

Nº 800

C.W. Earp 29

175930



175930

MEMORIA DESCRIPTIVA

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA

POR: "MEJORAS EN RADIO MEDIDORES DE DISTANCIA CON

LOS METODOS Y EQUIPOS CORRESPONDIENTES"

A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A. DOMICILIADA EN

MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº. 7

El presente invento se refiere a aparatos de radio para medir distancias.

5 En un tipo conocido de radio altímetro, la modulación de frecuencia del transmisor es lineal con respecto al tiempo, por ejemplo a 60 p.p.s. Una señal recibida en un receptor situado en o cerca del transmisor, después de reflexión desde el objeto difiere en frecuencia de la señal transmitida contemporaneamente con la re-

175930

2.



10 flexión de la señal reflejada y la frecuencia de batimiento entre dicha señal reflejada recibida contemporaneamente y la señal transmitida da una indicación de la distancia.

15 También ha sido propuesto un sistema en el cual el espectro de las notas de batimiento producidas por reflexiones múltiples es analizado por el receptor, cuyo elemento de sintonía explora el margen total de las frecuencias de batimiento que se podrían recibir, en sincronismo cíclico con la base horizontal de tiempo de un oscilógrafo de rayos estódicos. La desviación vertical del oscilógrafo es producida por la salida del receptor explorador.

20 Se ha encontrado que el tipo de receptor explorador no es necesario si la forma de onda que representa la frecuencia con relación al barrido de tiempo o de frecuencia del transmisor se modifica adecuadamente.

25 El tiempo t requerido por una onda electromagnética para ir desde el transmisor a un objeto reflector a una distancia d del transmisor y después de ser reflejada hasta el receptor situado en el transmisor se obtiene por $t = \frac{2d}{v}$ en donde v es la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas, esto es, la velocidad de la luz.

30 Cuando la onda transmitida es variada continuamente o la frecuencia de barrido a un ritmo de n p.p.s., la frecuencia de batimiento instantanea f entre la onda contemporanea transmitida o la onda recibida en el receptor directamente desde el transmisor y la onda recibida después de reflexión por el objeto reflector se obtiene de $f = \frac{2nd}{v}$ p.p.s.

175930 3.



35 De esto se deduce que la frecuencia de batimiento f es proporcional a la distancia del objeto reflector y también al ritmo de cambio de frecuencia (12 p.p.s.) en el transmisor.

40 En el tipo conocido de radio altímetro antes mencionado se hace constante por la modulación de frecuencia lineal en el transmisor y en consecuencia la frecuencia de batimiento f es proporcional a la distancia entre el transmisor y el objeto reflector. Por otro lado, la frecuencia de batimiento f debida a la reflexión desde un objeto a una distancia determinada d es directamente proporcional al ritmo de cambio de frecuencia en el transmisor.

45 De acuerdo con el presente invento, el método de determinar la distancia entre un objeto reflector y un radio transmisor comprende la transmisión desde dicho transmisor de ondas electromagnéticas, cuyo ritmo de cambio de frecuencia se varia ciclicamente sobre un margen de frecuencias recibidas en un receptor situado en o
50 cerca del transmisor dá ondas, directamente desde el transmisor y después de reflexión por dicho objeto para producir una frecuencia de batimiento de valor predeterminado dando el ritmo de cambio de frecuencia este valor de frecuencia de batimiento predeterminado que es una medida de la distancia del objeto reflector al receptor. Por este medio, un amplio margen de distancias de objetos reflectores producirán en sucesión la misma frecuencia de batimiento.
55

Así, $d = \frac{Vf}{2n}$ y si f es constante d es inversamente proporcional a n .

60 Desde otro aspecto, el método de detectar objetos por medio de ondas electromagnéticas y de medir la distancia entre los objetos respectivos y el transmisor de dichas ondas comprende variar

175930



65 ciclicamente el ritmo de cambio de frecuencia de las ondas transmitidas, recepción en un receptor situado en o cerca del transmisor, las ondas, directamente desde el transmisor y después de reflexión por dichos objetos de modo que la reflexión por cada objeto produce durante el ciclo de ritmo variable de cambio de frecuencia, una frecuencia de batimiento predeterminada que indica la presencia de un objeto y siendo el ritmo de cambio de frecuencia que produce dicha frecuencia de batimiento una medida de la distancia entre el objeto reflector de determinado y el transmisor.

70 El aparato para poner en práctica el método, comprende un receptor selectivo que responde a una frecuencia de batimiento constante determinada. En combinación con el transmisor cuyo ritmo de cambio de frecuencia es variada ciclicamente, el receptor selectivo explorará en efecto la totalidad de las señales de reflexión posibles, en sincronismo con el ciclo de modulación de frecuencia del transmisor.

75 Desde otro aspecto del invento, el método de indicación de la presencia o de la distancia de un objeto a un transmisor de ondas electromagnéticas en el que las ondas transmitidas son moduladas en frecuencia ciclicamente, obteniéndose una frecuencia de batimiento en el transmisor situada entre la onda transmitida contemporaneamente y la onda recibida después de reflexión desde dicho objeto y aplicada a un dispositivo indicador para obtener una indicación de la distancia o presencia de un objeto, se caracteriza en que una onda integralmente relacionada en periodo al ciclo de modulación de frecuencia del transmisor, se utiliza para el funcionamiento de un indicador visual

80

85 al que se aplica la frecuencia de batimiento.

La frecuencia de las ondas transmitidas por el transmisor es variada sobre un ciclo concreto que puede ser definido por $F = f(t)$

175930

5.



de modo que el ritmo de cambio de frecuencia $n = \frac{df}{dt} = f'(t)$

90

Si por lo tanto a la base de tiempo de indicador de rayos catódicos es accionada por una onda proporcional en amplitud a $f(t)$ o a $f'(t)$ o en realidad cualquier onda que sea de periodo en sincronía, la posición del punto indicador a lo largo de esta base de tiempo en una función de n y puede por lo tanto calibrarse para indicar.

95

La salida del receptor selectivo que responde solamente a la frecuencia de batimiento f estará solamente presente en los instantes que corresponden a $nd = \frac{1}{2} Vf$.

100

Si esta salida se aplica a los elementos de deflexión Y del oscilógrafo de rayos catódicos y a los elementos de deflexión X la onda de base de tiempo a que se ha hecho referencia, resultará una desviación del punto indicador en la pantalla indicadora solamente en las posiciones a lo largo de la base de tiempo o direcciones X que corresponde a la distancia de los objetos reflectores. Se observará que si la base de tiempo y el ritmo de cambio de variación de frecuencia del modulador son cada uno lineales con respecto al tiempo la escala de distancias en la pantalla del oscilógrafo será también lineal.

105

110

En el transmisor, la modulación se puede efectuar electricamente por medio de un oscilador de baja frecuencia de forma de onda adecuada, por ejemplo, alimentando la salida del oscilador para variar en forma conocida la polarización de una válvula de control de frecuencia, accionando esta en virtud del bien conocido efecto "Miller", o mecánicamente por medio de un condensador variable que forma parte del circuito oscilador sintonizado, determinando la frecuencia transmi-

175930

6.



115

tida. Es preferible la modulación de la frecuencia del transmisor por medios mecánicos y es más ventajoso, pues la extensión de las excursiones de frecuencia son definidas y medidas más positivamente y además se puede conseguir casi cualquier forma de onda deseada que representa el cambio de frecuencia con relación al tiempo por la conformación adecuada de las placas del condensador.

120

En una característica práctica del invento, los aparatos requeridos para una indicación visual de la distancia a uno o varios objetos son los siguientes:

125

1 - Un transmisor de frecuencia ultra-alta cuyo condensador de modulación de frecuencia está cortado para dar un ritmo de variación continua de cambio de frecuencia o de la inclinación de la frecuencia con respecto al tiempo.

2 - Un receptor consistente en un detector diodo y un amplificador sintonizado de B.F. (sintonizado p.e. a 1000 periodos)

130

3 - Un indicador oscilógrafo de rayos catódicos cuyas placas deflectoras horizontales son alimentadas por un potencial cuya onda tiene la misma forma que la curva frecuencia/tiempo del transmisor o una forma de onda derivada de y sincronizada con ésta y las placas deflectoras verticales son alimentadas por la salida del receptor.

135

En algunos casos, que se explicaran más adelante, puede ser conveniente accionar la base del oscilógrafo con una onda de la mitad de periodo de la modulación del transmisor a fin de evitar doble indicación.

140

La variación cíclica de la frecuencia del transmisor es preferible que sea aproximadamente 10 p.p.s. o inferior a fin de que se pueda excitar un receptor altamente selectivo.

175930

7.



Los dibujos que se adjuntan muestran a modo de ejemplo, diagramáticamente en la Fig.1, con receptor preferido y en la Fig. 2 varias formas de onda para la modulación del transmisor.

145 Con referencia a la Fig.1 la antena receptora se indica en AE, sintonizada para ondas ultra cortas por un circuito TC1 que alimenta a un diodo detector D. El circuito de salida de D comprende un circuito sintonizado TC2 que acciona a la frecuencia de batimiento deseada f, por ejemplo 1000 p.p.s. y una combinación de resistencia R y capacidad C que produce la polarización de funcionamiento apropiada para el diodo.

150 Un circuito TC3 que proporciona también filtrada a 1.000 periodos está acoplado a TC2 y la salida de TC3 se alimenta a dos amplificadores V1, V2 cuya salida se pasa a través de otro circuito sintonizado TC4 que alimenta la frecuencia de batimiento de 1.000 periodos (por ejemplo) a las placas deflectoras Y del indicado oscilógrafo de rayos catódicos. Los

155 amplificadores termoiónicos V1 y V2 están suministrados con voltaje de A.T. desde el terminal A.T. + según se muestra y están provistos de otros componentes auxiliares para su apropiado funcionamiento en forma bien conocida para los entendidos y no necesitan por lo tanto ser explicados en detalle.

160 Con referencia a la Fig, 2, la Fig. 2a muestra la forma de onda de las variaciones de frecuencia entre límites F mín. y F máx. que tiene una inclinación continuamente variante $\frac{dF}{dt} = n$.

Se puede observar que n max. corresponde a F mín. que corresponde a la distancia más corta que puede ser medida en el oscilógrafo y

165 similarmente la distancia más larga que puede ser medida corresponde a F máx. que corresponde a n mín. Si ahora, la base de tiempo del oscilógrafo es accionada por esta onda moduladora, o una onda de ella derivada,

115930

8.



la distancia de todos los objetos reflectores con los límites impuestos por los valores máximo y mínimo de n será indicada.

170

La forma de onda que se muestra en la Fig. 2a no es sin embargo muy práctica para modulación de frecuencia por medios mecánicos debido a los agudos cambios de frecuencia requeridos una vez en cada periodo. Este retorno instantaneo se evita en la forma de curva que se ilustra en 2b. En este caso la escala de distancia lineal se obtiene como antes haciendo el ritmo de cambio de variación de frecuencia con respecto al tiempo o el cambio de la inclinación de la curva con el tiempo, constante. La forma de onda aplicada a la base de tiempo del oscilógrafo es simétrica en que el punto indicador recorre cada dirección a la misma velocidad.

175

180

El efecto de aplicar una onda sinusoidal a la base de tiempo del indicador es producir una escala "apelmazada" a ambas distancias, la máxima y la mínima, pero esta escala no lineal puede ser positivamente librada.

185

La Fig. 2c muestra una onda de modulación más práctica para modulación por medios mecánicos. En este caso, sin embargo, si la onda de base de tiempo es del mismo periodo que la onda moduladora se obtendrá una doble indicación de la distancia. Las distancias máximas se indicarán en ambos extremos de la escala y las mínimas en el centro. Sin embargo, si se desea, se puede evitar la doble indicación aplicando una onda de la mitad de periodo. (p.e. Fig. 2b) a la base de tiempo.

190

La Fig. 2d muestra una forma de onda de modulación de frecuencia "semi-circular" que se puede utilizar para indicación de todas las distancias de cero a infinito.

La Fig. 2e muestra una onda moduladora de inclinación casi cons-

175930

9.



195 tante sobre una parte considerable del periodo. Esto tendrá por efecto mejorar la respuesta del receptor y proporción de señal-a-ruido para reflexión desde una distancia particular.

200 Otras formas de onda posibles se le ocurrirá fácilmente a aquéllos entendidos en la materia y se pueden diseñar de acuerdo con los requerimientos particulares. Por ejemplo, el margen entre dos distancias predeterminadas puede ser determinado según se ha descrito bien por la forma de la onda moduladora o por la base de tiempo del indicador. Además si se requiere examinar una distancia determinada, se puede disponer la modulación para dar un ritmo de cambio de frecuencia correspondiente sobre una parte considerable del ciclo de modulación como por ejemplo se muestra en la curva de la Fig. 2e obteniéndose una
205 escala ampliada sin disminución de la brillantez en la pantalla.

Las escalas de distancia más generalmente útiles son las lineales y la escala de distancia logarítmica. Se debe observar que cualquiera de estas puede ser derivada de cualquiera de las ondas moduladoras mostrada por conformación adecuada de la onda de base de tiempo alternativamente, se puede utilizar cualquier forma de la base de tiempo con tal que la onda moduladora sincronizada tenga la forma necesaria para los resultados requeridos. Se debe observar sin embargo, que la forma de la onda moduladora de frecuencia determina el carácter de las señales en el receptor y por lo tanto las proporciones de señal a ruido alterables, que corresponden a objetos a distancias determinadas.
210
215

Se observará que si se utiliza transmisión y recepción direccional de las ondas electromagnéticas se puede obtener la localización exacta del objeto reflector.
220

Este invento corresponde a una solicitud de Patente for-

175930

10.



mulada en Inglaterra el 15 de Marzo de 1940 señalada con el N°. 4868-40 y se acoge por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

225

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

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Veinte Años, son los siguientes:

230

1.- El método de determinar la distancia entre un objeto reflector y una estación radio transmisora que comprende; transmitir desde dicha estación ondas electromagnéticas cuyo ritmo de cambio de frecuencia es variado acíclicamente sobre un margen de frecuencias; recibir, en un receptor, situado en o cerca del transmisor, ondas directamente desde el transmisor y después de reflexión por dicho objeto para producir una frecuencia de batimiento de valor predeterminado, dando el ritmo de cambio de frecuencia dicho valor predeterminado de frecuencia de batimiento, siendo una medida de la distancia del objeto reflector a la estación transmisora.

235

240

2.- El método de determinar la distancia entre objetos y el método de detectar estos objetos, por medio de ondas electromagnéticas y el transmisor de dichas ondas que comprende el variar cíclicamente el ritmo de cambio de frecuencia de las ondas transmitidas, recibir en un receptor situado en o cerca del transmisor directamente desde el transmisor y después de reflexión por dicho onjetos de modo que la reflexión de cada objeto produce durante el ciclo de ritmo variable de cambio de frecuencia, una frecuencia de batimiento predeterminada, que indica la presencia de un objeto y siendo el ritmo de cambio de frecuencia que produce dicha frecuencia de batimiento una medida de la distancia entre el objeto reflector determinado y el transmisor.

245

175930

11.



250 3.- El método de determinar la distancia a o la presencia
de un objeto desde un transmisor de ondas electromagnéticas en en que
las ondas transmitidas son ciclicamente moduladas en frecuencia, ob-
teniéndose frecuencia de batimiento en el transmisor entre la onda
transmitida contemporaneamente y la onda recibida después de reflexión
255 desde dicho objeto y aplicada a su dispositivo indicador para obtener
una indicación de la distancia o presencia del objeto, caracterizado
en que una onda integralmente relacionada en periodo al ciclo de modu-
lación de frecuencia del transmisor se emplea para el funcionamiento
de un indicador visual al que se aplica la frecuencia de batimiento.

260 4.- Equipos para poner en práctica el método del punto 1 ó 2
que comprenden un transmisor cuyo circuito de control de frecuencia
comprende disposiciones para variar la frecuencia de las ondas trans-
mitidas y para variar ciclicamente el ritmo de cambio de frecuencia
del mismo, un receptor situado en dicho transmisor para recibir simul-
taneamente ondas directamente desde el transmisor y después de refle-
265 xión desde un objeto distante y que responde selectivamente a una fre-
cuencia de batimiento determinada.

270 5.- Equipos según el punto 4 en los que las dos frecuen-
cias recibidas son aplicadas a un dispositivo rectificador para produ-
cir en la salida del mismo una frecuencia de batimiento entre dichas dos
ondas recibidas simultaneamente y que incluye en la salida del mismo
un filtro altamente selectivo a fin de pasar solamente frecuencias de
un valor predeterminado, y disposiciones para indicar el ritmo de cam-
bio de frecuencia en el transmisor, lo que produce con ondas refleja-
das desde el objeto, una frecuencia de batimiento de dicho valor pre-
275 determinado.

6.- Equipos según el punto 5 en los que la frecuencia

175930



12.

280 predeterminada desde la salida de dicho receptor después de nueva amplia-
ción y filtrados, si se desea, es aplicada a un juego de elementos deflec-
tores de un indicador oscilógrafo de rayos catódicos y una onda deflecto-
ra de base de tiempo sincrónica con el ciclo de variación de ritmo de cam-
bio de frecuencia en el transmisor es aplicada al otro juego de elementos
deflectores del oscilógrafo de rayos catódicos.

285 7.- Equipos para poner en práctica el método del punto 3
en los que la frecuencia predeterminada desde la salida de dicho recep-
tor después de nueva amplificación y filtrado, si se desea es aplicada
a un juego de elementos deflectores de un indicador oscilógrafo de rayos
catódicos y una onda deflectora de base de tiempo sincrónica con el ciclo
de variación del ritmo de cambio de frecuencia en el transmisor, es apli-
290 cada al otro juego de elementos deflectores del oscilógrafo de rayos ca-
tódicos.

295 8.- Equipos según el punto 4 en los que dicho receptor com-
prende una válvula detectora diodo cuyo circuito de salida está sintoni-
zado a dicha predeterminada frecuencia de batimiento y está acoplado al
circuito de entrada de una válvula amplificadora, estando dicho circuito
de entrada también sintonizado a dicha predeterminada frecuencia de
batimiento.

300 9.- Equipos según el punto 8 provistos de varias válvulas
amplificadoras en serie, estando el circuito de salida de la última vál-
vula también sintonizado a dicha frecuencia de batimiento.

10.- Equipos para determinar la distancia a, o detectar la
presencia de uno o varios objetos desde una estación transmisora de ondas
electromagnéticas esencialmente según se ha descrito.

305 11.- Mejoras en radio medidores de distancia con los métodos
y equipos correspondientes.

175930

13.



305

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede,
representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especi-
ficados.

Esta Memoria consta de trece hojas escritas por una sola
cara.

Madrid, 29 NOV. 1946

STANDARD ELECTRICA, S.A.

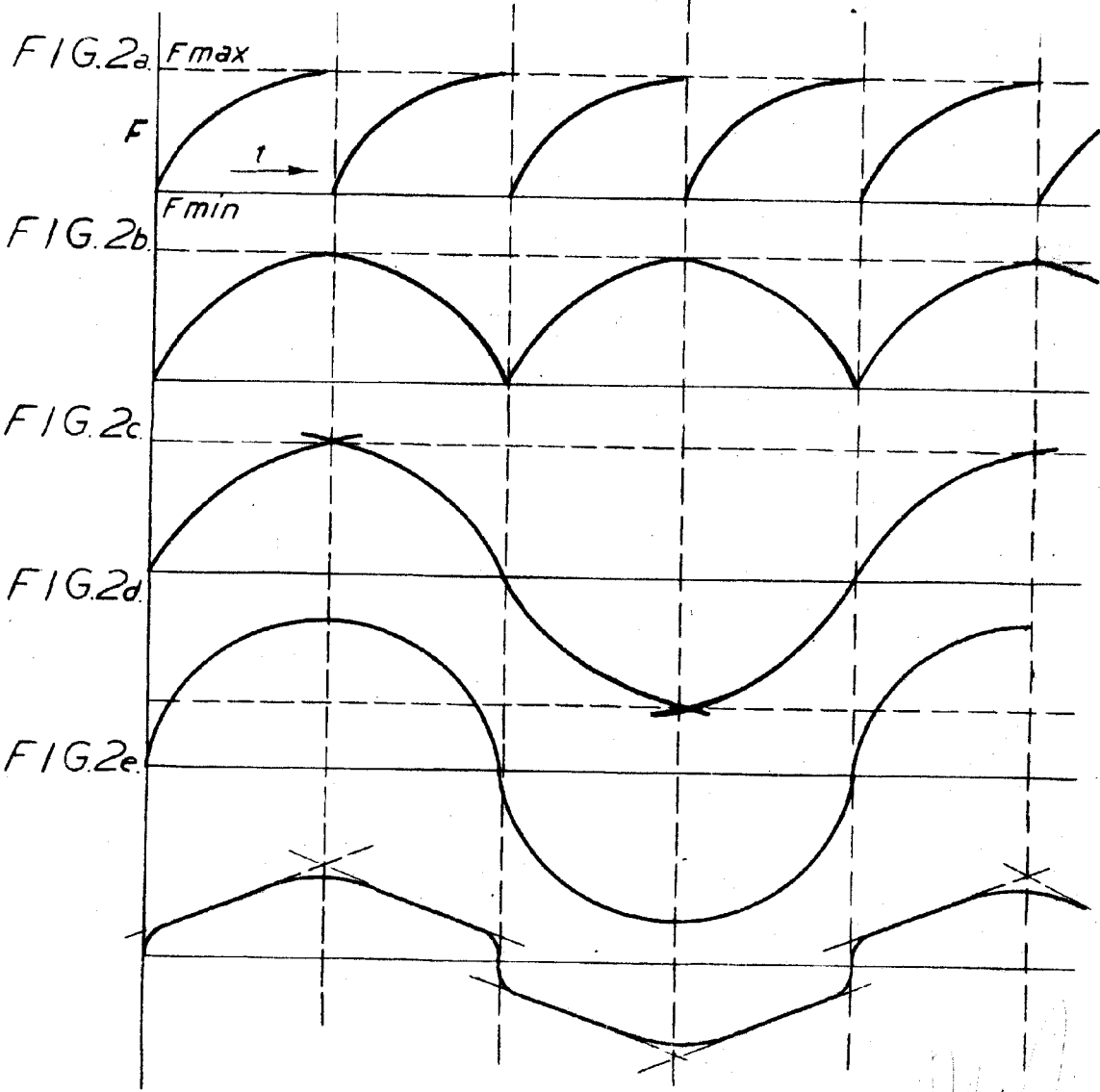
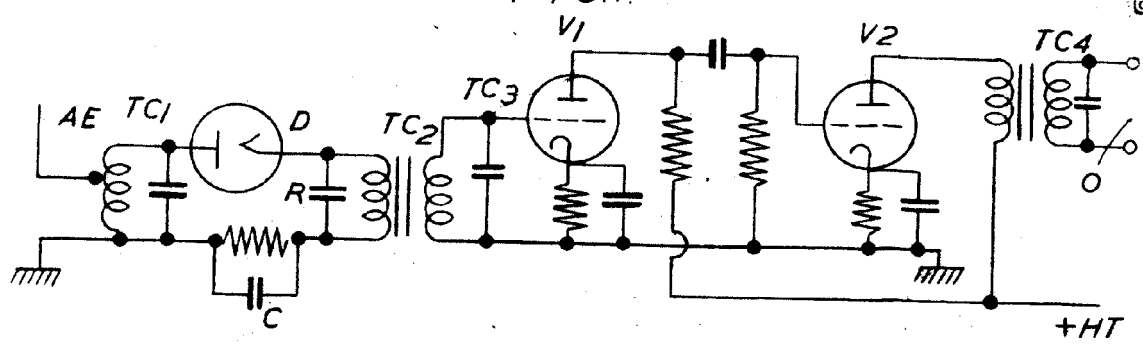
Secretario General

1/5000

Fig. 1



FIG. 1.



Handwritten signature