



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 638**

51 Int. Cl.:

**H01Q 1/12** (2006.01)

**H01Q 1/44** (2006.01)

**H01Q 15/14** (2006.01)

**H01Q 19/13** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07002756 .0**

96 Fecha de presentación : **08.02.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1956677**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2008**

54

Título: **Antena plana altamente integrable para la recepción de vídeo por satélite.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.04.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.04.2011**

73

Titular/es: **SISVEL TECHNOLOGY S.R.L.**  
**Via Castagnole, 59**  
**10060 None, Torino, IT**

72

Inventor/es: **Tascone, Riccardo;**  
**Olivieri, Augusto;**  
**Peverini, Oscar Antonio y**  
**Virone, Giuseppe**

74

Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 357 638 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

### CAMPO DE LA PRESENTE INVENCION

5 La presente invención se refiere al campo de las antenas receptoras para la radiodifusión de vídeo por satélite. En particular, la presente invención se refiere a una antena de bajo impacto medioambiental, que es altamente integrable. De forma más detallada, la presente invención se refiere a un reflector descentrado hecho a medida, con perfil vertical y azimut correspondiente al de la pared en la que se montará, que, en general, es diferente al de la dirección del satélite.

### DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA ANTERIOR

10 La telecomunicación es la transmisión de señales a distancia con el fin de comunicarse. En la actualidad, el proceso implica casi siempre el envío de ondas electromagnéticas mediante transmisores electrónicos. La telecomunicación se usa típicamente para la transmisión de señales de vídeo, audio y datos. Los elementos básicos de un sistema de telecomunicaciones son: un transmisor que capta información y la convierte en una señal a transmitir, un medio de transmisión a través del cual se transmite la señal y un receptor que recibe y convierte la señal de nuevo en información utilizable.

15 Se pueden usar muchos procedimientos diferentes. Las comunicaciones satelitales utilizan satélites artificiales que orbitan en torno a la Tierra. Los satélites de comunicación proporcionan una tecnología complementaria a la de la fibra óptica, el cable y la comunicación inalámbrica terrestre. Probablemente, la aplicación más importante de los satélites de comunicación sigue encontrándose en la telefonía internacional. Los satélites de comunicación se usan también ampliamente para la televisión y la radio.

20 Los satélites usados para señales de televisión se encuentran en órbita geostacionaria a 37.000 km sobre el ecuador de la tierra. La televisión por satélite, igual que otras comunicaciones retransmitidas por satélite, comienza con una antena transmisora situada en una instalación de enlace ascendente que transmite la señal al satélite. A continuación, el transpondedor en el satélite retransmite las señales de vuelta a la tierra aunque usando una banda de frecuencias diferente.

25 La señal de satélite de enlace descendente, bastante débil después de viajar tan gran distancia, es recogida por un plato receptor parabólico (al que se hace referencia más adelante también como reflector parabólico o simplemente reflector), que refleja la señal débil hacia el foco del plato. Esto es posible gracias a la propiedad de la superficie parabólica de concentrar en el foco la radiación entrante que es paralela al eje de simetría de la parábola, según se muestra en la figura 1. Un dispositivo denominado bocina se encuentra montado en soportes en el foco del plato. Esta bocina es esencialmente la etapa frontal de una guía de ondas que recoge las señales en el foco o cerca del mismo y las conduce hacia un conversor descendente en bloque, de bajo ruido, o LNB. El LNB convierte las señales de ondas electromagnéticas o de radiocomunicaciones en señales eléctricas.

30 La figura 1 muestra una sección parabólica 12 que forma parte de una superficie parabólica 11. La sección parabólica 12 es simétrica con respecto al eje de simetría 13 de la superficie parabólica 11. De todos modos, esta no es la única posibilidad; de hecho, tal como se muestra en la figura 2, la sección parabólica 22 también se puede escoger de manera diferente. La sección 22 no es simétrica con respecto al eje de simetría 23. La sección parabólica 22 funciona, desde un punto de vista geométrico, como la sección parabólica 12 que refleja la radiación entrante que es paralela al eje de simetría 23 hacia el foco 24.

35 La antena parabólica es una antena con reflector de alta ganancia y se puede usar para ámbitos diferentes tales como comunicaciones de radio, televisión y datos, y también para la radiolocalización (RADAR), en las frecuencias ultra-altas (UHF) y super-altas (SHF). La longitud de onda relativamente corta de las ondas electromagnéticas en estas frecuencias permite que los reflectores de un tamaño razonable presenten la tan deseable respuesta altamente direccional.

40 Las antenas parabólicas vienen en tamaños y diseños diferentes. Los tipos principales de antenas parabólicas son: la antena de foco primario, la antena descentrada y la antena Cassegrain. En la antena de foco primario, mostrada en la figura 3, el foco 34 está directamente delante y en el centro del reflector 32, siendo así simétrico el reflector con respecto al eje de simetría de la superficie parabólica, tal como ya se ha mencionado. En el foco 34 está posicionado un aparato receptor 35. En la figura 4 se muestra una antena descentrada. En este caso, el foco 44 ya no está posicionado delante y en el centro del reflector 43 sino, más bien, descentrado. La antena descentrada ofrece una ventaja importante con respecto a sus homólogas de foco primario. No se produce ningún bloqueo por la bocina, de manera que toda la superficie puede reflejar la radiación entrante. Finalmente, la antena cassegrain comprende, además del reflector, un pequeño subreflector situado delante y en el centro del reflector.

45 El reflector parabólico común usado para la radiodifusión de vídeo por satélite se sitúa en un diámetro comprendido entre 60 y 80 cm, dependiendo del nivel de la señal recibida, y el aparato receptor está posicionado en general a una distancia de aproximadamente 50 cm con respecto a la superficie del reflector. El aparato receptor, situado en el foco de la parábola, se mantiene en su posición por medio de un puntal conectado al reflector. Por lo tanto, la antena presenta un tamaño bastante grande en el plano horizontal, ya que el reflector está orientado hacia la dirección del satélite y el aparato receptor está conectado con un puntal al reflector parabólico.

5 Las antenas de satélite para vídeo se fijan típicamente en balcones o en las paredes de los edificios. Esto presenta varias desventajas debido a las dimensiones y la forma de la antena parabólica. La superficie curvada del reflector y el puntal que aguanta el receptor necesitan un espacio importante, y la geometría de la antena no resulta adecuada para su integración con el edificio. El resultado es que las antenas parabólicas típicas presentan un elevado impacto medioambiental, modificando la estructura arquitectónica del edificio y reduciendo el espacio disponible.

En el documento WO 00/35049 A y en la patente US nº 6.208.314 B1 se pueden encontrar ejemplos de antenas de recepción por satélite. En la patente US nº 3.169.311 A se puede encontrar un ejemplo de un procedimiento de realización de un reflector de antena con forma de plato. En el documento GB 2 246 242 A se puede encontrar un ejemplo de una cubierta para antenas parabólicas.

10 Para reducir las dimensiones de la antena, se podrían usar antenas de parche. Las mismas tienen el aspecto de un panel plano cuyo grosor es de unos pocos centímetros y no es necesario ningún puntal para fijar el aparato receptor. No obstante, el impacto medioambiental no es despreciable ya que el panel debe orientarse para apuntar en la dirección del satélite. Esto significa que, por ejemplo, en la latitud correspondiente al norte de Italia, la antena debe apuntar a un satélite que tiene una elevación de aproximadamente 36°. Por lo tanto, este tipo de antenas tampoco es  
15 adecuado para la integración con la estructura de un edificio. Para conseguir un panel montado en una posición vertical, el haz de la antena se debe cambiar con respecto a la dirección apaisada por medio de un sistema de alimentación complejo que proporciona el desplazamiento de fase correcto a los diversos parches. De hecho, esto no puede obtenerse en un intervalo de frecuencias de 10,7 a 12,7 GHz y para las polarizaciones tanto vertical como horizontal. El complejo sistema de alimentación se puede evitar usando una matriz reflectora que consiste en una  
20 disposición casi periódica de parches metálicos en un plano vertical, iluminados por una bocina situada en el foco. Desafortunadamente, esta configuración presenta, para las polarizaciones tanto vertical como horizontal, un ancho de banda muy estrecho en comparación con el requerido para la radiodifusión por satélite. Por lo tanto, debido al ancho requerido para las polarizaciones tanto vertical como horizontal, es evidente que el reflector parabólico sigue siendo una solución de bajo coste para recibir la señal de radiodifusión por satélite.

## 25 SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una antena de reflector descentrada, hecha a medida, para la radiodifusión de vídeo por satélite, que es altamente integrable en la estructura de los edificios circundantes y que tiene un bajo impacto medioambiental. Esto se logra gracias al perfil vertical del reflector y al aparato receptor, que está desconectado del reflector. Por otra parte, el panel vertical que contiene el reflector que presenta una baja curvatura, se puede fijar  
30 paralelo a la pared del edificio. Esta solución permite una reducción del espacio ocupado y, en particular, el panel se puede montar al nivel de la pared. Además, en el panel que contiene el reflector se puede imprimir un reloj de sol vertical o cualquier otro motivo, para conseguir que el reflector no resulte visible y reducir por lo tanto adicionalmente el impacto medioambiental.

Según una forma de realización ilustrativa de la presente invención, una antena receptora para radiodifusión de vídeo por satélite comprende un reflector y un aparato receptor, estando situado el borde del reflector en un plano vertical y estando desligado el reflector del aparato receptor.

Según una forma de realización preferida, la antena está constituida por un reflector parabólico descentrado. Por otra parte, el borde del reflector se sitúa en un plano vertical cuyo azimut puede ser diferente al de la dirección del satélite.

40 Según otra forma de realización preferida, el reflector de la presente invención presenta una curvatura baja; de esta manera, se reduce el espacio ocupado y se mejora la integrabilidad de la antena.

Según otra forma de realización preferida, en el reflector de la presente invención se imprime un reloj solar vertical; de esta manera se mejora la integrabilidad de la antena, y el reflector puede funcionar al mismo tiempo como reflector para la radiación electromagnética y como reloj solar vertical.

45 Según otra forma de realización preferida, los datos de la estructura geométrica del reflector de la presente invención quedan determinados por los datos específicos relacionados con el emplazamiento de instalación particular de la antena receptora (geometría hecha a medida); de esta manera, la estructura del reflector presenta una elevada flexibilidad y se puede adaptar a cada emplazamiento particular.

Según otra forma de realización preferida, la posición de azimut de la antena de la presente invención se puede ajustar regulando la hora que se lee en el reloj solar; de esta manera, la antena se puede instalar fácilmente.

50 Según una forma de realización ilustrativa, la presente invención se refiere a un procedimiento para instalar una antena receptora que comprende: fijar la posición vertical del panel que contiene el reflector y fijar su azimut de acuerdo con el de la pared en la que se montará el panel.

Según una forma de realización ilustrativa, la presente invención se refiere a un procedimiento para instalar una antena receptora, que comprende: fijar la posición vertical del panel que contiene el reflector y fijar su azimut, estando ajustada la posición de azimut mediante la regulación la hora que se lee en el reloj solar; de esta manera, se simplifica el  
55 procedimiento de instalación.

Según una forma de realización ilustrativa, la presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar una antena receptora, en el que los datos de la estructura geométrica del reflector dependen de los datos específicos relacionados con el emplazamiento de instalación particular de la antena receptora; de esta manera, la geometría de la antena receptora se adapta siempre al emplazamiento de instalación particular, mejorando su integrabilidad.

## 5 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

10 A continuación, se proporcionará una descripción haciendo referencia a los dibujos de formas de realización particulares y/o preferidas de la presente invención. No obstante, debe indicarse que la presente invención no se limita a las formas de realización dadas a conocer, sino que las formas de realización descritas se refieren únicamente a ejemplos particulares de la presente invención, cuyo alcance queda definido por las reivindicaciones adjuntas. En particular, en los dibujos:

la figura 1 muestra esquemáticamente cómo se puede usar una sección de una superficie parabólica simétrica con respecto al eje de simetría de la propia parábola, para concentrar en el foco la radiación entrante;

la figura 2 muestra esquemáticamente cómo puede seguir usándose una sección de una superficie parabólica no simétrica con respecto al eje de simetría de la parábola, para concentrar en el foco la radiación entrante;

15 la figura 3 muestra esquemáticamente una antena receptora de foco primario según el estado de la técnica;

la figura 4 muestra esquemáticamente una antena receptora descentrada de acuerdo con el estado de la técnica;

la figura 5 muestra esquemáticamente la sección del plano de simetría de una antena receptora según la presente invención;

20 la figura 6 muestra esquemáticamente una vista tridimensional del reflector y la posición de su foco;

la figura 7 muestra esquemáticamente una vista frontal de la superficie del reflector de la antena receptora, en la que se dan a conocer también las curvas de isonivel. El borde elíptico se corresponde con el nivel 0 mm y los otros niveles se refieren a elipses ligeramente desplazadas hacia abajo.

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

25 Aunque la presente invención se describe haciendo referencia a las formas de realización según se ilustra en la siguiente descripción detallada así como en los dibujos, debería entenderse que la siguiente descripción detallada, así como los dibujos no pretenden limitar la presente invención a las formas de realización ilustrativas particulares dadas a conocer, sino que, por el contrario, las formas de realización ilustrativas descritas únicamente ejemplifican los diversos aspectos de la presente invención, cuyo alcance queda definido por las reivindicaciones adjuntas.

30 En general, la presente invención se refiere a una antena receptora de bajo impacto medioambiental para la radiodifusión de vídeo por satélite, que resulta fácilmente integrable en la estructura circundante de los edificios. La antena receptora según la presente invención comprende un reflector parabólico descentrado y un aparato receptor, que están separados uno de otro. El reflector es una sección de una superficie parabólica. Gracias a la separación entre el reflector y el aparato receptor, es posible seleccionar una superficie parabólica con una distancia focal grande, y, por lo tanto, el reflector presenta una baja curvatura. El reflector es un reflector parabólico descentrado. Por otra parte, la separación del reflector y el aparato receptor permite la reducción de la extensión horizontal de la antena, reduciendo de este modo el espacio total ocupado. Además, gracias a la baja curvatura, el reflector parabólico tiene prácticamente una forma plana y se monta en una posición vertical con el azimut definido por las limitaciones arquitectónicas. Esto permite fijar el reflector directamente en las paredes del edificio, consiguiéndose de este modo que la antena receptora, según la presente invención, resulte altamente integrable en el entorno circundante.

Por otra parte, la presente invención se refiere a un reloj solar vertical que actúa como antena receptora.

45 Puede lograrse otra ventaja según una forma de realización de la presente invención, usando el reflector vertical prácticamente plano de la antena receptora como reloj solar. La superficie del reflector se puede usar de forma ventajosa al mismo tiempo para dos ámbitos diferentes, a saber, como reflector de la radiación electromagnética y también como reloj solar. Esta solución multiuso permite diferentes ventajas; de hecho, de esta manera, el reflector de la antena, que generalmente está situado en el balcón de un edificio, ya no resulta reconocible, mejorándose de este modo la integración en la estructura del edificio y reduciendo el impacto medioambiental del mismo. Además, la solución según la presente invención permite una reducción significativa del espacio ocupado; de hecho, en lugar de tener dos elementos independientes fijados en un balcón o en la pared de un edificio, la presente invención proporciona una sección de superficie parabólica, que actúa al mismo tiempo como antena de reflector y reloj solar. Por otra parte, el reloj solar impreso sobre el reflector se puede usar para verificar y, en su caso, ajustar el azimut del panel que contiene el reflector; de hecho, la posición en azimut de la antena se puede obtener regulando la hora que se lee en el reloj solar vertical.

Haciendo referencia a la figura 5, se describirán a continuación de manera más detallada formas de realización

ilustrativas de la presente invención.

La figura 5 ilustra esquemáticamente una vista en sección transversal de la antena receptora para radiodifusión de vídeo por satélite, en su plano de simetría, según la presente invención. El reflector 1 refleja la radiación electromagnética 5 enviada por el satélite, de manera que la radiación se dirige hacia el aparato receptor 4. El reflector 1 es una sección de la superficie parabólica 2. El borde del reflector 1 tiene una forma elíptica y se sitúa en un plano vertical paralelo al plano 6. El aparato receptor 4 está posicionado en el foco 3 de la superficie parabólica 2. El reflector 1 y el aparato receptor 4 no están conectados entre sí; esto permite un grado elevado de libertad en el posicionamiento del reflector con respecto al aparato receptor.

En particular, es posible seleccionar el reflector 1 de manera que sea una sección de una superficie parabólica con una distancia focal grande. La distancia focal de la superficie parabólica 2 según la presente invención se determina mediante consideraciones arquitectónicas y no por consideraciones electromagnéticas.

Según la presente invención, en la que no existen limitaciones en el reflector 1 y el aparato receptor 4, una distancia focal grande tiene la ventaja de reducir significativamente la curvatura del reflector parabólico. Tal como se muestra en la figura 5, el reflector 1 no es simétrico con respecto al eje de simetría 8 de la superficie parabólica 2, y por lo tanto es un reflector parabólico descentrado. Gracias a la baja curvatura, el reflector 1 tiene prácticamente una forma plana.

El reflector 1 se define de manera que su borde se sitúa en un plano vertical cuyo azimut queda fijado por limitaciones arquitectónicas (pared del edificio 6). De esta manera, el panel que contiene el reflector 1 se puede fijar a las paredes 6 del edificio. El aparato receptor se orienta hacia el reflector 1 y, en una forma de realización particular según la presente invención, con el fin de incrementar la directividad, en el mismo se puede montar un tronco de cono metálico. El aparato receptor 4 se puede fijar a un balcón o se puede colocar en una jardinera o en otros lugares ocultos, para presentar un impacto medioambiental mínimo. El camuflaje del aparato receptor 4 no resulta crítico, debido a sus dimensiones reducidas y gracias a que está orientado hacia el reflector 1 montado en la pared 6.

La separación entre el receptor y el reflector hace que el sistema sea más flexible, proporcionando un mayor grado de libertad en la elección de la posición del receptor y el reflector (esta es información que se introduce en el diseño de la geometría de la antena). Por contraposición a una antena receptora convencional, en la que el receptor se mantiene en la posición del foco mediante un puntal fijado al reflector, según la presente invención la posición del receptor con respecto al reflector depende del emplazamiento particular. Además, la superficie parabólica del reflector se debe diseñar de acuerdo con los datos específicos relacionados con el emplazamiento particular.

Para determinar la geometría de la antena completa, son necesarios los siguientes datos: la elevación de la línea de visión directa del satélite, el azimut de la línea de visión directa del satélite, el azimut de la pared en la que se montará el reloj solar vertical, la posición en la que se situará el aparato receptor, el diámetro de la proyección del reflector a lo largo de la dirección del satélite (depende del nivel de señal recibido). Por lo tanto, la antena presenta una geometría hecha a medida, que depende de la posición particular de la instalación.

Haciendo referencia a la figura 5, el reflector descentrado 1 queda definido por la intersección de la superficie parabólica axialmente simétrica 2 y el cono 7 con su vértice en el foco 3. Por tanto, la geometría queda determinada por: la distancia focal  $f$  de la superficie parabólica, el ángulo  $\theta_0$  entre el eje 5 del cono y el eje focal 8, y la apertura angular  $\theta_c$  del cono 7, que define el borde del reflector.

No obstante, los datos de entrada del diseño son diferentes ya que los mismos están relacionados con limitaciones arquitectónicas. Se pueden expresar mediante los siguientes tres parámetros:

- $h$ : distancia entre el plano vertical 6 y el punto en el que se colocará la bocina (foco 3);
- $\alpha$ : ángulo entre la dirección 8 del satélite y la dirección perpendicular al plano vertical 8 en el que se montará el reflector
- $D_p$ : diámetro de la proyección circular del borde del reflector sobre el plano focal (perpendicular a la dirección del satélite);

Debe indicarse que el plano de simetría representado en la figura 5 queda definido por la dirección del satélite y la dirección perpendicular al plano vertical. En general, no es un plano vertical; en particular, acaba siendo vertical si las dos direcciones antes mencionadas tienen el mismo azimut.

Partiendo de estos parámetros de diseño  $h$ ,  $D_p$  y  $\alpha$ , es posible definir la geometría completa de la antena a través de las siguientes ecuaciones:

$$\tan \theta_c = \frac{D_p \cos \alpha}{2h}$$

$$\cos\theta_0 = \frac{-\tan^2\alpha + \sqrt{\tan^2\alpha \operatorname{sen}^2\theta_c + 1}}{1 + \tan^2\alpha}$$

$$f = \frac{D_p(\cos\theta_0 + \cos\theta_c)}{4\operatorname{sen}\theta_c}$$

$$D_m = \frac{4f\operatorname{sen}\theta_c}{\cos\theta_0 + \cos\theta_c}$$

$$D_M = \frac{4f\operatorname{sen}\theta_c \sqrt{(\cos\theta_0 + \cos\theta_c)^2 + \operatorname{sen}^2\theta_0}}{(\cos\theta_0 + \cos\theta_c)^2}$$

5 en las que  $\theta_c$  es la apertura angular del cono 7 que define el borde del reflector,  $\theta_0$  es el ángulo entre el eje 5 del cono y el eje focal 8,  $f$  es la distancia focal de la superficie parabólica,  $D_m$  y  $D_M$  son los diámetros principales de la elipse que define el borde del reflector vertical.

10 Como ejemplo, debe considerarse la instalación de una antena receptora en la primera planta de una casa en la ciudad italiana de Turín. La ciudad de Turín está situada en una latitud de  $45^{\circ}.05$  N y en la longitud de  $7^{\circ}.63$  E. El satélite considerado es el Hotbird  $13^{\circ}$  E que, en la posición seleccionada, se ve con una elevación de  $37^{\circ}.86$  y un azimut de  $172,44^{\circ}$ . El azimut del reloj solar vertical se escogió, por comodidad, de manera que fuera igual a la dirección del satélite ( $172,44^{\circ}$ ). De esta manera, el ángulo  $\alpha$  se fijó a  $52,14^{\circ}$ . Debe indicarse que el azimut del reloj solar vertical también se podría escoger diferente. La bocina se colocó dentro de la jardinera que cuelga de la cara exterior de la barandilla de la terraza. De esta manera, el foco de la antena se sitúa en  $h = 147$  cm con respecto al plano vertical en donde se va a montar el reloj solar. El diámetro de la apertura proyectada por la antena hacia la dirección del satélite se fijó a  $D_p = 70$  cm.

15 Con estos datos, la geometría de la antena se definió de acuerdo con las ecuaciones proporcionadas anteriormente. La solución para este caso particular se describe mediante los siguientes datos: el borde vertical del reflector es elíptico con diámetros principales de 887 mm y 700 mm, respectivamente, y una relación axial de 1,26. La distancia focal es 1.177 mm. El borde está suspendido por un cono con una semiapertura de  $10^{\circ}.6$  cuyo eje está inclinado a  $75^{\circ}$  con respecto al eje focal.

20 En este caso particular, esta superficie parabólica del reflector se obtuvo excavando el panel de 40 mm de espesor, con un tamaño de 800 mm x 1.000 mm, realizado con poliestireno rígido extruido. A continuación, las propiedades reflectantes se obtuvieron pegando una cinta adhesiva de aluminio sobre la superficie parabólica. Seguidamente, el panel se cubrió con una lámina de PVC sobre la cual se imprimió el reloj solar vertical.

25 Las figuras 6, 7 muestran una vista tridimensional y una vista frontal del reflector parabólico, según una forma de realización particular de la presente invención. Tal como resulta posible observar a partir de la figura, el borde del reflector es elíptico y la superficie reflectante se sitúa en un plano vertical. En la figura 7, en la que se presenta la vista frontal del reflector con sus curvas de isonivel cuyos valores se expresan en milímetros, es posible ver que la profundidad máxima del reflector parabólico es solamente 20 mm.

30 La fabricación de la antena receptora según la presente invención resulta más complicada que en el caso de una antena parabólica convencional para receptor de vídeo, en donde la forma y las dimensiones de la antena no dependen de la posición de instalación, y el receptor se mantiene en el foco mediante un puntal. Sin embargo, este trabajo adicional se ve compensado ampliamente por las ventajas relacionadas con la mejora de la integrabilidad de la antena.

35 Gracias a la geometría hecha a medida, el reflector se puede orientar en la dirección del satélite sin hacer referencia al nivel de señal recibido. De hecho, el panel se debe montar en la posición vertical (es suficiente con una plomada) y al nivel de la pared, cuyo azimut fue tomado previamente. Debe indicarse que la presencia del reloj solar vertical en la superficie del reflector permite verificar y, en su caso, corregir, el azimut del reflector. De hecho, la posición del reflector está relacionada directamente con la hora que se lee en el reloj solar. Con este fin, las líneas horarias del reloj solar se deben diseñar de acuerdo con la hora media del huso horario pertinente, en este ejemplo, la Hora de Europa Central (CET), y no de acuerdo con la hora solar. En otras palabras, tienen en cuenta la "ecuación de tiempo" y el desplazamiento de la hora solar media debido a la longitud del emplazamiento. Por lo tanto, las líneas no son rectas sino que presentan una geometría en forma de 8 conocida como analema, de manera que la hora media se puede leer directamente en el reloj solar.

40 En una forma de realización particular según la presente invención, el aparato receptor está realizado con un amplificador/conversor en bloque de bajo ruido (LNB) con un diámetro de apertura de aproximadamente 50 mm. No obstante, debido al ángulo bastante pequeño con el que se ve el plato desde el punto focal, es necesario un diámetro de apertura mayor. Para obtener una directividad de 20 dB y la iluminación que se estrecha progresivamente sobre el

- 5 plato de aproximadamente -7 dB, delante del LNB se montó un tronco cónico realizado con una capa de cobre con el diámetro de 130 mm y un ángulo de 70°. De esta manera, la longitud total de la bocina más el LNB fue aproximadamente 230 mm. La apertura de la nueva bocina se cubrió con una ventana de poliestireno y la superficie lateral se cubrió con una resina epoxi para proporcionar solidez a la estructura completa. La posición correcta del LNB se obtiene comenzando a partir de la posición del panel previamente montado que contiene el reflector.
- En otra forma de realización según la presente invención, en lugar de un reloj solar vertical sobre la superficie del reflector, en la misma se podría imprimir un "trompe l'oeil" (efecto engañoso) u otros motivos para conseguir que la antena receptora resulte no visible, reduciendo de este modo el impacto medioambiental del sistema sobre la estructura circundante de los edificios.
- 10 La idea presentada en la presente memoria contempla una solución de bajo coste en la que la antena se diseña de acuerdo con la posición particular de la instalación. Desde el punto de vista electromagnético, la antena, según una forma de realización de la presente invención, consta de un reflector parabólico descentrado cuyo borde elíptico se sitúa en un plano vertical en el que se coloca un reloj solar vertical. La bocina no está conectada mecánicamente con el reflector y está situada en una posición adecuada, tal como dentro de una jardinera u otros lugares ocultos, de manera
- 15 que se preserve el entorno existente. El camuflaje de la bocina no es crítico debido a sus dimensiones reducidas y gracias a que está orientada hacia el reflector montado en la pared.
- Las características de la idea son que el perfil elíptico del reflector se sitúa en el plano vertical cuyo azimut queda definido por consideraciones arquitectónicas y puede ser diferente al de la dirección del satélite; por otra parte, el plato queda desligado del aparato receptor, cuya posición queda definida también por consideraciones arquitectónicas. Por
- 20 lo tanto, el mismo se puede integrar fácilmente en la pared. En particular, gracias a su pequeño grosor se puede montar incluso al nivel de la pared.
- Para los expertos en la materia se pondrán de manifiesto otras modificaciones y variaciones de la presente invención, considerando esta descripción. Por consiguiente, la descripción debe considerarse únicamente a título ilustrativo y tiene la finalidad de dar a conocer a los expertos en la materia la manera general de poner en práctica la presente
- 25 invención. Deberá entenderse que las formas de la invención mostradas y descritas en la presente memoria deben considerarse como las formas de realización actualmente preferidas.

## REIVINDICACIONES

1. Antena receptora descentrada para radiodifusión de vídeo por satélite, que comprende:  
un reflector parabólico (1); y  
un aparato receptor (4) para captar las sondas electromagnéticas reflejadas por dicho reflector (1)
- 5    caracterizada porque  
un borde de dicho reflector (1) se sitúa en un plano vertical,  
dicho reflector (1) está adaptado para ser montado en una pared (6) de un edificio de manera que el borde de dicho reflector (1) se sitúe en el plano vertical paralelo a dicha pared (6), y dicho reflector (1) no está conectado mecánicamente al aparato receptor (4).
- 10   2. Antena receptora según la reivindicación 1, caracterizada porque la superficie de dicho reflector (1) presenta una curvatura baja de manera que la profundidad máxima de dicho reflector (1) es de 20 mm o menor.
3. Antena receptora según la reivindicación 1, caracterizada porque sobre dicho reflector (1) está impreso un reloj solar.
4. Antena receptora según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho borde de dicho reflector parabólico (1) es elíptico.
- 15   5. Antena receptora según la reivindicación 1, caracterizada porque el aparato receptor (4) está situado en el foco de dicho reflector parabólico (1).
6. Antena receptora según la reivindicación 1, caracterizada porque la superficie del reflector (1) se obtiene excavando un panel realizado con poliestireno rígido extruido.
- 20   7. Antena receptora según la reivindicación 6, caracterizada porque la superficie del reflector (1) está recubierta con un material reflectante.
8. Antena receptora según la reivindicación 7, caracterizada porque dicho material reflectante es una cinta adhesiva de aluminio.
9. Antena receptora según la reivindicación 7, caracterizada porque dicho material reflectante está recubierto con una lámina de PVC.
- 25   10. Antena receptora según la reivindicación 9 y 3, caracterizada porque dicho reloj solar está impreso sobre dicha lámina de PVC.
11. Antena receptora según la reivindicación 1, caracterizada porque los datos de la estructura geométrica del reflector (1) quedan determinados por los datos específicos relacionados con el emplazamiento de instalación particular de la antena receptora.
- 30   12. Antena receptora según la reivindicación 11, caracterizada porque los datos de la estructura geométrica incluyen las dimensiones del reflector (1).
13. Antena receptora según la reivindicación 11, caracterizada porque los datos de la estructura geométrica incluyen la distancia focal de dicho reflector parabólico (1).
- 35   14. Antena receptora según la reivindicación 1, caracterizada porque sobre dicho reflector (1) está impresa un "trompe l'oeil" u otra imagen que pueda crear una ilusión óptica.
15. Antena receptora según la reivindicación 4, caracterizada porque el azimut del panel que contiene el reflector está definido según consideraciones arquitectónicas y puede ser diferente al azimut de la dirección del satélite.
16. Antena receptora según la reivindicación 3, caracterizada porque la posición en azimut de dicha antena se puede ajustar regulando la hora que se lee en el reloj solar.
- 40   17. Procedimiento para fabricar una antena receptora descentrada para radiodifusión de vídeo por satélite según una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado porque dicho procedimiento comprende las etapas siguientes:
- a)   determinar las limitaciones arquitectónicas del emplazamiento de instalación de la antena receptora; y
  - b)   determinar la geometría del reflector (1) de dicha antena sobre la base de dichas limitaciones arquitectónicas.
- 45   18. Procedimiento según la reivindicación 17, caracterizado porque dicha etapa de determinación de las limitaciones arquitectónicas del emplazamiento de instalación de la antena receptora comprende las siguientes subetapas:



- a1) determinar el punto en el que se colocará el aparato receptor (4) de dicha antena; y
- a2) determinar la orientación azimutal de la pared (6) en la que se montará el reflector (1).

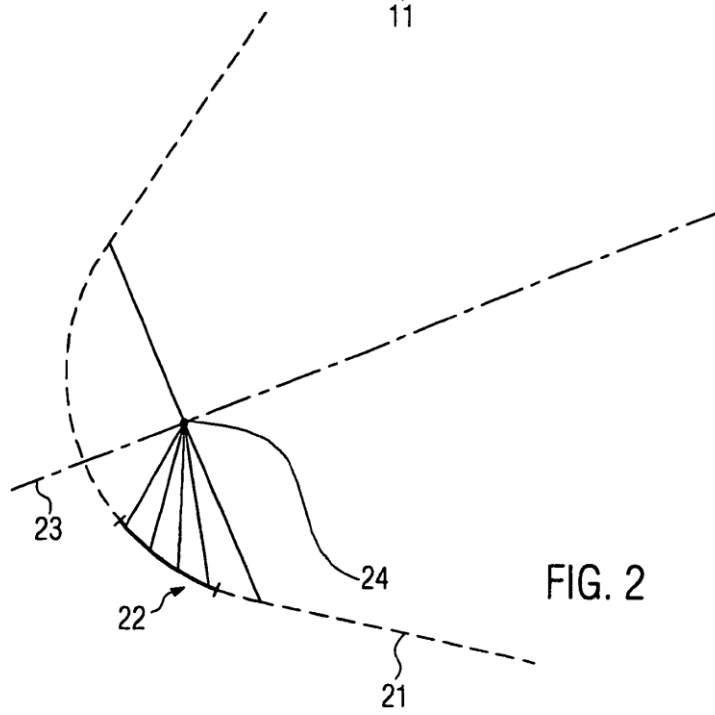
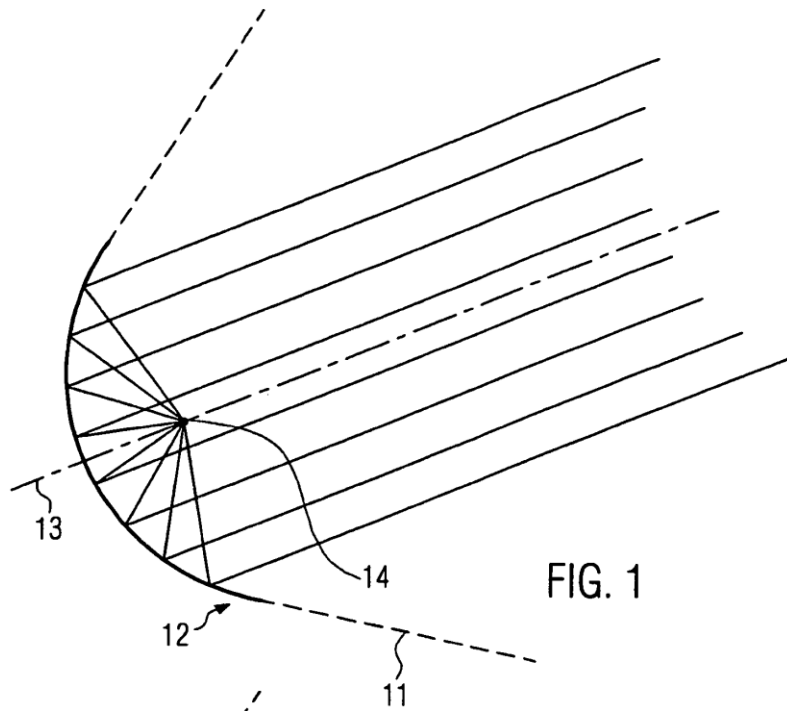
5 19. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 y 18, caracterizado porque dicha etapa de determinación de las limitaciones arquitectónicas del emplazamiento de instalación de la antena receptora comprende las subetapas siguientes:

- a1) determinar la distancia ( $h$ ) entre el plano vertical y el punto en el que se colocará el aparato receptor;
- a2) determinar el ángulo ( $\alpha$ ) entre la dirección (8) del satélite emisor y la dirección perpendicular a la pared (6) en la que se montará el reflector (1); y
- a3) determinar el diámetro ( $D_p$ ) de la proyección del reflector a lo largo de la dirección (8) del satélite.

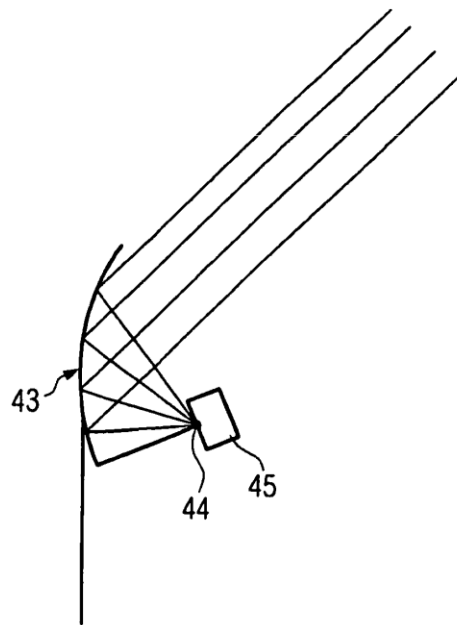
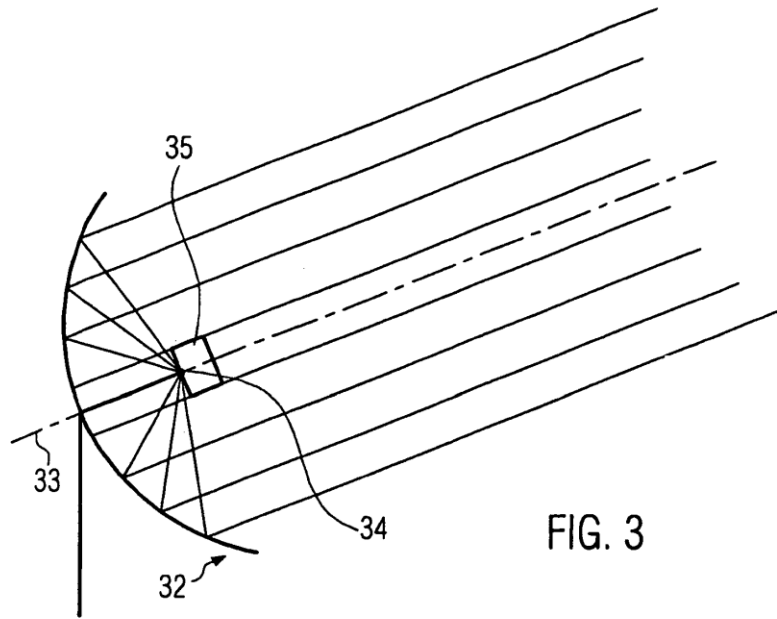
10 20. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 19, caracterizado porque dicha etapa de determinación de la geometría del reflector (1) de dicha antena comprende determinar los siguientes parámetros: apertura angular ( $\theta_c$ ) del cono (7) que define el borde del reflector, ángulo ( $\theta_\theta$ ) entre el eje (5) de dicho cono (7) y el eje focal (8), distancia focal ( $f$ ) de la superficie parabólica, diámetros principales ( $D_M, D_m$ ) que definen el borde de dicho reflector (1).

15 21. Procedimiento según una de las reivindicaciones 17 a 20, caracterizado porque comprende además la etapa de imprimir un reloj solar sobre dicho reflector (1) de manera que la posición en azimut de la antena se pueda ajustar regulando la hora que se lee en dicho reloj solar.

1 / 4



2 / 4



3 / 4

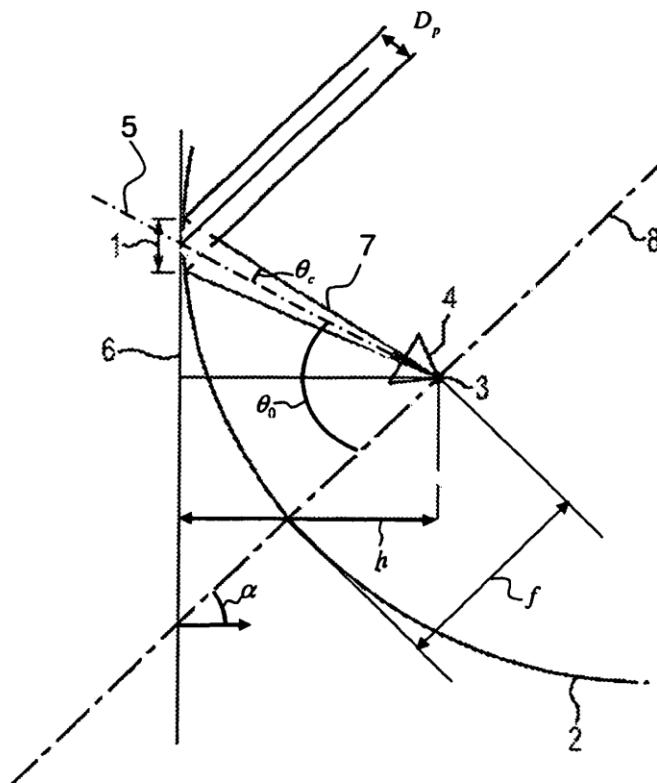


FIG. 5

4 / 4

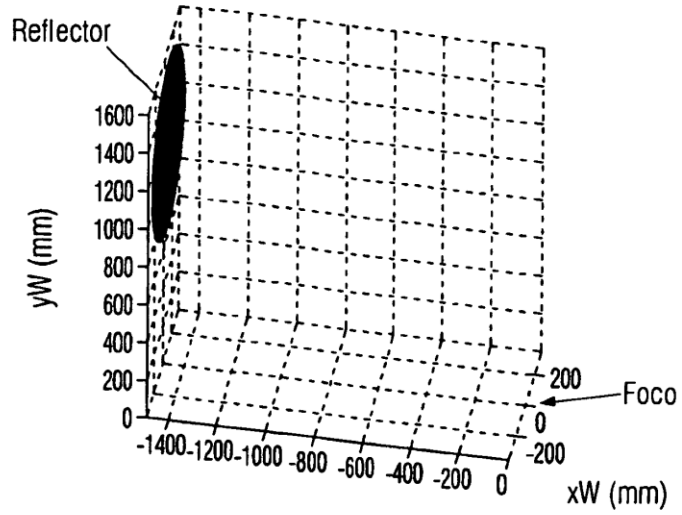


FIG. 6

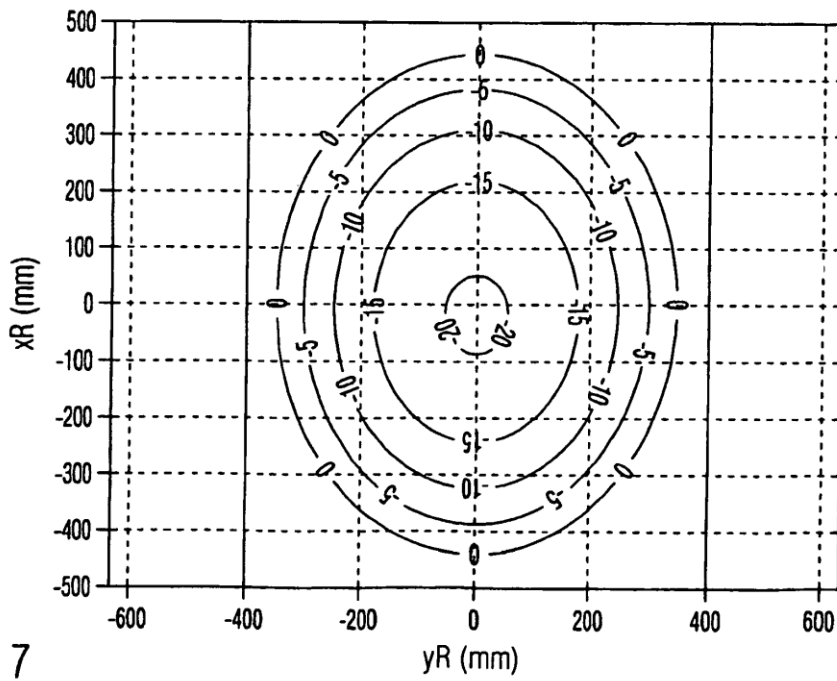


FIG. 7