

AÑO .....

Expediente núm. .....



245924

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

**PATENTE DE** ..... **INVENCION.** .....

## MEMORIA DESCRIPTIVA

*que se acompaña a la solicitud de*

una **PATENTE DE INVENCION** ..... por 20 años, en España

*a favor de*

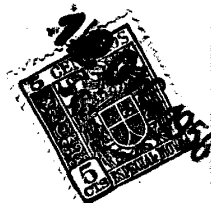
**MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED**, de nacionalidad  
entidad inglesa domiciliado en **Marconi House, Strand,**  
~~ciudad~~ **Londres, Inglaterra.** ..... núm. ....

*por:*

« **Perfeccionamientos en sistemas de radiocomunicación.** »  
.....  
.....

Nº 11802

Agente Sr. **Gómez-Acebo y Modet.** .....



PATENTE DE INVENCION

**2 45924**

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Perfeccionamientos en sistemas de radiocomunicación".

=====

*Solicitante:* MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED, entidad inglesa, residente en Marconi House, Strand, LONDRES, Inglaterra.

=====

Este invento se refiere a sistemas y estaciones de radiocomunicación. El objeto del invento es proveer sistemas y estaciones mejorados de radiocomunicación, destinados a rendir el llamado servicio de diversidad ("diversity"), y que son más sencillos y de mayor economía de aparatos que las disposiciones conocidas de ejecución comparable.

Es bien conocido el método para reducir los resultados del desvanecimiento ("fading") en radiocomunica-

2 45924

12 DIC



ción, haciendo uso del denominado servicio de diversidad, es decir mediante la recepción de la misma señal en una pluralidad de antenas geográficamente espaciadas y/o en una pluralidad de frecuencias diferentes, o ambas cosas, siendo la idea proporcionar varias trayectorias de comunicación en las que es probable que el desvanecimiento sea diferente en un momento determinado, de modo que aunque en cualquier instante se desvanezca la señal en una de las trayectorias, será probablemente transmitida por otra.

El servicio de diversidad goza de amplio uso y se emplea corrientemente en sistemas de muy alta frecuencia en los que se efectúa la radiocomunicación mediante lo que se denomina dispersión troposférica, pues en estos sistemas el desvanecimiento es un serio motivo de dificultades. Sin embargo muchas de las propuestas conocidas para efectuar el servicio de diversidad en los sistemas por dispersión troposférica y en otros sistemas de muy alta frecuencia, tienen el inconveniente de ser caras, por los aparatos que se requieren, principalmente las antenas, que constituyen una proporción considerable del coste de tales sistemas. En los sistemas conocidos de muy alta frecuencia de servicio de diversidad, en los que los transmisores y receptores están conectados al mismo elemento de antena con la ayuda de filtros ramificados, persiste todavía el inconveniente del coste excesivo, ya que dichos filtros son caros.

Aunque su aplicación no se limite a ellos, el invento está esencialmente concebido y posee ventajas óp-

2 45924



- timas para los sistemas de comunicación por dispersión troposférica y otros sistemas de muy alta frecuencia. Como se verá en lo que sigue, cuando se aplica el invento a estos sistemas proporciona lo que de hecho constituye un servicio cuádruple de diversidad (es decir cuatro trayectorias de comunicación) con solo dos sistemas de antenas en cada estación y sin transmisores ni receptores conectados al mismo elemento de antena por medio de filtros ramificados.
- 5.
10. Según este invento una estación de radiocomunicación comprende dos elementos de antena transmisora, geográficamente espaciados, que tienen la misma polarización, dos transmisores conectados cada uno a un elemento diferente de los citados elementos de antena, estando destinado cada uno de los citados transmisores a funcionar a una sola de las dos frecuencias portadoras diferentes, medios para modular ambas portadoras con las mismas señales, dos elementos espaciados de antena receptora, que tienen mutuamente la misma polarización, estando dicha polarización en ángulo recto a la polarización de
- 15.
20. los elementos de antena transmisora, estando uno de ellos cerca de los citados elementos de antena transmisora y el otro cerca del otro elemento de antena transmisora, y dos equipos receptores alimentados cada uno desde uno solo de los elementos de antena receptora y destinado
25. cada uno a aceptar otras dos frecuencias portadoras moduladas adicionales, predeterminadas, sustancialmente diferentes de las frecuencias portadoras anteriormente mencionadas, medios para separar las salidas de las dos por-

2 45924



tadoras moduladas recibidas en cada uno de los dos equipos receptores y medios para combinar y utilizar las salidas de las cuatro portadoras moduladas, dos de ellas derivadas en cada equipo receptor.

5. Las dos citadas frecuencias portadoras pueden ser frecuencias contiguas y las dos citadas frecuencias portadoras adicionales pueden ser también frecuencias contiguas y cada equipo receptor puede comprender un receptor de banda ancha que tenga una banda de aceptación lo suficientemente amplia para abarcar las dos frecuencias aceptadas por dicho equipo. Alternativamente, si las dos citadas frecuencias portadoras y también dichas dos frecuencias portadoras adicionales no son contiguas, cada equipo receptor puede comprender un filtro destinado a separar las dos frecuencias aceptadas por dicho equipo y que alimente dos trayectorias receptoras, cada una para una frecuencia.
- 10.
- 15.

- En la aplicación principal del invento, que es para radiocomunicaciones de muy alta frecuencia, hay dos sistemas de antenas geográficamente espaciadas que comprenden dos reflectores espaciados y cuatro elementos de antenas (dos transmisores y dos receptores) estando un elemento transmisor y un elemento receptor asociados cooperativamente con un reflector y estando el otro elemento transmisor y el otro elemento receptor asociados con el otro reflector.
- 20.
- 25.

- Un sistema de radiocomunicación de dos estaciones según el invento comprende dos estaciones, cada una de acuerdo con el invento como se ha definido en lo anterior, y teniendo cada una dos receptores destinados a aceptar las frecuencias portadoras contiguas transmiti-
- 30.

12 DIC 1951  
2 45924

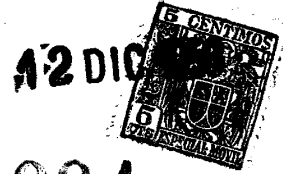


das desde la otra estación. Para citar cifras prácticas, el espaciado de frecuencia entre las frecuencias contiguas transmitidas por cada una de las dos estaciones podría ser aproximadamente de 4 Mc/s, mientras que el espaciado de frecuencia entre el par de frecuencias transmitidas por una estación y el par transmitido por la otra debería ser varias veces el espaciado anteriormente citado, por ejemplo 20 Mc/s.

5. El invento se ilustra y explica adicionalmente en relación con los dibujos que acompañan a la memoria descriptiva provisional y al dibujo adjunto a la presente memoria. Por conveniencia de referencia los dibujos están numerados consecutivamente, llevando la referencia Figura 6 la única figura anexa a la presente memoria.

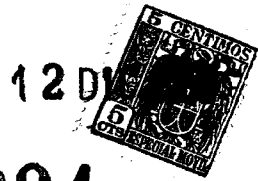
10. En los dibujos la Figura 1 es un diagrama simplificado de bloques que muestra un sistema que comprende dos estaciones cooperantes según el invento; las figuras 2, 3, 4 y 5 son curvas corrientes de respuesta-frecuencia para varias partes de los aparatos mostrados en la figura 1; 15. y la Figura 6 muestra un equipo receptor en un sistema modificado de acuerdo con el invento.

20. El sistema mostrado en la Figura 1 comprende dos estaciones de radio de MAF, en comunicación, designadas en términos generales por A y B. La estación A tiene dos transmisores  $T_1$  y  $T_2$  que funcionan en dos frecuencias portadoras contiguas  $F_1$  y  $F_2$ , respectivamente. Estas frecuencias pueden, poniendo un ejemplo práctico, estar espaciadas 4 Mc/s. Ambos transmisores están modulados por el mismo dispositivo, en el ejemplo mostrado por un modu- 25.



2 45 924

- lador común  $M_1$ . La estación tiene dos sistemas de antena que están espaciados entre sí geográficamente, consistiendo uno en un reflector direccional  $P_1$ , con dos elementos de antena  $V_1$  y  $H_1$  asociados con el mismo, y el otro en un reflector  $P_2$  con dos elementos de antena  $V_2$  y  $H_2$  con él asociados. Los sistemas de antena en la estación A están, naturalmente, orientados hacia la estación B y los sistemas de antena, generalmente similares, de la estación B, están orientados hacia la estación A. Los elementos de antena pueden ser de cualquier forma conocida conveniente, por ejemplo dipolos con reflectores, y los dos elementos  $V_1$  y  $V_2$ , uno en cada reflector, están polarizados verticalmente, mientras que los dos elementos restantes  $H_1$  y  $H_2$ , también uno en cada reflector, están polarizados horizontalmente. El transmisor  $T_1$  alimenta la antena  $H_1$ , polarizada horizontalmente, y el transmisor  $T_2$  alimenta la antena  $H_2$ , polarizada horizontalmente. La estación B tiene dos transmisores  $T_3$  y  $T_4$  modulados por el mismo dispositivo -un modulador común  $M_2$  según se muestra- y dos reflectores  $P_3$  y  $P_4$ , cada uno de los cuales contiene dos elementos de antena  $V_3$  y  $H_3$  ó  $V_4$  y  $H_4$ , de los cuales están polarizados verticalmente los elementos  $V_3$  y  $V_4$  y polarizados horizontalmente los elementos  $H_3$  y  $H_4$ . Los transmisores  $T_3$  y  $T_4$  transmiten las portadoras  $F_3$  y  $F_4$ , respectivamente. Estas frecuencias pueden, citando un ejemplo práctico, estar también espaciadas entre sí 4 Mc/s. Se escoge este espaciado de 4 Mc/s en cada una de las estaciones por ser un valor adecuado que permite la separación conveniente de las dos frecuencias mediante un filtraje.



2 45924

- relativamente sencillo. Ordinariamente no es suficiente para producir diversidad de frecuencia pero si se produce no se deteriora la ejecución. Las frecuencias  $F_3$  y  $F_4$  están espaciadas de las frecuencias  $F_1$  y  $F_2$  varias veces el espaciado de 4 Mc/s, por ejemplo en la práctica puede adoptarse un espaciado de 20 Mc/s a fin de asegurar que los transmisores de gran potencia no sobrecarguen los receptores vecinos debido a un acoplamiento inevitable.
- 5.
10. En la estación A hay dos receptores similares  $R_1$  y  $R_2$  alimentados respectivamente desde las antenas receptoras  $V_1$  y  $V_2$ , polarizadas verticalmente. La banda de aceptación de cada uno de estos receptores es lo suficientemente ancha para abarcar las dos frecuencias  $F_3$  y  $F_4$  transmitidas desde la estación B.
15. La figura 2 muestra una banda de aceptación adecuada para cada uno de los receptores  $R_1$  y  $R_2$ . Cada uno de estos receptores  $R_1$  y  $R_2$  alimenta un par de filtros selectivos,  $F_{13}$  y  $F_{14}$  para el receptor  $R_1$ , y  $F_{23}$  y  $F_{24}$  para el receptor  $R_2$ . Estos filtros están destinados a separar las dos frecuencias  $F_3$  y  $F_4$  a ellos alimentados y pueden tener las características de respuesta que se muestran en la figura 3. Las salidas de todos estos cuatro filtros  $F_{13}$ ,  $F_{14}$ ,  $F_{23}$  y  $F_{24}$  se alimentan a cualquier unidad combinatoria adecuada conocida, representada por el bloque  $C_A$ , cuya salida se lleva a medios de utilización que no se muestran.
- 20.
- 25.

El equipo receptor de la estación B es generalmente similar al de la estación A. Comprende dos re-



2 45 924

- ceptores  $R_3$  y  $R_4$  alimentados respectivamente desde las antenas  $H_3$  y  $H_4$ , polarizadas horizontalmente y que tienen cada una una banda de paso que, como se muestra en la figura 4, es lo suficientemente ancha para aceptar
5. las dos frecuencias  $F_1$  y  $F_2$ . Estos receptores alimentan los filtros separadores,  $F_{31}$  y  $F_{32}$  para el receptor  $R_3$  y  $F_{41}$  y  $F_{42}$  para el receptor  $R_4$ . Las características de respuesta pueden ser las mostradas en la figura 5. Las salidas de los cuatro filtros se combinan en una unidad
10. combinatoria  $C_B$  y se alimentan a medios de utilización que no se muestran.

- Se verá que la sencilla instalación de la figura 1 proporciona de hecho un servicio cuádruple de diversidad, representándose convencionalmente las trayectorias de transmisión entre las estaciones por líneas de
15. trazos y puntos, con cabezas de flecha, marcadas con las frecuencias portadoras respectivas. Sin embargo, en cada estación hay solamente dos sistemas espaciados geográficamente, mientras que, adicionalmente, cada antena receptora alimenta solo un receptor exclusivo, una disposición
20. que, incidentalmente, tiende a mejorar la relación señales/ruido.

- Los valores concretos de la separación de frecuencias, anteriormente señalados, se dan a modo de ejemplo y no son en manera alguna limitativos, pudiendo usarse otros valores. Con una separación de 4 Mc/s entre las
25. dos frecuencias transmitidas por los transmisores de una estación es completamente práctico emplear, en cada estación, receptores ( $R_1$  y  $R_2$  en la estación A y  $R_3$  y  $R_4$



12  
2 45 924

- en la estación B de la figura 1) con bandas de aceptación lo suficientemente anchas para cubrir las dos frecuencias que recibirá aquella estación. Sin embargo, si se desea espaciar mucho más ampliamente las frecuencias transmitidas desde una estación -si de hecho se desea separar las magnitudes de  $F_1$  y  $F_2$  por una parte y las de  $F_3$  y  $F_4$  por la otra, más de 6 Mc/s aproximadamente- se hace difícil o impracticable la construcción de receptores o amplificadores que posean una buena relación de señal a ruido y que tengan una banda de aceptación suficientemente ancha para cubrir las dos frecuencias ( $F_1$  y  $F_2$  ó  $F_3$  y  $F_4$ ) que van a usarse. Así por ejemplo, de requerirse una separación de frecuencia de 28 Mc/s en lugar de 4 Mc/s entre las frecuencias  $F_1$  y  $F_2$  y entre las frecuencias  $F_3$  y  $F_4$ , no sería práctico usar las disposiciones receptoras de la figura 1, con sus receptores  $R_1, R_2, R_3, R_4$ , cada uno de los cuales cuenta con una banda de aceptación suficientemente ancha para cubrir un par de frecuencias. En tal caso se emplearía una disposición como la ilustrada en la figura 6. La figura 6 muestra solamente los circuitos receptores alimentados desde el elemento  $V_1$ , de la antena receptora, pero ha de comprenderse que los circuitos receptores desde los elementos  $V_2$  de la antena receptora (en la estación A) y  $H_3$  y  $H_4$  (en la estación B) son similares. Con referencia a la figura 6, las señales recibidas por el elemento  $V_1$  se alimentan a un filtro ramificado B, que separa las dos frecuencias  $F_3$  y  $F_4$  y las alimenta respectivamente a dos receptores  $R_1^{14}$  y  $R_1^{11}$ , uno para  $F_3$  y el otro para  $F_4$ . Si, como
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

2 45924

12 DIC



- probablemente ocurrirá en la práctica, los receptores  $R_1^1$  y  $R_1^{11}$  son del tipo de cambio de frecuencia, podrían tener un oscilador local común de cambio de frecuencia (que no se muestra) en cuyo caso los filtros sucesivos  $F_{13}$  y  $F_{14}$  serían selectivamente sensibles a las frecuencias  $F_3$  y  $F_4$  respectivamente, como en la Figura 1. Sin embargo, los dos receptores  $R_1^1$  y  $R_1^{11}$ , podrían tener cada uno su oscilador local y las dos frecuencias de oscilación local podrían espaciarse el mismo grado que las frecuencias  $F_3$  y  $F_4$ , en cuyo caso los filtros  $F_{13}$  y  $F_{14}$  serían, naturalmente, filtros similares de frecuencia intermedia, ambos centrados en la misma frecuencia.

- Evidentemente, si se desea, en ambas figuras 1 y 6, pueden disponerse medios para el cambio de frecuencia y filtraje en las secciones receptoras y/o en las secciones filtrantes de las trayectorias. Sin embargo, por sencillez en el dibujo, no se han mostrado tales medios de cambio de frecuencia, habiéndose dibujado las figuras en el supuesto de que todas las operaciones se llevan a cabo a las frecuencias recibidas, aunque, en la práctica, por razones obvias, se acudiría al cambio de frecuencia de acuerdo con el uso bien conocido por sí mismo.

N O T A

- 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.



2 45924

- También se hace constar que el invento corresponde a la solicitud de patente presentada en Inglaterra con el nº 4596/58, y fecha 12 de febrero de 1958, acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, para: "Perfeccionamientos en sistemas de radiocomunicación"; caracterizándose por lo siguiente:
5. 10. 1ª.- Perfeccionamientos en sistemas de radiocomunicación, caracterizados porque comprenden dos elementos de antena transmisora, geográficamente espaciados, que tienen la misma polarización, dos transmisores conectados cada uno a un elemento diferente de los citados
  15. elementos de antena, estando destinado cada uno de los citados transmisores a funcionar a una sola de las dos frecuencias portadoras diferentes, medios para modular ambas portadoras con las mismas señales, dos elementos espaciados de antena receptora, que tienen mutuamente
  20. la misma polarización, estando dicha polarización en ángulo recto a la polarización de los elementos de antena transmisora, estando uno de ellos cerca de los citados elementos de antena transmisora y el otro cerca del otro elemento de antena transmisora, dos equipos receptores
  25. alimentados cada uno desde uno solo de los elementos de antena receptora y destinado cada uno a aceptar otras dos frecuencias portadoras moduladas, adicionales, determinadas, sustancialmente diferentes de las frecuencias portadoras anteriormente mencionadas, medios para separar
  30. las salidas de las dos portadoras moduladas recibidas en

12 DIC.



2 45924

cada uno de los dos equipos receptores y medios para combinar y utilizar las salidas de las cuatro portadoras moduladas, dos de ellas derivadas en cada equipo receptor.

- 2<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos según lo especificado
5. en la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizándose porque las dos citadas frecuencias portadoras son contiguas y porque las dos citadas frecuencias portadoras adicionales son también contiguas y cada equipo receptor comprende un receptor de banda ancha que tiene una banda de aceptación lo suficientemente amplia para cubrir las dos frecuencias aceptadas por dicho equipo.
- 10.

- 3<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos según lo especificado en la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizados porque cada equipo receptor comprende un filtro destinado a separar las dos frecuencias aceptadas por dicho equipo y que alimentan dos trayectorias receptoras, cada una para una frecuencia.
- 15.

- 4<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos según lo especificado en cualquiera de las reivindicaciones 1 á 3 caracterizados porque comprenden dos sistemas de antenas geográficamente espaciados que comprenden dos reflectores espaciados y cuatro elementos de antena (dos transmisores y dos receptores) estando un elemento transmisor y un elemento receptor asociados cooperativamente con un reflector y estando el otro elemento transmisor y el otro elemento receptor asociados con el otro reflector.
- 20.
- 25.

5<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en sistemas de radiocomunicación, caracterizados porque comprenden dos estaciones, cada una de ellas como se ha descrito en cualquiera de los puntos precedentes y teniendo cada una dos equipos



12 DIC 1958  
2 45 924

receptores destinados a aceptar las frecuencias portadoras contiguas transmitidas desde la otra estación.

6<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en sistemas de radiocomunicación caracterizados porque comprenden estaciones cooperantes de radiocomunicación, según la reivindicación 5<sup>a</sup>.

7<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en sistemas de radiocomunicación; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

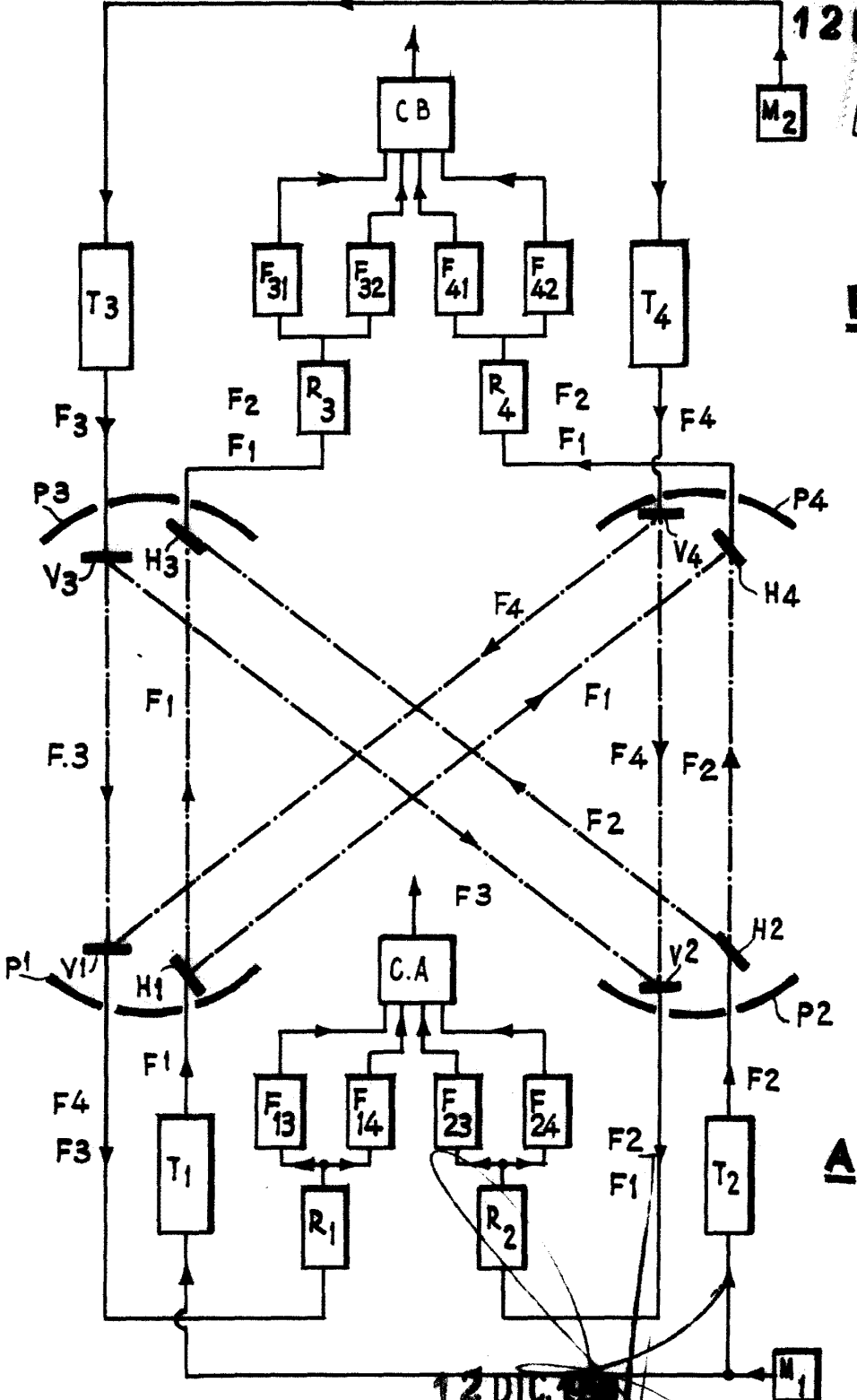
12 DIC. 1958

MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED

J. GOMEZ ACEBO Y MOSES  
P. P.

FIG. 1

245924



MADRID. DE 1909.  
 MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH.  
 COMPANY LIMITED.  
 J. BOMEZ ACEBO Y NO...

24592A



FIG. 2

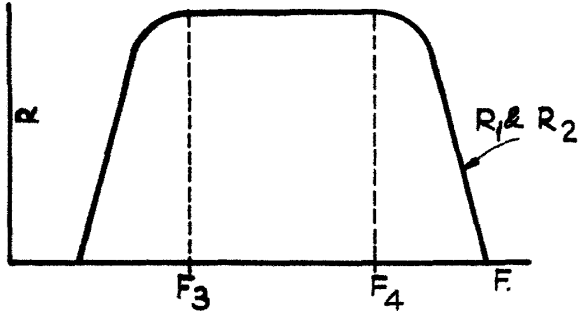


FIG. 4

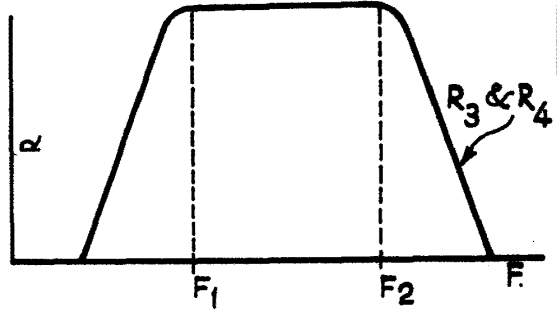


FIG. 3

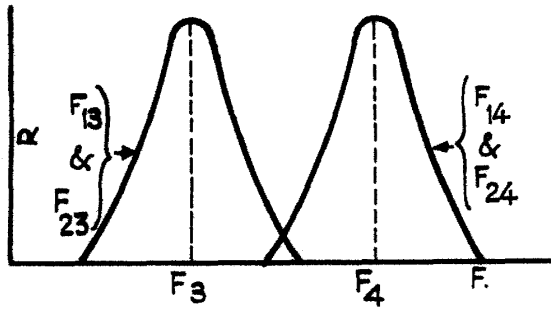
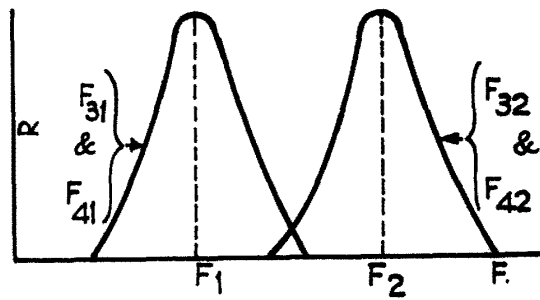


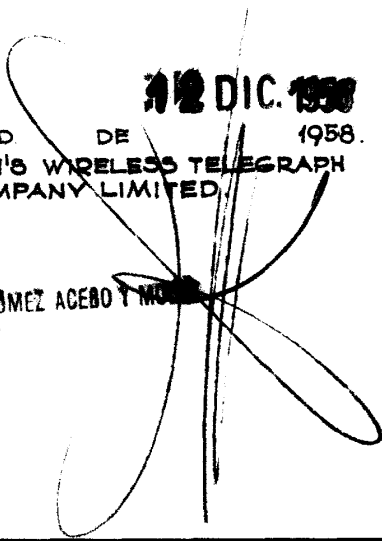
FIG. 5



12 DIC. 1958

MADRID DE 1958.  
MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH  
COMPANY LIMITED.

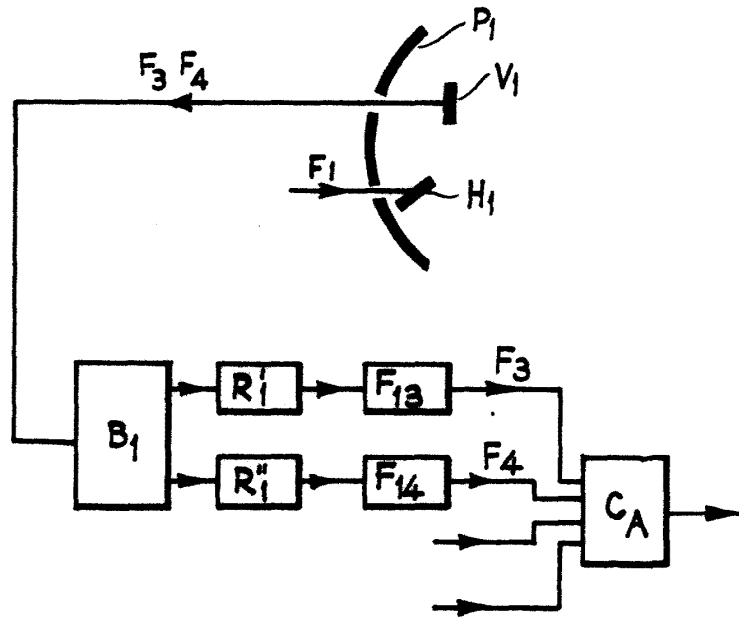
J. GÓMEZ ACEBO Y MORA  
P. F.



2 45 924



FIG. 6



MADRID. ~~REPUBLICA~~ 1958  
MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH  
COMPANY LIMITED.

J. GÓMEZ AGEDRA Y MORA  
P. P.