



194446

194446

2 SEP. 1950

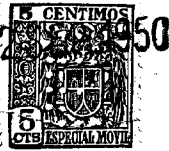
MEMORIA DESCRIPTIVA
 para solicitar
 P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N
 en
 E S P A Ñ A
 por DIEZ años

a nombre de RAYTHEON MANUFACTURING COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 55 Chapel Street, Newton, Middlesex, Massachusetts, Estados Unidos de America, por:

"UN SISTEMA DE MEDICION DE DISTANCIAS POR RADIO".

=====

El presente invento se refiere a sistemas para la medición de distancias por ecos de radio, y más espe-



194446

cialmente a métodos y aparatos para producir un impulso de onda electromagnética, sincronizar la producción del mismo con un dispositivo indicador e indicar señales recibidas.

5 Con anterioridad se ha propuesto transmitir un corto impulso de onda electromagnética y medir el intervalo de tiempo que transcurre entre la emisión del impulso y la recepción de un impulso o eco reflejado desde un objeto cuya distancia ha de determinarse. También se ha
10 propuesto emplear un tubo de rayos catódicos para indicar la recepción de un impulso reflejado y para medir el intervalo de tiempo entre los impulsos transmitidos y los reflejados, obteniendo de este modo una medida de la distancia.

15 Un objeto del presente invento es el de crear métodos y aparatos mejorados para la medición de distancias por ecos de radio.

Otro objeto del presente invento es el de crear métodos y aparatos mejorados para generar un impulso de
20 onda electromagnética de duración adecuadamente corta y de gran potencia, y mantener un elevado grado de exactitud en la duración del intervalo de tiempo entre los impulsos periódicamente emitidos.

Otro objeto del invento es el de crear un indicador mejorado de tubo de rayos catódicos y crear además
25 un indicador de esta clase en el cual el haz de rayos catódicos es sometido a un campo que tiende a hacer que el haz produzca una huella exactamente circular sobre la pan-

-28-



194446

talla fluorescente.

5 Otro objeto del invento es el de crear un método y aparato por los cuales la producción y la emisión del impulso de onda pueden sincronizarse exactamente con el campo de rotación del haz del tubo rayos catódicos y, además, por los cuales la emisión del impulso puede hacerse se que ocurra en cualquier instante deseado con respecto al campo de rotación del haz de rayos catódicos.

10 Otro objeto del invento es el de crear un indicador de tubo de rayos catódicos cuya distancia de plena escala puede variarse convenientemente.

15 Los citados y otros objetos del invento se comprenderán mejor por la siguiente descripción tomada en relación con los dibujos anejos, en los cuales la figura 1 es un diagrama esquemático de los circuitos y aparatos que intervienen en el invento; la figura 2 es un alzado frontal de la escala del indicador de tubo de rayos catódicos que se muestran en sección vertical en la figura 1; la figura 3 es un gráfico que ilustra detalles del invento; la figura 20 4 es un diagrama esquemático de una forma de multiplicador de frecuencia usado en la figura 1; las figuras 5 y 6 son otros gráficos que ilustran detalles del invento; la figura 7 es un diagrama esquemático de una modificación de parte de la figura 1; y las figuras 8 y 9 son diagramas esquemáticos de modificaciones del circuito de disparo representado en la figura 1.

25

Una forma adecuada del invento se representa en la figura 1 del dibujo en la cual, en general, un indica-



194446

5 dor de tubo de rayos catódicos se provee de un campo de-
flector que tiende a hacer que el haz de rayos catódicos
produzca una huella circular sobre la pantalla plurescena-
te a una velocidad adecuada predeterminada de rotación que
corresponde a la frecuencia, o a un múltiplo de la frecuen-
cia, de una corriente alterna generada por un oscilador ade-
cuado. Esta misma corriente alterna determina una descar-
ga periódica de un condensador a través de un tubo de des-
carga en gas para permitir que otro oscilador excite una an-
10 tena transmisora durante un corto periodo de tiempo en cada
ciclo de la frecuencia de control. La onda reflejada es
recibida y obligada a producir una indicación por medio de
un tubo de rayos catódicos.

Mas específicamente, el sistema es como sigue;
15 Un tubo de rayos catódicos 1 está provisto de una pantalla
fluorescente 2 adyacente a la cual puede disponerse una es-
cala 3 calibrada en unidades de distancia. El tubo de
rayos catódicos está provisto también de cátodo, rejilla
y electrodos anódicos 4, 5 y 6, respectivamente, y bobina-
20 nas 7 y 8 para producir un campo magnético adecuado para
desviar el haz catódico. En lugar de las bobinas 7 y 8
pueden usarse, desde luego, electrodos desviadores electros-
táticos, como se conoce bien en la técnica, pero se pre-
fiere usar un campo magnético desviador a causa de la fe-
25 cilidad de controlar el haz catódico de acuerdo con una ca-
racterística del invento, como luego se describirá.
Las bobinas 7 y 8 son excitadas desde un circuito de barri-
do de tal modo que se haga que el haz catódico produzca una



194446

huella circular sobre la pantalla fluorescente adyacente a la escala 3 cuando la rejilla 5 es suficientemente positiva para permitir que el haz pase a la pantalla.

5 Para generar el campo rotativo y controlar sinó-
nicamente la transmisión periódica de impulsos de señales se disponen un oscilador 9 y un amplificador 10 que producen una corriente alterna con una frecuencia igual a la frecuencia deseada de emisión de impulsos de señal periódicos sucesivos, por ejemplo, una frecuencia de 5000 ciclos por segundo. Esta corriente es alimentada al primario 10 del transformador 12 que tiene un secundario 13 que está conectado a un circuito de barrido 83. El circuito de barrido 83 comprende un condensador 15 y una resistencia 16 conectada en serie y por contactos 51 y 50 de un interruptor 55 de tres posiciones y cuatro polos en serie 15 con la bobina desviadora 7 y desde allí por tierra de nuevo al secundario 13 del transformador. En paralelo con este circuito hay otro circuito en serie similar que comprende un condensador 17 y una resistencia 18 conectada en 20 serie y por contactos 61 y 60 del interruptor 55 en serie con la otra bobina desviadora 8 y por tierra de nuevo al secundario 13 del transformador 12. Las corrientes por las dos bobinas de campo de desviación están en cuadratura entre sí. Cada uno de estos circuitos desviadores es 25 tá sintonizado a resonancia por medio de los condensadores. Haciendo esto, todos los armónicos quedan eliminados, de modo que las huellas del rayo catódico serán figuras simétricas y lisas. Además, con esta disposición, no



194446

hay necesidad de usar un amplificador de clase A de alta calidad, en 10, como se ha precisado hasta ahora.

Variando los valores de resistencia en estos dos circuitos pueden hacerse pasar por las bobinas 7 y 8 corrientes de amplitud y relación de fase apropiadas, con lo cual puede hacerse que la huella normal del haz de rayos catódicos sobre la pantalla fluorescente 2 sea un circuito exacto del diámetro deseado. Habiendo determinado los valores apropiados, los condensadores y las resistencias pueden, desde luego, ser fijos en magnitud.

El haz catódico es obligado así a tender a girar a la misma frecuencia que la del oscilador de frecuencia de disparo. Como quiera que una frecuencia de rotación del haz de 5.000 revoluciones por segundo corresponde, para medición de distancias por eso, a una lectura de plena escala de 30 Km. sobre la escala 3, las distancias cortas no pueden determinarse con exactitud suficiente.

Si la frecuencia de disparo es menor de 5.000 revoluciones las condiciones resultan incluso peores. Por consiguiente, puede ser deseable a menudo ampliar la escala del indicador cambiando su distancia. Sin embargo, es necesario al mismo tiempo conservar la sincronización entre la rotación del haz catódico y la transmisión de los impulsos de señal. Desde luego, esto puede realizarse simplemente aumentando la frecuencia de disparo y usando la frecuencia de disparo incrementada para controlar el barrido del haz catódico como con la frecuencia inferior. No obstante, sucede a menudo que es inconveniente o difícil,



194446

si no imposible, aumentar la frecuencia de disparo manteniendo al mismo tiempo la necesaria exactitud en la longitud de señal e intervalo de tiempo entre señales sucesivas a la deseada salida de potencia.

5 El presente invento hace posible el cambio de la distancia del indicador sin cambio alguno en la frecuencia de transmisión de los impulsos. En otros términos, la frecuencia de disparo del oscilador de alta frecuencia puede hacerse mucho menor que la frecuencia de rotación del haz catódico del indicador. Así, el indicador puede leerse con una mayor exactitud que si el haz catódico fuera girado a la misma frecuencia que la transmisión periódica de los impulsos, como hasta ahora era necesario en este tipo de sistema de medición de distancias por ecos de radio. Sin embargo, como quiera que esta disposición da como resultado la transmisión de señales a una frecuencia inferior a la rotación del haz catódico, de modo que una señal puede ser transmitida, por ejemplo, a una revolución si y otra no o a cada cuarta revolución del haz catódico, otra característica del invento impide el funcionamiento del indicador de haz catódico por ruido, señales, o ambas, durante las revoluciones no utilizadas del campo deflector del haz, suprimiendo por completo el haz durante tales revoluciones.

25 Para este fin se usan uno o más multiplicadores de frecuencia excitados desde el oscilador de frecuencia de disparo, para producir corrientes alternas de la frecuencia apropiada para hacer girar el haz catódico a la velocidad

2 SEP 5
5 CENTIMOS
6
CIS ESPECIAL MOVIL

194446

deseada. Simultáneamente, son comunicados impulsos rectificadores de la frecuencia y polaridad apropiadas a la rejilla del indicador de tubo de rayos catódicos para suprimir el haz a los intervalos apropiados.

5 Como se ha ilustrado, un interruptor 55 de tres posiciones y cuatro polos operado por la barra de interruptor 56, se dispone para hacer las conexiones apropiadas para los cambios en el alcance del indicador. El interruptor 55 comprende cuatro escobillas móviles 50, 60, 10 90 y 100, respectivamente, destinada cada una a hacer contacto con tres espigas estacionarias, como se ha representado. Así, como se ha ilustrado en los dibujos, el interruptor está en suposición inicial, estando la escobilla 15 50 conectada a la espiga 51 y la escobilla 60 a la espiga 61, con lo cual las bobinas de campo de desviación 7 y 8 del tubo de rayos catódicos son excitadas para hacer girar el haz catódico a una velocidad igual a la frecuencia de disparo. En estas condiciones, las escobillas 20 90 y 100 están respectivamente conectadas a las espigas 91 y 101 que no están conectadas a nada y, por consiguiente, estos dos polos del interruptor son inactivos en esta posición.

25 En la segunda posición del interruptor, la escobilla 50 está conectada a la espiga 52, la escobilla 60 a la espiga 62, la escobilla 90 a la espiga 92 y la escobilla 100 a la espiga 102. La espiga 102 está muerta, de modo que esta parte del interruptor es inactiva. En esta segunda posición del interruptor, la energía de



1950

194446

la frecuencia de disparo, según es producida en el secundario 13 del transformador 12, es conducida por el hilo 65 a través de la espiga 92 y la escobilla 90 del interruptor 55, al terminal de entrada 66 de un multiplicador de frecuencia 68 que en este caso es un doblador de frecuencia. También es suministrada energía de la frecuencia de disparo a un rectificador diodo 95 a través de un circuito de ajuste de fase que comprende en serie un condensador 94 y una inductancia 96 y una resistencia 97.

El cátodo del rectificador está conectado al condensador 94, al paso que el ánodo del rectificador está conectado a través de una resistencia 98 a tierra. Un conductor 99 lleva desde el ánodo del tubo a través de una resistencia 54 a la rejilla 5 del indicador 1 de tubo de rayos catódicos. La salida del multiplicador de frecuencia 68 está conectada a través del circuito de barrido 84 que, como el circuito de barrido 83, comprende dos combinaciones adecuadas, conectadas en serie de resistencia y condensador. Una de estas está conectada a la espiga 52 del interruptor 55 y desde allí, por medio de la escobilla 50 a la bobina desviadora 7, y la otra está conectada a la espiga 62 y por la escobilla 60 a la otra bobina desviadora 8.

Así, suponiendo que la salida del multiplicador de frecuencia 68 sea el doble de la frecuencia de disparo, las bobinas desviadoras 7 y 8 producirán un campo de desviación del haz que tenderá a hacer girar el haz al doble de la frecuencia de disparo. Sin embargo, como quiera que la rejilla 5 del tubo de rayos catódicos está excitada con un



194446

potencial negativo producido por el paso de los semi-peri-
dos negativos de la frecuencia de disparo por la diodo 95,
el haz catódico será completamente suprimido durante cada
revolución alternada del campo desviador del haz producido
5 por las bobinas 7 y 8, durante las revoluciones que no
disparan.

En relación con esta supresión del haz catódico,
debe observarse que el cátodo 4 del tubo del indicador 1
está conectado a través de una resistencia 82 y una bate-
10 ría 88 a tierra. El potencial proporcionado por la
batería 88 polariza inicialmente la rejilla 5 negativamen-
te con respecto al cátodo de modo que se obtiene una supre-
sión parcial del haz catódico con lo cual su huella sobre la
pantalla fluorescente 2 se hace muy tenue. Cuando no
15 hay otro potencial suprasor del haz en la rejilla 5, la
energía de señal recibida en la antena 86 y pasada por el
receptor 104 a la rejilla 5 del indicador hará que la rejilla
sea suficientemente positiva para que venza la polariza-
ción negativa inicial proporcionada por la batería 88 y se
20 produzca una indicación brillante en forma de punto bri-
llante sobre la pantalla 2. Sin embargo, cuando el inte-
rruptor 55 está en su segunda posición, de modo que el campo
de desviación hace girar el haz al doble de la frecuencia
de disparo, la rejilla 5 será muy negativa por el potencial
25 proporcionado por la diodo 95 durante cada revolución alter-
nada del haz catódico y, así, este último será completamen-
te suprimido durante estas revoluciones alternadas y no se
producirán indicaciones en respuesta a señales recogidas



194446

por la antena. Durante las otras revoluciones del haz, la frecuencia de disparo estará, sin embargo, en su semi-período positivo, al comienzo del cual actuará el transmisor de impulsos de alta frecuencia como luego se explicará.

5 Ninguno de los semi-períodos positivos de la frecuencia de disparo, sin embargo, será pasado por la diodo 95, de modo que la rejilla 5 del indicador de tubo de rayos catódicos será sólo ligeramente negativa, como se determinó por la polarización producida por la batería 88. El tubo del in-

10 dicador 1, por consiguiente, está en condiciones de producir una indicación si se recibiera un eco u otra señal por el receptor 104 durante estos semi-periodos positivos de la frecuencia de disparo. Así, para la segunda posición del interruptor 55, la distancia de plena escala del indicador
15 es de la mitad de su alcance en la primera posición del interruptor.

En la tercera posición del interruptor 55, la escobilla 50 estará conectada con la espiga 53, la escobilla 60 con la espiga 63, la escobilla 90 con la espiga 93, y
20 la escobilla 100 con la espiga 103. Las espigas 92 y 93 está conectadas entre sí de modo que en la tercera posición del interruptor, el multiplicador de frecuencia 68 será todavía activo como lo será la diodo 95. Algo de la energía procedente del multiplicador 68 es conducida por el hilo
25 105 a través de la espiga 103, la escobilla 100 y el hilo 106 a un segundo multiplicador de frecuencia 81. En el presente caso éste es también un doblador de frecuencia cuya salida será el cuadruplo de la frecuencia del oscila-



- 2 SEP. 1950

194446

5 dor de frecuencia de disparo. La salida del multiplica-
dor 81 es alimentada por un circuito de barrido 85 que
también es similar al circuito de barrido 83 y que está
compuesto por dos combinaciones conectadas en serie de re-
sistencia y condensador de la magnitud apropiada para la
frecuencia en cuestión. Una de estas combinaciones
resistencia-condensador está conectada por la espiga 53
y la escobilla 50 con la bobina de campo de desviación 7
del indicador de rayos catódicos, al paso que la otra es-
10 tá conectada por la espiga 63 y la escobilla 60 con la otra
bobina 8 del campo de desviación. El campo desviador
magnético es, por consiguiente, tal que tiende a hacer gi-
rar el haz catódico a cuatro veces la frecuencia de dis-
paro. Como quiera, según se explicará luego con más
15 detalle, que es transmitido un impulso de señalización de
alta frecuencia al comienzo de cada período de la frecuencia
de disparo, habrá un impulso transmitido al comienzo de ca-
da cuarta revolución del haz catódico. En las dos revo-
luciones del haz catódico que preceden justamente a la
20 transmisión de un impulso de señal, la rejilla 5 del indi-
cador de rayos catódicos será polarizada negativamente, de
modo que suprime por completo el haz, ya que el diodo 95 es
todavía operativo cuando el interruptor 55 está en la ter-
cera posición.

25 Se desea, sin embargo, impedir también las indica-
ciones de señales de dispersión en la segunda revolución
del haz catódico que sigue a la revolución al comienzo
de la cual es transmitido el impulso de señal de medición



51 94446

de la distancia. Para este fin, se dispone otra diodo
107 que funciona sustancialmente en la misma forma que la
diodo 95. Es excitada, sin embargo, por la salida del
multiplicador de frecuencia 68, de modo que pasará corrien-
5 te durante cada semi-periodo negativo de la salida del
multiplicador 68. El cátodo de la diodo 107 está conec-
tado al multiplicador 68 por medio del conductor 105, la
espiga 103 del interruptor, la escobilla 100, el conduc-
tor 106 y un circuito de ajuste de fase que comprende un
10 condensador 108, una inductancia 109 y una resistencia
110. El ánodo de la diodo 107 está conectado por una re-
sistencia 111 con tierra. Un conductor 112 une el ánodo
con el conductor 99 que lleva a la rejilla 5 del tubo
1 de rayos catódicos. La diodo 107 está conectada así
15 en paralelo con la diodo 95. La rejilla 5 del indicador
1 de rayos catódicos es alimentada por consiguiente con un
potencial supresor del haz durante los semi-periodos nega-
tivos de la frecuencia de disparo y durante los semi-periodos
negativos del doble de la frecuencia de disparo, produci-
20 dos por el multiplicador 68. La rejilla 5, por consi-
guiente, es lo bastante positiva para permitir que el haz
catódico produzca una indicación solamente durante cada
cuarto ciclo completo de la frecuencia producida por el mul-
tiplicador 81 y este ciclo completo corresponde a la pri-
25 mera mitad del semi-ciclo positivo de la frecuencia de dis-
paro al comienzo del cual es emitido un impulso de señal
de alta frecuencia. Así, para la tercera posición del
interruptor, la distancia de plena escala del indicador es



1950

194446

de un cuarto de su alcance en la primera posición del interruptor.

Los intervalos de tiempo relativos que entran en juego pueden verse por la figura 6 que representa un gráfico de un ciclo de la frecuencia de disparo f_1 , dos ciclos de la salida del multiplicador 68 designados a como $2f_1$ y cuatro ciclos de la salida del multiplicador 81 designados como $4f_1$. El semi-ciclo positivo de la frecuencia de disparo f_1 ocupa el intervalo de tiempo t_3 y el semi-ciclo negativo ocupa el intervalo de tiempo t_4 . Es el comienzo del intervalo de tiempo t_3 cuando es transmitido el impulso de señal de medición de distancia de alta frecuencia. En la primera posición del interruptor 55, que es la representada en la figura 1, el haz catódico es girado en sincronismo con la frecuencia f_1 , de modo que el indicador será activo para indicar impulsos recibidos durante todo el ciclo de la frecuencia de disparo, es decir, durante t_3 y t_4 . En la segunda posición del interruptor 55 el haz catódico es girado en sincronismo con la frecuencia $2f_1$ y el impulso de medición de distancia de alta frecuencia es transmitido al comienzo del primer semi-ciclo positivo de esta frecuencia, a saber, al comienzo del intervalo t_3 , como antes. El haz del indicador de rayos catódicos es, sin embargo, suprimido durante el semi-ciclo negativo de la frecuencia f_1 , a saber, durante el intervalo t_4 , de modo que el indicador de rayos catódicos es activo solamente durante un ciclo completo de la frecuencia $2f_1$, a saber, el intervalo t_3 . En



194446

la tercera posición del interruptor, el haz catódico es girado en sincronismo con la frecuencia $4f_1$. El haz catódico en este caso es suprimido no solo durante el intervalo t_4 sino también durante el intervalo t_5 , que corresponde al primer semi-ciclo negativo de la frecuencia $2f_1$. El indicador, por consiguiente, es activo solamente durante el primer ciclo completo de la frecuencia $4f_1$. En la figura 6, las diversas fases han sido ajustadas para que sean como se han representado, por el ajuste de las resistencias 47, 97 y 110.

Aun cuando es deseable, como se ha descrito, hacer inactivo el indicador de rayos catódicos durante las revoluciones del haz catódico en las cuales no se transmite señal, se comprenderá por los técnicos que no es esencial hacer esto y que los diodos 95 y 107, pueden, por consiguiente, omitirse, si se desea. Además, si no se hace uso de tal supresión del haz, no será necesario hacer los multiplicadores de frecuencia 68 y 81 en la forma de dobladores de frecuencia sino que podrían usarse multiplicadores de armónicos impares, si se desea. Se prefiere sin embargo, hacer los multiplicadores de frecuencia en forma de dobladores y usarlos en combinación con los circuito supresores del haz, como se ha descrito. Aunque se han representado solamente dos multiplicadores de frecuencia en cascada que proporcionan tres gamas de frecuencia diferentes para el indicador de rayos catódicos, se comprenderá que pueden usarse más de dos, proporcionando tantas gamas como pueda desearse y dan-



194446

de también acción automática supresora del haz durante las revoluciones no usadas del haz catódico,

Formas adecuadas de multiplicadores de frecuencia o de dobladores de frecuencia son bien conocidas en la técnica. Para fines de ilustración, sin embargo, un tipo convencional push-pull de doblador de frecuencia se representa diagramáticamente en la figura 4. La frecuencia original f_1 es alimentada al primario 68 del transformador 70 que tiene el secundario 71 de toma central. El primario del transformado está sintonizado por el condensador 72 y el secundario por el condensador 73. Las resistencias 74 y 75 están shuntadas a través de las dos mitades del secundario 71, como lo están los condensadores 76 y 77, que sirven como camino de baja impedancia para cualquier segundo armónico presente en el circuito de entrada. Dos triodos 78 y 79, que operan como doblador en push-pull, tienen sus cátodos conectados entre sí y con la toma central del secundario 71, mientras que sus rejillas están conectadas respectivamente con las extremidades del secundario 71. Los ánodos de las triodos están conectados entre sí y por la inductancia 80, que puede formar el primario del transformador de entrada para un segundo paso de multiplicación, con el terminal positivo de la fuente de tensión anódica. La inductancia 80 está sintonizada por el condensador 81 al segundo armónico de la frecuencia de entrada. Así, se produce una frecuencia doble de la frecuencia de entrada.



194446

5 Para la producción sincrónica de un impulso de medición de distancia de alta frecuencia, una parte de la corriente producida por el oscilador de frecuencia de disparo en el secundario trece es alimentada también al primario 19 de un transformador 20 que tiene un secundario 21 para el control del circuito disparo o de transmisión de impulsos. Esta incluye un tubo oscilador 22 que puede ser oscilador de tubo de vacío de tres electrodos de alta frecuencia, más o menos convencional, con circuitos adecuados de control y de salida o puede ser un oscilador del tipo de modulación de velocidad o cualquier otro tipo deseado de generador de ondas electromagnéticas. Como se ha representado en la figura 1, el oscilador comprende un circuito del tipo Colpitts, modificado que tiene un tubo de vacío 22 de tres electrodos cuyo circuito anódico incluye un choke inductivo 23 y la fuente de tensión 24 shuntada por un condensador en derivación 25. El circuito anódico de salida incluye un circuito tanque sintonizado 26 que comprende un condensador 27 y la inductancia 28 que puede ser el primario de un transformador de salida, que tiene un secundario 29 conectado con una antena 30 y tierra. El circuito tanque 26, además de estar conectado al ánodo 31 del tubo 22, está conectado también a través de un condensador 32 de bloqueo en serie con la rejilla 33. El circuito de entrada del tubo 22 comprende una resistencia 34 conectada en serie con una batería 35 y un choque de alta frecuencia 49 entre la rejilla y el cátodo del tubo. La batería



194446

35 esté ajustada para mantener la rejilla 33 a un potencial justamente suficiente para impedir la oscilación, salvo cuando ha de ser transmitido un impulso.

5 Cuando ha de ser transmitido un impulso, es aplicada una tensión de control entre la rejilla y el cátodo del tubo 22 obtenida de un circuito productor de impulso que, a su vez, es controlado por el oscilador 9 de la frecuencia de disparo.

10 El circuito productor de impulsos comprende un tubo 37 de descarga en gas que tiene un cátodo 38 la rejilla 39 y el ánodo 40. El ánodo 40 está conectado por la resistencia en serie 41 con el terminal positivo de una fuente adecuada 42, de corriente continua. El ánodo 40 está conectado también por un condensador 43
15 y una resistencia variable en serie 44 con el cátodo 38. La unión del condensador 43 y la resistencia 44 está conectada con el terminal negativo de la fuente 42. El condensador 43, que es cargado desde la fuente de corriente
20 continua por la resistencia 41, suministra así energía eléctrica que es descargada a través de la resistencia 44 cuando el tubo 37 se vuelve conductor. La rejilla 39 está conectada al cátodo 38 por medio de una resistencia 46. La tensión del secundario 21 del transformador 20 es comunicada a través de la resistencia 46, por un
25 circuito de desfase, que comprende el condensador en serie 45 y una resistencia variable 47 que está conectada en serie con una inductancia 48, estando la resistencia y la inductancia, junta, shunteadas a través del secundario 21.



194446

La caída de tensión a través de la resistencia 44 debida a la descarga del condensador a través del tubo es comunicada a la rejilla 33 del oscilador de alta frecuencia 22 a través de las conexiones catódo tierra y el condensador de bloques 89 y del choke de alta frecuencia 49 que tiene una baja impedancia para el impulso de disparo.

La duración del impulso de disparo es determinada por la constante de tiempo del circuito de descarga formado por el condensador 43 y la resistencia 44.

El funcionamiento es como sigue: La frecuencia de disparo producida por el oscilador 9 es, con el interruptor 51 en la posición representada en la figura 1, comunicada a las bobinas del tubo de rayos catódicos para producir un campo desviador de rotación para el haz de rayos catódicos del tubo 1. La misma frecuencia es comunicada también a la rejilla 39 del tubo 37 en una fase relativa, que depende de los valores del condensador 45, la resistencia 47 y la inductancia 48. Variando la magnitud de la resistencia 47 puede controlarse la relación de fase entre la tensión aplicada a la rejilla 39 y las tensiones aplicadas a las bobinas desviadoras 7 y 8 para la primera posición del interruptor 55. Por este medio puede controlarse el momento particular de emisión del impulso de señal con respecto a la posición instantánea del haz catódico, determinada por el campo producido por las bobinas desviadoras 7 y 8. Por consiguiente, el sistema puede ajustarse fácilmente de modo que la señal sea transmitida exactamente en el momento en que el



194446

5 rayo catódico está en el punto cero de la escala 3, y ello es verdad cualquiera que sea la frecuencia de rotación del haz catódico. Cuando el interruptor 55 está en su segunda posición, de modo que el haz catódico es girado al doble de la frecuencia de disparo, el instante particular de emisión del impulso de señal con respecto al instante en el cual el haz catódico está en la posición cero de la escala, es controlado igualmente variando la magnitud de la resistencia 47. En este caso es también necesario sin embargo, controlar la fase temporal relativa en la cual el potencial supresor del haz es aplicado a la rejilla 5. Esto se consigue variando la resistencia 97 en el circuito de desfase de la diodo 95. Un control similar es proporcionado para la tercera posición del interruptor en la resistencia variable 110 del circuito de la diodo 107. Por estos últimos ajustes es posible eliminar la acción supresora del haz en cualquier momento deseado antes de la emisión del siguiente impulso de señal. En otros términos, las fases relativas de las diversas frecuencias representadas en la figura 6 pueden desplazarse. Sin embargo, en cualquier caso, el instante de la emisión del impulso de señal sigue siendo controlable independientemente.

20
25 El tubo 37 es del tipo de descarga en gas en el cual el paso de corriente entre el cátodo y el ánodo puede ser comenzado con una tensión anódica dada solamente aplicando una tensión suficientemente positiva a la rejilla, pero habiendo comenzado una vez el paso de corriente, con-

194446



tinuará hasta que la tensión anódica sea reducida a un valor relativamente bajo incluso aunque en el entretanto la rejilla pueda haber alcanzado un potencial inferior al potencial crítico requerido para iniciar la descarga.

- 5 Este tipo de tubo se usa, no sólo a causa de que es relativamente fácil producir con él una descarga de alta intensidad, sino también porque es innecesario, para mantener la descarga, continuar suministrando potencial para un paso de corriente entre la rejilla y el cátodo. Sólo se
- 10 precisa, por consiguiente, suministrar una corriente de rejilla inicial muy pequeña y, por tanto, se precisa la alimentación de muy poca energía por el circuito de control. La mayoría de los tubos de descarga en gas, sin embargo, tienen un tiempo de desionización relativamente largo lo
- 15 que quiere decir que con tensión anódica decreciente, el paso de corriente a través del tubo no caerá rápidamente a cero cuando se llega a un valor definido de tensión anódica, sino que disminuirá gradualmente hasta cero incluso la rejilla pueda en el entretanto haber sido reducida a
- 20 un potencial por debajo del potencial crítico.

Tales tubos no son satisfactorios, aún que deben elegirse los tubos con un tiempo de desionización corto en comparación con el tiempo entre impulsos sucesivos, por ejemplo, un tubo de vapor de mercurio tal como el tipo General Electrico FG 87 que se desionizará lo bastante pronto para dar al condensador 43 tiempo para cargarse de nuevo por completo antes de que haya de emitir el impulso siguiente. También la resistencia interna del tubo elegido



194446

debe caer rápidamente con el comienzo de la descarga de modo que la intensidad de la descarga produzca un impulso de tensión con frente de onda rígida sobre la rejilla del tubo oscilador..

5 Otro requisito del sistema es que el impulso debe siempre comenzar en un tiempo corto en comparación con la duración del impulso. Esto es necesario para la exactitud ya que el intervalo de tiempo y la medición de la distancia se hacen desde el comienzo del impulso transmitido al comienzo del impulso reflejado. La descarga en tubos gaseosos, sin embargo, no comienza siempre precisamente al mismo valor de potencial de rejilla, incluso con potencial alterno constante, sino que siempre hay una gama de potencial de rejilla en alguna parte dentro de la cual el tubo disparará con seguridad. De acuerdo con 10 el presente invento, se obtiene la exactitud necesaria bariendo la tensión de rejilla del tubo gaseoso por la región de potencial de rejilla crítico dentro de la cual la descarga comenzará en el corto intervalo de tiempo requerido. 15 20

Para aclarar más esto, consideremos un ejemplo específico. Supongamos que el oscilador 9 de la frecuencia de disparo está sintonizado a 5.000 períodos. La rejilla del tubo gaseoso 37 resultará entonces positiva y hará el tubo conductor 5.000 veces por segundo. Similarmente, el oscilador transmitirá a la antena 30 un impulso 5.000 veces por segundo. El intervalo de tiempo entre impulsos sucesivos es, por consiguiente, de 0,0002 25



194446

segundos. El haz cotódico del indicador 1 para la posición del interruptor representada tenderá entonces a moverse en un camino circular a la velocidad de 5.000 revoluciones por segundo. Como quiera que las ondas electromagnéticas se desplazan a aproximadamente 300.000 Km. por segundo, la distancia máxima que puede medirse es igual a una distancia desde el aparato de medición correspondiente a una mitad de la distancia recorrida por un impulso de onda en 0,0002 segundos, o

$$\frac{300.000 \times 0,0002}{2} = 30 \text{ Km.}$$

que será la calibración de plena escala de la escala 3. Si la duración de los impulsos transmitidos se mantuviera a un microsegundo, el objeto más próximo desde el cual podrían indicarse una reflexión estaría aproximadamente a 0,32 Km. Para mantener el error posible en la medición de distancias por debajo de $\pm 0,08$ Km., cada impulso transmitido debe comenzar siempre en cada ciclo de medición, dentro de $\pm 0,0000005$ segundos. En otros términos, de acuerdo con el invento, es necesario barrer la tensión de rejilla del tubo gaseoso a través de la región crítica de la tensión de rejilla dentro de la cual el tubo puede encender en no más de 0,000001 segundos, o un microsegundo. Esto se consigue fácilmente como se ha descrito antes, De hecho, si el tubo gaseoso elegido se enciende positivamente dentro de una gama crítica de tensión de rejilla de, por ejemplo, un voltio y la tensión de 5.000 ciclos tiene un valor máximo de 250 voltios, puede demostrarse fácilmente



2 SE

194446

que el tubo encenderá en el mismo instante en cada ciclo
en mucho menos de un microsegundo. Suponiendo que
la tensión de disparo sea senoidal, podemos escribir

$$E_g = E \operatorname{sen} \omega t$$

5 donde

E_g = tensión de rejilla,

E = su valor máximo,

ω = 2π veces la frecuencia, y

t = tiempo en segundos.

10 Diferenciando, encontramos que un pequeño elemen-
to ΔE_g de la tensión de rejilla es:

$$\Delta E_g = \omega E \cos \omega t \Delta t$$

Ahora bien, como quiera que para E_g cercana a cero,
 $\cos \omega t = 1$, un elemento de la tensión de rejilla cercana
15 a cero ΔE_{go} será

$$\Delta E_{go} = \omega E \Delta t$$

Por consiguiente,

$$\Delta t = \frac{\Delta E_{go}}{\omega E} =$$

20 el tiempo requerido para que la tensión de rejilla recorra
el elemento ΔE_{go} .

Por tanto, en las citadas condiciones en que la
región crítica ΔE_{go} de la tensión de rejilla es de un



1950

194446

voltio, la tensión máxima E es de 250 voltios y la frecuencia es de 5.000 ciclos por segundo,

$$\Delta t = \frac{1}{2\pi \times 5000 \times 250} = 0,000000128 \text{ segundos}$$

5 Así, resulta considerablemente menos que el error posible de $\pm 0,08$ Km. antes especificado. Por consiguiente, alternativamente, puede usarse una frecuencia menor o una tensión menor, De hecho, la frecuencia puede reducirse teóricamente a 640 ciclos por segundo con la exactitud especificada. Para una frecuencia inferior, la tensión máxima de rejilla debe aumentarse si ha de obtenerse la exactitud requerida, o debe usarse un tubo de descarga cuya región crítica de tensión de rejilla sea menor de un voltio.

15 Otro modo de aumentar la exactitud de la producción del impulso de disparo es el de controlar la rejilla del tubo gaseoso, no por medio de una onda senoidal, sino por el uso de alguna otra onda periódica, que puede derivarse del oscilador 9, y que tenga una mayor rapidez de cambio en dirección positiva que una onda senoidal de la magnitud máxima admisible. Por ejemplo, podría usarse una onda del tipo representado en la figura 5.

20 Se comprenderá que pueden usarse en el circuito de disparo del invento osciladores de transmisión distintos del circuito particular representado en el dibujo. Sin embargo, debe observarse que a fin de poder recibir

25

-28-



194446

e indicar impulsos cercanos en tiempo a los impulsos transmitidos que pueden reflejarse desde objetos próximos, es necesario mantener corta la duración de los impulsos.

5 Esta es una característica del circuito del oscilador ~~transmisor~~ presentado en la figura 1 debido a la disposición de la batería de polarización 35 y la resistencia 34 que están ajustadas a valores tales que el tubo interrumpirá la oscilación dentro de un tiempo corto en comparación con la duración del impulso. Así, el impulso de disparo proporcionado por el circuito del tubo de descarga en gas, debido a su frente de onda empinado, pondrá rápidamente en oscilación al tubo transmisor 22 y el tubo transmisor, debido al ajuste de su polarización, interrumpirá rápidamente la oscilación cuando se detiene la corriente por el tubo 37.

15 Esta condiciones pueden verse por la figura 3, que es un gráfico en el cual los tiempos están trazados como abscisas y las intensidades de señal como ordenadas. Este gráfico es diagramático solamente y no pretende ser una representación de valores exactos o, incluso, relativos.

20 La curva 57 indica la frecuencia de onda senoidal producida por el oscilador 9 de frecuencia de disparo. La curva 58 representa la envolvente de los impulsos de señal de alta frecuencia producidos por el oscilador 22 en respuesta a los impulsos de disparo producidos por la descarga del condensador 43 a través del tubo gaseoso 37. La corriente de descarga del condensador puede ser en cierto modo como se ha representado por la curva 59. Como se discutí antes, el intervalo de tiempo t_2 entre sucesivos



-2- 194446

impulsos 58 se mantiene con un elevado grado de exactitud por el uso de un tubo de descarga en gas por el cual, se obtiene un impulso de disparo de frente de onda rígido y barriendo la tensión de la rejilla de control del tubo gaseoso por su región de potencial de rejilla crítico en un tiempo corto de comparación con la duración t_1 del impulso de señal. La duración t_1 del impulso de señal depende de la constante de tiempo del circuito de descarga y de la polarización aplicada al electrodo de control del oscilador. Para este fin, la rejilla 33 del oscilador se polariza en medida suficientemente negativa de modo que no oscila por la batería de polarización 35 y la resistencia de polarización 34. Cuando el impulso 59 de lados rígidos es aplicado a la rejilla 33 del oscilador, la rejilla 33 es hecha positiva con mucha rapidéz, hasta el punto de oscilación, y es mantenida en la región de oscilación hasta que el lado, rápidamente descendente, del impulso positivo de disparo 59 deja que la alimentación de polarización 35 detenga de nuevo la oscilación. Evidentemente, ajustando la constante de tiempo del circuito de descarga, la polarización negativa 35, o ambos valores, la duración t_1 del impulso de alta frecuencia puede ser ajustada. Es preferible mantener corto este tiempo t_1 de modo que pueda medirse la distancia a objetos cercanos al transmisor. Por este medio, ha sido posible producir impulsos de alta frecuencia de una duración de una fracción de microsegundos.

El circuito de disparo antes descrito puede usarse



194446

también con otros tipos de osciladores de alta frecuencia. Por ejemplo, puede usarse con un oscilador del tipo modulado en velocidad tal como el ilustrado esquemáticamente en la figura 7.

5 En este tipo de oscilador, es producido un haz electrónico por un cátodo 120 dentro de una envoltura cerrada herméticamente 121. El haz catódico es controlado por un elemento modulador del haz tal como una rejilla 122 y pasa por el centro de un par de resonadores en forma de buñuelo 123 y 124 hasta un colector 125.

10 El camino normal del haz catódico queda indicado por la línea de trazos 126 de la figura 7. El peso del haz catódico a través del tubo determina oscilaciones de alta frecuencia dentro de los resonadores 123 y 124. Estos

15 están conectados entre sí por un conductor 127 montado concéntricamente dentro del tubo 128. La energía de alta frecuencia es conducida desde el resonador 124 a la antena por medio de un conductor 129 similar blindado.

20 El elemento 122 modulador del haz puede ser tal que determine la supresión completa del haz catódico cuando es polarizado por debajo de un potencial crítico y que permite el paso del haz a todos los potenciales superiores.

El elemento modulador 122 puede ser, por consiguiente, polarizado negativamente por una batería 131 conectada en serie con la resistencia 132.

25 Este oscilador sustituye el circuito oscilante representado en la figura 1 y puede estar conectado al circuito de disparo por el condensador 89. Si el elemento modulador del haz es del tipo que absorbe corriente, en



1950

194446

tonces debe incluirse una resistencia en serie 133 en el
circuito para determinar una regulación escasa, de modo
que el elemento modificador no reduzca seriamente la corrien-
te del haz. Por el contrario, si el elemento modula-
5 dor es del tipo de enfoque cilíndrico que a veces se usa,
la resistencia 133 será innecesaria, porque entonces el
haz será plenamente intercalado dentro de una escala cri-
tica de tensión. El circuito de disparo produce en-

tonces un impulso que pasa a través de esta escala en un
10 tiempo suficientemente corto para asegurar la necesaria
exactitud en el comienzo del impulso de señal de alta fre-
cuencia. Similarmente, el haz catódico será desco-

nectado dentro de una gama de tensión críticas corresponden-
te que es análogamente barrida en el corto tiempo requere-
15 do por el lado descendente del impulso de disparo.

Así, también, por el uso de un tipo de oscilador modulado
en velocidad, accionado por el circuito de disparo, pueden
obtenerse con facilidad impulsos de alta frecuencia de la
exactitud requerida en su comienzo y en su terminación.

20 La figura 8 muestra una modificación del circuito
de disparo que es particularmente valiosa para su uso en
relación con circuitos de baja impedancia, por ejemplo
para disparar un oscilador que tiene una baja impedancia
en el punto de disparo. La resistencia de carga 41

25 en la figura 1 sirve para dos fines: primero, permite que
el condensador 43 sea cargado desde la fuente de corrien-
te continua; segundo, cuando el tubo gaseoso 37 se descar-
ga, la resistencia 41 sirve para impedir que la tensión



194446

de carga mantenga la ionización en el tubo gaseoso. Así, hay un límite definido para el tamaño del condensador 43 que puede usarse, y un límite correspondiente para la energía en el impulso de disparo que se obtiene; porque si se aumentara el tamaño del condensador, la magnitud de la resistencia de carga debe disminuirse a fin de cargar el condensador plenamente en el corto intervalo de tiempo deseado entre impulsos sucesivos. Esta magnitud reducida de la resistencia de carga, sin embargo, puede impedir que el tubo gaseoso se desionice.

Como se ha representado en la figura 8, un condensador mayor puede emplearse, sin embargo, y obtenerse un impulso mayor sin sacrificar ni la exactitud ni la rapidez de los impulsos usando un tubo de vacío triodo 140 en lugar de la resistencia de carga. El tubo 140 tiene su ánodo 141 conectado con el lado positivo de la fuente de corriente continua y su cátodo 143 con el condensador 43. La rejilla 142, del triodo es excitada desde la misma fuente que la rejilla del tubo de descarga en gas 37, pero con una inversión de fase de 180° . Para ello, la rejilla 142 y el cátodo 143 del tubo 140 están conectados a través de un devanado secundario adicional 151 dispuesto en el transformador 20. Será evidente ahora que la rejilla 142 del triodo 140 será positiva mientras la rejilla 39 del tubo gaseoso 37 es negativa. El triodo 140, por consiguiente, actúa como una baja impedancia durante este periodo para el paso de la corriente de carga para el condensador 43. Por el



P. 1950

194446

contrario, cuando la rejilla 39 se vuelve positiva, dando como resultado la descarga del condensador 43 por el tubo 37, la rejilla 142 del triodo 140 sera negativa, de modo que el triodo actúa como una alta impedancia entre la fuente de carga del condensador y el tubo gaseoso 37. Este tubo, por consiguiente, tiene un amplio tiempo para desionizarse antes de que comience de nuevo el ciclo de carga del condensador. Los técnicos comprenderán que el triodo 140 puede usarse en el lado positivo o en el negativo de la línea. Por lo demás, el circuito de la figura 8 es el mismo que el que se mostró en la figura 1, estando la carga a la cual ha de aplicarse el impulso de disparo conectada entre el cátodo 38 y tierra con la interposición del condensador de bloqueo 89.

Un ejemplo de su uso en el lado negativo de la línea se representa en la figura 9. Esta disposición tiene también otras ventajas. En este caso, el triodo 140 tiene su cátodo 143 conectado con el lado negativo de la fuente de carga y su ánodo 141 conectado con el condensador 43. El circuito rejilla cátodo del triodo 140 está conectado de nuevo a un devanado secundario adicional 151 del transformador 20 en una polaridad desfasada en 180° con la rejilla 39 del tubo gaseoso 37. La resistencia de carga 44, sin embargo, está conectada entre el condensador 43 y el ánodo 49 del tubo de descarga en gas 37 y la carga está conectada entre la unión del condensador 43 y la resistencia 44 y tierra, con interposición del condensador de bloqueo 89. En esta modificación, como en la figura



194446

8, el tubo 140 presenta una baja impedancia durante el tiempo de carga del condensador 43, pero actúa como alta impedancia durante la descarga del condensador 43 a través del tubo gaseoso 37. Se observará, sin embargo, que en este caso, cualquier capacitancia que pueda existir entre el cátodo 38 del tubo gaseoso y tierra, como indicado con trazos en 152, estará ahora fuera del circuito de descarga del condensador. Esto es de particular importancia cuando se requiere la máxima magnitud posible del impulso de disparo.

- o -

N O T A

- o -

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada, en España que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción por DIEZ años son los siguientes:



194446

12.- En un sistema de medición de distancias por radio, un indicador de tubo de rayos catódicos que tiene elementos destinados, cuando son excitados, a producir un campo para desviar el haz catódico, medios para excitar selectivamente dichos elementos a cualquiera de una pluralidad de frecuencias diferentes para desviar periódicamente el haz catódico sobre un camino predeterminado a cualquiera de dichas frecuencias, y medios para suprimir el haz catódico durante uno o más ciclos consecutivos de dichas frecuencias de excitación periódicamente después de un recorrido único de dicho camino por el haz catódico.

2º.- En un sistema de medición de distancias por radio, un indicador de tubo de rayos catódicos que tiene elementos destinados, cuando son excitados, a producir un campo para desviar el haz catódico, medios para excitar selectivamente dichos elementos a cualquiera de una pluralidad de frecuencias diferentes para desviar periódicamente el haz catódico sobre un camino predeterminado a cualquiera de dichas frecuencias, teniendo cada una de dichas frecuencias una relación con las otras frecuencias en la cual tanto el denominador como el numerador de la relación son números enteros, uno de los cuales es la unidad, y medios para suprimir el haz catódico durante uno o más ciclos consecutivos de dichas frecuencias de excitación periódicamente después de un recorrido único de dicho camino por el haz catódico.

3º.- En un sistema de medición de distancias



P. 1950

194446

5 por radio, un indicador de tubo de rayos catódicos que tiene elementos destinados, cuando son excitados, a producir un campo para desviar el haz catódico, y un elemento destinado, cuando es excitado, a suprimir el haz catódico, una fuente de potencial alterno, medios para derivar de dicha fuente una serie de potenciales, siendo cada uno de ellos doble de la frecuencia precedente, medios para excitar dichos elementos productores del campo de desviación por una de dichas frecuencias para desviar periódicamente el haz catódico sobre un camino predeterminado a dicha frecuencia, medios para rectificar cada frecuencia que precede a dicha frecuencia y para aplicar las salidas rectificadas a dicho elemento supresor del haz.

15 4º.- En un sistema de medición de distancias por radio, un indicador de tubo de rayos catódicos que tiene un par de bobinas productoras de un campo desviador magnético para desviar el haz catódico y medios para excitar dichas bobinas para hacer girar el haz catódico en un círculo que comprenden una fuente de potencial alterno de la frecuencia de rotación deseada, un condensador y una resistencia conectados en serie entre sí, y con una de dichas bobinas a través de dicha fuente y un segundo condensador y una segunda resistencia conectados en serie entre sí y con la otra de dichas bobinas a través de dicha fuente.

25 5º.- En un sistema de medición de distancias por radio, un indicador de tubo de rayos catódicos que tiene un par de bobinas productoras de un campo magnético



194446

de desviación para desviar el haz catódico, medios para
excitar dichas bobinas para hacer girar el haz catódico
en un círculo, que comprenden una fuente de potencial
alterno de la frecuencia de rotación deseada, un conden-
sador y una resistencia conectados en serie entre sí y con
una de dichas bobinas y a través de dicha fuente, un segun-
do condensador y una segunda resistencia conectados en
serie entre sí y con la otra de dichas bobinas a través
de dicha fuente, y medios para variar las magnitudes de
dichos condensadores y dichas resistencias.

6º.- En un sistema de medición de distancias
por radio, un indicador de tubo de rayos catódicos que
tiene un par de bobinas productoras de un campo magnético
de desviación para desviar el haz catódico y medios para
excitar dichas bobinas para hacer girar el haz catódico
en un círculo, que comprenden una fuente de potencial al-
terno de la deseada frecuencia de rotación, un condensador
y una resistencia conectados en serie entre sí y con una
de dichas bobinas a través de dicha fuente, y un segundo
condensador y una segunda resistencia conectados en serie
entre sí y con la otra de dichas bobinas y a través de
dicha fuente, estando cada uno de dichos circuitos en
serie sintonizado a resonancia a la frecuencia de dicho
potencial alterno.

7º.- En un sistema de medición de distancias
por radio, medios que transmiten periódicamente un impul-
so de señal, un indicador de tubo de rayos catódicos que
tiene un electrodo supresor del haz, medios que crean un



194446

5 campo que tiende a desviar el haz catódico periódicamente sobre un camino predeterminado a una velocidad que es el n ésimo múltiplo de la frecuencia de transmisión de impulsos, donde n es cualquier entero, incluyendo los medios últimamente citados una fuente de potencial alterno, y medios para derivar de dicho potencial alterno un potencial supresor del haz repetido periódicamente a la frecuencia de la transmisión de las señales y que tiene una duración efectiva de n ésencia,

10

$$\frac{n - 1}{n}$$

veces el intervalo entre impulsos sucesivos transmitidos, y medios para aplicar este último potencial a dicho electrodo.

15

8º.- En un sistema de medición de distancias por radio, medios que periódicamente transmiten un impulso de señal, un indicador de tubo de rayos catódicos que tienen un electrodo supresor del haz, medios que crean un campo que tiende a desviar el haz catódico periódicamente sobre un camino predeterminado con una rapidez que es el n ésimo múltiplo de la frecuencia de transmisión de los impulsos, donde n es cualquier entero, incluyendo dichos medios últimamente citados una fuente de potencial alterno, y medios para derivar de dicho potencial alterno un potencial supresor del haz repetido periódicamente a la frecuencia de transmisión de las señales y que tiene una duración efectiva de, en esencia,

20
25

$$\frac{n - 1}{n}$$

n



1950

194446

veces el intervalo entre impulsos sucesivos transmitidos y medios para aplicar este último potencial a dicho electrodo, y medios para ajustar la fase temporal de dicha potencia supresor del haz con respecto al instante de transmisión de la señal.

5

9º.- En un sistema de medición de distancias por radio, medios que periódicamente transmiten un impulso de señal, un indicador de tubo de rayos catódicos, medios que crean un campo que tiende a desviar el haz catódico periódicamente sobre un camino predeterminado a una frecuencia que es un múltiplo de la frecuencia de transmisión de los impulsos, medios para recibir impulsos de señal y comunicarlos al tubo para atender a producir una indicación y medios para suprimir, virtualmente por completo, el haz catódico para impedir la producción de una indicación incluso en presencia de impulsos recibidos durante cada ciclo de dicho campo de desviación en el cual no es transmitido impulso de señal.

10

15

10º.- En un sistema de medición de distancias por radio, que tiene un transmisor de impulso de señal y un indicador de tubo de rayos catódicos con una escala que tiene una posición cero, medios para desviar periódicamente el haz catódico con referencia a dicha posición cero de acuerdo con una función temporal, medios para operar dicho transmisor para que transmita un impulso periódicamente a una frecuencia que es igual a dicha función temporal, incluyendo dichos medios operativos un circuito de disparo con tubo de descarga en gas destinado, cuando es

15

20



1950

194446

5 excitado, a excitar dicho transmisor medios que incluyen una fuente de potencial alterno para excitar periódicamente dicho tubo de descarga, y medios para ajustar la fase temporal de dicho potencial alterno, con respecto a la desviación periódica de dicho haz catódico, con lo cual el tiempo de transmisión de impulsos pueda ser sincronizado con el paso del haz catódico por dicha posición cero.

11^o.- En un sistema de medición de distancias por radio, medios que transmiten periódicamente un impulso de señal, un indicador de tubo de rayos catódicos, 10 medios que crean un campo que tiende a desviar el haz catódico periódicamente sobre una trayectoria predeterminada a una frecuencia que es un múltiplo de la frecuencia de transmisión de los impulsos una rejilla de control del haz dentro de dicho tubo, medios para polarizar dicha 15 rejilla en esencia para suprimir el haz medios para recibir impulsos de señal y comunicarlos a dicha rejilla en dirección de vencer dicha polarización supresora del haz, y medios para polarizar más dicha rejilla, para suprimir por 20 completo dicho haz incluso en presencia de impulsos recibidos durante los ciclos de dicho campo de desviación en los cuales no es transmitido impulso de señal.

12^o.- En un sistema de medición de distancias por radio que tiene un tubo y circuito, oscilador de alta frecuencia, teniendo dicho tubo un elemento de control 25 destinado, en respuesta a un potencial aplicado, a iniciar y detener oscilaciones en dicho circuito, un circuito de disparo destinado a producir periódicamente impulsos de potencial de forma de onda con cresta, medios que aplican



1950

194446

5 dichos impulsos de potencial a dicho elemento de control del oscilador, un indicador de tubo de rayos catódicos con una escala que tiene una posición cero, medios que proporcionan un potencial de barrido para desviar periódicamente el haz catódico con referencia a dicha posición
10 cero de acuerdo con una función temporal, y medios eléctricos para controlar la relación de fase entre dichos impulsos de potencial de cresta y dicho potencial de barrido, con lo cual el tiempo de transmisión de los impulsos puede ser sincronizado con el paso del haz catódico por dicha posición cero.

13º.- En un sistema de medición de distancias por radio, que tiene un transmisor de impulsos de señal, un dispositivo electrónico destinado a producir periódicamente impulsos de forma de onda con cresta, medios para
15 comunicar dichos impulsos de cresta a dicho transmisor para su control, un indicador que tiene un elemento indicador, una fuente de potencial de barrido periódico operativamente conectada con dicho indicador para el control de la
20 posición de dicho elemento indicador, y medios para controlar la relación temporal entre dichos impulsos de cresta y dicho potencial de barrido.

14º.- En un sistema de medición de distancias por radio, un transmisor de impulsos de alta frecuencia, un receptor de impulsos de alta frecuencia, medios para producir periódicamente un impulso de disparo de forma de onda de cresta para
25 controlar el transmisor para transmitir impulsos periódicamente, un indicador que tiene un elemento indicador para



194446

5 indicar por la posición de dicho elementos el intervalo de tiempo entre los impulsos transmitidos y los recibidos, medios para aplicar un potencial de dicho indicador para controlar la posición de dicho elemento de acuerdo con una función temporal y medios eléctricos ajustables de control de fase para ajustar la relación temporal entre dicho impulso de disparo y dicho potencial de control del indicador.

10 15^a.- En un sistema de medición de distancias por radio, un indicador que tiene un elemento indicador, medios que crean un potencial de regulación en el tiempo de la frecuencia de barrido operativamente asociados con el elemento indicador para controlar la posición del elemento indicador medios que proporcionan un impulso de señalización, medios que proporcionan un potencial de cresta que controla la emisión del impulso de señalización, y medios de regulación de fase para controlar la relación de fase del potencial de cresta con respecto a la frecuencia de barrido.

20 25 16^a.- En un sistema de medición de distancias por radio que tiene un transmisor de impulsos de señal y un indicador de tubo de rayos catódicos con una escala que tiene una posición cero, medios para desviar periódicamente el haz catódico con referencia a dicha posición cero de acuerdo con una función temporal, medios para operar dicho transmisor para que transmita un impulso periódicamente a una frecuencia que es un subarmónico de dicha función temporal, incluyendo dichos medios operativos un circuito



194446

de disparo con tubo de descarga en gas destinado, cuando es excitado, a excitar dicho transmisor, medios que incluyen una fuente de potencial alterno para excitar periódicamente dicho tubo de descarga, y medios para ajustar la fase temporal de dicho potencial alterno con respecto a la desviación periódica de dicho haz catódico con lo cual el tiempo de transmisión de los impulsos puede ser sincronizado con el recorrido de dicha posición cero por el haz catódico.

5
10
15
20

17º.- En un sistema de medición de distancias por radio, la combinación de un indicador de tubos de rayos catódicos que tiene elementos destinados, cuando son excitados, a producir un campo para desviar el haz catódico, un circuito de barrido para excitar selectivamente dichos elementos a cualquiera de una pluralidad de frecuencias diferentes para desviar periódicamente el haz catódico sobre un camino predeterminado a cualquiera de dichas frecuencias, y un circuito supresor del haz conectado con dicho indicador para suprimir el haz catódico durante uno o más ciclos consecutivos de dichas frecuencias de excitación periódicamente después de un sólo recorrido de dicho camino por el haz catódico.

25

18º.- En un sistema de medición de frecuencias por radio, la combinación de un indicador de tubo, de rayos catódicos que tiene elementos destinados, cuando son excitados, a producir un campo para desviar el haz catódico, un circuito de barrido para excitar selectivamente dichos elementos a cualquiera de una pluralidad de fre-



194446

5 cuencias diferentes para desviar periódicamente el haz catódico sobre un camino predeterminado a cualquiera de dichas frecuencias, teniendo cada una de dichas frecuencias una relación con las otras frecuencias en la cual tanto el denominador como el numerador de la relación son números enteros, uno de los cuales es la unidad, y un circuito supresor del haz conectado con dicho indicador para suprimir el haz catódico durante uno o más ciclos consecutivos de dichas diferencias de excitación periódicamente después de un sólo recorrido de dicho camino por el haz catódico.

10 192.- En un sistema de medición de distancias por radio, la combinación de un transmisor de impulsos para transmitir periódicamente un impulso de señal, un indicador de tubo de rayos catódicos, un circuito de barrido para el mismo controlado por dicho transmisor para crear un campo que tiende a desviar el haz catódico periódicamente sobre un camino predeterminado a una frecuencia que es un múltiplo de la frecuencia de transmisión de los impulsos, un receptor para recibir impulsos de señal conectado con dicho indicador para tender a producir una indicación sobre el mismo, y un circuito supresor del haz para dicho indicador controlado por dicho circuito de barrido para suprimir virtualmente por completo el haz catódico para impedir la producción de una indicación incluso en presencia de impulsos recibidos durante cada ciclo de dicho campo de desviación en el cual no se transmite impulsos de señal.



194446

5 20º.- En un sistema de medición de distancias por radio, la combinación de un circuito de disparo electrónico, destinado a producir periódicamente impulsos de forma de onda de cresta, un transmisor de impulsos controlado por dicho circuito de disparo para producir impulsos de señal, un indicador que tiene un elemento indicador, un multiplicador de frecuencia conectado con dicho circuito de disparo, un circuito de barrido conectado con dicho indicador y controlado por dicho multiplicador de frecuencia y que produce una fuente de potencial de barrido periódico para el control de la posición de dicho elemento indicador, y un control selectivo para dicho multiplicador de frecuencia para controlar la relación de tiempo entre dichos impulsos de cresta y dicho potencial de barrido.

10

15

21º.- Un sistema de medición de distancias por radio.

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

20

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

Madrid

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder

Alto

194446

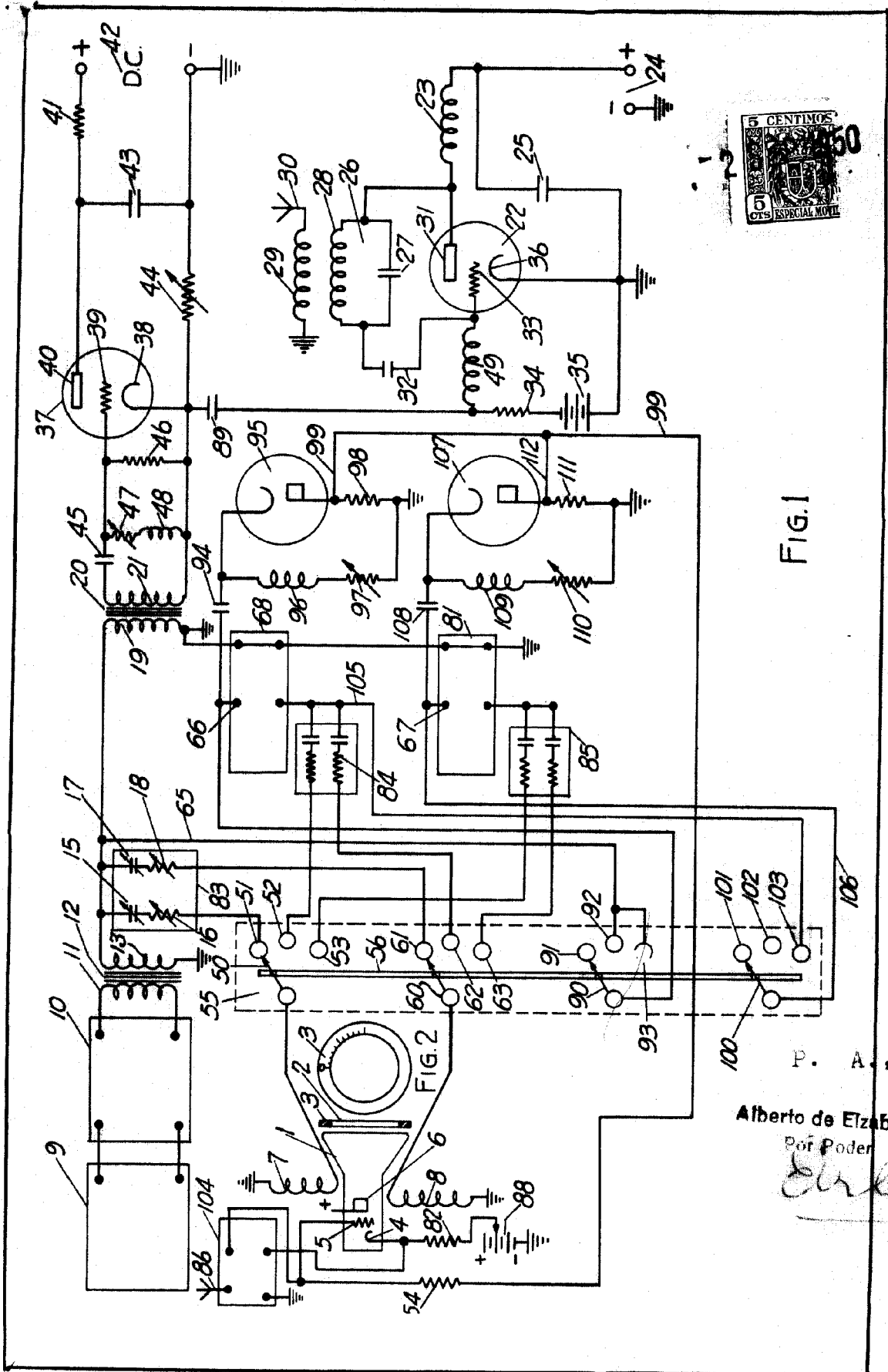


FIG. 1



P. A.,

Alberto de Elzaburu
Por Poder

Alberto de Elzaburu

194446-2

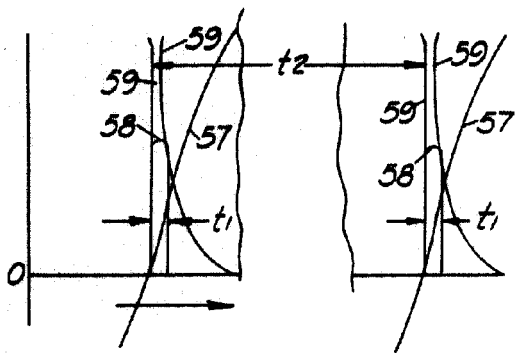


FIG. 3

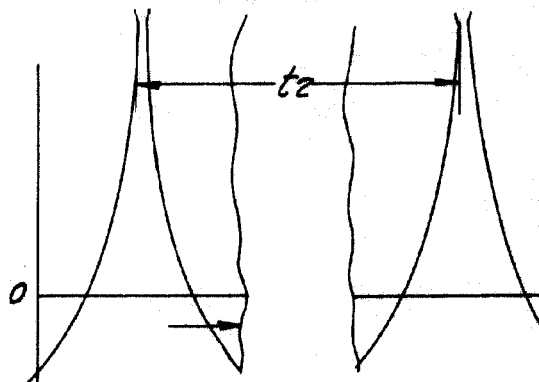


FIG. 5

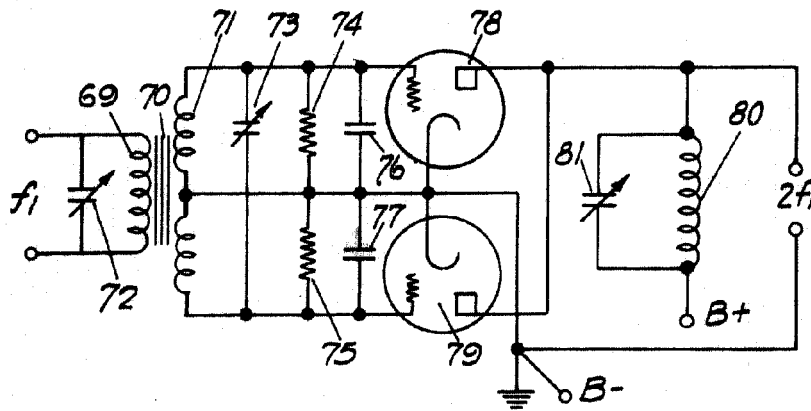


FIG. 4

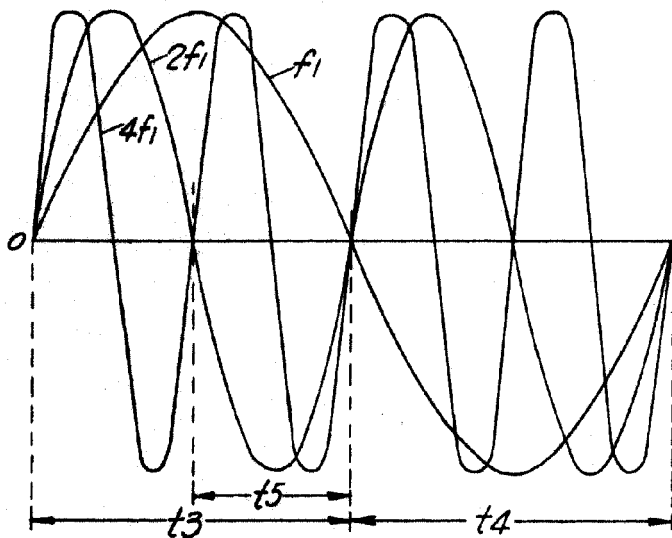


FIG. 6

P. A..

Alberto de Elzaburu
Por Poder

194446

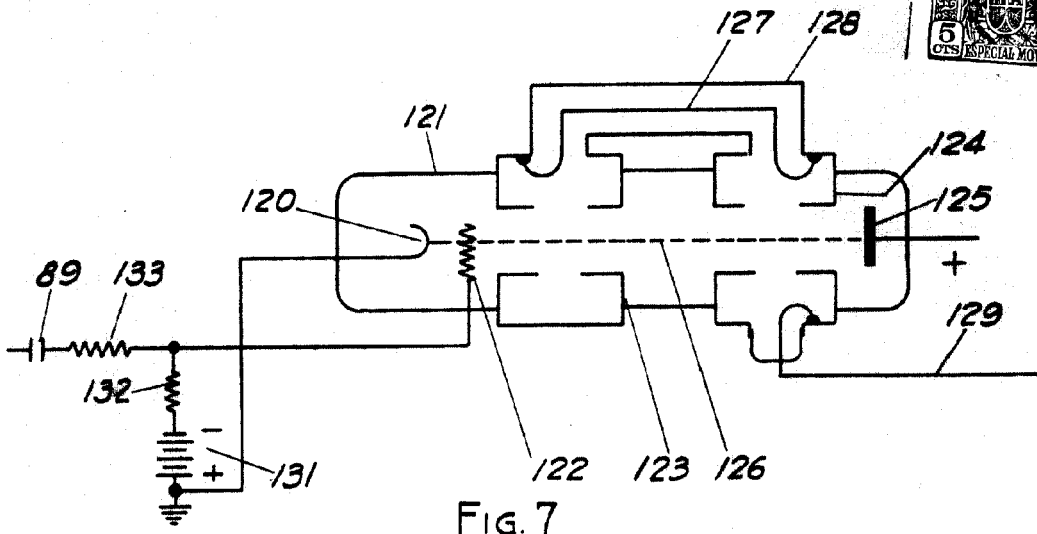
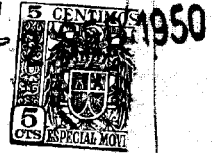


FIG. 7

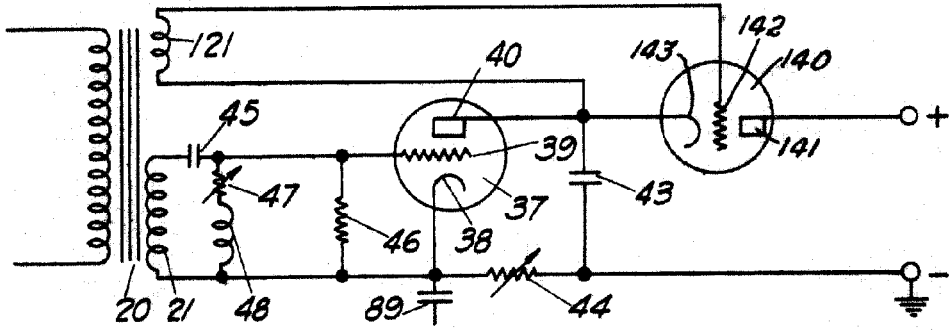


FIG. 8

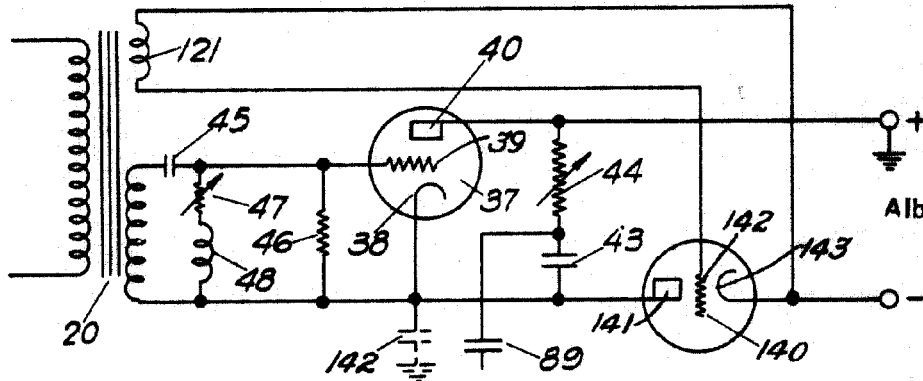


FIG. 9

P. A.,
Alberto de Ezaburu
Por Poder
Alb