

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 413 010**

51 Int. Cl.:

H01Q 3/08 (2006.01)

H01Q 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2005** **E 05108836 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2013** **EP 1641071**

54 Título: **Sistema de antena integrado de telecomunicaciones espaciales para estaciones terrestres móviles (SATCOMS)**

30 Prioridad:

28.09.2004 FR 0410268

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

15.07.2013

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)
45 RUE DE VILLIERS
92200 NEUILLY SUR SEINE, FR**

72 Inventor/es:

QUAGLIARO, GILLES

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 413 010 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de antena integrado de telecomunicaciones espaciales para estaciones terrestres móviles (SATCOMS)

La invención se refiere especialmente a un sistema de antena integrado de telecomunicaciones espaciales para estaciones terrestres móviles (Satcom).

5 Puede emplearse asimismo en ámbitos relacionados, tales como radares y haces hercianos, siempre que el sistema de antena se encuentre en movimiento con relación a su portador.

10 En las comunicaciones espaciales en banda C, X, Ku, Ka, Q, etc., con los satélites geoestacionarios existentes, se supone que las estaciones terrestres móviles están equipadas con una antena ágil apuntada automáticamente hacia el satélite de tráfico, cualquiera que sea la posición del mismo en el cielo (cualquier elevación de 0 a 90 grados, cualquier demora de 0 a 360 grados).

En la descripción, las direcciones vertical y horizontal se refieren en las figuras. Se refieren, por ejemplo, a un suelo supuestamente horizontal y un plano denominado S, o al lugar en el que está dispuesta la antena.

15 La figura 1 muestra un ejemplo de sistema de antena usual según la técnica anterior. La antena es una antena parabólica motorizada 1, representada en este caso con su reflector principal 2 y su fuente 3. El conjunto está protegido por un radomo 4. La figura 1 muestra la antena en 3 posiciones de elevación, respectivamente, una posición horizontal, una posición a 45 grados y una posición vertical. El volumen interno del radomo 4 está en su mayor parte ocupado por la antena 1 y su desplazamiento. Salvando las distancias, queda por lo tanto poco espacio para alojar los equipos asociados a la antena, como la motorización, el amplificador de potencia, el amplificador de ruido de bajo nivel, las transposiciones y cualquier equipo habitualmente asociado al funcionamiento de una antena. Parte de dichos equipos se traslada en ocasiones a otros compartimentos de la estación, lo que suele ser incómodo.

20 Otra solución según el estado de la técnica anterior consiste en utilizar una antena de barrido electrónico 5, como se muestra en la figura 2. Este tipo de antena presenta especialmente como propiedad ser plana y poder desapuntar electrónicamente su haz según un eje "A". La figura 2 muestra una antena realizando un barrido electrónico en elevación 6 y un desapunte mecánico en demora 7. Con relación a la antena de la figura 1, ya no hay desplazamiento de la antena. Comparando la figura 1 con la figura 2, se observa que buena parte del volumen inicialmente ocupado por el desplazamiento de la antena queda liberado y, por lo tanto, disponible (volumen con referencia 8 en la figura).

Esta solución presenta, sin embargo, dificultades relativas a la antena de barrido electrónico, como son el coste, las prestaciones, etc.

30 La patente EP 0867 969 divulga un dispositivo de antena con haz direccional que comprende: un soporte de antena que está soportado por una base, de tal manera que pueda colocarse en rotación alrededor de un primer eje de rotación, un tramo de antena que está soportado por el soporte de antena, de tal manera que sea móvil alrededor de un segundo eje que es perpendicular a la apertura de antena y que está inclinado según un primer ángulo zeta con relación al primer eje de rotación, estando la dirección del haz de antena inclinada según un segundo ángulo zeta 2 con relación al segundo eje de rotación; una primera unidad para hacer girar el soporte de antena alrededor del primer eje de rotación respectivamente con relación a la base; una segunda unidad para hacer girar el tramo de antena alrededor del segundo eje de rotación con relación al soporte de antena. Un dispositivo de control del haz está asociado a una unidad de control. De esta manera, se puede controlar el ángulo de elevación del haz de antena, permitiendo la segunda unidad hacer girar el tramo de antena con relación al soporte de antena, y para controlar un ángulo de azimut del haz de antena, permitiendo la primera unidad hacer girar el soporte de antena con relación a la base.

El sistema de antena según la invención se basa en un planteamiento novedoso que utiliza de manera inteligente una antena plana cuyo haz de antena es fijo, pero desapuntado del eje mecánico de la antena, estando este último asimismo inclinado con relación a un eje mecánico principal.

45 La invención se refiere a un sistema de antena integrado para telecomunicaciones, según la reivindicación 1, y a un procedimiento asociado.

El diámetro de la antena se elige, por ejemplo, en función de la aplicación de comunicación.

50 El ángulo θ es, por ejemplo, igual a 45 grados con relación a un segundo eje de rotación (eje de rotación del soporte) sensiblemente vertical, y el ángulo ϕ es igual a 45 grados. El conjunto presenta, por lo tanto, la propiedad por rotación de cada uno de los ángulos θ y ϕ , según los valores adoptados, de cubrir el semiángulo situado por encima de la horizontal mediante el haz de antena.

El sistema de antena según la invención presenta la ventaja determinante de utilizar una simple antena plana pasiva de haz fijo cuyo diseño puede optimizarse para la inclinación del haz elegida. Las prestaciones radioeléctricas, en

términos de ganancia de antena en el eje de haz, así como de radiación fuera de eje, en términos de lóbulos secundarios, son entonces óptimas y se mantienen constantes, cualquiera que sea el apunte deseado.

5 El sistema de antena según la invención presenta asimismo la ventaja de ser compacto e integrado. La rotación según los dos ejes permite cubrir un campo de apunte significativo. El volumen inicialmente necesario para el desplazamiento de la parábola se libera para dejar sitio a los equipos asociados a la antena.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán mejor mediante la lectura de la siguiente descripción de un ejemplo de realización proporcionado a modo ilustrativo y en ningún caso limitativo, con relación a las figuras adjuntas, que representan:

- La figura 1, un ejemplo de sistema de antena según el estado de la técnica anterior.

10 - La figura 2, una solución de antena compacta de barrido electrónico según la técnica anterior.

- La figura 3, un ejemplo de antena que ilustra el principio según la técnica anterior.

- La figura 4A, una vista en corte y la figura 4B una vista en perspectiva de una variante de realización del sistema de antena de la figura 3, que incluye dos antenas.

15 La figura 3 esquematiza, según el estado de la técnica, un sistema de antena que incluye una antena plana 10, circular, de haz inclinado por ejemplo de $\varphi = 45^\circ$ con relación a su eje mecánico 12, a su vez inclinado a 45 grados con relación a la vertical del lugar. La antena gira sobre su propio eje mecánico 12, un motor 15 permite dicha rotación. La antena está asociada a un eje de rotación vertical en demora 11 asimismo motorizado 16. Los demás elementos asociados a la antena y conocidos por el especialista en la materia, no están representados, dado que no intervienen en la comprensión de la invención.

20 Según esta disposición, una rotación de la antena sobre su eje mecánico 12 desplaza el haz de antena 13 en un cono de 90 grados de vértice, pasando el haz por todos los valores de elevación desde la horizontal hasta la vertical (haz de antena en posición baja F_{apb} y haz de antena en posición alta F_{aph}). La rotación de la antena sobre el eje de demora permite orientar el haz en todas las direcciones de demora útiles para apuntar a un satélite.

25 De manera más general, si θ es la inclinación del eje mecánico de la antena con relación a la vertical del lugar y φ la inclinación del haz de antena con relación al eje mecánico de antena, la rotación de la antena sobre su eje mecánico permite alcanzar todos los valores de elevación incluidos entre $(\theta + \varphi)$ y $(\theta - \varphi)$ con relación a la vertical, es decir un sector angular igual a 2 veces el menor valor entre θ o φ , es decir 2 veces $\min(\theta, \varphi)$. Para $\theta = \varphi = 45$ grados, el haz adopta por lo tanto todos los valores de elevación incluidos entre 0 y 90 grados, como se indica en la figura 3.

30 Con el fin de hacer entender mejor el principio empleado en la invención, el siguiente ejemplo se refiere a un sistema de antena integrado montado en el fuselaje de un avión de línea. En esta aplicación, el sistema de antena debe presentar un escaso grosor para limitar la resistencia aerodinámica.

Las figuras 4A y 4B esquematizan una vista en corte y una vista en perspectiva de una antena instalada en el fuselaje de un avión de línea, cuyas dimensiones se proporcionan a modo de ejemplo no limitativo.

35 El sistema de antena de la figura 4 incluye 2 antenas planas 20, 21 circulares, de 50 cm de diámetro; las antenas están dispuestas con relación a un soporte 22 supuestamente horizontal (en la práctica, la parte superior del fuselaje del avión). El valor del diámetro respectivamente D_1 y D_2 de las antenas se elige, por ejemplo, en función de la aplicación de radiotransmisión. Cada una de las antenas 20, 21 (plano de la antena que está inclinado) está inclinada por ejemplo en un ángulo $\alpha_1 = \alpha_2 = 20$ grados con relación al soporte 22. Cada antena gira sobre su eje mecánico, respectivamente 23, 24. La primera antena 20 presenta un haz inclinado un ángulo $\varphi_1 = 60^\circ$ y la segunda antena posee un haz inclinado un ángulo $\varphi_2 = 20^\circ$. El conjunto gira en demora alrededor de un eje principal 25 vertical con relación al soporte en el que está colocada la antena. Todos los ejes mecánicos están motorizados por medio de motores no representados, dado que no participan directamente en el principio de la invención. El sistema de antena está protegido, por ejemplo, mediante un radomo 26 con una base circular de 1 metro de diámetro y un grosor de 20 cm.

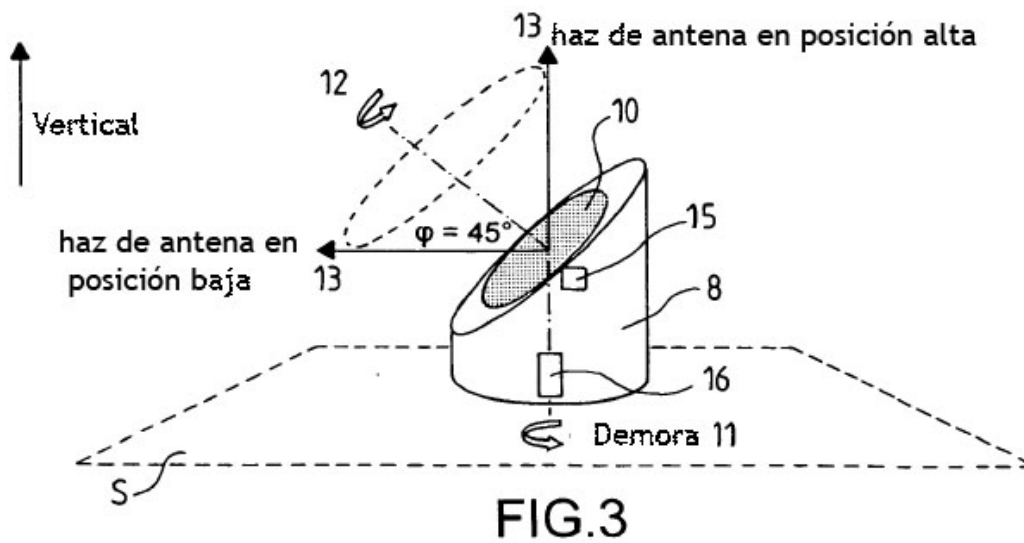
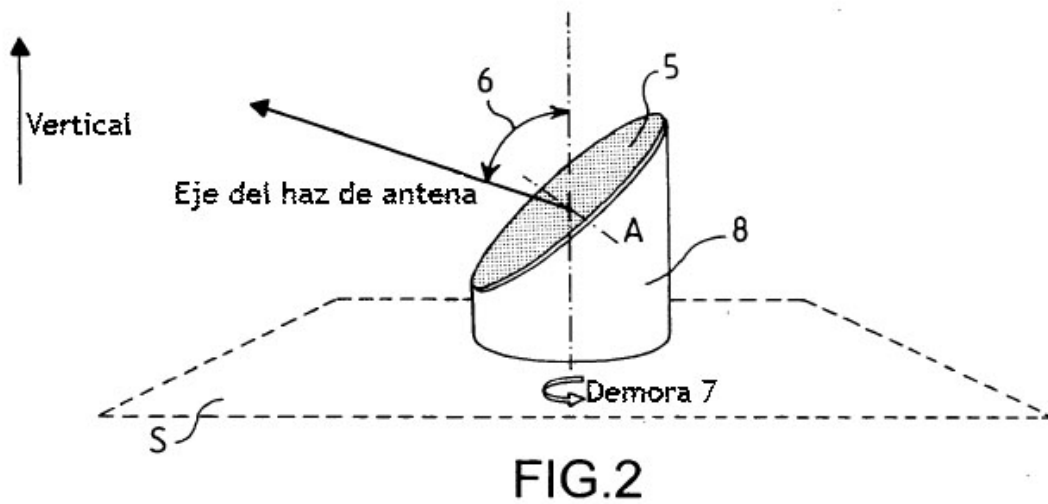
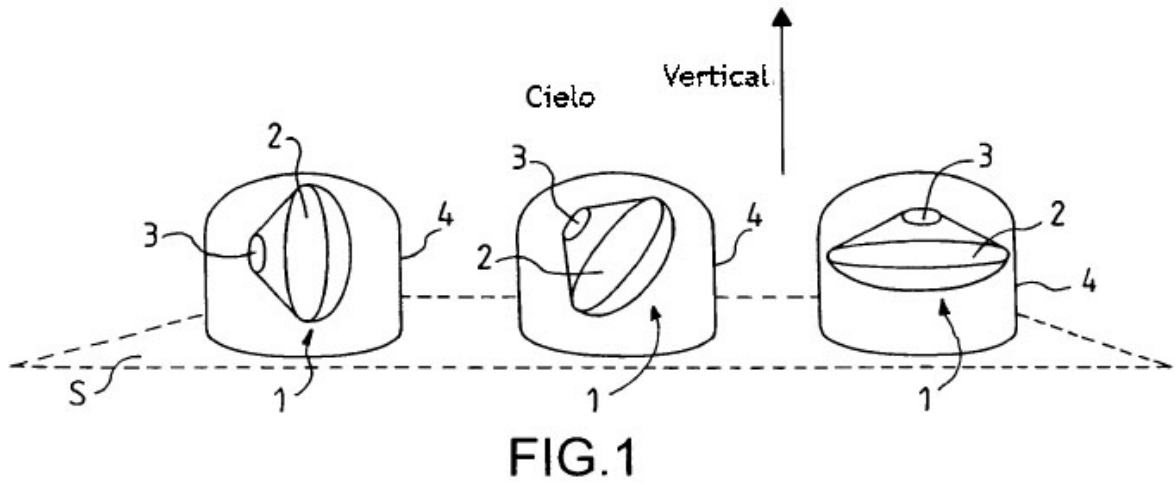
45 Según esta disposición, la primera antena 20 cubre las elevaciones de 10 a 50 grados (de 40 a 80 grados con relación a la vertical 25), la segunda antena 21 cubre las elevaciones de 50 a 90 grados (de 0 a 40 grados con relación a la vertical definida anteriormente). El conjunto permite especialmente alcanzar todas las elevaciones incluidas entre 10 y 90 grados (de 0 a 80 grados con relación a la vertical 25) y todas las demoras de 0 a 360 grados, es decir la totalidad del sector útil para un avión de línea. El espacio existente bajo las antenas planas está disponible, por ejemplo, para alojar los distintos equipos relacionados con la antena y obtener un sistema integrado de escasas dimensiones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de antena integrado para telecomunicaciones que incluye:
 - un soporte (22) de antena horizontal con un eje vertical de ubicación (25);
 - 5 una primera antena (20) integrada en dicho soporte (22) de antena, esencialmente plana y circular, de diámetro D1, inclinada un ángulo α_1 con relación a dicho soporte (22) de antena, y equipada con un eje de rotación (23) que coincide con su eje mecánico, presentando dicha primera antena (20) un haz (A1) inclinado un ángulo φ_1 con respecto a su eje de rotación (23); y
 - 10 un dispositivo diseñado para hacer girar dicha primera antena (20) sobre su eje de rotación (23) y dicho soporte de antena sobre dicho eje vertical (25);

caracterizado porque dicho sistema de antena integrado incluye:

 - 15 una segunda antena (21) integrada en dicho soporte (22) de antena, esencialmente plana y circular, de diámetro D2, inclinada un ángulo α_2 con relación a dicho soporte (22) de antena, y equipada con un eje de rotación (24) que coincide con su eje mecánico, presentando dicha segunda antena (21) un haz (A2) inclinado un ángulo φ_2 con respecto a su eje de rotación (24); en el que
 - dicho dispositivo está diseñado para hacer girar dicha segunda antena (2) sobre su eje de rotación (24), y el conjunto de las dos antenas sobre dicho eje vertical (25).
- 20 2. Sistema de antena según la reivindicación 1, **caracterizado porque** $\alpha_1 = \alpha_2 = 20$ grados, $\varphi_1 = 60^\circ$ y $\varphi_2 = 20^\circ$.
3. Sistema de antena según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el diámetro de dicha primera antena (20) está seleccionado en función de la aplicación de comunicación.
4. Sistema de antena según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** incluye un radomo que engloba los elementos de antena.
- 25 5. Sistema de antena según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** está dispuesto sobre un fuselaje de avión.
6. Procedimiento de transmisión de uno o varios haces (A1, A2) de antenas en un sistema de antena integrado para telecomunicaciones, según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** se hace girar un montaje que incluye las dos antenas planas (20, 21), efectuándose la rotación en demora alrededor de dicho eje vertical (25).
- 30



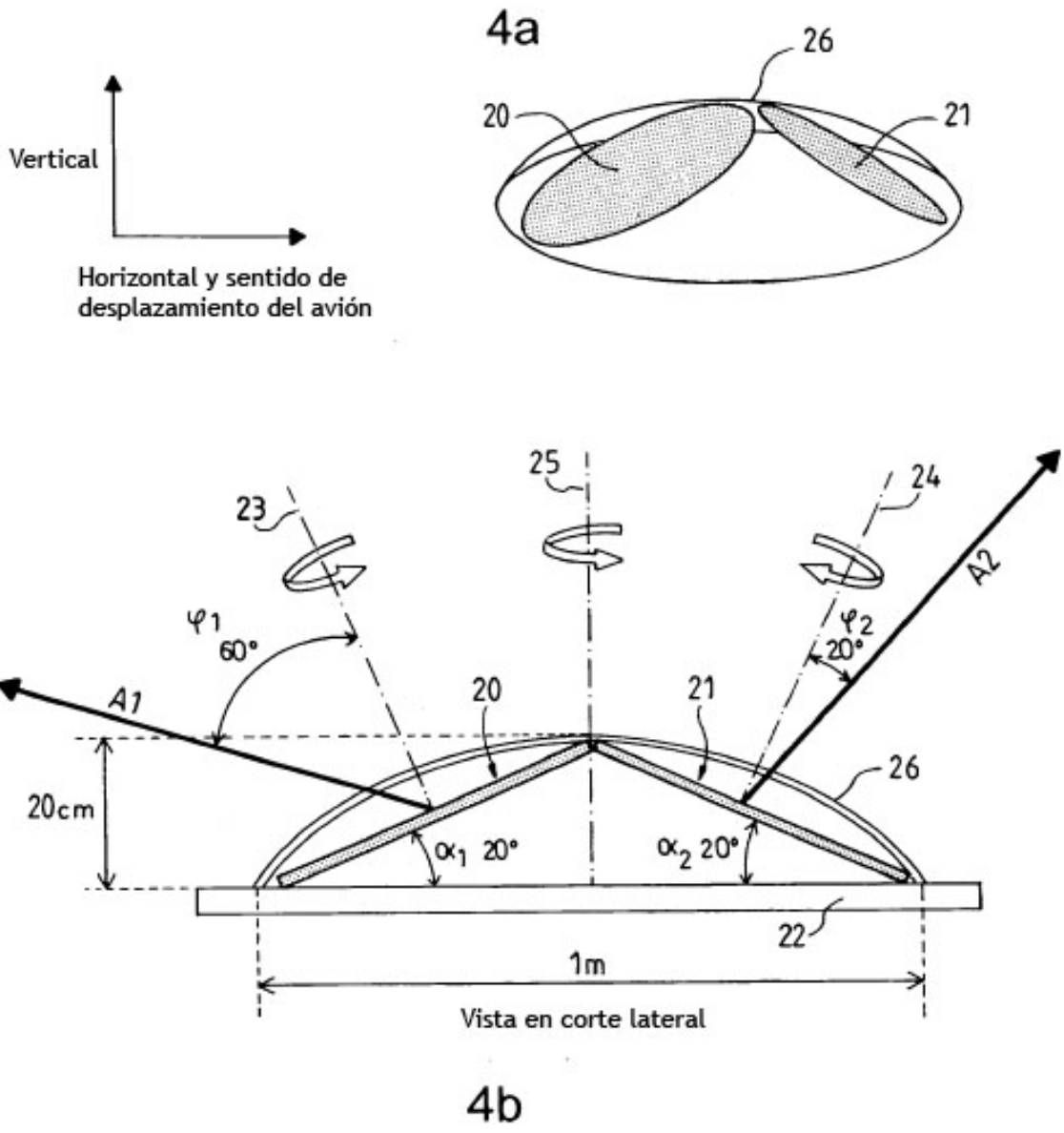


FIG.4