

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 919 928**

21 Número de solicitud: 202130068

51 Int. Cl.:

H01Q 15/16

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

27.01.2021

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.07.2022

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

27.03.2023

Fecha de concesión:

18.04.2023

45 Fecha de publicación de la concesión:

25.04.2023

73 Titular/es:

**UNIVERSITAT POLITECNICA DE VALENCIA
(100.0%)**

CM VERA, S/N

46022 VALENCIA (Valencia) ES

72 Inventor/es:

**CARDONA MARCET, Narcís y
ROMERO PEÑA, Jhoan Samuel**

74 Agente/Representante:

SANCHEZ MARGARETO, Carolina

54 Título: **REFLECTOR PARA ONDAS MILIMÉTRICAS**

57 Resumen:

Reflector para ondas milimétricas que comprende al menos un elemento reflector caracterizado porque comprende una superficie cóncava o sustancialmente cóncava, está configurado según una forma poligonal o sustancialmente poligonal, y es modular. Más concretamente, se presenta un reflector diseñado para que sea hexagonalmente modular, pudiendo adaptarse a cualquier superficie plana, independientemente de sus dimensiones, como paredes o techos; donde cada pieza del reflector modular está compuesta por una superficie cóncava.

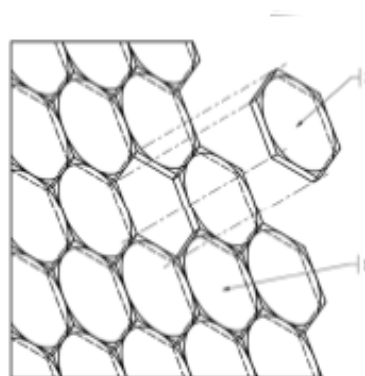


Fig. 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 919 928 B2

DESCRIPCIÓN

REFLECTOR PARA ONDAS MILIMÉTRICAS

5 SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se enmarca en el campo de las telecomunicaciones, más concretamente, en el campo de los elementos reflectores de las ondas de telecomunicaciones, y más concretamente a los elementos reflectores modulares para
10 telefonía móvil en ondas milimétricas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la actualidad, son ampliamente utilizados los dispositivos móviles con conexión
15 directa a internet, debido a su accesibilidad y portabilidad. Además, esta utilización está en constante expansión, demandando cada vez un mayor ancho de banda, no sólo en las aplicaciones particulares, si no también en la implementación de nuevas tecnologías, como las redes 5G, la conducción autónoma de vehículos, o las plataformas IoT, que sólo serán viables en el espectro de ondas milimétricas.

20

Son conocidos los problemas actuales de trabajar en el espectro de ondas milimétricas, como las pérdidas de propagación, de muy alta incidencia en el espacio libre. Al hacer uso de esta banda de frecuencia, las pérdidas de propagación en el espacio libre con línea de visión directa (LOS) son muy elevadas, esencialmente por el rango de
25 frecuencias el cual operan las ondas milimétricas (26GHz a 40 GHz).

Adicionalmente, la propagación en esta banda de frecuencia es muy susceptible a cualquier tipo de obstáculo, al ser eléctricamente más grandes por lo que la visibilidad entre el transmisor y receptor sea escasa (NLOS). Por consiguiente, las pérdidas de
30 propagación son mayores a las determinadas inicialmente en espacio libre con línea de visión directa (LOS).

Pertenecen al estado de la técnica diferentes soluciones para reducir las pérdidas NLOS en ambientes interiores, como el conformado de haz "Beam-Forming" que utiliza
35 múltiples antenas para lograr el mejor camino sin obstáculos; o como el apuntamiento del haz "Beam-Steering" que busca modificar la dirección del lóbulo principal de un

patrón de radiación, por ejemplo, cambiando los elementos de la antena. Sin embargo, estas soluciones suponen tecnologías complejas y costosas, que no resultan viables a corto plazo.

- 5 Así mismo, se pueden encontrar diferentes documentos pertenecientes al estado de la técnica, relacionados con los reflectores para ondas milimétricas.

Podemos encontrar el documento US4403222, en el que se describe un dispositivo pasivo que desvía la energía electromagnética desde una ruta originaria hasta una
10 nueva situada en un ángulo de 90°, utilizando una matriz parasitaria Yagii-Uda modificada para excitar un elemento de dipolo cruzado que vuelve a irradiar la energía en una segunda dirección.

Pertenece también al estado de la técnica el documento US20110063181, que describe
15 un aparato de antena de reducidas dimensiones que actúa como repetidor pasivo, y que está diseñado para facilitar la ganancia de la señal de radiofrecuencia (RF).

Por último, pertenece también al estado de la técnica el documento US2012206299, en el que se describe un sistema reflector que comprende: un mecanismo de fijación
20 conectado a un punto de montaje en un objeto o superficie; una superficie reflectante que refleja la radiación de ondas milimétricas; y un pivote ajustable conectado entre el mecanismo de fijación y la superficie reflectante, configurado para permitir el posicionamiento direccional de la superficie reflectante con relación al mecanismo de fijación. De esta forma se logra una conexión sin línea de visión (NLOS) entre un
25 transmisor de ondas milimétricas y un receptor de ondas milimétricas.

Sin embargo, los diferentes sistemas de reflexión de ondas milimétricas que se pueden encontrar en el estado de la técnica proponen soluciones tecnológica y económicamente costosas, que adicionalmente son ineficientes energéticamente y poco flexibles para
30 adaptarse a las condiciones de cualquier entorno cerrado.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

Por tanto, el Reflector para ondas milimétricas que la invención propone se configura,
35 pues, como destacable novedad dentro de su campo de aplicación, ya que a tenor de su implementación y de manera taxativa se alcanzan satisfactoriamente los objetivos

que se señalarán a continuación, estando los detalles caracterizadores, que lo hacen posible y que los distinguen, convenientemente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan a la presente descripción.

- 5 Particularmente, la presente invención se refiere a un reflector modular para telefonía móvil en ondas milimétricas, cuya finalidad es la de dispersar la energía electromagnética sobre un área de cobertura amplia, independientemente del ángulo de incidencia sobre éste. Esto logra maximizar la cobertura del canal de radio, ofreciendo un camino alternativo a la señal con el fin de evitar los desvanecimientos generados por
- 10 los obstáculos del entorno.

Para ello, el reflector modular objeto de la presente invención comprende al menos un elemento reflector de ondas milimétricas, que será de forma poligonal, preferiblemente un hexágono, configurando una superficie cóncava que facilite la dispersión de las

15 ondas reflejadas, con el objetivo de disponer cobertura en zonas sin señal (NLOS), y que será pasivo, es decir, sin la necesidad de utilizar elementos electrónicos o mecánicos para su correcto funcionamiento.

De esta forma, el reflector es modular y podrá estar compuesto por uno o por tantos

20 elementos reflectores como sea necesario, pudiendo adaptar sus dimensiones y su composición a los requerimientos específicos de cada estancia, conformando una estructura modular que parte de la forma poligonal anteriormente descrita, y que puede ser multiplicada tantas veces como se requiera.

25 Siguiendo el anterior razonamiento, la dimensión final del reflector dependerá del número de elementos que vayan a ser utilizados conjuntamente, en función del área que se necesite cubrir sobre una superficie plana.

Además, en función de los requerimientos electromagnéticos, la superficie podrá ser

30 irregular, garantizando la homogeneidad de la dispersión de la radiación de salida del reflector como el ancho de banda de operación del reflector.

Para lograr el efecto deseado, la superficie de cada elemento reflector deberá estar metalizada, bien sea por ser una superficie metálica en sí misma, o bien por comprender

35 un recubrimiento metalizado de baja resistencia eléctrica superficial.

En un ejemplo de realización, el reflector difuso para ondas milimétricas objeto de la presente invención estará colocado en la parte superior de una estancia interior, normalmente el techo o cerramiento superior, de forma que se maximice el área cubierta por el mismo. Aunque también podrá ser instalado en cualquier superficie plana, como por ejemplo una pared.

Recogiendo lo dicho anteriormente, la presente invención plantea un reflector difuso que comprende al menos un elemento reflector, pudiendo comprender tantos como sea necesario según los requerimientos electromagnéticos de la estancia, que tendrá una superficie metalizada de forma cóncava, y que podrá ser, complementariamente, de forma irregular para garantizar la homogeneidad en la dispersión de la radiación de salida del conjunto reflector.

De esta forma se logra un reflector hexagonal difuso modular pasivo para ondas milimétricas que tiene por finalidad la distribución de la energía electromagnética en una zona ortogonal a la orientación del reflector, con el objetivo de proporcionar diversidad en la cobertura en ondas milimétricas.

Es por ello por lo que el reflector para ondas milimétricas y el conjunto de elementos descritos representan una innovación de características estructurales y constitutivas desconocidas hasta ahora, razones que, unidas a su utilidad práctica, le dotan de fundamento suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Ejemplo de estructura modular hexagonal de elementos reflectores sobre una superficie plana

Figura 2.- Ejemplo del reflector hexagonal individual desde una vista cenital.

Figure 3.- Ejemplo del reflector hexagonal individual desde una vista lateral.

Figura 4.- Ejemplo de aplicación de la invención en una estancia interior con elementos obstructivos, en donde la estructura modular de reflectores redistribuye la energía

incidente, en dirección perpendicular a la orientación del reflector. Generando un efecto ducha sobre una zona concreta cobertura independiente del ángulo de incidencia incidencia.

5 Relación de referencias y figuras:

1. Estructura modular de varios elementos del reflector
2. Superficie cóncava del elemento del reflector
3. Forma poligonal hexagonal del elemento reflector individual
- 10 4. Superficie cóncava del reflector
5. Cerramiento superior (Techo)
6. Cerramiento lateral (Pared)
7. Cerramiento inferior (Suelo)
8. Obstáculos del entorno interior (Mobiliario, Personas, etc)
- 15 9. Emisor direccional de ondas milimétricas
10. Receptor móvil de ondas milimétricas para comunicaciones móviles

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

20 En la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferentes, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de esta memoria, y en los que se muestran a modo de ilustración realizaciones preferentes específicas en las que la invención puede llevarse a cabo. Estas realizaciones se describen con el suficiente detalle como para permitir que los expertos en la técnica lleven a cabo la invención, y se entiende que
25 pueden utilizarse otras realizaciones y que pueden realizarse cambios lógicos estructurales, mecánicos, eléctricos y/o químicos sin apartarse del alcance de la invención. Para evitar detalles no necesarios para permitir a los expertos en la técnica llevar a cabo la descripción detallada no debe, por tanto, tomarse en un sentido limitativo.

30

Concretamente, la presente invención plantea un Reflector para ondas milimétricas que comprende al menos un elemento reflector 1, caracterizado porque:

- comprende una superficie 4 cóncava o sustancialmente cóncava.
- 35 - está configurado según una forma poligonal 3 o sustancialmente poligonal, preferiblemente un hexágono.

- y es modular, es decir, puede ser unido a otros elementos reflectores para configurar una estructura conjunta que se adapte a los requerimientos de la estancia en la que está instalado, pudiendo abarcar una mayor o menor área en función del número de elementos reflectores acoplados.

5

De esta forma, se plantea un reflector de ondas milimétricas que logra una dispersión homogénea de las ondas reflejadas a lo largo de una amplia superficie de cobertura, y que, acoplado en el cerramiento superior 5 o cerramiento lateral 6 de una estancia interior, según las necesidades de cobertura de la estancia y la ubicación de emisor

10

direccional de ondas milimétricas 9.

En una realización preferente, el reflector será pasivo, es decir no tendrá conectado ningún elemento externo electrónico y/o mecánico, de forma que podrá funcionar de manera independiente, sin necesitar conexiones adicionales.

15

En otra realización preferente, la superficie 2 será irregular, es decir, comprenderá una rugosidad determinada, de forma que se combinen las contribuciones del reflector, de una forma pseudo – aleatoria, para garantizar la homogeneidad de la cobertura en un ancho banda específico en el rango de las frecuencias milimétricas del reflector del

20

reflector.

En otra realización preferente, la superficie 2 de cada elemento reflector estará metalizada, por ser un elemento metálico en si mismo, o por comprender un recubrimiento superficial metálico, de forma que se logre una óptima reflexión de las

25

ondas electromagnéticas, que no podría alcanzarse con otro tipo de materiales no conductores.

Preferentemente, cada elemento reflector comprenderá una superficie 2 cóncava con una dimensión comprendida entre 2 cm y 7 cm por lado de la base hexagonal, y entre 4

30

cm y 10 cm de radio de la superficie cóncava circular.

Así mismo, el elemento reflector tendrá una curvatura cuyo límite es un corte transversal entre el 40% y el 70% del radio de la circunferencia unitaria.

35

En un ejemplo de aplicación, y tal y como puede observarse en la figura 4, el reflector objeto 1 de la presente invención comprenderá al menos un elemento reflector 2, que

estará instalado en el cerramiento superior 5 o cerramiento lateral 6 de una estancia interior, en la que hay un emisor 5, y un número indefinido de obstáculos 8, de forma que el emisor 5 emita ondas electromagnéticas, y el reflector objeto 1 disperse la radiación de ondas electromagnéticas en la banda de milimétricas sobre en una amplitud
5 zona de cobertura con la finalidad de alcanzar las zonas obstruidas por los obstáculos 8 del entorno.

La aplicación industrial de la presente invención se deriva evidente de la explicación realizada, planteando un Reflector pasivo modular que permite la dispersión de la
10 energía electromagnética en ondas milimétricas, sobre un área de cobertura amplia, con el fin de ofrecer diversidad en la propagación en el canal radio en entornos interiores.

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para
15 que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciéndose constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Reflector para ondas milimétricas que comprende al menos un elemento reflector caracterizado porque:
- 10 a. comprende al menos una superficie cóncava,
 b. está configurado según una forma poligonal,
 c. y es modular.
- 15 2.- Reflector para ondas milimétricas según la primera reivindicación, caracterizado porque no comprende conexiones a elementos electrónicos y/o mecánicos externos.
- 3.- Reflector para ondas milimétricas según la primera reivindicación, caracterizado porque la forma poligonal es un hexágono.
- 20 4.- Reflector para ondas milimétricas según la primera reivindicación, caracterizado porque la superficie es irregular.
- 5.- Reflector para ondas milimétricas según la primera reivindicación, caracterizado porque la superficie es del tipo metalizada.
- 25 6.- Reflector para ondas milimétricas según la reivindicación cinco, caracterizado porque la superficie será un metal.
- 30 7.- Reflector para ondas milimétricas según la reivindicación cinco, caracterizado porque la superficie tendrá un recubrimiento del tipo metálico.
- 8.- Reflector para ondas milimétricas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la dimensión del lado del hexágono está comprendida entre 2 cm y 7 cm.
- 35 9.- Reflector para ondas milimétricas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la dimensión del radio de la superficie cóncava está comprendida entre 4 cm y 10 cm.
- 40 10.- Reflector para ondas milimétricas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento reflector tendrá una curvatura cuyo límite es un corte transversal entre el 40% y el 70% del radio de la circunferencia unitaria.

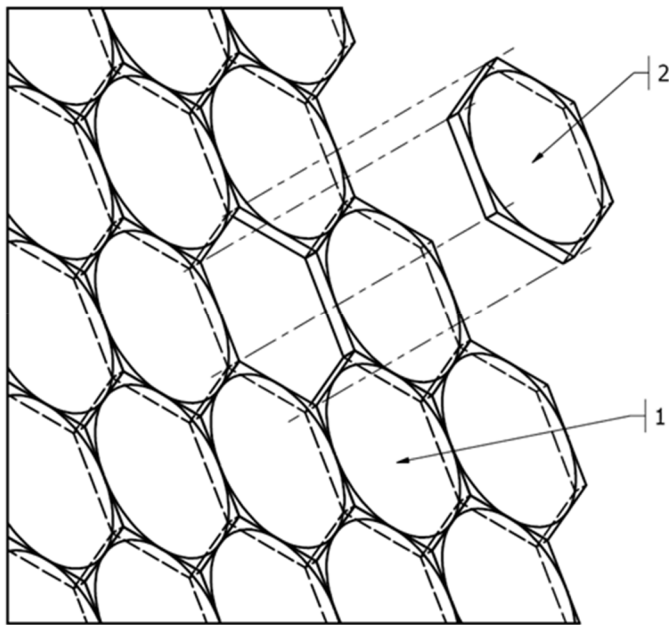


Fig. 1

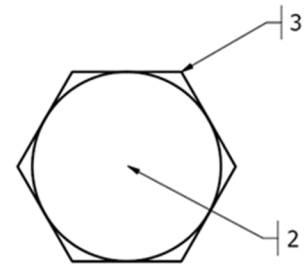


Fig. 2



Fig. 3

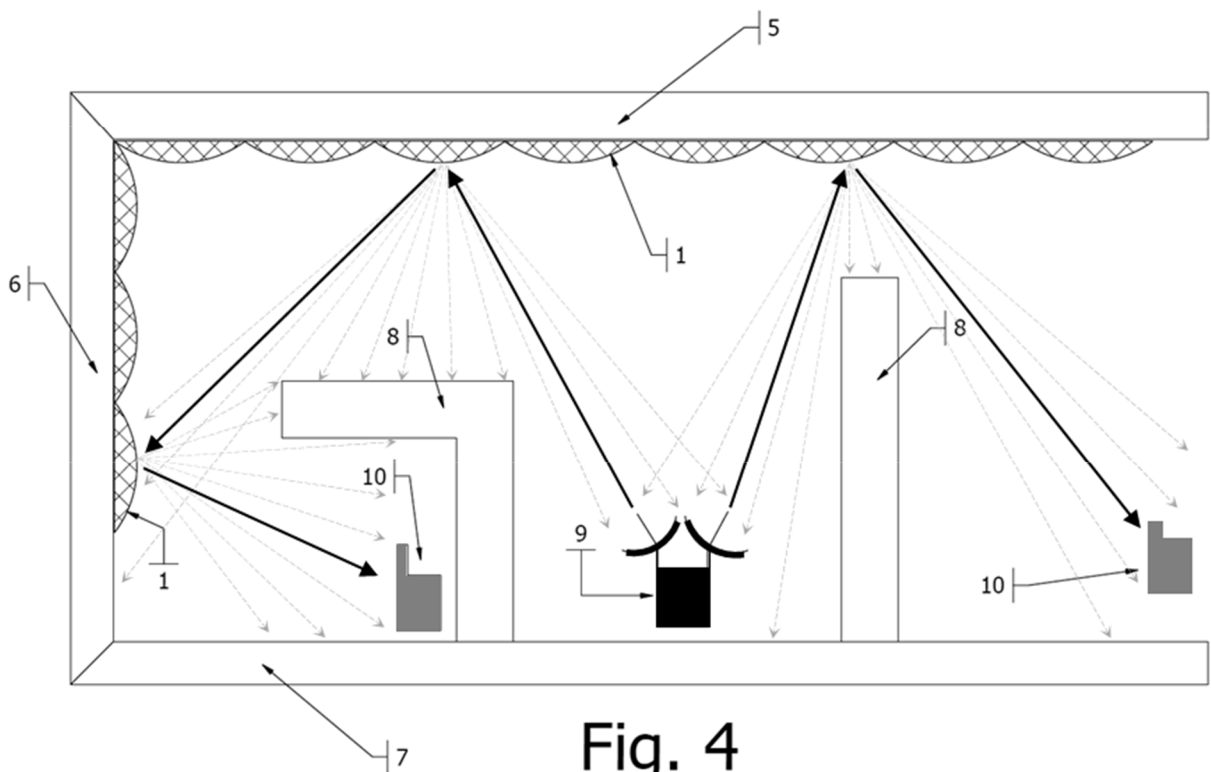


Fig. 4