



Patente Española

147050

MEMORIA

descriptiva sobre : "Perfeccionamientos en o relativos a sistemas de antenas de radio".

POR

MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED.

DE

LONDRES,

(Inglaterra).



PATENTE DE INVENCION.

147970

B. A. 23.412/38.

147970

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:-

"Perfeccionamientos en o relativos a sistemas
de antenas de radio".

=====

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

=====

Esta invención se refiere a sistemas de antenas de radio y tiene por objeto proporcionar sistemas de antenas perfeccionados y relativamente sencillos de alta eficiencia para el poco espacio que ocupan y dispuestos para que den una buena concentración de energía radiada en una dirección predeterminada.

Hablando en un sentido general, diremos que existen dos tipos de sistemas de antenas de radio dispuestos para concentrar la energía radiada en una dirección predeterminada, cuyos tipos son: (1), en el que las antenas radiadoras componentes están excitadas por ondas estacionarias y (2), en el que dichas antenas radiadoras están excitadas por ondas progresivas. El primero de estos sistemas, del que es un ejemplo típico el sistema ya conocido de antena dirigida de dipolos paralelos, es de una gran eficiencia porque la

concentración de energía radiada por las antenas radiadoras componentes tienen lugar en el espacio, sin que, por lo tanto, exista una pérdida considerable, pero, por otra parte, un sistema de este tipo depende en mucho de la frecuencia que es de estructura compleja y costosa. El segundo de estos sistemas, del que es típico el sistema de antena en forma de rombo terminando en una resistencia de igual valor al de su misma impedancia característica es, en general, más simple y de estructura más conveniente y menos costosa que la del tipo de antena de ondas estacionarias pero, por otra parte, el agudo diagrama polar obtenido suele ir acompañado de pérdidas en la resistencia final, por lo que dicho sistema no es tan eficiente.

De acuerdo con esta invención, un sistema de antena comprende una cierta cantidad de antenas componentes del tipo de onda progresiva, excitadas por corrientes de tal fase que aquellas, en los puntos correspondientes de las antenas componentes, están en fase con la radiación en la dirección de la transmisión. Las antenas componentes son, con preferencia, del tipo de rombo, pudiendo colocarse, unidas por sus extremos, a lo largo de la dirección de la transmisión, alimentadas en serie, siendo tal su disposición que las corrientes en los puntos correspondientes de los rombos están en fase con la radiación en la dirección de la transmisión, estando el último de los rombos terminado por una resistencia de los mismos ohmios que la impedancia característica de los conductores conectados a ella; como otra alternativa, las antenas de rombos, o cualquier otro tipo de antena de onda transportada, pueden ir colocadas a lo largo de una línea perpendicular a la dirección de la transmisión y alimentadas en paralelos y en fases iguales, estando los rombos superpuestos y cada uno de ellos terminando en una resistencia igual a la impedancia característica de los conductores. En la disposición en serie, con los rombos u otras antenas análogas colocadas en la línea de

447070

- 3 -



transmisión deseada, es preferible que dichas antenas estén también sobrepuestas.

En las realizaciones preferidas de este invento se emplean, como ya se ha dicho, antenas de rombos y, para mayor simplicidad en la descripción supongáse la forma en que éstos se suceden, aunque debe sobrentenderse también que este invento puede igualmente llevarse a efecto empleando otros tipos similares de antena de onda transportada o progresiva.

65. La descripción siguiente servirá de ayuda en la interpretación de los principios básicos del sistema.

La intensidad de campo E en la dirección del eje de la antena se deduce de la siguiente expresión.

$$65. \quad E = \frac{240}{S} I \sqrt{\frac{D^2 + B^2 + D}{B}} \sin^2 \left[\frac{\pi}{2} \frac{B}{\lambda} \sqrt{\frac{B}{D^2 + B^2 + D}} \right]$$

en la que S representa la distancia del transmisor; I, la intensidad de la corriente; D la longitud de los rombos; B, la anchura de los mismos, y λ la longitud de onda. Si los valores de estas letras se escogen en la forma usual, de manera que la expresión para la longitud de onda deseada λ_0 , encerrada en los paréntesis angulares, es igual a $\frac{\pi}{2}$, la intensidad de campo E es proporcional a la anchura de los rombos y siendo dada por:

$$75. \quad E = \frac{240}{S} I \frac{B}{\lambda}$$

La potencia de entrada P_r es dada por:

$$P_r = Z_0 I^2$$

donde Z_0 representa la impedancia característica, la que, para un rombo normal, es de unos 800 ohmios.

Es importante observar que la potencia de entrada es independiente de las dimensiones de los rombos y, por lo tanto, de la potencia radiada.

De las condiciones anteriormente determinadas se deducirá que la longitud y anchura de los rombos están

85.

determinadas por la expresión:

$$\frac{B}{\lambda_0} = \sqrt{1+2} \frac{D}{\lambda_0}$$

De aquí que a un aumento de porcentaje dado en la longitud corresponde un aumento menor en la anchura y, por lo tanto, en la intensidad de campo, la que es proporcional a ésta.

90.

Esta invención se representa y describe más ampliamente de acuerdo con los dibujos que se acompañan.

Supóngase que en lugar de emplear una antena de rombos grandes, de longitud D y anchura B, se ha utilizado, de acuerdo con este invento, una antena de varios rombos pequeños -digamos tres-, de una longitud total D, y dispuesta, como se representa en la Fig. 1, en el sentido de la transmisión, estando conectados los cables de alimentación al comienzo de una antena, y estando el extremo de cada una de ellas,

95.

(excepte la primera), igualmente conectado al extremo de la antena precedente, y la última terminando en una resistencia apropiada R del mismo valor que la impedancia característica de los conductores conectados a ella, de forma que todas las antenas estén en serie, y teniendo, asimismo, todas corrientes

105.

de una fase tal que las corrientes en los puntos correspondientes de cada rombo están en fase con la radiación en la dirección de la transmisión. Entonces, con esta disposición de varios rombos, la intensidad de campo en la dirección deseada será considerablemente mayor que en la disposición

110.

simple de rombos grandes reemplazada (representada ésta por por línea de puntos X de la Fig. 1), mientras que, además la anchura B' de la antena de rombos pequeños será considerablemente menor que la anchura B del rombo grande reemplazado.

Debido al amortiguamiento motivado por la radiación, la corriente disminuye a medida que se aproxima al último de los rombos, no siendo la ganancia, por consiguiente, tan grande como si las corrientes fueran iguales. Esta atenuación de la corriente en los rombos sucesivos limita prácticamente el número de ellos que pueden ventajosamente proveerse.

120.

Supóngase, por ejemplo, que el espacio de que se

- dispone es de una longitud D , igual a seis veces la longitud de onda. Entonces, la anchura del rombo simple, de longitud D , será igual a 3,6 veces la longitud de onda. Reemplazando este rombo por dos rombos conectados en serie, dispuestos como
125. anteriormente se describe, y siendo cada uno de ellos de una longitud igual a tres veces la longitud de onda, la anchura se reducirá a 2,6 veces la longitud de la onda de regimen. Si el promedio de la intensidad de la corriente en el segundo rombo es solo el 80 por ciento de la del primero la relación
130. de la intensidad de campo de los dos rombos a la del rombo sencillo reemplazado, será 1,3. Así que, reemplazando el rombo grande por dos pequeños, como ya se ha descrito, se obtiene un aumento del 30 por ciento en la intensidad de campo. Para que se produzca el mismo aumento en la potencia
135. de salida con el rombo simple, sería necesario aumentar la potencia de entrada en un 69 por ciento.

- Se puede obtener una ventaja considerable colocando los rombos sobrepuestos unos con otros. Podría pensarse a primera vista -por comparación con antenas dipolo- que
140. esta sobreposición de los rombos no es práctica, porque si dos dipolos están tan próximos que llegan a sobreponerse, la entrada aumenta debido a su influencia mútua. Este caso, sin embargo, no se dá en antenas de onda progresiva. Si dos rombos se juntan hasta llegar a sobreponerse, la potencia
145. de entrada no resulta afectada por el aumento en la resistencia de radiación debido a su influencia mútua, por lo que los rombos que se sobreponen tienen la misma eficiencia que cuando están bastante separados, siempre, naturalmente, que la distancia entre ellos no sea tan pequeña que los cables de conexión
150. en los mismos puedan considerarse como un solo cable. Por lo tanto, en otra realización más preferida de la invención, representada en la Fig. 2, se dispone una serie de dos o más rombos, como ya se ha descrito, una al lado de otra de manera que se sobreponen, estando cada serie alimentada por alimenta-
155. dores situado al principio de ellas y terminando en una

resistencia apropiada R, colocada en el extremo más apartado. Si, como en el primer caso, la longitud D de un solo rombo de gran tamaño que vá a ser reemplazado es igual a seis veces la longitud de la onda de régimen y su anchura B es igual a 3,6 veces la longitud de dicha onda, entonces tendremos que reemplazando este rombo sencillo por cuatro pequeños, dos en serie y dos en paralelo, estando una serie al lado de otra y sobreponiéndose la relación de la intensidad de campo de los cuatro rombos, a la del rombo grande reemplazado, será, por lo tanto, igual a 1,84.

En la Fig. 3 se representa otra nueva realización de este invento, en la que aparece una antena de tres rombos, cada uno de los cuales termina en una resistencia apropiada, y colocados, sobreponiéndose uno al lado del otro, o sea, a lo largo de una línea perpendicular a la dirección deseada de la transmisión, estando alimentados en paralelo.

Respecto a la realización de dicha figura, tendremos que si B representa la anchura del espacio de que se dispone y que si este espacio estuviera ocupado por un solo rombo de gran tamaño X, la eficiencia estaría representada por $\frac{B^2}{P}$, siendo P la potencia de entrada. Supongamos, sin embargo, que el rombo grande se sustituye por un número n de pequeños rombos sobrepuestos, uno a continuación de otro, y alimentados en paralelo, siendo B' la anchura de cada uno de ellos. El total de la potencia de entrada será igual ahora a nP, estando la anchura equivalente representada por nB'. Por consiguiente, la eficiencia será dada por $\frac{(nB')^2}{nP} = \frac{nB'^2}{P}$. Es indudable que a medida que B' vaya siendo mayor que $\frac{B}{n}$ se ganará en eficiencia, si se compara ésta con la del rombo grande X.

Se observará ahora que entre las realizaciones del invento se presentan los siguientes casos (a), un grupo de varios rombos en serie, situados a lo largo de la dirección de la transmisión, el último de los cuales termina en una resistencia apropiada al efecto; (b), un grupo de

rombos en serie, sobrepuestos, situados igualmente en el sentido de la dirección de la transmisión, terminando el último en una resistencia R (esta disposición se representa en la Fig. 4); (c), un grupo de rombos sobrepuestos, colocados uno al lado de otro, cada uno de ellos terminando en una resistencia R (véase Fig. 3), y, por último, (d), una combinación de (a) y (c) o de (b) y (c), (como se representa en la Fig. 2). La Fig. 5 representa un sistema de antena satisfactorio, con dimensiones reales, proyectado para que dé una longitud de onda de 17,85 metros, para servicios en 15 y 22 metros (en una u otra longitud de onda de servicio, la intensidad de campo obtenida para la misma entrada es un 10 por ciento menor que la que se obtiene con la onda de 17,85 metros). La altura de las antenas sobre el nivel del suelo es de 67 pies (unos 20 metros). Existen cuatro sistemas de antena (representados en la Fig. 5 en líneas de trazos gruesos). Aun se puede obtener otro perfeccionamiento más avanzado -si bien a costa del aumento del espacio utilizado- añadiendo dos rombos más, representados por las líneas de puntos. La Fig. 6 representa otra posible realización, aún más avanzada, del invento.

N O T A.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de llevarlo a cabo en la práctica, se hace constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de ligeras modificaciones de detalle, sin que por ello se altere el principio fundamental del invento. También se hace constar que dicho invento corresponde a una patente presentada en Inglaterra con fecha 8 de Agosto de 1938, bajo el Nº 23.412, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención, por veinte años, en España: "Perfeccionamientos en o relativos a sistemas de antenas de radio"; caracterizándose por lo

siguiente:

1º.- Un sistema de antena de radio que comprende un grupo de antenas componentes, cada una de ellas del tipo de onda progresiva, y excitadas por corrientes de fase tal que
230. la corriente en un punto correspondiente de las antenas componentes individuales están en fase con la radiación en la dirección de la transmisión.

2º.- Un sistema de antena como el de la reivindicación 1ª, en que las antenas son del tipo de rombo.

235. 3º.- Un sistema como el de las reivindicaciones 1ª, o 2ª, en que las antenas están unidas por sus extremos en el sentido de la dirección de la transmisión y alimentadas en serie, siendo tal su disposición que las corrientes en los puntos correspondientes de los rombos están en fase
240. con la radiación en el sentido de la transmisión, y estando solamente el último de los rombos terminado por una resistencia del mismo valor que la impedancia característica de los conductores conectados a ella.

4º.- Un sistema como el de las reivindicaciones 1ª, o
245. 2ª, en que los rombos se superponen a lo largo de una línea perpendicular a la dirección de la transmisión, estando alimentados en paralelo y en igual fase, terminando cada uno de ellos en una resistencia de valor igual a la impedancia característica de los conductores.

250. 5º.- Un sistema como el de la reivindicación 3ª, en que las antenas están superpuestas.

6º.- Un sistema como el de la reivindicación 2ª, que consiste en (a), un grupo de rombos en serie, colocados a lo largo de la dirección de la transmisión, el último de
255. ellos terminando en una resistencia apropiada; (b), en un grupo de rombos en serie, situados, superponiéndose, a lo largo de la dirección de la transmisión, el último de los cuales termina en una resistencia; (c), un grupo de rombos, colocados uno al lado del otro y superponiéndose,
260. cada uno de ellos terminando en una resistencia, o bien, por

último, en una combinación de (a) y (c) o de (b) y (c).

"Perfeccionamientos en o relativos a sistemas de antenas de radio"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos 265. que se acompañan.

Esta memoria consta de nueve hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 9 Febrero de 1940.

MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED.

J. S. ...

FIG. 1

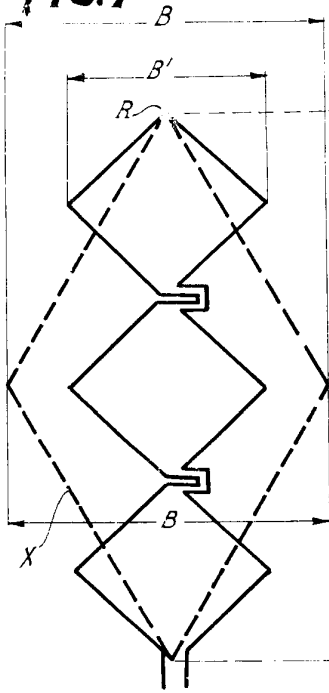


FIG. 2

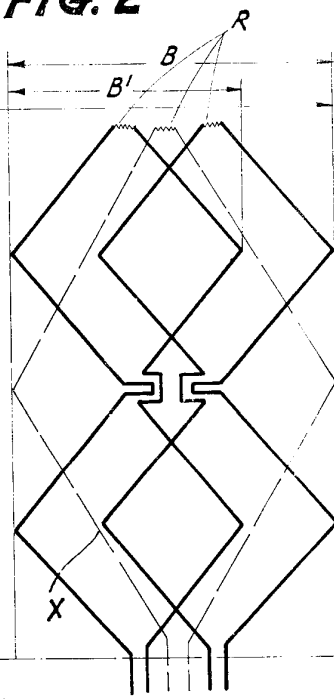


FIG. 3

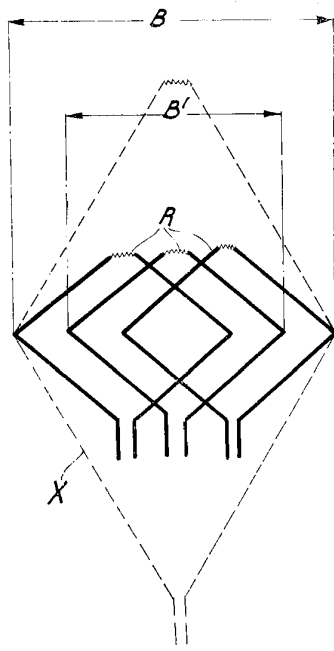


FIG. 4

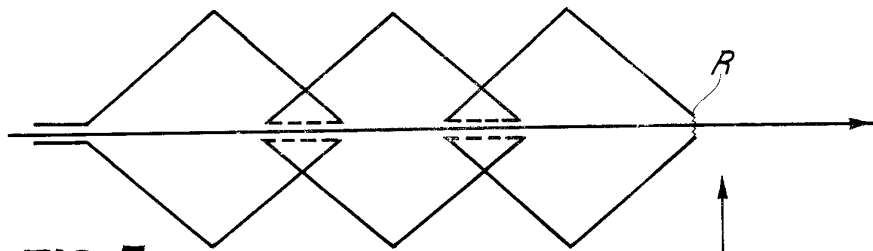


FIG. 5

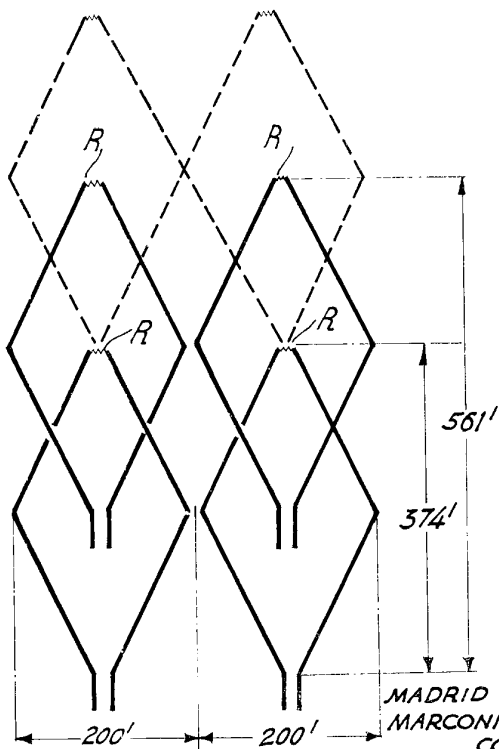
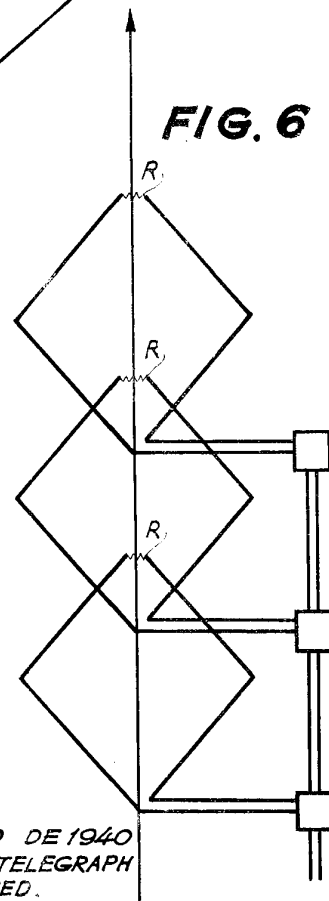


FIG. 6



MADRID FEBRERO DE 1940
MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH
COMPANY LIMITED.

23412