

197019 5 MAR



PATENTE DE INVENCION

I.2592/M.

B.A. Nº 6.128/50.

197019

MEMORIA DESCRIPTIVA

SOBRE:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE RADIO-LOCALIZACION
DENOMINADOS "RADAR".

SOLICITANTES: MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED,
residentes en: Marconi Offices, Electra House,
Victoria Embankment, LONDRES, W.C.2, Inglaterra.

Este invento se refiere a sistemas de radio-localización denominados radar, y tiene por objeto proporcionar sistemas de radar perfeccionados para el descubrimiento y proyección de blancos u objetivos de movimiento muy rápido, tales como por ejemplo los proyectiles cohete, bombas volantes, etc.

Este invento que, como se verá más adelante, se relaciona esencialmente con los dispositivos de proyección, se describirá especialmente con referencia a su aplicación a los sistemas de radar pulsatorios pero, como también se

197019

15 M



hará evidente más adelante a los técnicos en la materia, es aplicable asimismo a sistemas de radar de onda continua, tal como por ejemplo los sistemas de frecuencia modulada y los llamados sistemas Doppler.

15. La práctica moderna en los sistemas pulsatorios de radar, de onda corta, consiste en emplear una antena altamente directiva tanto para la transmisión como para la recepción y en obtener una imagen o proyección P.P.I. (indicadora de posición en el plano) en la que se acusan la
20. lejanía y altura del objetivo por la distancia y dirección, respectivamente, de una indicación o reproducción del objetivo en la pantalla de un tubo de rayos catódicos, desde un punto de ésta seleccionado. La antena se proyecta o calcula para producir un grado elevado de directividad en
25. el plano horizontal y gira alrededor de un eje vertical para que un rayo en abanico, de radiación transmitida, barra o se desplace alrededor del transmisor.

- Esta técnica bien conocida dista mucho de ser satisfactoria para el encuentro y proyección de los blancos
30. u objetivos, tales como proyectiles cohete, que se mueven a elevadas velocidades. En primer lugar, solo puede obtenerse una señal reflejada, o eco de un objetivo cuando éste se encuentra en el haz, y con blancos muy rápidos, este tiempo es naturalmente corto y en la práctica puede ser tal que
35. el blanco intercepte solo muy pocos impulsos transmitidos. Además, existe la dificultad de que los blancos de movimiento muy rápido, tales como los proyectiles dirigidos, son de forma más o menos cilíndrica, y los blancos de esta forma poseen diagramas polares de dispersión altamente directivos
40. para las radio-ondas cortas con respecto a la longitud del

197019

15 MAR 6



45. objetivo. Dado que por razones mecánicas obvias, cualquier sistema de radar que utilice una antena-mecánicamente rotativa es siempre un sistema de onda corta, la combinación de los efectos direccionales de la antena y del objetivo (considerado como reflector) da por resultado que las posibilidades de descubrir, por un sistema de onda corta, tal como se ha descrito, un cuerpo alargado de movimiento muy rápido, tal como un proyectil cohete, son desde luego muy pequeñas y en realidad se aproximan a cero.

50. Este invento trata de evitar estos inconvenientes y de proporcionar sistemas de radar prácticos y relativamente sencillos que descubran e indiquen de modo seguro las posiciones de blancos u objetivos de movimiento muy rápido.

55. De acuerdo con este invento, un sistema radar tiene poco o ninguna directividad de transmisión e incluye un dispositivo de proyección o reproducción, de tubo de rayos catódicos, con una flexión circular o arqueada del rayo catódico, de un radio que es una función de la distancia del objetivo a una estación transmisora y medios para ajustar la posición del centro del radio.

60. Un sistema de radar preferido, de acuerdo con este invento, comprende varias instalaciones radar geográficamente separadas con una directividad de transmisión pequeña o nula, y medios para conseguir de las señales de eco o reflejadas obtenidas en cada una de dichas instalaciones, una
65. representación o proyección en la que la distancia del blanco a cada una de dichas instalaciones se indica por una curva cuyo radio es, prácticamente, una función de dicha distancia y cuyo centro puede ajustarse a una posición correspondiente
70. a la situación geográfica de la instalación a que dicha curva



se refiere, de modo que un punto de intersección de las curvas indica, con un grado elevado de aproximación la posición geográfica de un objeto. Esta proyección puede utilizarse en combinación con una carta o mapa, como es práctica común en los actuales sistemas P.P.I.

75.

La característica importante de este invento consiste en obtener lo que es, en efecto, una comprobación de posición radar sin necesidad de cualidades direccionales en las instalaciones radar. Esto significa la eliminación de las antenas mecánicamente movidas y que, si se desea, pueden usarse sin dificultades mecánicas longitudes de onda relativamente largas, por ejemplo del orden de 1 a 10 metros.

80.

En efecto, la indicación o comprobación radar se obtiene de los datos de distancia solamente; cada instalación produce un círculo o arco de posición que corta a otro o a otros círculos o arcos de posición.

85.

En gracia a la sencillez de la descripción, se detallarán varios tipos preferidos, cada uno de los cuales implica dos instalaciones radar, pero debe entenderse que el sistema puede ampliarse en cada caso para incluir más de dos instalaciones radar.

90.

El invento se representa y se describe a continuación en combinación con los dibujos adjuntos.

En un sistema de aplicación práctica de este invento, existen dos instalaciones radar geográficamente separadas, una en R1 y otra en R2, análogas en general y dispuestas como se indica esquemáticamente en la figura 1. En cada una de estas instalaciones se dispone cualquier transmisor conveniente de radar pulsatorio y de proyectores, que transmite en todas direcciones en el círculo azimutal o, por lo

95.

100.

197019 15 M



- menos, en un sector bastante amplio tal como S1 y S2, y sin ninguna directividad especial. En este caso cualquier objeto cuya distancia desde R1 sea r_1 y cuya distancia desde R2 sea de r_2 , debe estar en P o en Q, puntos de intersección de dos arcos de radios r_1 y r_2 trazados desde R1 y R2, respectivamente. Las señales de eco se captan en cada instalación por cualquier sistema receptor conveniente, también sin ninguna directividad especial, y se amplifican y limitan del modo corriente y bien conocido. La figura 2 representa, en cuanto es necesario para la comprensión de los principios generales de este invento, las disposiciones adoptadas para cada una de las estaciones R1 y R2, disposiciones que son análogas. Con referencia a la figura 2, las señales reflejadas recibidas se aplican, después de amplificación por un amplificador video o de visión, y de limitación en un limitador 2, a la rejilla de control 3 de un tubo de proyección de rayos catódicos 4 de modo que el rayo catódico del tubo se corta o interrumpe excepto cuando se recibe una señal reflejada o de eco. Esta técnica corrientemente denominada "de fulguración" es desde luego muy bien conocida. En asociación con el tubo 4 se dispone un generador 5 de ondas en diente de sierra que se dispara o entra en acción cada vez que desde el transmisor se transmite una pulsación a la estación indicada. El generador de ondas en diente de sierra disparado 5, es análogo a los generadores combinados de uso corriente como generadores de base de tiempo para una proyección normal A de barrido o exploración. En la figura 2 se representa convencionalmente en (a) una pulsación del transmisor y en (b) la onda en diente de sierra por aquella desarrollada. Al aplicar este invento, sin embargo,
- 105.
- 110.
- 115.
- 120.
- 125.
- 130.

197019⁵ MA



135. cada una de las ondas en diente de sierra no se utiliza como en el modo ordinario como base de tiempo linealmente desviadora para el tubo de rayos catódicos, sino que se aplica como voltaje de control a un modulador 6 dispuesto para modular un oscilador 7 sinusoidal o aproximadamente sinusoidal que (para citar cifras prácticas) puede tener una frecuencia de unos 125 kilociclos/segundo en el caso de que se emplee una pulsación radar de 8 /s. Por una razón que más adelante resultará evidente, el período de oscilación del oscilador local debe ser, por lo menos, igual a la longitud de la pulsación del radar. Se observará que, con las cifras prácticas que acaban de indicarse el período de oscilación local es aproximadamente igual a la longitud de un impulso radárico. El modulador 6 modula la amplitud de la oscilación sinusoidal de 7 de modo que la amplitud instantánea de la misma es proporcional a la amplitud instantánea de la onda en diente sierra. La salida modulada del oscilador 7 se introduce en dos pasos en paralelo, uno de los cuales contiene un desviador de fases 8 que introduce un desplazamiento de fase de 90°. Uno de estos dos pasos por lo menos contiene también un regulador de amplitud que en la práctica se gradúa para hacer iguales las amplitudes en los dos pasos. En la figura 2 se disponen reguladores de amplitud 9 y 10, uno en cada paso. Las salidas de los dos pasos son por tanto oscilaciones de amplitudes iguales, en cuadratura, siendo la amplitud proporcional a la amplitud instantánea de la onda en diente de sierra. Se disponen medios asociados con cada paso para superponer en él una tensión de polarización o potencial base, ajustable, de corriente continua. Los
- 140.
- 145.
- 150.
- 155.
160. medios para la superposición de la tensión de polarización,

197019



165. están representados por los bloques 11 y 12. Las salidas de los dos pasos polarizadas, de corriente continua, en cuadratura y de igual amplitud, se aplican respectivamente a los sistemas deflectores perpendiculares entre sí del tubo de rayos catódicos. En la figura 2 estos sistemas se representan como electrostáticos, aplicandose la salida de un paso entre las placas X conectadas con X-X y la salida del otro entre las placas Y conectadas en Y-Y.
170. Se observará que con esta disposición, cualquier eco recibido en una estación se acusará por el tubo de rayos catódicos adecuado de la misma, en forma de un arco de círculo cuyo radio es proporcional a la distancia entre la instalación y el objetivo a que se debe el eco. En ausencia de toda tensión de polarización superpuesta, el centro del arco será (normalmente) el centro de la pantalla del tubo, pero
175. ajustando adecuadamente las tensiones de polarización de 11 y 12, el centro del arco puede desplazarse a cualquier otra parte deseada de la pantalla. Por tanto, si se usan dos tubos de esta naturaleza, cada uno de ellos accionado del
180. modo descrito, uno por las señales de la estación R1 y el otro por las señales de la estación R2 y los tubos se hallan dispuestos en algún punto conveniente de tal modo que sus pantallas puedan verse a la vez en superposición, y si en cada caso, el centro de la traza o huella arqueada producida se desplaza del centro de la pantalla del tubo a una
185. posición correspondiente a la situación geográfica de la estación adecuada, el resultado será que un objeto dado producirá dos líneas arqueadas de "distancia" como en la figura 1 (una en cada tubo) que, al observarse superpuestas,
190. dan una "intersección" P o Q que corresponde íntimamente a

197019



- la posición geográfica del objetivo. El hecho de que las trazas arqueadas den dos intersecciones, excepto cuando los círculos de distancia son tangentes, no introducirá en la práctica ambigüedad alguna que no pueda eliminarse fácilmente, ya que una de las "intersecciones" estará normalmente muy separada de la posición correcta y, por tanto, resultará evidentemente errónea. La intersección "correcta" no corresponderá exactamente a la posición geográfica del objetivo, ya que el radio r_1 , r_2 , de cada arco no es, rigurosamente hablando, una distancia, sino la separación real (en desnivel) desde el transmisor al objetivo, a diferencia de la distancia sobre la superficie de la tierra desde el transmisor al punto sub-objetivo (proyección del objetivo en la superficie del suelo). En la práctica, sin embargo, este error es corrientemente despreciable.
- 195.
- 200.
- 205.

La observación superpuesta de los dos tubos de rayos catódicos se puede realizar de modo análogo al ya empleado en los sistemas P.P.I. conocidos, para observar la pantalla de un tubo de proyección P.P.I. simultáneamente con una carta o mapa. Así, por ejemplo, como se representa en la figura 3, los dos tubos, en este caso representados en 4R1 y 4R2 y que están adecuadamente dispuestos en una u otra de las estaciones o, si se desea, en un punto central alejado de ambas, pueden colocarse con sus pantallas perpendiculares entre sí y cada una de ellas a 45° de un espejo plano M plateado a medias, a través del cual una pantalla se observa directamente y sobre el cual se observa la otra pantalla por reflexión, en superposición exacta.

210.

215.

Cuando los tubos de rayos catódicos son del tipo en que se emplea la desviación electrostática, se prefiere

220.



llevar los conductores a las placas deflectoras al exterior a través del lado del tubo, como se representa en la figura 2, en lugar de hacerlo a través de las conexiones de la base, como ocurre en la construcción más corriente.

225. Esto tiene la ventaja de reducir al mínimo el acoplamiento indeseado entre los sistemas de desviación mutuamente perpendiculares.

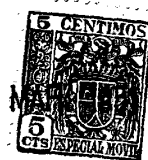
En la descripción anterior se ha indicado y supuesto que cualquier objetivo producirá, en la pantalla del tubo adecuado, una línea arqueada cuyo radio será una función de la distancia del objetivo a la estación con la que este tubo está asociado. Esto, sin embargo, no es completamente cierto con un sistema tal como se describe con referencia a la figura 2, por la razón de que, en dicho sistema,

235. el radio aumenta en todo momento en grado proporcional a la inclinación de la onda en diente de sierra. Estrictamente hablando, por tanto, lo que se produzca no será una traza en forma de línea arqueada, sino un estrecho anillo de anchura dependiente de la duración del tiempo de la señal de eco recibida. Si, en cualquier caso, este efecto se

240. comprueba que es prácticamente contraproducente, puede eliminarse disponiendo cualquier circuito conveniente de control conocido en esencia y que funciona automáticamente, al captar un eco recibido, para mantener constante la amplitud del oscilador local, durante un corto período de tiempo deseado, para cualquier valor que llegue a alcanzar en el momento de la recepción del borde anterior de la señal de eco.

245. En la forma de construcción antes descrita, en la que se emplea la superposición óptica de las trazas obtenidas en las pantallas del tubo, las dos instalaciones son,

250.



eléctricamente, independientes por completo y no necesitan sincronizarse en modo alguno entre sí, aunque por razones obvias es preferible sincronizar las transmisiones de pulsaciones de tal modo que ambas instalaciones transmitan juntas.

255. A continuación, y con referencia a la figura 4, se describe una forma de construcción en la que se elimina la necesidad de la superposición óptica, y se emplea un solo tubo de rayos catódicos para proyectar las señales de ambas instalaciones de radar. En este tipo, como se verá más adelante, las dos instalaciones de radar pueden estar acopladas o sincronizadas.

260. Con referencia a la figura 4 los dos transmisores (no representados) están acoplados entre sí por medio de un generador principal de pulsaciones B situado, por ejemplo, en una instalación que a continuación se denominará instalación principal. Los conductores a los dos transmisores se representan en LR1 y LR2 en la figura 4. El generador 13 produce una sucesión de pulsaciones diferenciadas, que pueden, o no, estar separadas por intervalos iguales de tiempo y que disparan las dos instalaciones para transmitir alternativamente. Estas pulsaciones o impulsos pueden desde luego introducirse en las dos estaciones que controlan, de cualquier modo conveniente. Las señales de eco de las dos instalaciones por los conductores RR1 y RR2 se suministran a un punto deseado, por ejemplo a la estación principal donde se hacen pasar a un circuito de control o discriminador 14 regulado por pulsaciones del generador principal de impulsos y que sirve para impedir la confusión entre las dos series de señales recibidas, una serie de cada

197019



instalación. La salida del circuito discriminador se amplifica por un amplificador limitado por un limitador 2 y, por el contacto GL, se introduce para llevar a cabo el control de fulguración, en la rejilla de control del tubo de rayos catódicos de proyección de la señal (no representado) que se utiliza. Las pulsaciones del generador principal de impulsos 13 se utilizan también para disparar un generador 5 de ondas en diente de sierra, análogo al de la figura 2. Sin embargo, existen dos canales de control del acoplamiento, uno adecuado para cada instalación y uno de los cuales incluye un circuito de retardo 15 intercalado para tomar en consideración la separación geográfica entre la estación y la instalación principal. Así, como se indica en la figura 4, el generador principal de impulsos 13 puede accionar un circuito de disparo 16 (que puede ser un sencillo circuito de discriminación o control) que alimenta dos circuitos de salida uno de los cuales incluye el circuito de retardo 15, y ambos penetran en el generador 5 de ondas en diente de sierra de modo que los impulsos alternados del generador principal de impulsos disparan el generador 5 de ondas en diente de sierra en momentos correspondientes a las transmisiones de la instalación principal, y las pulsaciones restantes de dicho generador de impulsos disparan el generador de ondas en diente de sierra en momentos correspondientes a las transmisiones desde la instalación dependiente. Los circuitos capaces de producir este resultado, son bien conocidos en esencia y se sugerirán a los peritos en la materia, no precisando descripción detallada. Las ondas en diente de sierra del generador 5 controlan un modulador 6 que modula en amplitud un oscilador 7 de ondas

285.

290.

295.

300.

305.

310.



197019

- en diente de sierra, como en la figura 2 y, nuevamente, la salida modulada se dirige a dos pasos uno de los cuales contiene un regulador de amplitud 10 y se dirige a uno de los sistemas deflectores coordinados del tubo (las placas Y) y el otro contiene un regulador de amplitud 9 y un desplazador 8 de fase a 90° que se dirige al segundo de los sistemas deflectores coordinados del tubo (las placas X). Las tensiones de polarización de corriente continua para las dos entradas deflectoras en cuadratura y de igual amplitud para el tubo, se obtiene automáticamente por medio de lo que puede llamarse generador de potencial de desplazamiento 17. Este puede ser, convenientemente, un oscilador de relajación que se hace pasar de uno a otro de dos estados de potencial estable, al recibir una pulsación de disparo. Estas pulsaciones de disparo se introducen en el oscilador de relajación por dos conductores 18, 19, el primero directamente conectado a un circuito de salida del dispositivo de disparo 16 y el último a la salida del dispositivo de retardo 15, de modo que el circuito de retardo incluido en uno de dichos circuitos de salida del conjunto 16, está también incluido en el circuito de entrada adecuado de disparo para el oscilador de relajación 17. El oscilador de relajación 17 tiene dos circuitos de salida cada uno de los cuales contiene, si es preciso, un amplificador adecuado de potencial de desplazamiento 111 o 112, uno de los cuales suministra tensión de polarización de corriente continua a un sistema deflector, y el otro proporciona tensión de polarización de corriente continua al sistema deflector coordinado. Los estados de potencial estable del oscilador de relajación 17 se escogen de modo tal que,
- 315.
- 320.
- 325.
- 330.
- 335.
- 340.

197019¹⁵ MAR



- en un estado, la tensión de polarización suministrada es tal que el centro de las trazas arqueadas en el tubo se lleva a una posición correspondiente a la situación geográfica de la instalación principal, mientras que en el otro,
345. el centro se desplaza a una posición correspondiente a la situación geográfica de la instalación dependiente. Si se desea, y con preferencia, se disponen medios para superponer manualmente tensiones de polarización ajustables en ambos sistemas deflectores.
350. Como se indica esquemáticamente en la figura 5, el tubo, con esta disposición, proporcionará señales o trazas arqueadas correspondientes a la distancia entre un objetivo y las dos instalaciones alternativamente; estas señales o trazas tendrán centros correspondientes a las posiciones geográficas de las dos instalaciones citadas (indicadas en R1 y R2 en la figura 5). En el caso de un objetivo o blanco de movimiento rápido un componente de movimiento hacia una instalación, o alejándose de ella, se obtendrán una serie de arcos concéntricos producidos alrededor del
355. centro correspondiente a la posición geográfica de esta instalación. Estos arcos se representan en r11, r12, r13, r21, r22, r23. Cuando la componente de movimiento es pequeña, los arcos concéntricos serán casi coincidentes, pero cuando es grande, pueden estar bastante distantes y acusados si la
360. repetición de pulsaciones se elige adecuadamente. Para el campo de velocidades a esperar en el estado actual del desarrollo aeronáutico, una frecuencia de repetición de pulsaciones transmitidas relativamente baja, bastante inferior a 100 por segundo, dará lugar a arcos que se apreciarán dis-
365. tintamente e indicarán desde el primer momento la presencia
- 370.

15 MAR 1956



375. y posición de un objetivo de movimiento rápido. Además, el movimiento de los puntos de intersección de los arcos correspondientes, el cambiar éstos de radio a causa del movimiento del objetivo, acusará directamente en la pantalla del tubo la dirección y velocidad de movimiento del objetivo. Esto se representa en la figura 5 por la flecha T.

380. Desde luego el tubo de proyección no necesita estar en cualquiera de las instalaciones, pudiendo hallarse en cualquier punto central. En este caso, los centros de ambas series de arcos estarán separados del centro de la pantalla; éste se elegirá mejor para representar la posición de dicho punto central. Como ya se indicó, pueden usarse más de dos instalaciones y, evidentemente, en todos los casos en los que las señales obtenidas en un punto se utilizan en otro, habrán de disponerse circuitos de retardo adecuados para compensar los tiempos de propagación implicados en la transmisión de dichas señales entre tales puntos.

385. Aunque en la descripción anterior relativa a los dibujos se han mencionado tubos de rayos catódicos de proyección con desviación electrostática, debe entenderse, desde luego, que este invento no se limita al empleo de tubos con este tipo de desviación y que, si se desea, puede emplearse la desviación electromagnética bien conocida en esencia.

390. - N O T A -

395. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental, siendo lo que consti-
400.



ye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención, por veinte años, en España:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE RADIOLOCALIZACION DENOMINADOS RADAR"; caracterizándose por lo siguiente:

405. 1º - Perfeccionamientos en los sistemas de radiolocalización denominados Radar, caracterizados porque éstos tienen una directividad de transmisión pequeña o nula y comprenden un dispositivo de tubo de rayos catódicos, para la proyección, con desviación circular o arqueada de los rayos catódicos con un radio que es una función de la distancia entre el objetivo o blanco y una estación transmisora, y medios para ajustar la posición del centro del radio.

410. 2º - Perfeccionamientos en los sistemas de radiolocalización denominados Radar, caracterizados por comprender varias instalaciones de radar geográficamente separadas, con una directividad de transmisión pequeña o nula, y medios para conseguir, de las señales de eco obtenidas en cada una de dichas instalaciones, una proyección en la que la distancia entre el objetivo y cada instalación se indica por una curva cuyo radio es prácticamente una función de dicha distancia, y cuyo centro puede ajustarse a una posición correspondiente a la situación geográfica de la instalación a que dicha curva se refiere, a fin de que un punto de intersección de las curvas indique con un alto grado de aproximación, la posición geográfica de un objetivo.

420. 3º - Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 2, caracterizados porque la instalación comprende un generador de ondas en diente de sierra; medios para disparar dicho generador con objeto de producir una onda en diente de sierra, cada vez que la instalación

430.

197019¹ 5 MAR



- transmite una pulsación o impulso; un oscilador; medios para modular la amplitud de la oscilación de dicho oscilador, por medio de la onda en diente de sierra; medios para obtener de las oscilaciones moduladas dos oscilaciones moduladas en cuadratura; medios para superponer tensiones ajustables de polarización, de corriente continua, en cuadratura; medios para aplicar las dos resultantes, una a uno de los sistemas de desviación coordinados de un tubo de proyección de rayos catódicos, y la otra al otro sistema; y medios para la fulguración o intensificación de rayo en el tubo mencionado cada vez que la instalación recibe la reflexión o eco procedente de un objetivo.
- 435.
- 440.

4º - Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 3, caracterizados porque cada instalación tiene su propio tubo de rayos catódicos, y los tubos están dispuestos en un sistema de superposición óptica, de modo que sus pantallas se observan superpuestas.

445.

5º - Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 2, caracterizados por comprender un generador principal preparado para regular por turno las transmisiones de las instalaciones; un circuito discriminador o de control regulado por dicho generador y conectado para suministrar las señales recibidas por las instalaciones correspondientes, por turno, para fulgurar o intensificar el rayo en un tubo de proyección de rayos catódicos común para las instalaciones; un circuito de disparo regulado por el generador principal mencionado y dotado de varios circuitos de salida, uno para cada instalación, unidos a un generador de ondas en diente de sierra y preparados para dispararlo en momentos correspondientes a los de transmisión de las

450.

455.

460.

197019^{15 MAR}



instalaciones apropiadas; un oscilador; medios para modular la amplitud de las oscilaciones de dicho oscilador, de acuerdo con las ondas en diente de sierra; medios para obtener, de las oscilaciones moduladas, dos oscilaciones moduladas análogas en cuadratura; medios para superponer a las oscilaciones en cuadratura, tensiones de polarización ajustables de corriente continua; y medios para aplicar los dos resultantes, una a uno de los sistemas de desviación coordinados del tubo de proyección, y la otra al otro sistema.

465.
470.

6º - Perfeccionamientos en los sistemas de radiolocalización denominados "Radar"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

475.

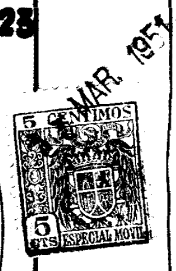
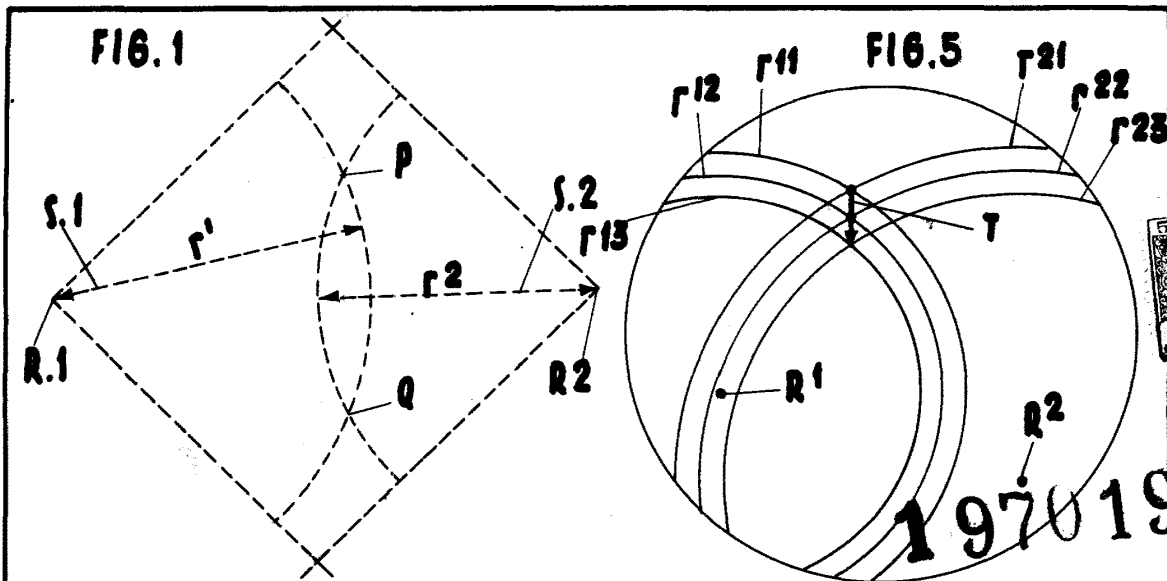
Esta Memoria consta de diez y siete hojas escritas por una sola de sus caras.

Madrid,

15 MAR. 1951

MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LTD.,

P.P. de J. GOMEZ ACEBO Y MORET



197019

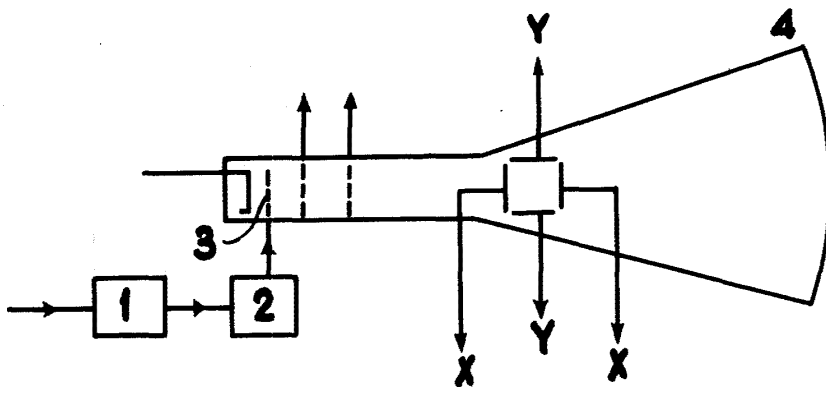
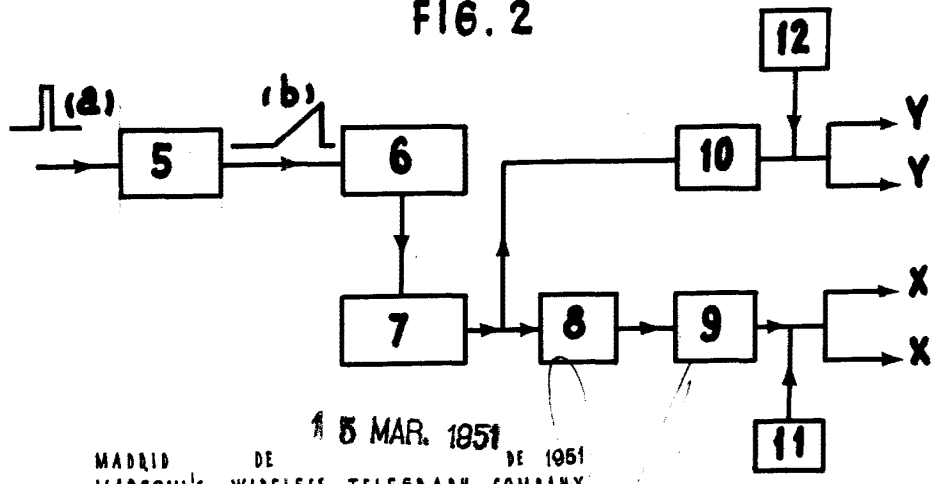


FIG. 2



MADRID DE MAR. 1951 DE 1951
MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED.

P.P. de J. GOMEZ ACEBO y MODESTO

FIG. 3

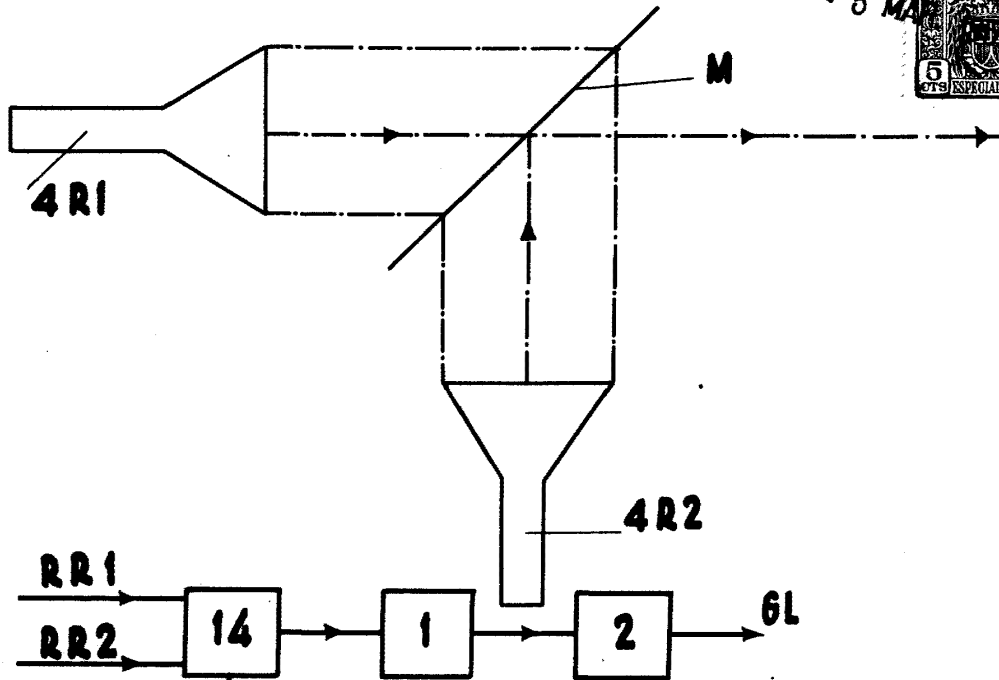
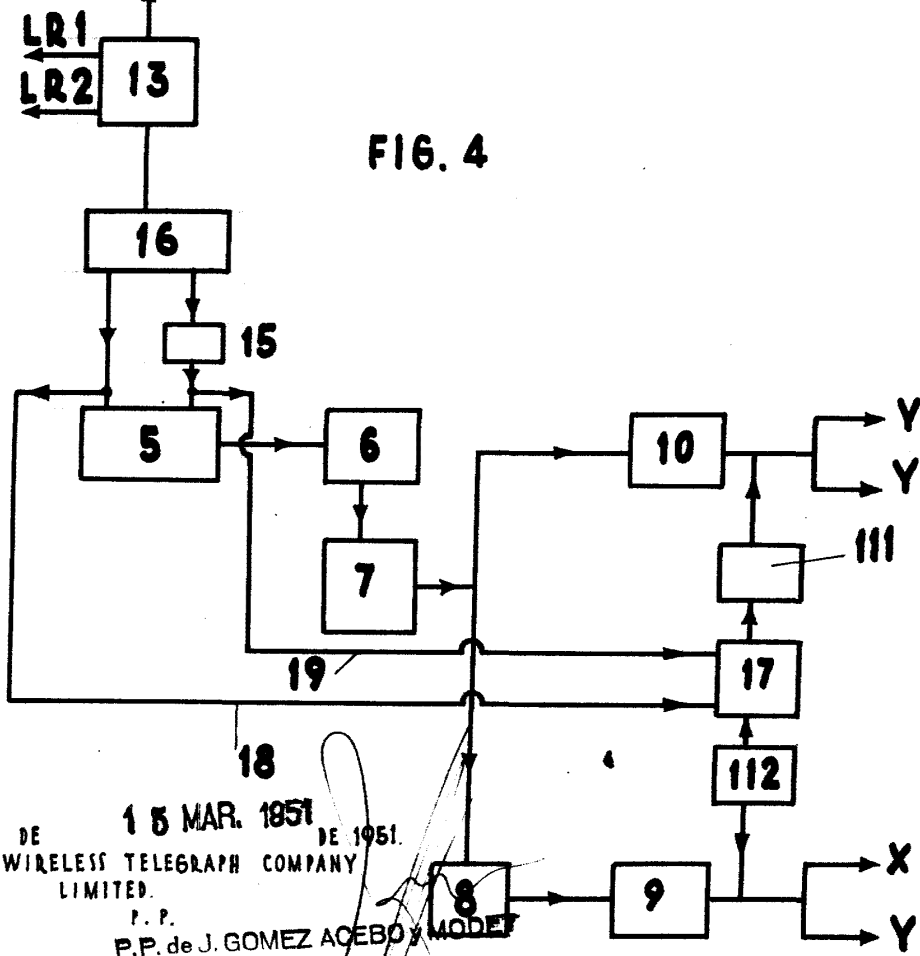


FIG. 4



MADRID DE 15 MAR. 1951 DE 1951.
 MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED.

P. P. P.P. de J. GOMEZ ACEBO y MODET