

N^o 527

F.

A. Alford 56

171202

171202

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar Patente de Invención en España por:

"Mejoras en dispositivos de antena"

A nombre de

Standard Eléctrica, S.A.,

domiciliada en Madrid, calle de Ramírez de Prado, número 7

El presente invento se refiere a dispositivos de antena y en particular a los montajes que se emplean en los aeroplanos para recibir de cualquier dirección las ondas polarizadas horizontalmente. Viene a constituir un tipo preferido de antena para uso de radiofaro, de acuerdo con la solicitud de patente norteamericana-

5



171202

na distinguida con el número de orden 303.206 y depositada el 7 de Noviembre de 1939, en comunicación entre avión y avión, etc. En estas circunstancias, no hay necesidad precisa de característica completamente circular, ni de que la polarización sea únicamente horizontal. La consideración de mayor importancia más bien es que la antena sea pequeña, liviana, sencilla y relativamente fuerte.

Así es que el invento tiene por fin proporcionar una antena perfeccionada que reúna las anteriores condiciones.

Otro fin es proporcionar una antena generalmente no orientable, de tipo perfeccionado, destinada a funcionar con longitudes de onda relativamente cortas.

Otro fin más es proporcionar una antena perfeccionada cuyo funcionamiento quede relativamente inafectado por los cambios del tiempo, como el llover, formarse hielo, etc.

Finalidad concreta es proporcionar una antena perfeccionada para ondas ultracortas que carezca de aisladores u otros elementos relativamente débiles en los puntos en que quede expuesta a tensiones o esfuerzos.

Otras particularidades de novedad e invención las señalaremos más adelante o no se les ocultarán a los entendidos en la materia al leer la descripción que sigue con referencia al adjunto dibujo, del cual:

La Fig. 1 ofrece la planta de una realización preferida del invento;

La Fig. 2 constituye elevación lateral de la misma realización;

La Fig. 3 representa una característica horizontal de la antena presentada en las Figs. 1 y 2;

Las Figs. 4 y 5 representan en forma esquemática realizaciones al-



171202

ternativas del invento, y

Las Figs. 4^A y 5^A permiten apreciar características de las realizaciones presentadas en las Figs. 4 y 5, respectivamente.

Para poder lograr las aludidas condiciones de sencillez y de
40 resistencia mecánica, propoemos que los elementos estructurales
de las antenas de avión inorientables sean armados como una sola
pieza, enteramente de metal. Tal construcción constituye la realiza-
ción preferida del invento que enseñan las Figs. 1 y 2. Con arre-
glo a esta realización, la antena comprende dos elementos irradia-
45 dores (10 y 11), cuya longitud será de preferencia de un cuarto de
la longitud de onda a la frecuencia de trabajo, viniendo unidos ellos
el uno al otro por uno de sus extremos. Si estos brazos (10 y 11)
formasen ángulo de 180° el uno con respecto al otro, la caracterís-
tica resultante de la antena sería de la índole de la figura de
50 la cifra 8, cual la que se obtiene de un dipolo cuyo largo sea de
media longitud de onda. Pero como ya indicamos, la invención tiene
por uno de sus objetos proporcionar una antena que sea de carácter
generalmente no orientable. De conformidad, dichos brazos (10 y 11)
forman ángulo de menos de 180° entre sí, siendo poco más o menos de
55 80° en la realización preferida presentada. Este ángulo preferido es
el resultado de una concesión mutua, pues cuanto menor sea la se-
paración de los brazos (10 y 11), tanto más se aproximará a ser cir-
cular la característica. Pero con tal mejoría de la característica,
disminuye la resistencia a la irradiación, tornándose más crítica la
60 sintonización correcta del aparato.

Dichos brazos (10 y 11) los sustenta, esencialmente por el
punto de unión de ellos, un puntal (12) firmemente asegurado al fusela-
je (13) del avión. A fin de que la característica de la antena sea esen-
cialmente sensible a la energía polarizada horizontalmente, los brazos
65 (10 y 11) quedan en plano normalmente horizontal; v.gr., un plano



171202

generalmente paralelo con respecto a las alas del avión. Así es que la antena íntegra, compuesta de dichos brazos (10 y 11) y su soporte (12), puede ser una sola construcción, soldada por fusión y firmemente asegurada al avión.

70 A fin de poder acoplar los brazos (10 y 11) adecuadamente a un elemento traductor de ondas situado dentro del avión (no presentado), se extienden aisladamente por un hueco del puntal (12) dos conductores (14 y 15) que vienen a salir cerca de su borde trasero para conectarse respectivamente a los brazos 11 y 10. Los conductores (14 y 15) conéctanse a los brazos (10 y 11) a cierta distancia del punto de unión de éstos, a fin de poderse establecer emparejamiento adecuado entre la impedancia de la antena y la impedancia característica de la línea de transmisión constituida por los referidos conductores (14 y 15).

80 En un aparato que realmente fué construído conforme acabamos de explicar y que fué ideado para funcionar con frecuencias del orden de 100 megaperiodos, la impedancia característica de la línea constituida por dichos conductores (14 y 15) era de 160 ohmios, habiendo resultado preferible dejar mediar una distancia de 6 pulgadas inglesas (15,240 centímetros) entre el vértice de la "V" formada por los brazos (10 y 11), por un lado, y el punto de conexión de los conductores (14 y 15) a ellos, por el otro. Claro está que con tal conexión, la porción que de los brazos (10 y 11) se extiende para fuera del punto de ellos en que se les conectan los conductores de acoplamiento viene a servir de antena y que la parte restante de los brazos, contigua al vértice de la "V" por éstos formada, sirve de equilibrador complementario para el referido objeto de emparejamiento de impedancia. La característica de semejante antena la enseña en forma aproximada el esquema de la Fig. 3, que permite ver que el valor mínimo se obtiene en sentido normal a la dirección del vuelo, pero que la relación a:b entre la característica máxima y la mínima es del orden de 2,5:1. Así

85

90

95



171202

es que la antena es generalmente de carácter inorientable. Nótese que el diagrama de la Fig. 3 representa la característica de la antena según integrada únicamente por los brazos (10 y 11), excitados éstos de la manera indicada; es decir, sin considerar ninguno de los efectos que produzca la presencia del fuselaje (13) del avión. Pero claro está que si el fuselaje (13) es metálico, puede obrar como atenuador en la dirección general del vuelo para hacer que la relación entre la característica máxima y la mínima se aproxima a 1:1, obteniéndose de este modo una característica aproximadamente circular. Por supuesto, este efecto atenuador del fuselaje (13) depende principalmente de la separación que medie entre la antena y la superficie conductora del fuselaje más próxima. A medida que se disminuya esta separación, el efecto atenuador aumenta, y hemos descubierto que se puede conseguir una característica casi, casi circular (con brazos de antena de un cuarto de longitud de largo y con el citado ángulo de 80°) cuando esta separación sea de 10 pulgadas inglesas (25,400 centímetros) o, más generalmente, cuando la separación sea aproximadamente de 0,08 a 0,09 de la longitud de onda.

A fin de favorecer la rigidez de la estructura de la antena y de reducir su resistencia al viento, los brazos (10 y 11) serán de preferencia de sección perfilada y ahusados a partir del vértice de la "V". El puntal (12) también es de sección perfilada, siendo preferible que sea hueco para darle liviandad y rigidez. A efecto de que resulten perfilados, es preferible que la relación entre longitud y anchura de la sección transversal de los elementos 10, 11 y 12 sea de 3:1.

Conviene que el puntal (12) venga rematado por un casquillo (16) que haga juego con la sección perfilada de aquél, sacándose los conductores (14 y 15) del puntal (12), por la parte posterior de éste, a través de unos agujeros aislados (17 y 18). Los conductores (14 y 15) que-



171202

dan así situados simétricamente cada uno con respecto al potencial de la tierra (el puntal y las porciones de los brazos a él contiguas) y, debido a esta circunstancia, los elementos activos (10 y 11) de la antena pueden sustentarse directamente por medio de conexiones de metal a metal, no precisándose aislante de ninguna clase en este punto de tensión de la antena.

Aunque parezca que la antena es relativamente crítica con respecto a su característica para diversas frecuencias, hemos descubierto que con la referida traza de 100 megaperiodos el funcionamiento resulta perfectamente satisfactorio, sin necesidad de modificar la antena ni sus conexiones, tanto con 96 como con 104 megaperiodos. Los desemparejamientos que se ocasionan al desviarse uno de la frecuencia para la cual ha sido ideada la antena dan lugar a pérdidas que afectan la señal apetecida y cualquier ruido que sea captado. Cuando las pérdidas así ocasionadas no sean muy grandes y la antena se emplee para recepción, el regulador automático de intensidad del receptor puede compensar estas ligeras diferencias de suerte que no se note efecto apreciable en las señales de radiofaro u otras que sean captadas.

En ciertas circunstancias quizás convenga que la característica de irradiación inherente de la antena del avión se aproxime más todavía a ser circular, por ejemplo cuando el fuselaje no sea de metal, de suerte que no pueda ser tan buen atenuador de la energía radiante en la dirección del vuelo. Para tal caso proporcionamos antenas de las formas de las Figs. 4 ó 5.

La forma presentada en la Fig. 4 comprende dos brazos (20 y 21), también dispuestos de modo que normalmente sean horizontales durante el vuelo y cada uno de largo total esencialmente igual a un cuarto de la longitud de onda de trabajo. Pero en esta realización cada uno de los brazos tiene tres secciones rectas, en ángulo



171202

entre sí. Así es que la antena viene a tener casi la forma de un cuadro. La Fig. 4A enseña que la característica de la modificación presentada en la Fig. 4 es casi circular.

160 En la realización que presenta la Fig. 5 la antena de nuevo comprende dos brazos (30 y 31), dispuestos en plano que normalmente es horizontal durante el vuelo y cada uno de ellos esencialmente de un cuarto de longitud de onda de largo. Pero estos brazos (30 y 31) no tienen sino dos secciones dobladas, contra las tres de los brazos de la antena de la Fig. 4, para conseguir mayor
165 rigidez. La característica de irradiación de esta última realización (ver la Fig. 5A) muestra que se aparta más de la característica circular, obteniéndose característica que queda comprendida entre la circular y la de la antena "V" presentada en la Fig. 1.

170 Nótese que la característica horizontal de una antena de cualquiera de las referidas formas en un avión no constituye cantidad que se pueda definir aisladamente, ya que esta característica es siempre función del ángulo de rolido o barrena del avión. Puede conseguirse característica que se aproxima a la horizontal si el avión se hace volar en un círculo grande, o sea sin rolido apreciable; pero
175 el mejor resultado se consigue volando sobre el mismo sitio desde diferentes direcciones mientras se esté midiendo la señal que se reciba. Si el avión se hace volar en círculo de poco diámetro, digamos con rolido de 30°, se obtendrá una característica totalmente diferente por poder quedar de por medio una de las alas entre el emisor
180 y la antena, cosa que puede reducir hasta en proporción de 15 decibelios la intensidad de la señal recibida que sea normal a la dirección del vuelo. La característica así obtenida habría que explicarla manifestando que es para rolido de 30°.

185 En lo que antecede hemos hablado del efecto compensador que surte un fuselaje metálico sobre la característica de la antena



171202

"V". Por supuesto, se trata del fuselaje mismo y no de las alas, y la resultante característica aproximadamente circular así obtenida se refiere a las condiciones de vuelo usuales de cero roldo. Puesto que no se ha dado con el medio de compensar automáticamente el efecto atenuador adicional producido por las alas a medida que aumenta el ángulo de roldo, la característica que se obtenga con cero roldo (inclinación lateral) tiene que ser aproximadamente circular, de suerte que con determinado ángulo de roldo las alas no atenúen la característica tanto (a causa del aludido efecto) en las direcciones generalmente normales a la del vuelo, que la reacción en esta dirección sea inferior al valor mínimo tolerable.

En las realizaciones que dejamos descritas, en que se depende del efecto atenuador del fuselaje del avión para hacer que la característica de la antena total se aproxime a la circularidad, se entiende que la antena se coloca en el lado que del avión queda más lejos de las alas. Por ejemplo: si el avión es un monoplano de alas bajas, la antena se colocará en lo alto del fuselaje, de modo que predomine la atenuación producida por éste. Si en avión de este tipo la antena se monta debajo del fuselaje, el efecto atenuador producido por las alas sobre la característica que sea normal a la dirección del vuelo será mayor que el producido por el fuselaje sobre la característica en la dirección del vuelo, haciendo así que resulte mayor todavía la relación entre la característica máxima y la mínima. Por otro lado, si el avión es un monoplano de alas altas, es preferible que la antena vaya montada debajo del fuselaje, de suerte que el efecto atenuador producido por éste pueda predominar para dar característica casi circular. Por supuesto, en el caso de un avión que tenga las alas en el centro, el que la antena se monta por arriba o por debajo del fuselaje casi no afecta la forma de la característica.

Puede verse que dejamos descrito un montaje de antena



171202

sumamente sencillo, adecuado para ondas ultracortas, trátase de transmisión o de recepción, y con el cual resulta relativamente fácil conseguir una característica de irradiación no orientable esencialmente uniforme. El montaje ofrece ventajas de orden eléctrico por aquello
220 de que su funcionamiento casi no queda afectado por el mal tiempo, como al llover o formarse hielo. Claro está que si se formase hielo, éste se formaría en el borde de ataque o delantero de los elementos 10, 11 y 12, especialmente en el de este último (12), y que en tales circunstancias no se produce fuga adicional, ya que la unión de los
225 brazos (10 y 11) al puntal (12) es conductora y, por tanto, de igual potencial. En sentido aerodinámico, el montaje ofrece las ventajas de que se adapta a perfilarse con relativa facilidad y de que tiene pocas piezas que opongan resistencia al vuelo. Desde el punto de vista de la construcción, como ya indicamos, la antena se puede hacer muy rígida y fuerte con materiales livianos. El material preferido para construir el puntal (12) y los brazos (10 y 11) es plancha de aleación de
230 berilio y cobre, en virtud de su excelentísima elasticidad y la resistencia que opone a la fatiga en presencia de vibración. Además, como también ya dejamos indicado, a la rigidez de la antena contribuye la circunstancia de que todos sus elementos pueden conectarse entre sí
235 metálicamente, no precisando aislador sino en un punto en que no queda ella expuesta a tensiones o esfuerzos.

Aunque hemos descrito las referidas realizaciones preferidas del invento en que la antena incluye brazos de una o más secciones rectas, se entiende que para producir características esencialmente equivalentes se pueden emplear elementos encorvados, de forma
240 aproximadamente equivalente. Por ejemplo: la realización presentada en la Fig. 4 podría incluir dos brazos arqueados continuamente, cada uno de un cuarto de longitud de onda de largo, que darían por resultado una característica esencialmente igual a la que muestra la Fig. 4A.
245



171202

Por otro lado, si bien hemos dicho que el ángulo de la antena "V" será de preferencia esencialmente de 80°, pueden conseguirse buenos resultados con ángulos de 40° hasta 120°. También pueden lograrse buenos resultados montando la antena de 0,07 a 0,15 de la longitud de onda sobre el fuselaje y conectando los conductores (14 y 15) en punto que quede de 0,02 a 0,06 de la longitud de onda a partir de la unión de los brazos (10 y 11) al puntal (12). Conforme ya explicamos, estos valores deben escogerse según el tipo de que sea la instalación, a efecto de obtener la característica deseada.

Finalmente, aunque hemos descrito el invento pormenorizadamente con referencia particular a las formas preferidas que presentamos, entiéndase que el alcance del invento según definido en las adjuntas reivindicaciones, permite muchas modificaciones, adiciones y omisiones.

Este invento corresponde a una solicitud de Patente formulada en los Estados Unidos del Norte de América el 23 de Marzo de 1942, señalada con el N°. 435.885 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

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

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

- 270 1 - Un dispositivo de antena que ofrezca característica
no
generalmente/orientable en determinado plano, que comprenda un elemento sustentador, dos brazos de esencialmente igual largo que se extiendan en dicho plano con ángulo de menos de 180° el uno con respecto al otro, elementos conductores que conecten galvánicamente
275 y sustenten dichos brazos hacia uno de sus extremos, esencialmente



171202

en el mismo punto de dicho elemento sustentador, y el medio de excitar dichos brazos.

280 2 - Un dispositivo de antena que ofrezca característica generalmente no orientable en determinado plano, que comprenda un elemento sustentador, dos brazos conductores de largo esencialmente
285 igual a un número impar de cuartos de longitud de onda a la frecuencia de trabajo de dicho montaje de antena, extendiéndose dichos brazos en dicho plano y quedando ellos sustentados rígidamente hacia uno de sus extremos, esencialmente en el mismo punto de dicho elemento sustentador, y el medio de excitar dichos brazos en puntos de ellos espaciados de dicho punto de dicho sustento rígido.

290 3 - Un dispositivo de antena que ofrezca característica generalmente no orientable en determinado plano, que comprenda un elemento sustentador hueco, dos brazos conductores de largo esencialmente igual a un cuarto de la longitud de onda a la frecuencia
295 de trabajo de dicho montaje de antena, extendiéndose dichos brazos en dicho plano, elementos que conecten dichos brazos rígidamente, hacia uno de sus extremos, a dicho elemento sustentador, en casi uno de sus extremos, y el medio de excitar dichos brazos en puntos de ellos espaciados de dichos elementos de conexión rígidamente, incluyendo dicho medio de excitación, dentro de dicho elemento sustentador, elementos conductores que además se extiendan de uno de los extremos de dicho elemento sustentador a dichos puntos espaciados.

300 4 - Un dispositivo de antena según la reivindicación 3 en que dichos brazos sean esencialmente rectos.

5 - Un dispositivo de antena según la reivindicación 3 en que dichos brazos sean esencialmente rectos y formen ángulo de menos de 180° el uno con el otro en dicho plano.

305 6 - Un dispositivo de antena según la reivindicación 3 en que dichos brazos incluyan una porción en uno de ellos que venga a formar ángulo de menos de 180° con una porción correspondiente del otro



11202

brazo.

310 7 - Un dispositivo de antena según la reivindicación 3 en que dichos brazos incluyan una porción en uno de ellos que venga a formar ángulo de menos de 180° con una porción correspondiente del otro brazo y en que cada uno de dichos brazos incluya una porción adicional, quedando cada una de dichas porciones adicionales esencialmente en paralelo con la otra.

315 8 - Un dispositivo de antena según la reivindicación 3 en que dichos brazos incluyan una primera porción en uno de ellos que venga a formar ángulo de menos de 180° con una primera porción del otro brazo, una segunda porción en cada uno de dichos brazos, quedando cada una de dichas segundas porciones esencialmente paralela con la otra, y una tercera porción en cada uno de dichos brazos,
320 formando dichas terceras porciones ángulo de menos de 180° la una con la otra.

9 - Un dispositivo de antena según la reivindicación 3 en que una porción de uno de dichos brazos forme ángulo de esencialmente 80° con la porción correspondiente del otro de dichos brazos.

325 10 - Un dispositivo de antena según la reivindicación 3 en que dicho elemento sustentador y dichos brazos conductores sean de sección transversal perfilada.

330 11 - Un dispositivo de antena según la reivindicación 3 en que dicho elemento sustentador y dichos brazos conductores sean de sección transversal perfilada y en que la sección transversal de cada uno de dichos brazos conductores se ahuse a partir de dichos elementos de conexión rígidos.

335 12 - Un dispositivo de antena de avión destinada a funcionar poco más o menos con determinada longitud de onda ultracorta, que comprenda un elemento de puntal, de material conductor de la elec-



171202

tricidad, el cual se extienda en sentido generalmente vertical respecto del avión, un par de elementos de antena dispuestos en plano que corresponda al plano horizontal cuando el avión se encuentre en vuelo normal, quedando dichos elementos de antena conectados entre sí galvánicamente y rígidamente sustentados hacia uno de sus extremos por dicho elemento de puntal y teniendo ellos porciones que formen ángulo de menos de 180° la una con la otra, siendo el largo total de cada uno de dichos elementos de antena esencialmente de un cuarto de dicha longitud de onda, y el medio de acoplar dichos elementos de antena a un elemento traductor de ondas, incluyendo dicho medio de acoplamiento un par de conductores dentro de dicho elemento de puntal, extendiéndose dichos conductores para fuera del extremo que de dicho elemento de puntal quede opuesto al avión y quedando ellos correlacionados galvánicamente con dichos elementos de antena en puntos espaciados del punto en que dichos elementos de antena queden sustentados por dicho elemento de puntal.

13 - Un dispositivo de antena según la reivindicación 12 en que los puntos de dicha conexión galvánica queden espaciados de dicho punto de sustento por distancia del orden de 0,02 a 0,06 de dicha longitud de onda.

14 - Un dispositivo de antena según la reivindicación 12 para aviones que tengan fuselaje de material conductor de la electricidad, en que dicho punto de sustento quede espaciado de dicho fuselaje por distancia del orden de 0,07 a 0,15 de dicha longitud de onda.

15 - Un dispositivo de antena según la reivindicación 12 para aviones que tengan fuselaje de material conductor de la electricidad, en que dicho punto de sustento quede espaciado de dicho fuselaje por distancia del orden de 0,07 a 0,15 de dicha longitud de onda y en que dicho elemento de puntal se extienda de una porción



165

171202

de dicho fuselaje que quede relativamente lejos de las alas del avión.

16 - Mejoras en dispositivos de antena.

Tal y como queda descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines especificados.

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

Madrid,

STANDARD ELÉCTRICA, S. A.

Secretario General



/CF



171202

