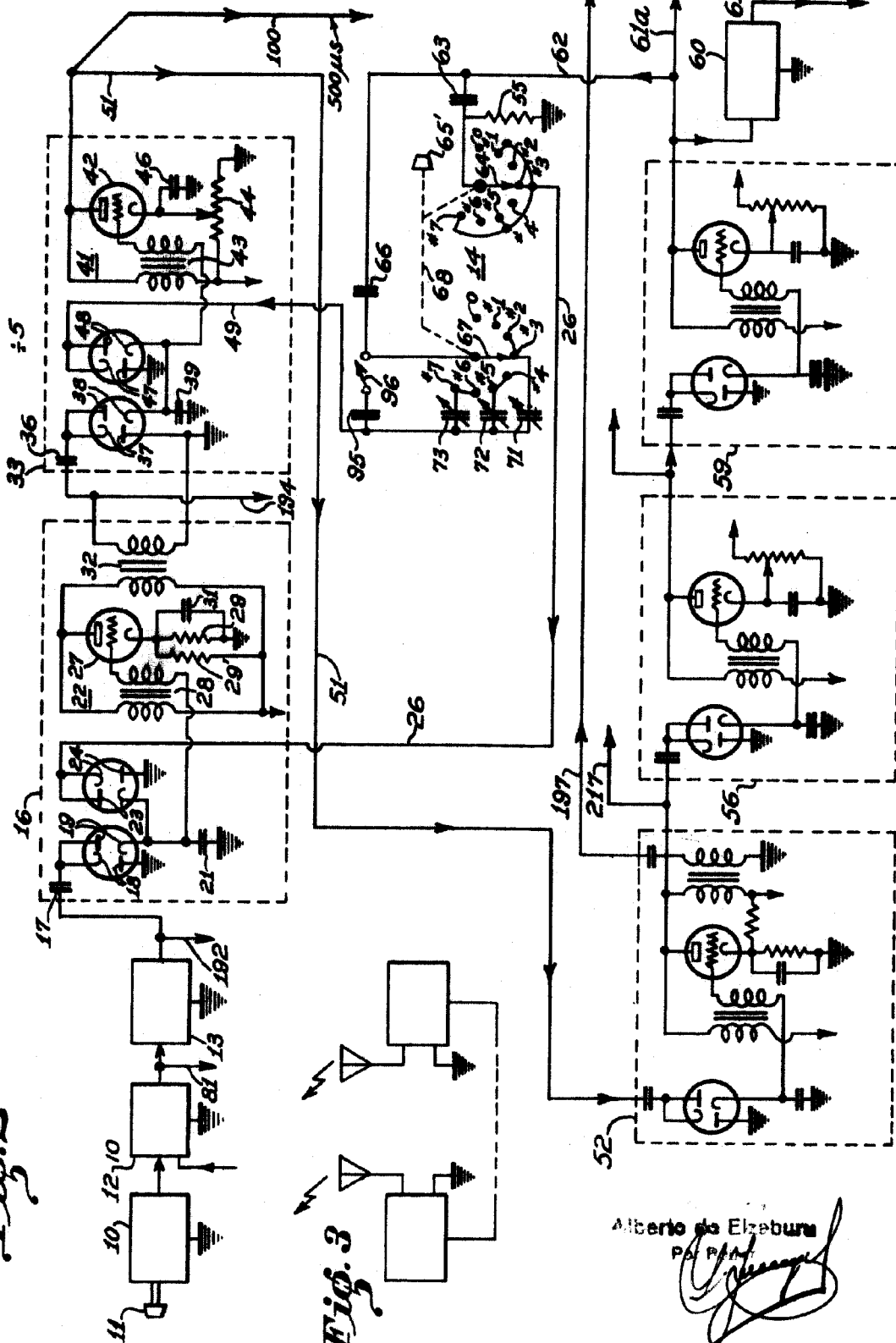


Fig. 3

Alberto de Elzeburna

PA P.M.
[Signature]

178836

9 J

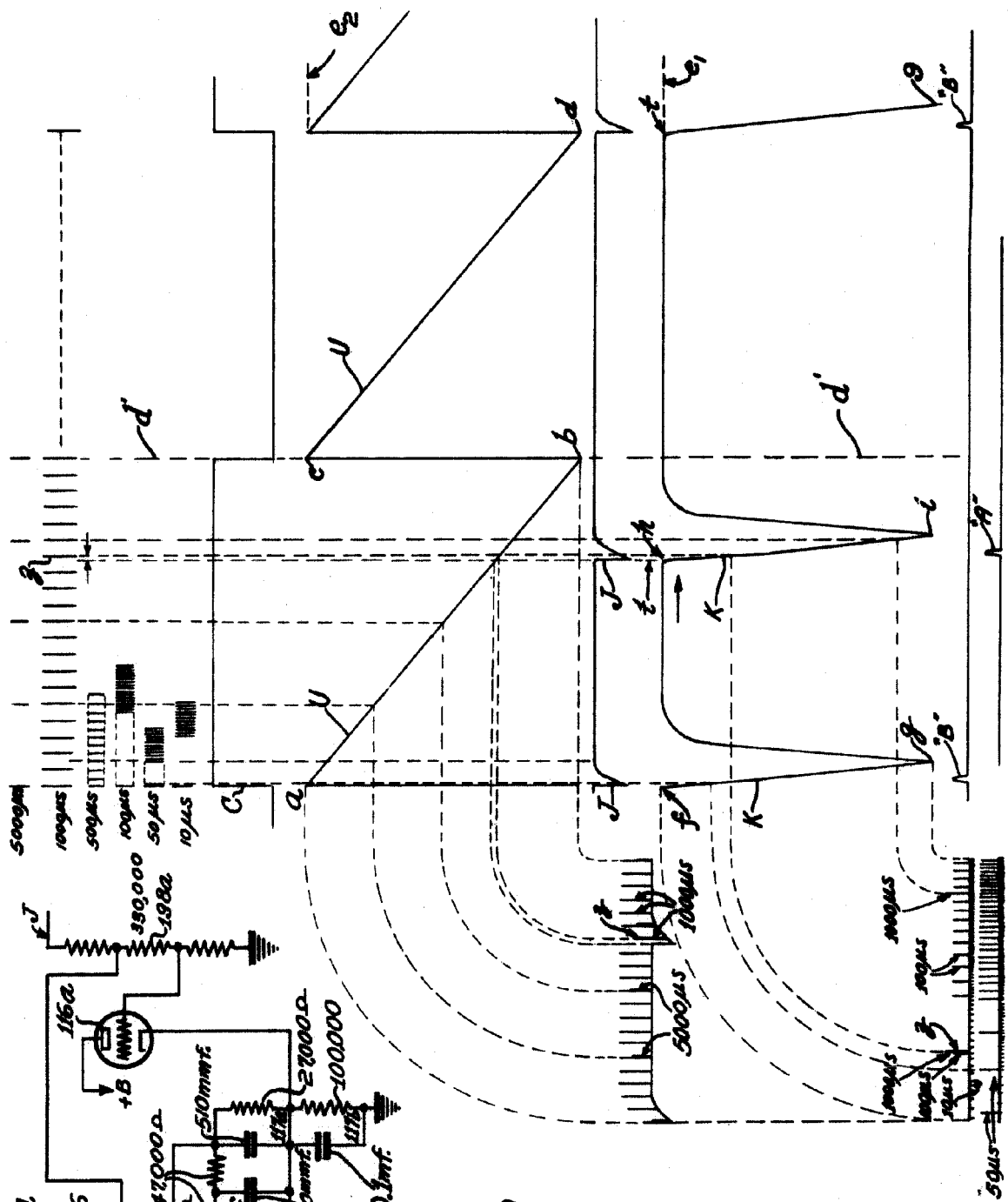


Fig. 5a

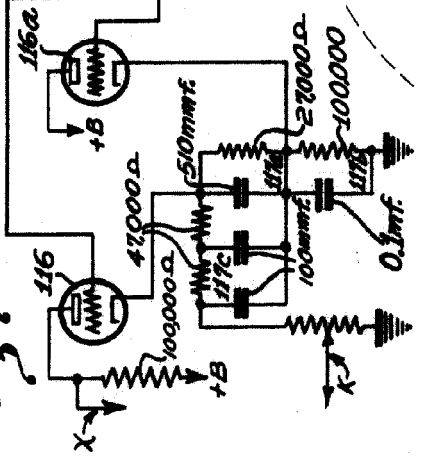


Fig. 9

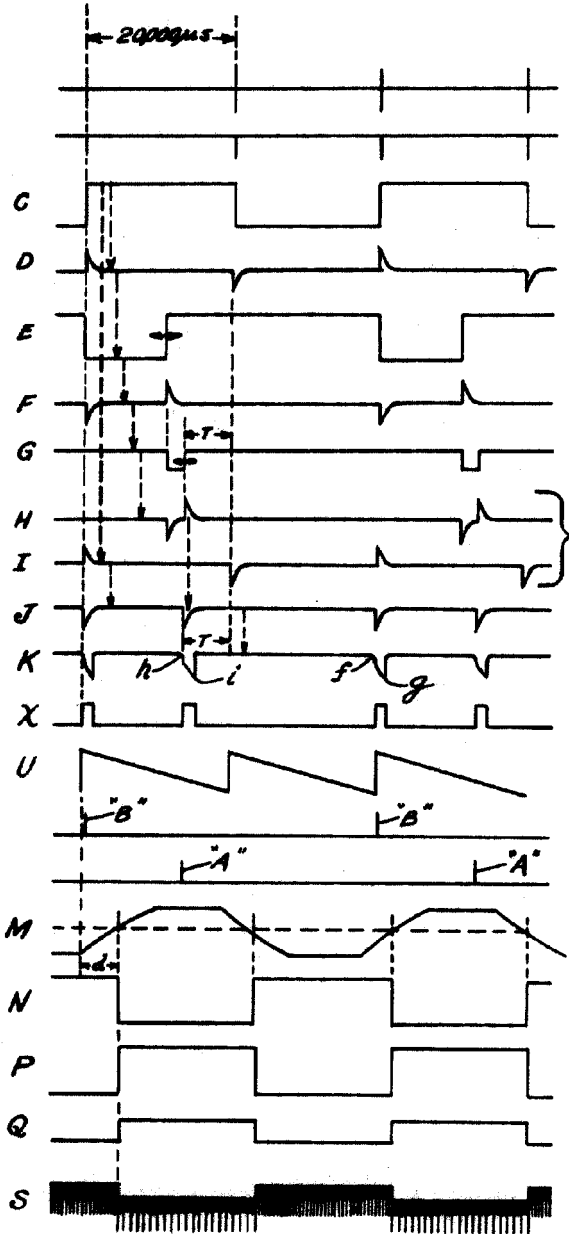
Alberto de Elzabura
Alberto de Elzabura

178836

78836



Fig. 8



Alberto de Elzaburu

Prof. Peder
[Handwritten signature]

178836



Fig. 10

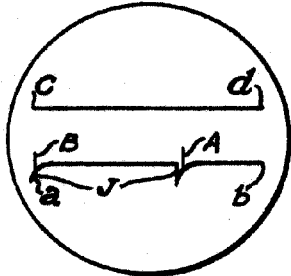


Fig. 11

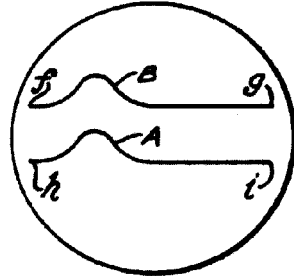


Fig. 12

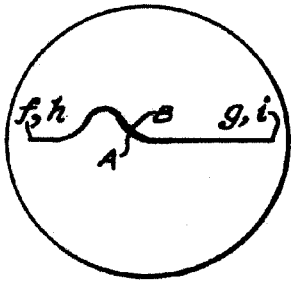


Fig. 13

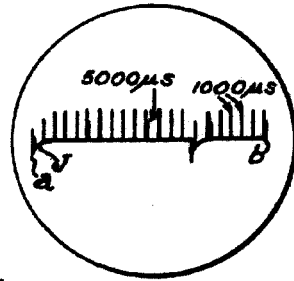
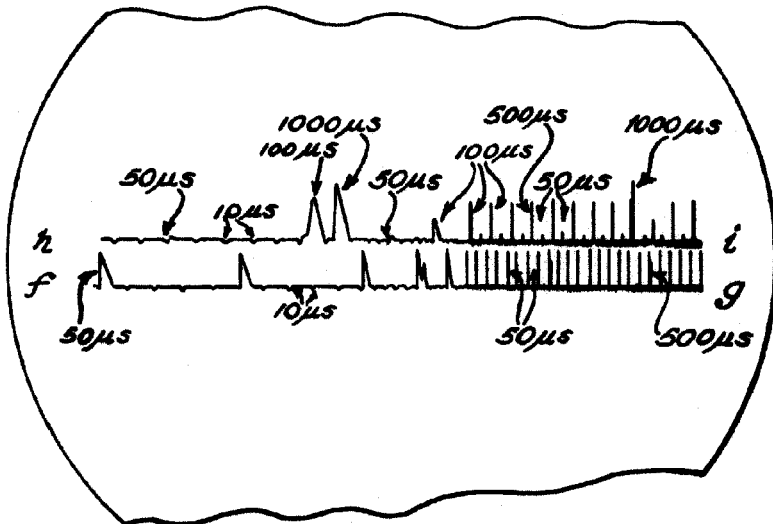


Fig. 14



Alberto de Eizaburu