

179752



4
3
2
1
0
KALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

179752

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar Patente de Invención en España por

"Mejoras en sistemas radiogoniométricos"

a nombre de Standard Eléctrica, S.A.,

domiciliada en Madrid, calle de Ramírez de Prado Nº. 7

La presente invención se refiere a sistemas radiogoniométricos, y con mayor particularidad a sistemas para proporcionar indicaciones de la posición de objetos en el campo de un radio-emisor.

5 Se han propuesto numerosos sistemas para indicar la ubicación de objetos reflectores o re-irradiadores en el campo de un emisor radioeléctrico. En general, estos sistemas comprenden una disposición de emisor y receptor separados entre sí por una distancia relativamente corta. En este tipo de sistemas, la regulación relativa de la energía emitida por el transmisor y recibida en el mismo punto después de su
10 re-irradiación, se utiliza para proporcionar una medida de la distancia

179752



2.

del objeto re-irradiador y la posición angular del objeto con respecto al emisor-receptor, se proporciona mediante receptores direccionales apropiados.

Una dificultad de este tipo de disposición indicadora de posición, es que requiere un equipo de emisión y un equipo receptor en el mismo punto, y por lo tanto tiende a complicar el equipo para la operación determinadora de la posición, particularmente cuando debe llevarse a bordo de un vehículo móvil.

Se ha propuesto ya un sistema mediante el cual los parámetros de ubicación de uno o más objetos reflectores, pueden producirse en un receptor separado, por ejemplo un receptor montado en una embarcación, sin necesidad de proporcionar un transmisor en el punto del receptor. En estos sistemas ya propuestos, sin embargo, la determinación real de la posición depende de cálculos efectuados por el operador, después de haberse determinado los parámetros de ubicación.

Un objeto de la presente invención es el de proporcionar un sistema indicador de posición, en el que puede indicarse la posición de uno o más objetos re-irradiadores en un punto distante, mediante el empleo de un emisor y un aparato receptor espaciado.

Otro objeto de la invención es el de proporcionar un sistema radiogoniométrico, que incluye el empleo de tres puntos relativamente espaciados, de los cuales dos tienen fuentes de irradiación directa o indirecta y el otro sólo tiene equipo receptor e indicador de posición.

Otro objeto de la invención es el de proporcionar un sistema en el cual, mediante el empleo de radio-emisores o radio-faros en puntos relativamente fijos, puede indicarse la posición de un barco con respecto a los faros y con respecto a otros objetos re-irradiadores.

Otro objeto de la invención es el de proporcionar un sistema y un método en los cuales puede producirse en el receptor una indicación visual que represente la ubicación relativa de un receptor, un emisor y uno o más objetos re-irradiadores, en respuesta a la energía irradiada que se recibe.



Otro objeto de la invención es el de proporcionar un equipo receptor en el cual se proporciona un mecanismo para calcular los
45 parámetros de ubicación de una posición, como ser en un barco, con respecto a un transmisor, y utilizar estos cálculos de los parámetros de posición para proporcionar un circuito de barrido apropiado para indicar las posiciones de uno o más objetos re-irradiadores, en el campo del transmisor.

50 De acuerdo con una característica de la presente invención, se proporciona uno o más emisores que pueden denominarse radio-faros. Estos emisores se emplean para transmitir energía a través de un área en el cual está ubicado el equipo receptor de esta energía emitida, y uno o más objetos re-irradiadores. Estos objetos re-irradiadores pueden
55 ser varios barcos cercanos o bien objetos u obstáculos fijos cuya posición se desea conocer, por ejemplo con el fin de evitarlos cuando el receptor está montado en un barco móvil que debe ser evitado por el barco que llega al receptor. El equipo receptor sirve para determinar los ángulos y las mediciones de distancia necesarios para calcular la
60 posición del receptor con respecto a los faros. El equipo que responde a estas mediciones, sirve para proporcionar un cálculo de la posición relativa del receptor y el faro. Una vez determinada esta posición puede utilizarse para gobernar el circuito de barrido de un indicador a oscilógrafo, para proporcionar, en combinación con un barrido en línea
65 directiva a una razón predeterminada, efectuado desde la posición del emisor, la posición del receptor, o ambas, una base de tiempo sobre la cual pueden efectuarse indicaciones de distancia de otros objetos re-irradiadores. Preferentemente, se hace girar el circuito de barrido del indicador a oscilógrafo, a una velocidad determinada por la rotación
70 buscadora de dirección de las indicaciones reflejadas recibidas. Las indicaciones reflejadas recibidas se aplican entonces al osciloscopio para producir variaciones indicadoras en el haz al ser barrido sobre la cara del indicador a oscilógrafo. Debido al barrido combinado de distancia y angular del indicador, la ubicación real indicada de los
75 objetos re-irradiadores se producirá en la cara de la pantalla de rayos

179752



catódicos. Estas indicaciones pueden representar, con relación a la ubicación del aparato receptor, como referencia principal o con relación al transmisor también como referencia principal. Puede elegirse el tipo de indicación, relacionando el circuito de barrido con las determinaciones angulares del receptor o con las del emisor.

Si bien se han indicado precedentemente algunos de los objetos y características de la invención, esta última se comprenderá con mayor claridad en la descripción particular que sigue, de algunas de sus formas de ejecución, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La figura 1 es un esquema de una forma de sistema radio-faro, junto con el sistema receptor que se utiliza para indicar triángulos que deben calcularse para producir los resultados buscados.

La figura 2 es un esquema que representa la relación angular de los varios parámetros que indican su relación con respecto a un avión que lleva un receptor.

La figura 3 es una representación esquemática de un equipo receptor que puede emplearse con la disposición emisora que se representa en la figura 1.

La figura 4 es una representación esquemática, eléctrica y mecánica, de otra forma de receptor para ser usado con el sistema representado en la figura 1.

La figura 5 es otra representación esquemática de otra modificación de la invención que puede utilizarse con el sistema de radio-faro de la figura 1.

La figura 6 es una ilustración de las indicaciones que se producirán en la pantalla de rayos catódicos del tipo usual de indicador de posición conocido.

Las figuras 7 y 8 ilustran indicaciones del mismo tipo que la figura 6, representando el tipo de indicación que puede producirse en

179752



la nave que utilice un sistema del tipo representado en las figuras 3 a 5, inclusive. La figura 9 es una representación esquemática de una forma modificada de sistema radio-faro de acuerdo con los principios de la presente invención.

110 La figura 10 es una representación esquemática de un receptor para el sistema representado en la figura 9.

La figura 11 es un diagrama de circuito de un generador de barrido para el sistema receptor de la figura 10 y

115 La figura 12 representa una parte modificada de receptor para reemplazar la parte del circuito de la figura 10, indicada por la línea 12-12.

Los principios del funcionamiento de la invención podrán entenderse con mayor claridad analizando primeramente las relaciones geométricas del triángulo formado por el emisor, la unidad receptora móvil con un radiogoniómetro sincronizado, y un punto de re-irradiación elegido arbitrariamente.

120 La figura 1 representa estas relaciones, suponiéndose que el punto 1 representa el emisor, preferentemente del tipo rotativo, que puede denominarse radio-faro, el punto 2 representa el radiogoniómetro sincronizado del avión, y el punto 3 representa cualquier objeto reflector o re-irradiador. Los tres ángulos del triángulo 1, 125 2, 3 están indicados en a, b y c, indicando las letras A, B y C los lados opuestos a estos ángulos. Las indicaciones 2-1, 2-3 y 1-3 representan, respectivamente, las direcciones desde el punto 2 a través del punto 1, desde el punto 2 al punto 3 y desde el punto 1 al punto 3. 130 La letra u se emplea para indicar la dirección en la cual marcha el avión, mientras que N representa el norte magnético.

Haciendo referencia a la figura 1, se observará que el ángulo a puede determinarse fácilmente a bordo de una unidad móvil, representada por un avión, por medio de dos radio-goniómetros (o un radio-go-

135

179752



6.

miómetro gemelo) que determinen las direcciones 2-1 y 2-3, respectivamente. Estas dos direcciones se miden de la manera más conveniente con respecto a la dirección u que representa el eje del avión, de modo que los ángulos dados directamente por la acción de los radiogoniómetros son los ángulos h y a'. El ángulo h varía en forma comparativamente lenta, como resultado del cambio de la posición o rumbo del avión, y en las formas de ejecución de las figuras 3 y 4, y el radiogoniómetro que determina el ángulo h es del tipo de alineamiento propio, que mantiene su conjunto ordenado de antenas constantemente orientado en la dirección 2-1.

140

145 Por otra parte, el ángulo a' varía con bastante rapidez, dado que la dirección 2-3 representa el lóbulo de recepción de una antena muy directiva, que se supone que gira alrededor de veinte veces por segundo. Sin embargo, en el momento en que se reciben impulsos re-irradiados desde un objeto determinado 3, se conoce el ángulo a', ya que corresponde a la posición angular de la antena receptora que gira rápidamente.

150

Por lo tanto, combinando los ángulos h y a', el ángulo a, que es uno de los ángulos del triángulo básico representado en la figura 1, se conoce a bordo del avión en el momento en que se están recibiendo los impulsos reflejados desde el objeto 3.

155 El ángulo de rotación del haz transmitido desde el emisor 1, se determina también en este mismo instante mediante la referencia al ciclo de rotación del emisor 1. Este ángulo b puede determinarse fácilmente observando el momento en que el haz del emisor oscila pasando el avión y comenzando la rotación de un eje en ese momento. Suponiendo que el haz del emisor gira a una velocidad conocida o determinable

160

y regularmente constante, resulta sencillo mantener al eje rotativo en sincronismo sustancial con este haz, de modo de conocer en cualquier momento el valor del ángulo b.

Conociendo los ángulos a y b (y en consecuencia el ángulo c) se determina completamente la forma del triángulo 2,1,3 pero hasta aho-

165

179752



7.

ra no se dispone de información con respecto al tamaño de este triángulo.

Con el fin de determinar el tamaño del triángulo, el goniómetro sincronizado a bordo del avión utiliza el tiempo de retardo. Δ entre la llegada del impulso directo que marcha desde 1 a 2, y la llegada del impulso indirecto correspondiente que marcha desde 1 a 3, y por lo tanto a 2. Como puede verse en la figura 1, D o sea la diferencia de trayectoria para los impulsos directos e indirectos, es igual a $A - B - C$. Dado que el retardo de tiempo Δ es proporcional a la diferencia de trayectoria D, puede considerarse que D es conocida a bordo del avión.

Conociendo los ángulos de los triángulos y el valor de D, es evidente que se determinan las longitudes de todos los lados del triángulo. Si se desea exhibir en 2 una indicación del tipo que se exhibiría en un indicador de posición del tipo de reflexión en 2, la longitud del lado B debe computarse automáticamente y utilizarse para determinar la cantidad de desviación radial del punto en un osciloscopio, como se describirá más adelante, gobernándose la dirección de esta desviación, de modo que vaya en la dirección 2-3. Por otra parte, si se desea una indicación del tipo de exhibición duplicada, es decir una exhibición que se produzca mediante un indicador de posición en 1, la longitud del lado A debe computarse automáticamente y emplearse para determinar la cantidad de desviación radial. En el caso de una indicación de exhibición duplicada "de orientación propia" la desviación debe ser en la dirección 1-3, mientras que en el caso de una indicación de exhibición duplicada de "mapa fijo" la desviación debe tener un valor proporcional a A, pero la dirección de la desviación debe ser en ángulo i con respecto a la parte inferior del osciloscopio (suponiendo que la parte inferior del osciloscopio represente el sud magnético). El ángulo i se determina fácilmente en el avión, dado que I es igual a $j + b$, y dado que el ángulo b es conocido y el ángulo j puede medirse fácilmente.

179752



8.

Haciendo referencia a la figura 3, que ilustra un radiogoniómetro sincronizado que utiliza computación electrónica, y a la figura 2 que ilustra las relaciones de las diversas direcciones y ángulos utilizados por este aparato, se trazará en detalle la manera en que funciona el equipo para producir el resultado que se desea.

El conunto 4, junto con el relevador conmutador 5, el receptor 6, el circuito de gobierno del alineamiento 7 y el motor 8, actúan de una manera bien conocida para mantener el eje del conjunto constantemente apuntado en el emisor 1. El conjunto 4 es del tipo equi-señal, cuyo lóbululo de recepción se conmuta mediante el relevador 5. La salida del receptor 6 se suministra al circuito 7 de gobierno del alineamiento, que excita al motor 8 según se requiera, para mantener al eje del conjunto ordenado de antenas constantemente en la dirección 2-1. En consecuencia, el eje 9 que lleva al conjunto de antena 4 está siempre orientado de modo que su posición rotativa con respecto a la línea axil del avión representa el ángulo h .

La antena receptora dirigida 10 gira continuamente a una velocidad relativamente grande, como de 1.200 r.p.m., mediante un motor 11. En el momento en que esta antena está en línea con el objeto reflector determinado 3, la posición rotativa del eje 12 correspondiente, con respecto a la línea central del avión, representará el ángulo a' .

Se proporciona un tercer eje 13 impulsado por el motor 14 por intermedio de un embrague 15 de arranque y detención. Por medio del circuito buscador máximo 16, que elige la salida máxima de señal del receptor 6, se acciona al embrague 15 cada vez que el haz del faro rotativo pasa al avión. Toda vez que se supone que la velocidad de rotación del haz del faro tiene un valor determinado, como de 15 r.p.m., mientras que la velocidad del motor 14 ligeramente mayor, por ejemplo de $15-1/20$ r.p.m., será evidente que el eje 13 girará prácticamente en sincronismo con el haz del emisor, siendo alrededor de 0.3% más rápido

REPRODUCCIÓN CON
FORO DE VENTA DEL ORIGINAL



179752

9.

que el haz. Al final de cada rotación, el eje 13 se detendrá por un periodo muy breve y comenzará a girar nuevamente en sincronismo con el haz al recibirse el siguiente impulso de gobierno.

230 Se observará así; que el goniómetro sincronizado que se representa en la figura 3, incluye tres ejes 9, 12 y 13, cuyas posiciones relativas con respecto a la línea central del avión representan, respectivamente, los ángulos h, a' y b. Las posiciones de estos tres ejes determinan todas las direcciones angulares que se necesitan en el avión.

235 Además, de la determinación de los ángulos h, a' y b, el goniómetro sincronizado debe determinar también el tiempo de retardo Δ entre la llegada del impulso directo del emisor 1 y la llegada del impulso indirecto reflejado por el objeto 3. Con este fin, el impulso directo proveniente del faro 1 es recibido por el conjunto de antena 4 y después de recibirse en el receptor 6, se aplica por intermedio de la
240 línea 17, para poner en funcionamiento al circuito de barrido 18. Subsiguientemente, el impulso reflejado por el obstáculo 3 es captado por la antena 10, recibida en el receptor 19 y aplicado a la grilla de gobierno de la intensidad, del osciloscopio 20, para producir un punto brillante.

245 La posición en que aparece este punto brillante, dependerá de la dirección de la desviación radial y de la magnitud de esta misma desviación. La dirección y la magnitud de la desviación se gobiernan mediante el circuito de desviación 21, que es gobernado a su vez por una tensión de entrada aplicada en 22, para determinar la magnitud de
250 la desviación, y por un par de tensiones de gobierno que se aplican en 23, para determinar la dirección angular de la desviación. Este circuito de desviación 21 puede ser de diseño completamente electrónico, pero preferentemente es una disposición electro-mecánica de acoplamiento, similar a un goniómetro de antena e impulsada por un motor bi-fásico
255 cuya rotación se gobierna por medio de las tensiones que se aplican en 23.

179752



10.

La tensión que se aplica en 22 para determinar la magnitud radial de la desviación, se deriva mediante un procedimiento de computación que se explicará con mayor amplitud más adelante. Las tensiones determinadoras del ángulo, que se aplican en 23, se producen de una manera muy sencilla mediante un alternador 24 accionado por el eje 12, de modo que su posición angular corresponde siempre al ángulo a' , como se ha explicado anteriormente. En consecuencia, un motor bifásico que impulse al equipo rotor del circuito de desviación 21, girará de una manera correspondiente, de modo que en cualquier instante, su posición angular corresponda también al ángulo a' , asegurando así que la desviación del haz del osciloscopio sea en la dirección 2-3.

Cuando las lengüetas 25 y 26 del interruptor están en la posición representada, la tensión bifásica aplicada en 23 tiene una frecuencia determinada, por ejemplo de 20 ciclos por segundo, y un simple motor de dos fases, según se ha descrito, funcionará satisfactoriamente. Sin embargo, si se llevan las dos lengüetas 25 y 26 del interruptor hacia la posición de la izquierda (con el fin de producir una indicación de tipo duplicado, como se describirá más adelante) la frecuencia de la tensión de dos fases proveniente del generador 27 y que se aplica en 20, será entonces de solamente $1/4$ ciclo por segundo, para el valor particular citado de un ciclo por segundo. Si se desea evitar las dificultades de diseñar un motor sincrónico bifásico para una frecuencia tan baja, puede emplearse un motor del tipo Selsyn y los alternadores 24 y 27 pueden reemplazarse por generadores Selsyn. En este caso, las tensiones reales aplicadas en 23 tendrán una frecuencia diferente, como ser de 400 ciclos, y los valores $\sin a'$ $\cos a'$ ($\sin b'$ $\cos b'$) representarán entonces no los valores reales de las tensiones aplicadas, sino más bien la envolvente de modulación de las tensiones de 400 ciclos.

Se considerará ahora la manera en que se determina la tensión aplicada en 22, por medio de los circuitos de cálculo, de modo de dar

179752



11.

una desviación radial proporcional al lado B del triángulo 2,1,3 (véase la figura 1). Haciendo referencia a la figura 1 y aplicando el bien conocido teorema de los senos al triángulo representado, será evidente que:

$$290 \quad \frac{B}{\text{sen } b} = \frac{A}{\text{sen } a} = \frac{C}{\text{sen } c}$$

mientras que por la definición de la diferencia de trayectoria B, será evidente que $D = A + B = C$. Resolviendo estas ecuaciones para B y A obtenemos lo siguiente:

$$B = D \frac{\text{sen } b}{\text{sen } a + \text{sen } b - \text{sen } c}$$

$$295 \quad A = D \frac{\text{sen } a}{\text{sen } a + \text{sen } b - \text{sen } c}$$

Estas fórmulas pueden expresarse de varias maneras, según el tipo de equipo calculador que se emplea. Para el tipo de cálculo que se representa en la figura 3, estas fórmulas pueden expresarse además como sigue:

$$300 \quad B = D \frac{\text{sen } b}{\text{sen } a + \text{sen } b - \text{sen } a \cos b - \cos a \text{ sen } b}$$

$$A = D \frac{\text{sen } a}{\text{sen } a + \text{sen } b - \text{sen } a \cos b - \cos a \text{ sen } b}$$

Toda vez que el retardo Δ entre los impulsos directos y reflejados es proporcional a D, y dado que la tensión de salida del circuito de barrido 18 en el momento de la llegada del impulso reflejado por cualquier obstáculo determinado 3, es proporcional al tiempo de retardo correspondiente Δ , las constantes del circuito pueden elegirse de modo que la tensión de salida del circuito 18, en el momento de recibirse el impulso reflejado, represente la distancia D con una constante de proporcionalidad deseada. Esta tensión D se aplica a la entrada X del circuito de cálculo 28.

310

179752



12.

Se deriva de los alternadores 29 y 30 una serie de cuatro tensiones, de valores $\cos a$, $\sin a$, $\sin b$ y $\cos b$. El alternador 30 lleva su estator fijo mientras que su rotor gira por medio del eje 13, de modo que sus tensiones representan las funciones seno y coseno del ángulo b. El rotor del alternador 29 gira por medio del eje 12, mientras que su estator gira mediante una transmisión a cadena 31 desde el eje 9, de modo que la posición relativa del rotor, con respecto al estator, representa el ángulo a. Así, las tensiones de salida de este alternador 29 representan las funciones seno y coseno del ángulo a. Mediante el empleo de circuitos de multiplicación 32 y 33, se producen tensiones proporcionales a los productos $(\cos a)(\sin b)$ y $(\sin a)(\cos b)$. Estos dos productos, junto con las funciones $\sin a$ y $\sin b$ se aplican al circuito de combinación 34, que produce una tensión de salida que corresponde a la suma algebraica $\sin a + \sin b - \sin a \cos b - \cos a \sin b$, y esta tensión se aplica a la entrada Z. Cuando la lengüeta 35 del interruptor está en la posición indicada, se aplica también a la entrada Y del circuito de cálculo 28, una tensión que represente $\sin b$. Este circuito de cálculo 28 está diseñado para dar una salida igual a $X \cdot Y \div Z$, de modo que la tensión de salida de este circuito de cálculo es igual a

330
$$D \frac{\sin b}{\sin a - \sin b - \sin a \cos b - \cos a \sin b}$$

En consecuencia, la tensión que se aplica en 22 del circuito de desviación 21, es proporcional al lado B del triángulo 2,1,3 (véase la fig.1).

Por lo tanto, la indicación proporcionada por el osciloscopio en estas condiciones, es del tipo en el cual las indicaciones corresponden a un emisor y reflector para la determinación de la posición en el avión, dado que cada impulso reflejado o re-irradiado, que se recibe desde cualquier obstáculo tal como 3, dará lugar a un punto cuya dirección angular de desviación corresponderá a la dirección 2-3 y cuya magnitud de desviación radial será proporcional al lado B del triángulo representado en la figura 1.

335
340

179752



Si se llevan las lengüetas de interruptor 25, 26 y 35 hacia la posición opuesta, se proporcionará una indicación del tipo que corresponde al de un indicador receptor en la posición 1. Es evidente que la tensión aplicada a la entrada 23 del circuito de desviación 21, para determinar el ángulo de desviación del haz en cualquier momento, será gobernada por el alternador 27 y no por el alternador 24. El rotor del alternador 27 gira por medio del eje 13 que corresponde al ángulo b , y el estator es accionado por el eje 9 que corresponde al ángulo h , de modo que las tensiones generadas por este alternador representan las funciones seno y coseno del ángulo b' , donde $b' = b + h$ (véase la figura 2). En consecuencia, la dirección de la desviación del haz, en cualquier momento, corresponderá a la dirección 1-3 (véanse las figuras 1 y 2).

La magnitud de la desviación radial debe hacerse también proporcional al lado A del triángulo 2,1,3 para esta indicación de tipo duplicado. Esto se efectúa moviendo la lengüeta 35 del interruptor, que aplica ahora a la entrada Y la tensión que representa sea B . Así la tensión suministrada por el circuito de cálculo 28 a la entrada 22 del circuito de desviación 21 será ahora proporcional a

$$D \frac{\text{sen } a}{\text{sen } a - \text{sen } b - \text{sen } a \cos b - \cos a \text{ sen } b}$$

En la figura 4 se representa otra forma de radiogoniómetro sincronizado que lleva a cabo esencialmente las mismas funciones que la forma representada en la figura 3, pero que utiliza interruptores o conmutadores rotativos en lugar de circuitos electrónicos para efectuar los cálculos. Para hacer más sencilla la ilustración, el circuito se representa solamente para dar una indicación similar a la de la figura 3, en la posición de conmutación representada. Sin embargo, es evidente que la característica de doble indicación puede proporcionarse de una manera muy sencilla en el caso de la figura 4, si así se desea, de acuerdo a la que ya se ha descrito.

179752



Los ejes 9, 12 y 13 e la figura 4 corresponden exactamente a los ejes de diseño similar de la figura 3, y la accion del conjunto 4, la antena 10, el relevador conmutador 5, receptor 6, circuito 7 de gobierno del alineamiento, motores 8 y 11, receptor 19, circuito buscador máximo 16, motor 14 y embrague 15 de arranque y de tensión, es exactamente igual a la que se ha descrito anteriormente. Dado que no se emplean alternadores en la disposicion de la figura 4, de modo que no puede utilizarse el recurso de hacer girar el estator mediante un eje y rotor mediante otro, es necesario proporcionar otros medios para combinar los ángulos h y a' para dar el ángulo a . Esto se hace por medio de un tren de engranaje diferencial 36, que hace girar a un cuarto eje 37, de modo que la posición angular de este eje 37 corresponde siempre al ángulo e . El circuito de desviación 21A se representa de un tipo magnético rotativo, en lugar de ser del tipo de placa desviadora como en la figura 3. Es evidente que estos circuitos de desviación pueden emplearse en forma intercambiable en los circuitos de las figuras 3 y 4 según se desea.

El circuito de barrido 18 es esencialmente similar al que se describe en la figura 3, salvo que la velocidad del barrido se determina por las constantes de tiempo del equipo de resistencia y condensador externos. El valor de la capacitancia se determina mediante un conmutador a capacitor 38, de construcción semejante a la de un conmutador de motor, con una pluralidad de segmentos, como ser 400 o más, y con capacitores 39 de valor variable, conectados a los segmentos separados, de modo que el valor efectivo de la capacitancia conectada en el circuito varía con el ángulo a . Cuando está en uso el cursor 40, a la capacitancia presentada por el conmutador 38 es igual al valor absoluto de $\text{sen } a$.

La resistencia que coopera con esta capacitancia para determinar la velocidad del circuito de barrido 18, se proporciona mediante dos reostatos 41 y 42 conectados en serie entre sí y dotados de curso-

179752



res 43 y 44. Preferentemente, estos reostatos están contruïdos de una manera similar a la del conmutador de capacitancia 38, pero con una pluralidad de resistores que reemplazan a los condensadores. Los valores de estos resistores se eligen de modo que la resistencia presentada por el reostato 41 sea igual al valor absoluto de $\tan \frac{1}{2} b$ mientras que la resistencia presentada por el reostato 42 es igual al valor absoluto de $\tan \frac{1}{2} a$.

El cálculo efectuado en el aparato de la figura 4, se basa en una forma ligeramente diferente de las ecuaciones indicadas anteriormente. Las ecuaciones que se emplean en el aparato de la figura 4 se trasponen a la forma

$$B = D \frac{1}{\sin a (\tan \frac{1}{2} a + \tan \frac{1}{2} b)} \quad y$$

$$A = D \frac{1}{\sin b (\tan \frac{1}{2} a + \tan \frac{1}{2} b)}$$

Toda vez que la proporción del aumento de tensión en un circuito de barrido lineal gobernado por capacitancia y resistencia es inversamente proporcional al producto de la capacitancia y la resistencia, la tensión producida por ese circuito de barrido será directamente proporcional al intervalo de tiempo desde el comienzo del barrido hasta el instante que se está considerando, e inversamente proporcional al producto de la capacitancia y resistencia. Como se ha descrito anteriormente, la capacitancia es proporcional a $\sin a$, mientras que la resistencia es la suma de dos resistencias proporcionales a $\tan \frac{1}{2} a$ y $\tan \frac{1}{2} b$, respectivamente. Será evidente, por lo tanto, que la tensión suministrada en la salida del circuito de barrido 18, será proporcional a

$$\Delta \frac{1}{\sin a (\tan \frac{1}{2} a + \tan \frac{1}{2} b)}$$

Toda vez que Δ es proporcional a D , es evidente que la tensión de salida es proporcional a D , que es la condición buscada.

Es evidente que la fórmula empleada debe alterarse cuando a ó b sea de cerca de 180° , dado que prácticamente no puede hacerse que los valores de resistencia de los reostatos 41 y 42 representen $\tan \frac{1}{2} b$

179752



a y $\text{tang } 1/2 b$ para aquellos valores de a y b a los cuales la tangente de $1/2$ ángulo va al infinito. Haciendo referencia a la figura 1, se observará que los valores de 180° de a y b, respectivamente, representan las condiciones existentes cuando el obstáculo 3 está casi en línea con 2 y 1, pero fuera de la región entre 2 y 1.

En el caso de un objeto ubicado entre 2 y 1 y muy aproximadamente en línea con los mismos, la definición dada por la fórmula será también pobre, dado que el denominador $\text{sen } b$ ($\text{tang } 1/2 a - \text{tang } 1/2 b$) resulta reducido, así como también D, de modo que la fórmula para B tiende a aproximarse a la forma indeterminada.

$$B = 0 \frac{1}{0}$$

Cuando sí debe darse una indicación del tipo de exhibición doble, es decir una indicación como en la posición 1 efectuada en el avión, la región externa pasando al avión es la que resulta inherentemente difícil de eliminar. En el caso de una indicación del tipo fantasma, es decir una indicación vista desde un emisor y receptor determinadores de posición ubicados en el avión, la región externa a esta es la ubicada más allá del faro. Al observarse la figura 1, se verá fácilmente que esta región de definición pobre es más o menos inherente en el sistema representado, dado que el tiempo de retardo Δ entre los impulsos directos y reflejados para objetos ubicados en esa región no proporciona una indicación exacta de la distancia entre 1 y 2 o entre 3 y 2, sino que indica solamente la distancia entre 3 y 1.

Con respecto a los obstáculos ubicados en la otra región "externa" que se está considerando (es decir aproximadamente en línea con 2 y 1) pero en el lado alejado del punto 2) puede proporcionarse una indicación clara de la posición, dado que el tiempo de retardo Δ representa muy aproximadamente el doble de la distancia entre el punto 2 y el objeto 3 en esas condiciones. Sin embargo, y según se

179752



17.

465

470

ha hecho notar anteriormente, el tipo normal de calculo que se representa en la figura 4 proporciona exactitudes pobres para objetos ubicados en esta region, dado que $\tan \frac{1}{2} \alpha$ se aproxima al infinito. En consecuencia, en la disposición de la figura 4 se ha proporcionado una leva 45 que desconecta el conmutador a capacitor 38 y los reostatos 41 y 42 y conecta un capacitor fijo 46 y resistor 47 en lugar de estos dispositivos 38, 41 y 42 cuando el ángulo α está muy cerca de los 180° . El valor fijo del resistor 47 y el capacitor 46 es tal, que la desviación radial del punto del osciloscopio corresponderá a la mitad del tiempo de retardo Δ . Así, el efecto de la leva 45 del conmutador 48 es el de reemplazar la fórmula general compleja que se emplea durante la mayor parte de la rotación, por la fórmula muy sencilla $B = \frac{1}{2} D$.

475

480

Será evidente que si así se desea, el aparato de la figura 4 puede disponerse para dar una indicación duplicada en lugar de una del tipo fantasma. Con ese fin, el conmutador a capacitor 38 estará dispuesto para ser accionado por el eje 13 en lugar de serlo por el eje 9, y la bobina de desviación 21A girará por medio del eje 13 en lugar del eje 12. El cambio a una fórmula simple daría una buena indicación o definición para obstáculos ubicados más allá del emisor 1, más bien que para los obstáculos ubicados detrás del goniómetro sincronizado 2.

485

490

Con el fin de aumentar el brillo y la definición de la indicación, el goniómetro sincronizado 2 o el emisor 1 o ambos, pueden disponerse con haces múltiples en lugar del haz unico que se ha descrito con referencia a la figura 1. El equipo representado en la figura 5 representa esquemáticamente la modificación necesaria para operar con dos haces irradiados desde el emisor y dos haces de recepción provistos en el goniómetro sincronizado 2. Con el equipo de la figura 1, se supone que el emisor irradia dos haces separados en 180° . La antena 10 del goniómetro sincronizado que se representa en la figura 5, está

179752



18.

dotada de una disposición duplicada de antena receptora 10A, exactamente similar a 10, pero apuntada en dirección opuesta. Se proporcionan cursores adicionales en 40A, 43A y 44A en el conmutador a capacitor 38 y los reostatos 41 y 42.

495

Con el fin de hacer que el diagrama de recepción correcta sea activo en los momentos apropiados, así como también para elegir los cursores normales o auxiliares de los dispositivos 37, 41 y 42 y la polaridad apropiada para la bobina de desviación 21A, se proporcionan dos juegos de relevadores. Puede considerarse que el primer juego de relevadores está gobernado principalmente por la leva 49 y los contactos 50. La línea 51 se conecta entonces a los relevadores 52 y 53 para elegir las escobillas 43 y 43A, de acuerdo con la posición de la leva 49 y su contacto 50. Simultáneamente, el relevador 53 sirve para invertir las conexiones, de modo de acoplar selectivamente las antenas 10 ó 10A al receptor 19. Una segunda leva 54, junto con su contacto 55, sirve para gobernar selectivamente a los relevadores 45, 57 y 58. Los relevadores 56 y 58 sirven para conmutar entre las escobillas 40 y 40A y las escobillas 44 y 44A respectivamente, mientras que el relevador 57 sirve para invertir las conexiones de la bobina de desviación 21A. Estos relevadores de inversión que se han descrito precedentemente, se representan en la posición normal, de manera que las antenas y los diversos cursores están dispuesto del mismo modo que en la figura 4. Sin embargo, al girar las levas 48 y 54, se invertirán las conexiones, de modo que la antena 10A es eficaz, mientras que las escobillas apropiadas para el circuito de cálculo se hacen simultáneamente eficaces. Otra disposición de levas 59, junto con su contacto 60, sirve para conectar selectivamente a masa las líneas 61 y 62. Esta leva 59 es accionada por el efecto combinado del engranaje diferencial 63, de modo de proporcionar los circuitos a masa para los contactos 50 y 55 en distintos momentos, que dependen de las escobillas

500

505

510

515

520

179752



levantadas de la leva 59. Los momentos de excitación de los diversos re-
 levadores, estén gobernados mediante la leva 54 para transferir el con-
 mutador 55 desde su contacto normal a su contacto a normal cuando el
 ángulo b tiene entre 180° y 360° . De una manera similar, la leva 49
 525 transfiere su contacto 50 desde el contacto normal a su contacto opues-
 to cuando el ángulo a tiene entre 180° y 360° . La leva 59 es accionada
 por el tren de engranaje diferencial 63, de modo que su posición rota-
 tiva corresponde siempre a la suma de los ángulos a y b está dispuesta
 para transferir su conmutador 60 desde el contacto normal a su otra po-
 530 sición cada vez que la suma de a y b sea de 180° a 360° o entre 540°
 y 720° .

La figura 6 representa las indicaciones que se obtendrían en
 un sistema indicador de posiciones ubicado en 1 de la figura 1, re-
 presentando la posición relativa del receptor 2, un objeto reflector
 535 a re-irradiador 3 y una pluralidad de objetos re-irradiadores adi-
 cionales, que pueden ser repetidores activos o pasivos dispuestos para
 indicar las trayectorias aéreas en un campo de aterrizaje y las vías de
 aproximación que deben usarse. La figura 7 representa este mismo tipo
 de indicación, que podría producirse en un receptor tal como el que
 540 se representa en las figuras 3, 4 y 5. Se observaba que el diagrama que
 aparece en la pantalla es sustancialmente igual al que se representa
 en la figura 6, Sin embargo, en el área ubicada directamente entre el
 emisor 1 y el receptor 2, el contorno no es muy claro, ya que los obje-
 tos ubicados en esa área particular no resultarán claramente.

545 La figura 8 ilustra el tipo de indicador fantasma, en el que
 las indicaciones son sustancialmente iguales a las que se producirían
 si el emisor estuviera ubicado en el avión adyacentemente al receptor.
 En este caso también, el diagrama total se produce con bastante cla-
 ridad, salvo en la región ubicada entre el emisor 1 y el receptor 2.

550 En las figuras que anteceden, se ha divulgado una disposición

MALA REPRODUCCION
POR FALTA DEL ORIGINAL



20.
179752

del tipo en el que se emplean un emisor rotativo dirigido en el radio-
faro. En un sistema de este tipo, se proporciona un emisor único en
tierra, pero este emisor debe ser en general muy directivo. En la fi-
gura 9 se representa una disposición de radio-faro doble, que puede
555 emplearse también de acuerdo con los principios de la invención. En
esta disposición, se proporcionan dos emisores fijos 64 y 65. Estos
emisores pueden operar a la misma frecuencia o a frecuencias diferen-
tes, pero para simplificar la explicación se describirá un sistema
en el que operan a distintas frecuencias portadoras. De acuerdo con es-
560 ta disposición, ambos emisores 64 y 65 pueden ser omni-direccionales, y
uno de los emisores, por ejemplo el 64, puede emitir una pluralidad de
impulsos regulados en tiempo, para ser utilizados para la determina-
ción de la distancia. El receptor puede estar ubicado en un avión mó-
vil, como se indica en 66. Puede demostrarse entonces que estos tres
565 equipos 64, 65 y 66, definen un triángulo básico con lados A, B y C
similares al triángulo básico representado en la figura 1. Mediante
triangulación en el receptor 66 junto con una indicación de dirección
de referencia, tal como la que puede producirse mediante un compás mag-
nético o de otro tipo, puede calcularse fácilmente la ubicación del
570 receptor 66 con respecto a los radio-faros emisores 64 y 65. Así, todos
los ángulos H' , a, b, c pueden determinarse fácilmente en el avión si
se conoce k. En 67 se indica un objeto reflector o re-irradiador. Es-
te objeto se representa en el vértice del triángulo cuya base es la
distancia C. Con el fin de obtener la ubicación del punto reflector 67,
575 es necesario entonces resolver el triángulo C, M, P. El ángulo a fren-
te a M, junto con el lado C y el ángulo p suministrarán todos los pará-
metros necesarios para calcular la disposición o ubicación del objeto re-
irradiador 67. Se comprenderá, por lo tanto, que esta disposición sirve
como radio-faro en el que pueden proporcionarse medios para producir
580 indicaciones similares a las de las figuras 7 y 8.

179752



En la figura 10 se representa una disposición para calcular este triángulo y producir las indicaciones que se desean. Con el fin de simplificar la explicación, se representan unidades separadas de antena para la recepción de energía proveniente de los emisores 64 y 65, y otra
 585 antena dirigida separada, con el fin de recibir impulsos directivos tales como los emitidos por el objeto re-irradiador 67. Toda vez que el lado A del triángulo de la figura 9 tiene un valor conocido, el triángulo puede calcularse fácilmente determinando el ángulo a y el ángulo b que nos darán la distancia C . Una primera disposición receptora para recibir
 590 energía del irradiador 64, puede comprender un sistema de antenas dirigidas que incluye las dos antenas dirigidas 68 y 69 que se conectan alternadamente, mediante un relevador de conmutación 70, a un selector 71 que sirve para elegir las ondas distintivas irradiadas por el emisor 64. Estas ondas pueden distinguirse de las emitidas por el emisor 65, ya sea por su
 595 frecuencia, por el ancho de los impulsos o por otra característica conveniente. La salida del selector 71 se aplica a un receptor 72 y desde este último un circuito de gobierno 73 que por intermedio de un motor 74, sirve para gobernar las posiciones de reflectores 75 y 76 relacionados con las antenas 68 y 69 respectivamente, de modo que las antenas estén conti-
 600 nuamente en línea con el emisor 64. Un segundo receptor dotado de antenas 78 y 79, está dispuesto en forma cooperante con el relevador de conmutación 80, el selector 81, el receptor 82, el circuito de gobierno 83 y un motor 84, para mantener continuamente a los reflectores 85 y 86 de las antenas 78 y 79, en línea con el emisor 65. Por lo tanto, el eje
 605 relacionado 67 estará continuamente en línea, de acuerdo con esta dirección. Por lo tanto, el ángulo a de la figura 9 se determinará directamente por la diferencia entre los ejes 77 y 87, determinada en el mecanismo de engranaje diferencial 88.

Es evidente que el ángulo c de la figura 9 es igual al ángulo
 610 $k - h$. Si se disponen los irradiadores 64 y 65 en la dirección del

179752



norte N, el ángulo k se reduce a cero, de modo que el ángulo c es entonces directamente igual al ángulo h. Este ángulo puede determinarse fácilmente en el equipo receptor, obteniendo la diferencia entre un eje ubicado de acuerdo con un compás 89 y el eje 87, como ser mediante un mecanismo de engranaje diferencial 90. La distancia C puede obtenerse entonces mediante la expresión

$$\frac{\text{sen } c}{\text{sen } a} = C$$

Esta solución puede obtenerse en una disposición de circuito de puente tal como se representa en general en 91. El eje de salida 92 del mecanismo de engranaje diferencial 90 varía la resistencia 93 de la red de puente de acuerdo con sen a. El eje de salida 94 del engranaje diferencial 90, cambia la resistencia de 95 de la red de puente 91, de acuerdo con sen c. El puente 91 comprende dos elementos resistores adicionales, 96 y 97, que deben ajustarse debidamente para mantener al puente en equilibrio, teniendo 96 un valor correspondiente a la distancia conocida A. A través de una diagonal del puente se dispone una fuente de tensión 98 que se indica como una batería, y a través de la otra diagonal se proporciona un motor 99. El motor 99 está conectado al resistor variable 97 del puente. Al cambiar cualquiera de los resistores 93 y 95, se interrumpe el equilibrio del puente y el motor 99 sirve para ajustar el resistor 97 hasta que se restablezca el equilibrio. Así, el eje 100 gobernado por el movimiento del motor 99, sirve para proporcionar continuamente una medida de la distancia C.

Una antena muy directiva 101 gira continuamente a una velocidad relativamente grande, por medio de un motor 102. El motor 102 sirve simultáneamente para impulsar la bobina de desviación 103 alrededor del oscilógrafo a rayos catódicos 104, sincronicamente con la rotación de la antena 101. Por lo tanto, al girar la antena 101, el haz del osciloscopio se ubicará angularmente de acuerdo con la ubicación de la antena 101. Normalmente, el haz del osciloscopio está bloqueado por

179752



la grilla 105, de modo que no aparecen trazos en la cara de la pantalla. Sin embargo, cada vez que se recibe energía en la antena 100, la energía recibida se aplica, a través del receptor 106, a la grilla 105 para producir una indicación ubicada angularmente con respecto a la pantalla del osciloscopio, de acuerdo con el emplazamiento angular de la antena 101 en ese momento. Por lo tanto, se indicará en el osciloscopio 104 la dirección de cada objeto reflejado. Sin embargo, y con el fin de indicar la verdadera posición de estos objetos reflejados, debe gobernarse la desviación radial del haz del osciloscopio, con el fin de indicar debidamente en la pantalla la distancia M ó P , según sea que la indicación deba ser del tipo doble de acuerdo con la figura 7, o una indicación fantasma del tipo representado en la figura 8. Con el fin de presentar este tipo de barrido, la desviación radial debe gobernarse no solamente de acuerdo con el tiempo de la energía de impulsos transmitida desde el emisor 64, sino que debe tomar en cuenta también la distancia C y las medidas de los ángulos m ó ϕ . Según se representa en la figura 10, el circuito 107 de gobierno del barrido se regula mediante energía de entrada proveniente del receptor 72 por la línea 108, así como también por el eje 100 que corresponde a la distancia C , y mediante un gobierno adicional que combina la rotación del motor 102 con la posición rotativa del motor 74 en un mecanismo de engranaje diferencial 109, de modo que su eje de salida 110 represente el ángulo ϕ .

La tensión de desviación reducida por el circuito 107 puede definirse mediante la siguiente ecuación:

$$(I) \quad SM - \left[\left(\frac{1}{2} Sv \Delta + SC \operatorname{ssv} p \right) \right] - \left[(SC \cos p) \right] - \left[\frac{s^2 C^2 \operatorname{sen}^2 p}{4} \right] \left[\frac{1}{\frac{1}{2} Sv \Delta + SC} \right]_{\operatorname{ssv} p}$$

donde s es igual al factor de desviación electrostática (en voltios por kilómetro representado); M es igual al valor indicado en la figura 9, v es igual a la velocidad de propagación (en kilómetros por microsegundo); Δ es igual a $P - M - C \div v$, igual al retardo de los impulsos (en microsegundos); $\operatorname{ssv} p$ es igual al semi-seno verso p , que es $1/2$

179752



675 (1 - cos p). Así, el circuito de barrido 107 está diseñado para producir una desviación radial en la pantalla del osciloscopio a rayos catódicos 104, debidamente correlacionada con la distancia que debe medirse.

680 Para efectuar los cálculos, el circuito de barrido puede tener una forma tal como la que se representa en la figura 11. En esta figura, la salida del receptor 72 se aplica, por la línea 106, a un circuito de barrido en diente de sierra 111 que produce un barrido lineal que da lugar a $1/2$ Sv voltios por microsegundo. Esto corresponde sustancialmente al primer término del primer paréntesis angular de la ecuación que antecede sobre el incremento Δ . El eje 100

685 está acoplado a brazos de contacto rotativos 112, 113 y 114 de elementos resistores 115, 116 y 117, respectivamente, para gobernar estos valores de resistencia de acuerdo con la ubicación del eje 100. El eje 100 está acoplado a la fuente 118 de tensión de gobierno y al amplificador 119. Para obtener el agregado del barrido lineal con el segundo

690 término del primer paréntesis angular de la ecuación, la tensión de la fuente 118 se aplica a través de la resistencia 115, siendo esta última tronco-cónica para que tenga la característica ssv/p para los ajustes correspondientes del eje 100. La fuente de tensión 118 se ajusta, en valor, de acuerdo con la ubicación del eje 100, de modo de mantener una salida de tensión constante para cada posición del eje 110,

695 siendo esta tensión proporcional a SC . En consecuencia, la salida del brazo móvil 112 será proporcional al segundo término de la ecuación (I). Esta tensión de salida se suma a la tensión de salida del circuito 11 de barrido en diente de sierra, en el restaurador de c.c. 120.

700 La tensión en diente de sierra se aplica a 120 por intermedio de un condensador de acoplamiento 121, de modo que se necesita la restauración de c.c. Esta tensión se aplica entonces a las placas de desviación 120 y al tubo de rayos catódicos 123.

705 El tubo de rayos catódicos 123 puede ser del tipo dotado de un electrodo de blanco de salida 124 que proporcione un diagrama fijo

179752



que pueda ser analizado o explorado para producir una tensión de salida que siga una regla fija. En el presente sistema, el electrodo 124 está configurado para dar una tensión de salida igual al dividido por la tensión de entrada. La tensión de entrada es igual al término completo entre los primeros paréntesis angulares de la ecuación (I).

710 El tubo 23 puede ser en general de un tipo conocido en el comercio con el nombre de "Monoscopio", que se emplea corrientemente para intercajar propaganda fija, etc. Sin embargo, en lugar de intercalar señales que representan propaganda, el electrodo de blanco 124 está dispuesto para proporcionar la conversión de salida deseada del potencial de barrido que se aplica. Se observará que la salida directa de este electrodo es igual al último término entre paréntesis angulares de la misma ecuación. Esta tensión puede multiplicarse también por otro factor correspondiente al término entre los último paréntesis angulares de la ecuación. Este último factor se determina por el factor de amplificación del amplificador estabilizado 119 con su gobierno de la ganancia desplazado por el eje de gobierno 110 de acuerdo con la distancia C y agudizado para dar una ganancia correspondiente a $1/4 S^2 C^2$ y dotado de potenciómetros 114 y 117 con su resistor agudizado para proporcionar una división de tensión correspondiente a $\text{sen}^2 p$. Así, la tensión de salida de la línea 125 está en correspondencia con los últimos dos factores entre paréntesis angulares de la ecuación.

715

720

725

Queda todavía por derivar la suma de los primeros dos términos entre paréntesis angulares de la ecuación $50 \cos p$. Esta tensión puede derivarse a través de la salida del circuito de barrido 108 en diente de sierra, acoplado por intermedio del condensador de acoplamiento 116, a la entrada de un circuito restaurador de c.c. 127, a cuya salida se agrega la tensión producida en la entrada del potenciómetro 113, 116. El valor de resistencia de 116 se deriva centralmente para dar una salida igual a $\text{sen} p - \cos p$. Este valor se acopla entonces por la línea 128 para sumarse en el circuito de combina-

730

735

179752



740 ción 129 con la tensión de salida de la línea 125 acoplada al circuito de combinación por intermedio del capacitor de acoplamiento 130, para proporcionar una tensión de barrido de salida final, correspondiente a 3M, como se han indicado anteriormente.

745 Esta tensión de salida tiene un valor apropiado para aplicarse a los electrodos de desviación electrostática de un oscilógrafo. Toda vez que el circuito representado lleva una bobina de desviación, la tensión de barrido de salida se convierte en corriente apropiada de desviación mediante el convertidor de tensión 131. Este convertidor de corriente produce una onda diferenciada de mayor potencia, que dará la corriente que se desea a través de la bobina 103, a pesar de la impedancia ofrecida por la bobina en sí a los cambios de corriente. Por lo tanto, con esta disposición de circuito se produce en el osciloscopio 750 104 la indicación de la posición de los objetos reflectores. Las indicaciones producidas en el osciloscopio 104 serán sustancialmente similares a las que se han representado con referencia a las figuras 7 y 8.

755 Con referencia a la figura 10, se representa en ella un sistema receptor en el cual la acción directiva se produce directamente en el avión. Sin embargo, en algunos casos puede ser conveniente obtener una directividad definida en tierra, de modo que no será necesario proporcionar una antena muy directiva en el avión en movimiento. Esto es particularmente cierto, debido a que las antenas muy directivas son en general bastante grandes en proporción a la longitud de onda que se emplea. En consecuencia, en el radio-faro principal de la figura 10, 760 es decir en 64, puede proporcionarse un emisor de impulsos muy directivo, que gire a una velocidad fija, así como también el emisor omni-direccional que se ha descrito anteriormente. Entonces, si en el circuito de la figura 10 se reemplaza la disposición representada en la figura 12 por 765 las partes 101, 102, 106, 109 y 110, pueden producirse las indicaciones

179752



27.

deseadas en el avión, sin el empleo de la antena muy directiva. En la figura 12 se proporciona una antena omni-direccional 132 para recibir la energía de impulsos muy directiva del emisor 64. Esta energía de impulsos se aplica al receptor 134 y luego a la grilla del indicador, como se ilustra en la figura 10. Una parte de la salida de 134 se deriva a un circuito de gobierno 135 que puede incluir un circuito buscador máximo, un motor de velocidad fija y un mecanismo de embrague de arranque y de tensión, como se ilustra en 14, 15 y 16 en la figura 3. Así, el eje de salida 136 girará sustancialmente en sincronismo con el radio-faro muy directivo en el punto 64, en lugar de hacerlo en sincronismo con una antena rotativa como en el caso de la figura 3. Este eje de salida puede servir entonces para gobernar el circuito de barrido de ley cúbica tal como 107 y la rotación de la bobina de desviación 103 de la figura 10, de la misma manera que el circuito de ese sistema.

La indicación que se produce en el osciloscopio con un circuito receptor tal como el que se representa mediante la combinación de las figuras 10 y 12, será en general similar a las que se han ilustrado anteriormente. Sin embargo, en esta disposición la posición del avión que lleva el receptor aparecerá siempre en un punto fijo del osciloscopio, por ejemplo en el borde superior, en lugar de estar correlacionada con una dirección particular del compás. La ubicación relativa de los diversos elementos entre sí, aparecerá en la pantalla de la misma manera que se ha descrito anteriormente, con el centro del osciloscopio representando a la estación emisora. Es evidente que pueden proporcionarse otros tipos de sistemas que utilicen la recepción omni-direccional en combinación con los diversos conjuntos de antenas de radio-faros que se contemplan dentro del alcance de la invención. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que de acuerdo con los principios de la invención debe proporcionarse una acción directiva ya

179752



800 sea en la estación de tierra, en el avión o en ambos. Por lo tanto, el osciloscopio receptor debe tener su dirección regulada de modo que se barra una línea directiva ya sea desde el emisor o desde el receptor, a una velocidad determinada, y el barrido angular del osciloscopio debe sincronizarse con el barrido de esta línea directiva.

805 Debe entenderse además que de acuerdo con el presente sistema, otros medios determinadores de distancias, aparte de los que se han representado y descrito, pueden reemplazar a los tipos particulares que se han divulgado. En ese caso, el aparato receptor puede modificarse para producir otros gobiernos de salida que proporcionen la indicación de distancia θ que se desea. Además, las funciones radiogoniométricas de las diversas disposiciones de antenas que se han representado, pueden combinarse, como los comprenderán fácilmente las personas versadas en la materia, sin apartarse del espíritu de la invención. Además, pueden proporcionarse distintas combinaciones de emisores para dar las disposiciones indicadoras de distancia deseadas para el aparato receptor, en lugar de los que se divulgan en la presente solicitud. Asimismo, a las personas entendidas en la materia se les ocurrirán numerosas variantes de las estructuras para obtener los resultados de acuerdo con los principios de la invención. En consecuencia, la descripción de los sistemas particulares de la presente solicitud no debe considerarse limitativa de la invención, según se define en las reivindicaciones anexas.

810

815

820 Este invento corresponde a una solicitud de Patente formulada en los Estados Unidos del Norte de América el 24 de Febrero de 1945 señalada con el n.º. 579.568 y se acoge, por lo tanto a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

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

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

179752



1. Mejoras en sistemas radiogoniométricos caracterizadas por un método para indicar, en un punto de recepción separado de un punto irradiador, la ubicación de objetos re-irradiadores, caracterizado por las etapas de recibir energía reirradiada desde los referidos objetos, determinar las líneas de dirección desde uno de los referidos puntos hasta los objetos citados, en respuesta a la energía re-irradiada recibida, comparara la determinación del tiempo de la energía re-irradiada recibida, con la determinación de tiempo de energía proveniente del irradiador, para determinar los parámetros de distancia del objeto re-irradiador, y producir una indicación que demuestre la ubicación relativa de los objetos, en respuesta a los referidos parámetros determinados.

2. Mejoras en sistemas radiogoniométricos caracterizadas por el método para indicar, de acuerdo con la reivindicación 1, la ubicación de objetos re-irradiadores, caracterizado a su vez por el hecho de que comprende determinar primeramente la posición del receptor con respecto al irradiador, y combinar todos los parámetros determinados para producir una indicación resultante de la ubicación relativa del objeto con respecto a los puntos de recepción y de emisión.

3. Mejoras en sistemas radiogoniométricos para indicar la ubicación de objetos reirradiadores en un equipo receptor separado por una distancia predeterminada de un equipo irradiador, caracterizado por el hecho de que comprende un receptor para recibir energía reirradiada desde los referidos objetos, medios determinadores de dirección en el receptor, para determinar las líneas de dirección desde uno de los equipos hasta los objetos citados, en respuesta a la energía re-irradiada, un circuito de comparación para comparar la determinación de tiempo de la energía reirradiada recibida, con la determinación de tiempo de energía proveniente del irradiador, para determinar los parámetros de distancia del objeto re-irradiador, y medios de gobierno

179752



de indicador, que responden a los parámetros determinados, para producir una indicación de las posiciones de los objetos re-irradiadores.

860 4. Mejoras en sistemas de acuerdo con la reivindicación 3, para indicar la posición, con respecto al receptor, de un objeto re-irradiador ubicado en el campo de un emisor separado del receptor y que emite energía en dirección al objeto re-irradiador, caracterizado por un equipo determinador de posición para determinar la posición del receptor con respecto al emisor, operando los medios indicadores al indicador visualmente para indicar la posición del objeto re-irradiador.

865 5. Mejoras en sistemas de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, para proporcionar indicaciones de la ubicación de un objeto re-irradiador con respecto a un receptor, caracterizado por una estación emisora para emitir directivamente energía desde un punto predeterminado en un diagrama directivo predeterminado, y medios de impulsión para 870 barrer el diagrama directivo por un área determinada que incluye al objeto re-irradiador.

6. Mejoras en sistemas de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4 para indicar en un punto receptor único la posición de objetos reflectores ubicados en el campo de un sistema emisor que incluye dos 875 emisores espaciados, caracterizado por un equipo para determinar la ubicación de ambos emisores con relación al referido punto, en respuesta a la energía recibida.

7. Mejoras en sistemas de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizadas por el hecho de que uno de los emisores es directivo y 880 los referidos medios para recibir energía son direccionales.

8. Mejoras en sistemas, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizadas por el hecho de que los emisores operan a distintas frecuencias portadoras, y por lo menos uno de los emisores emite energía en forma de impulsos espaciados.

885 9. Mejoras en sistemas de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizadas por el hecho de que uno de los emisores es una estación

179752



repetidora, comprendiendo además el receptor un sistema de antenas receptores directivas rotativas.

890 10. Mejoras en sistemas, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que los emisores son omni-direccionales y operan a distintas frecuencias portadoras, y por lo menos uno de los emisores emite energía en forma de impulsos espaciados, comprendiendo además el receptor una antena receptora muy directiva.

895 11. Mejoras en sistemas, de acuerdo con las reivindicaciones 3 a 10, caracterizadas por un circuito para determinar la posición angular rotativa del emisor cuando está en línea con el objeto re-irradiador, y medios de gobierno del indicador, para gobernar al indicador en respuesta a los parámetros determinados, y medios para aplicar la energía de impulsos recibida al referido indicador, por lo
900 que puede indicarse su posición con respecto a la referida ubicación.

905 12. Mejoras en sistemas de acuerdo con cualquiera de la reivindicaciones 3 a 11, para indicar en un punto receptor la posición relativa de un objeto re-irradiador ubicado en el campo de irradiación de un emisor de energía irradiadora espaciado del punto receptor por cierta distancia y espaciado del referido objeto, caracterizado por el hecho de que la estación receptora incluye circuitos para determinar las características directivas variablemente selectivas del receptor, un indicador a osciloscopio que tiene un haz explorable en coordenadas
910 indicadoras de distancia y en coordenadas indicadoras angulares, un circuito de gobierno que depende de la referida distancia y responde a las características direccionales variablemente selectivas, para gobernar la exploración en coordenadas indicadoras de distancia, un segundo circuito de gobierno que responde a las características direccionales variablemente selectivas, para gobernar la exploración en
915 ordenadas indicadoras angulares, y un acoplador para aplicar señales recibidas al indicador, para variar una característica del haz explorado del indicador e indicar la ubicación de la fuente de las señales recibidas.

179752



32

920 13. Mejoras en sistemas, de acuerdo con las reivindicaciones 3 a 12, caracterizadas por medios de impulsión para variar cíclicamente una característica directiva selectiva del receptor.

925 14. Mejoras en sistemas, de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 13, caracterizadas por circuito de medición para determinar la distancia directa relativa de los medios emisores y las distancias por vía de los objetos re-irradiadores con el fin de determinar el barrido de distancia.

930 15. Mejoras en sistemas, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, caracterizado por el hecho de que el equipo irradiador incluye un radio-faro para emitir una irradiación directiva que barra un área que incluye los objetos re-irradiadores, y el receptor incluye un medio receptor directivo que gira a una velocidad predeterminada, y un circuito calculador para determinar continuamente la distancia y la dirección del receptor con respecto al emisor, en respuesta a energía recibida, y para determinar continuamente la diferencia en el tiempo de recepción de energía directamente desde el emisor y desde los objetos re-irradiadores, siendo el barrido de distancia proporcional a la distancia bajo el gobierno de los factores determinados continuamente, un sincronizador para el barrido indicador de dirección del osciloscopio, sincronizado con la referida velocidad predeterminada.

940

16. Mejoras en sistemas, de acuerdo con la reivindicación 15, en ~~el cual~~. Los medios para determinar continuamente la dirección del emisor comprenden una antena directiva y medios para mantener a la antena en línea con el emisor.

945 17. Mejoras en sistemas de acuerdo con las reivindicaciones 3 a 16, caracterizadas por el hecho de que el equipo irradiador incluye dos radio-emisores omni-direccionales espaciados, uno de los cuales emite impulsos con una separación predeterminada a través de un área que incluye objetos re-irradiadores, y los medios determinados de distancia incluyen un equipo en el receptor, para calcular la distan-

950

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



179752

955 cia desde los emisores por triangulación, una antena directiva capaz de girar continuamente, medios para recibir en la antena, energía proveniente del emisor que emite impulsos espaciados, y de los objetos re-irradiadores, medios para producir una tensión de barrido sincronizada con los impulsos recibidos directamente del referido emisor y variable con la distancia calculada y con la antena rotativa para representar una distancia, un indicador a osciloscopio, medios para aplicar la tensión de barrido así producida, al indicador para gobernar la desviación radial del haz del osciloscopio, medios para gobernar el barrido angular del haz en sincronismo con la rotación de la antena, y medios para aplicar las señales de impulso recibidas al referido osciloscopio, para producir en el haz características indicadoras de posición.

960 18. Mejoras en sistemas de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizadas por el hecho de que el equipo irradiador o el equipo receptor es directivo para hacer que los medios de impulsión irradiadora giren al diagrama directivo a una velocidad determinada, medios para recibir energía del emisor mencionado y de los objetos re-irradiadores, medios para producir una tensión de barrido sincronizada con los impulsos recibidos directamente del citado emisor y variable con la distancia calculada y la posición rotativa del diagrama directivo para representar una distancia, un indicador a osciloscopio, medios para aplicar la tensión de barrido producida, al referido indicador para gobernar la desviación radial del haz del osciloscopio, medios para gobernar el barrido angular del haz en sincronismo con la rotación del diagrama directivo y medios para suministrar al osciloscopio las señales de impulso recibidas, para producir en el haz características indicadoras de posición.

975

980

179752



19. Mejoras en sistemas radiogoniométricos.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

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

Madrid,

16 SEP. 1947



STANDARD ELÉCTRICA, S. A.

[Signature]
Secretario General

Buniques 99
Hoya 1

179752

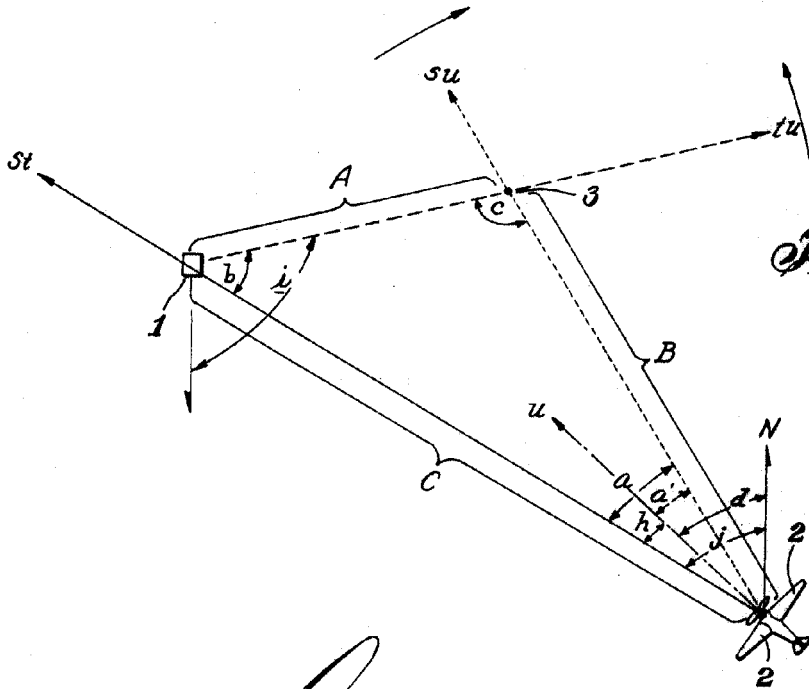


Fig. 1.

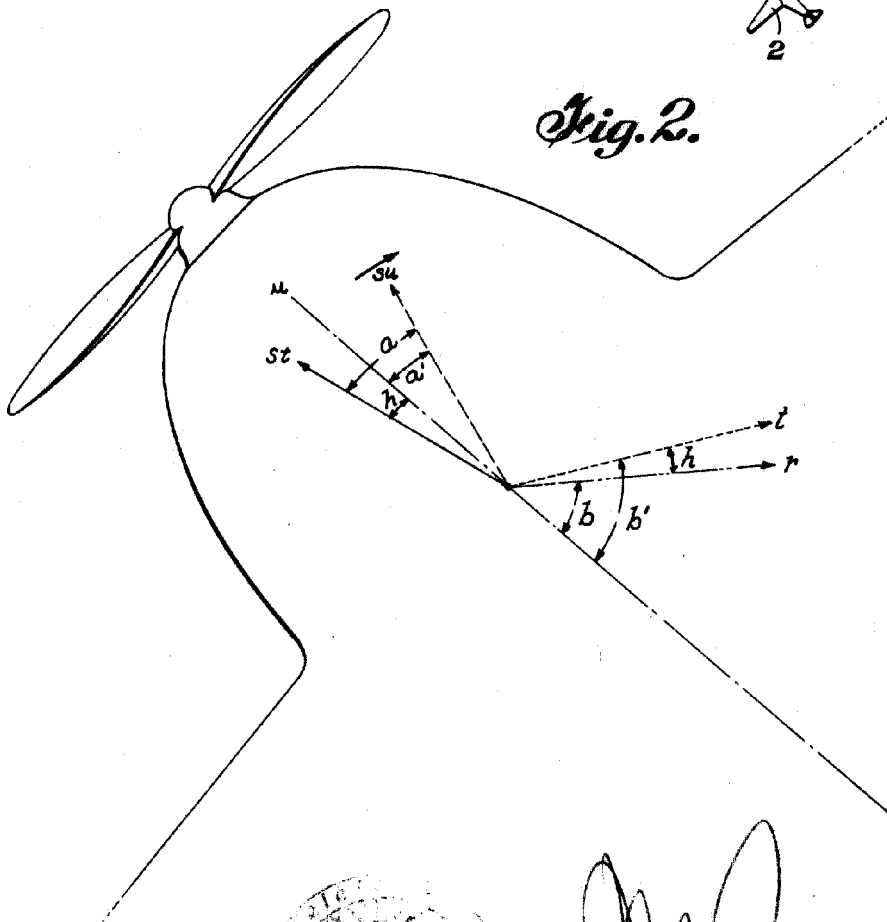


Fig. 2.



STANDARD ELECTRICA, S. A.
[Signature]
Secretario General

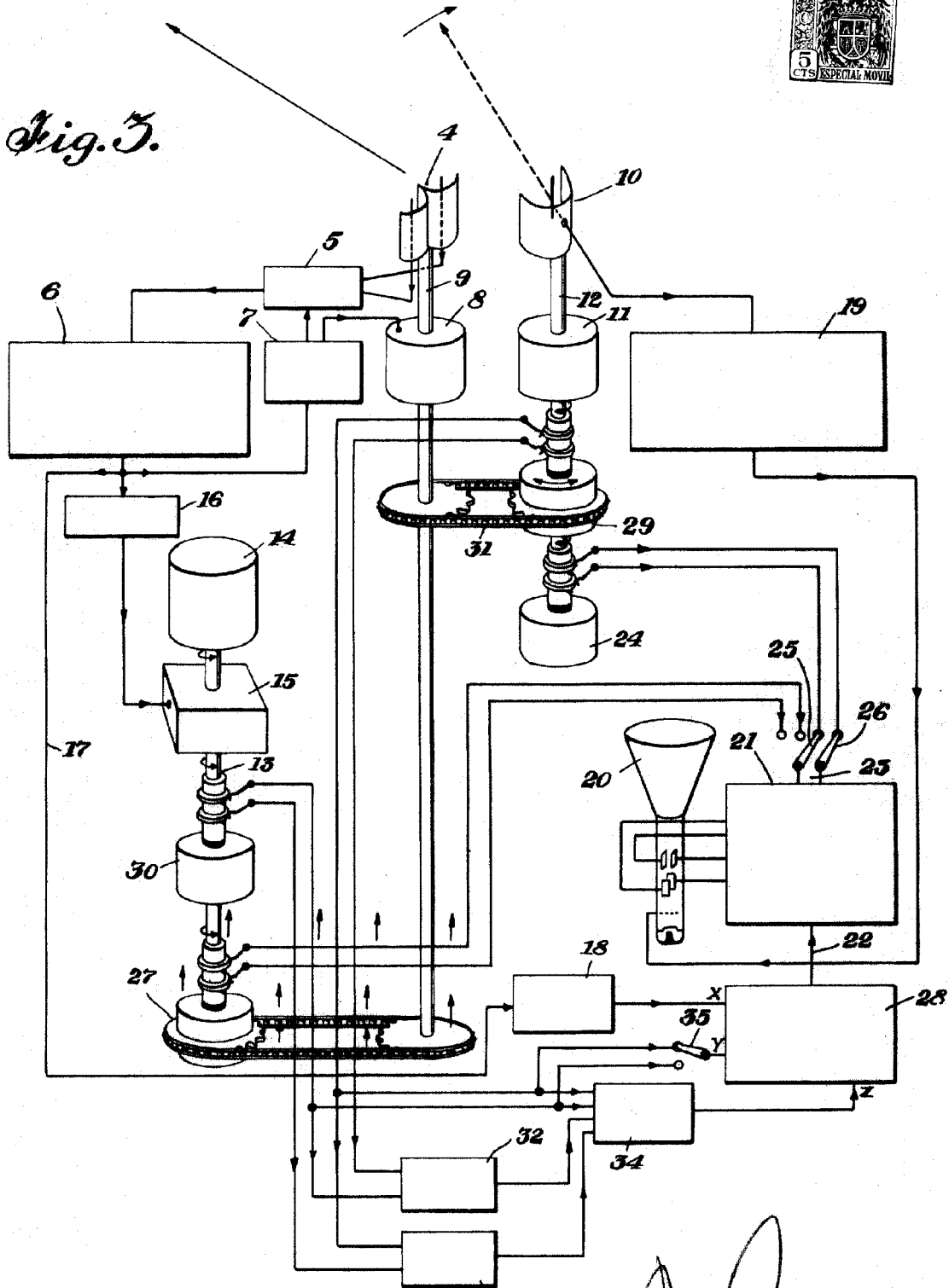
179752

Bunquies 99

Hoja 2



Fig. 3.

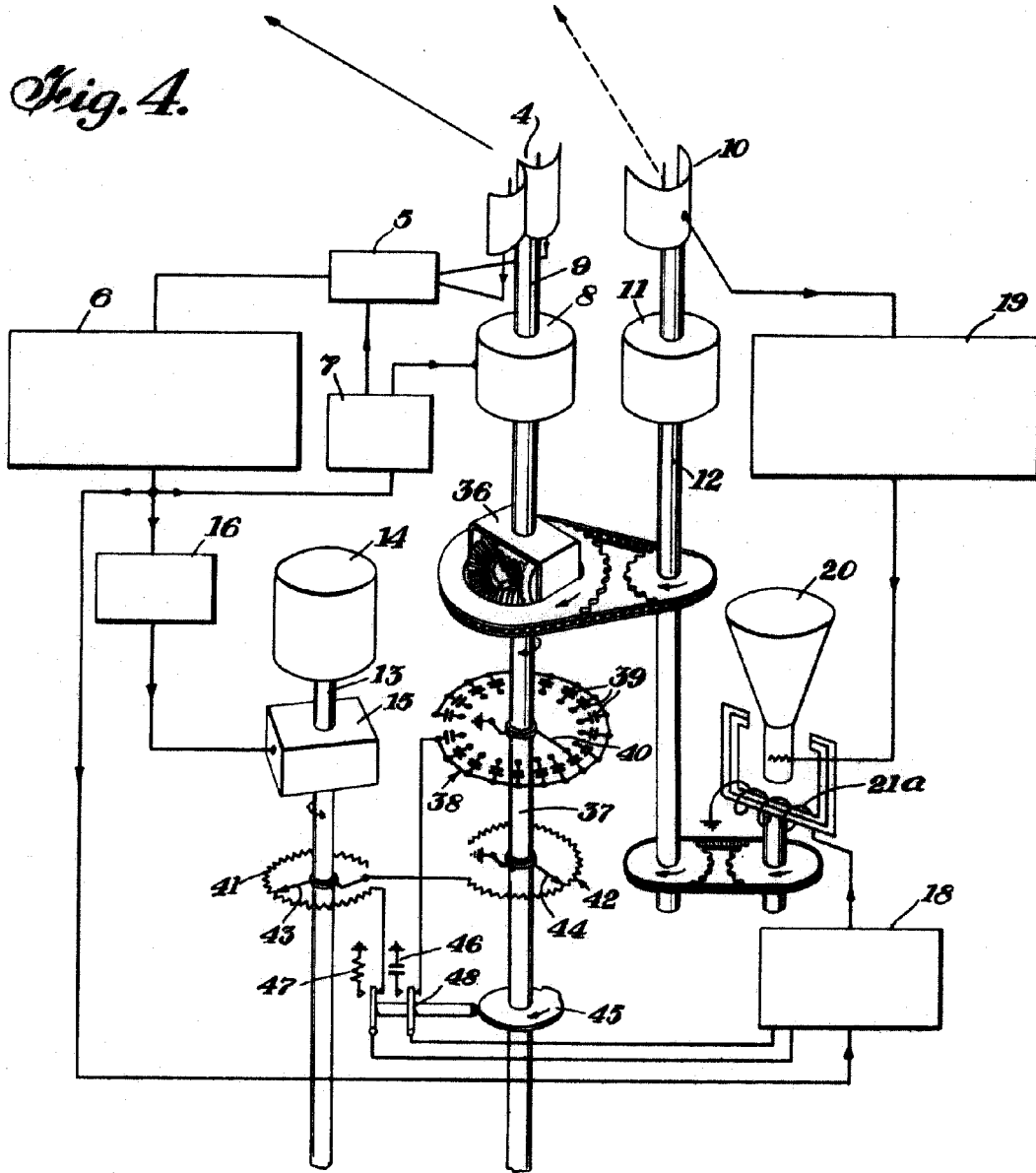


STANDARD ELECTRICAL S. S.
[Signature]
Secretario General

179752



Fig. 4.



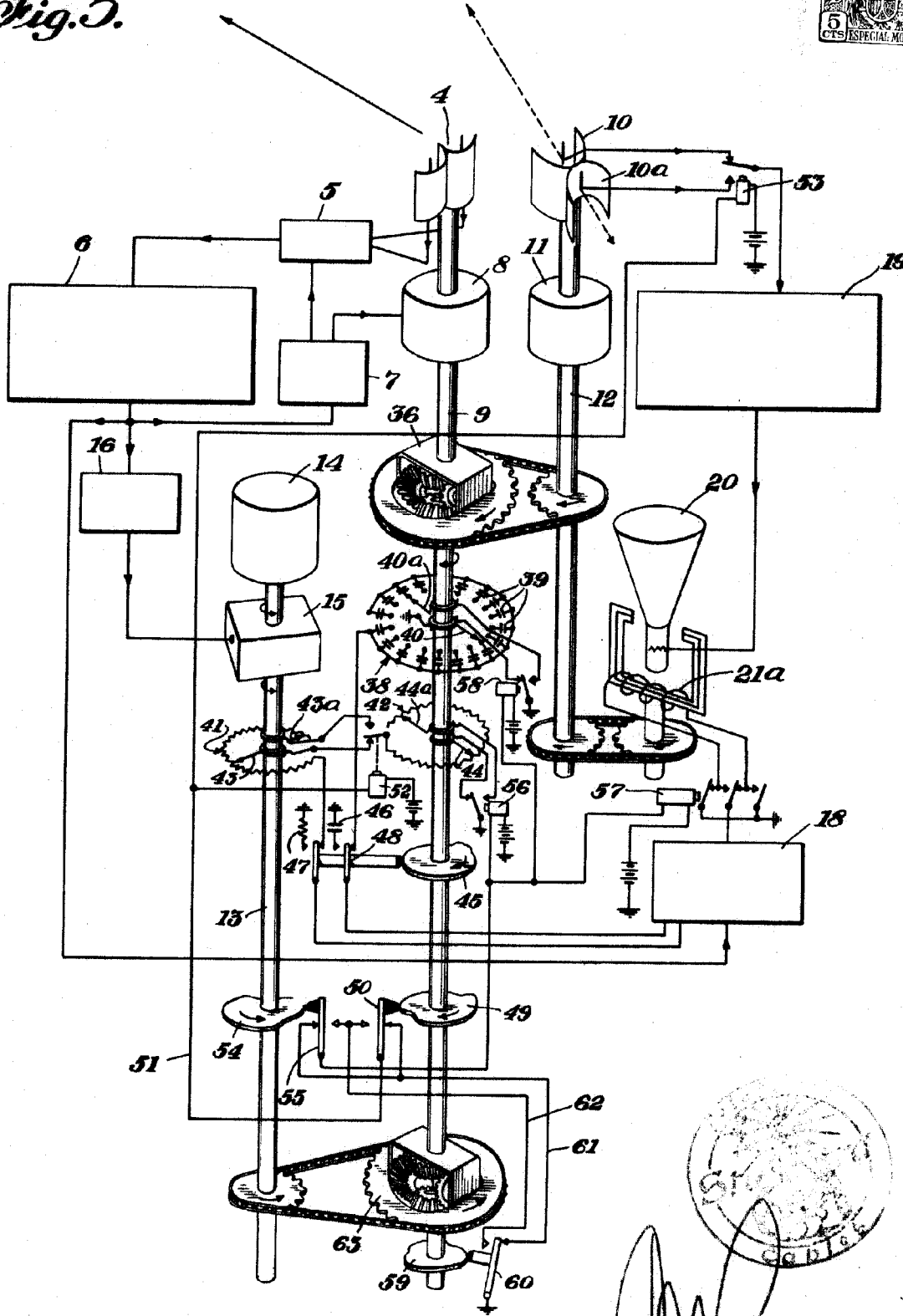
STANDARD ELECTRICA, S. A.
 Secretario General

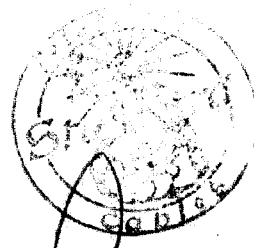
179752

Buignies 99
Loya 4



Fig. 5.




 ESTADO DE GUATEMALA
 [Signature]
 ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Burguies 99
Hoja 5

179752



Fig. 6.

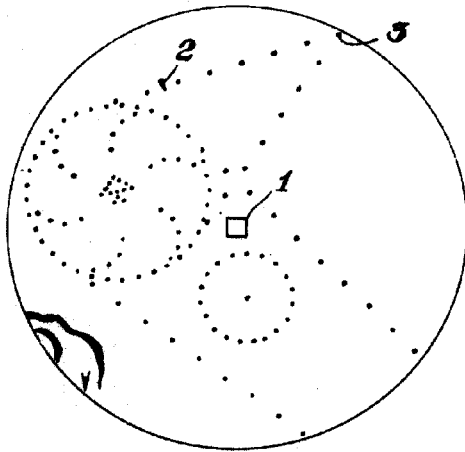


Fig. 7.

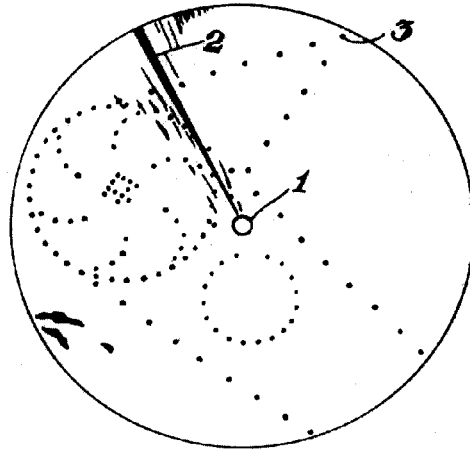
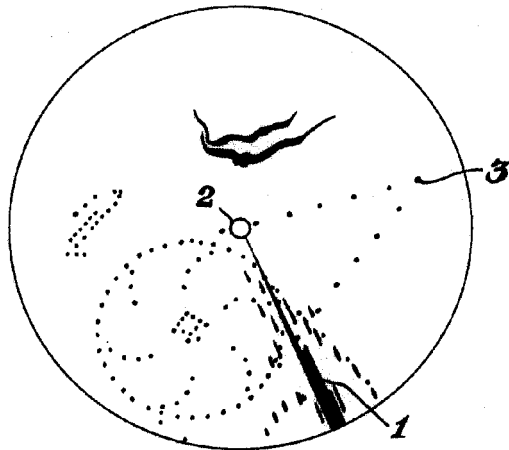


Fig. 8.



STANDARD ELECTRICA, S. A.
[Signature]
Secretario General

179752

Buniques 99
Haya 5



Fig. 9.

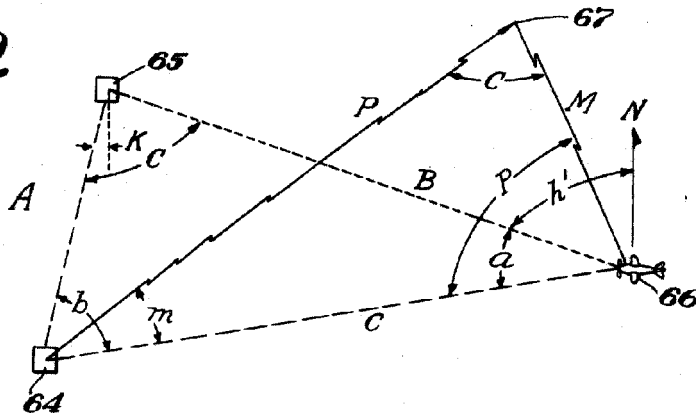
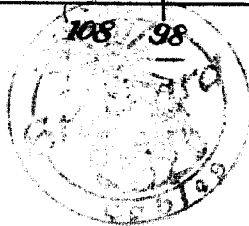
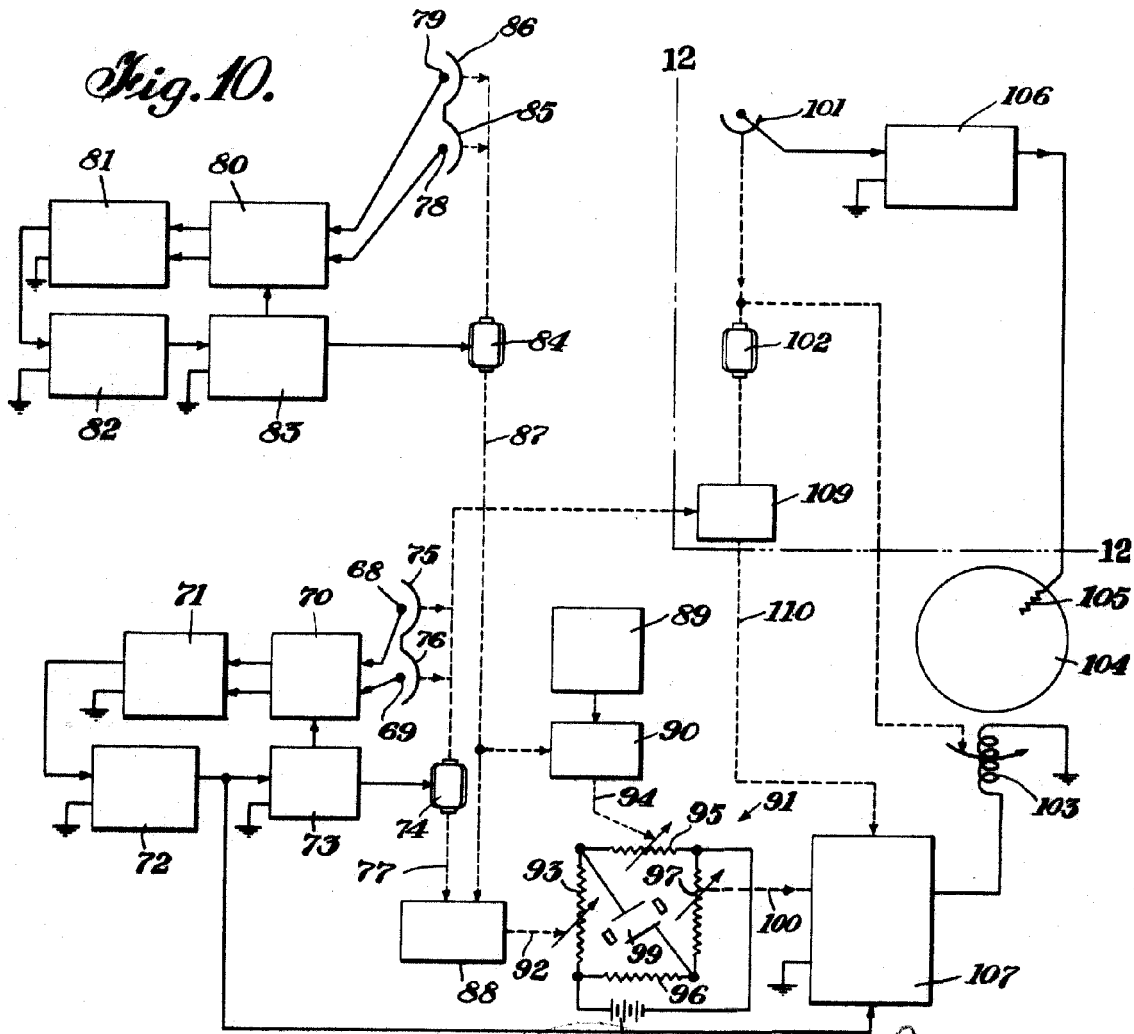


Fig. 10.



STANDARD ELECTRICAL, S. A.
Secretario

179752



Fig. 10.

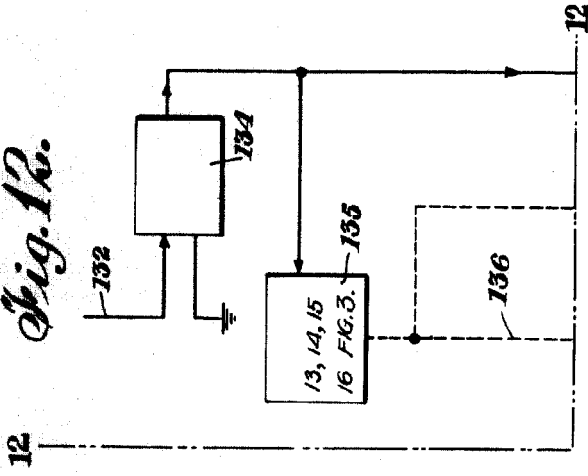
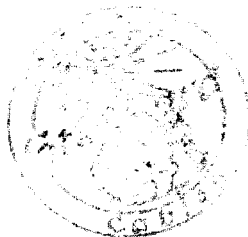
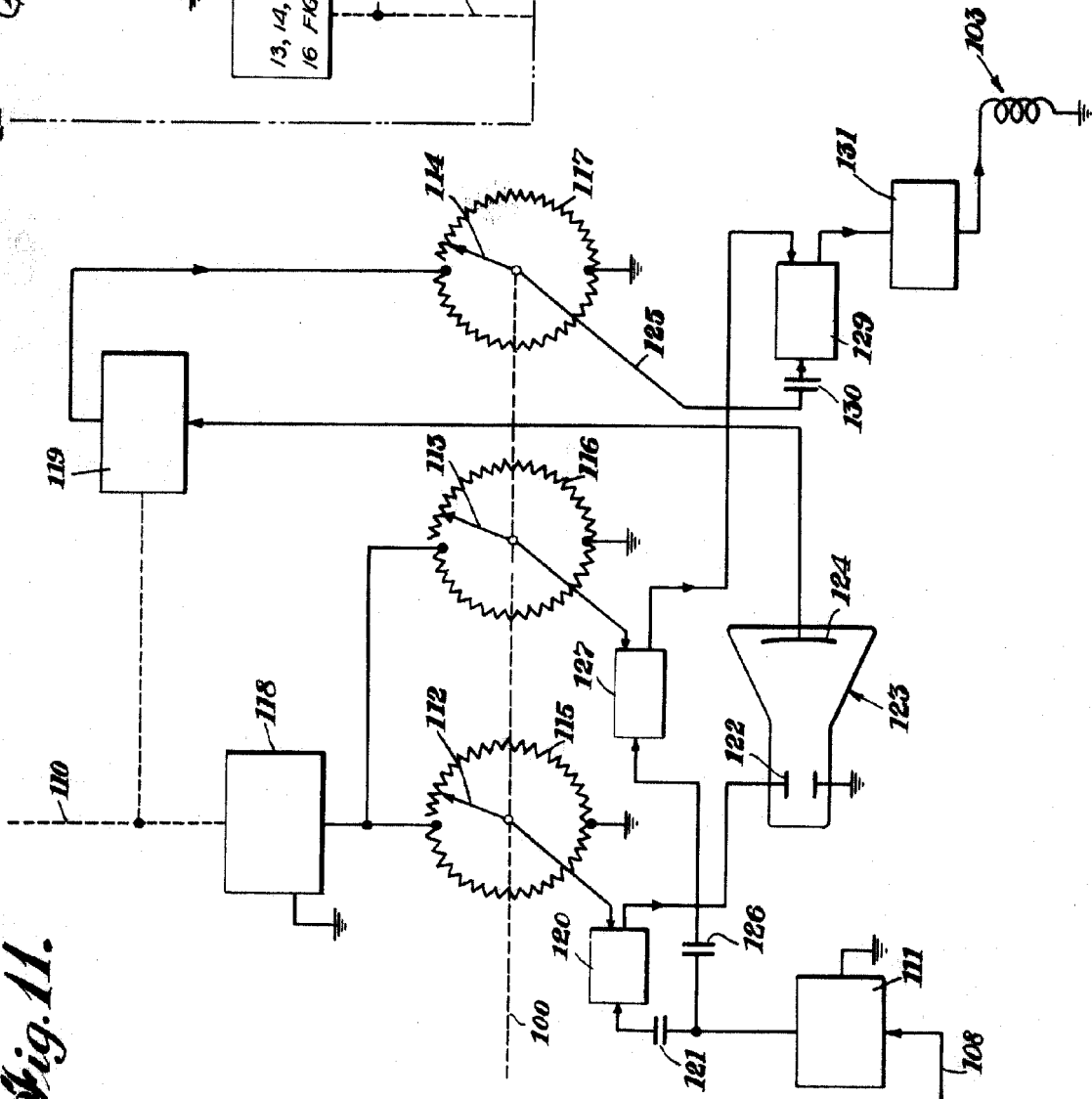


Fig. 11.



STANDARD ELECTRICA, S. A.

Secretary General