

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 879**

51 Int. Cl.:

**H01Q 1/12** (2006.01)

**H01Q 1/38** (2006.01)

**H01Q 9/04** (2006.01)

**H01Q 1/42** (2006.01)

**H01Q 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.11.2021 PCT/EP2021/081827**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.05.2022 WO22101498**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2021 E 21815160 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2024 EP 4244932**

54 Título: **Disposición de antena**

30 Prioridad:

**16.11.2020 EP 20207878**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.04.2025**

73 Titular/es:

**AGC GLASS EUROPE (25.00%)  
Avenue Jean Monnet 4  
1348 Louvain-La-Neuve, BE;  
AGC INC. (25.00%);  
AGC FLAT GLASS NORTH AMERICA, INC.  
(25.00%) y  
AGC VIDROS DO BRASIL LTDA. (25.00%)**

72 Inventor/es:

**YOUSEFBEIKI, MOHSEN y  
ADDACI, RAFIK**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 3 014 879 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**

Disposición de antena

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a una disposición de antena en general y, más específicamente, a una disposición de antena plana de acoplamiento de proximidad o acoplamiento de apertura de rendimiento mejorado para optimizar la transmisión y/o la recepción de la señal de radiofrecuencia.

Por tanto, la invención hace referencia a múltiples dominios en los que se usa una disposición de antena.

**Antecedentes técnicos**

10 El tráfico de datos móviles está aumentando continuamente y experimentará un auge significativo con la 5G, lo que significará una presión sobre el CAPEX de los operadores de red. Las bandas de frecuencia más altas para 5G suponen más desafíos para el despliegue de la cobertura, especialmente en zonas urbanas densas donde se necesitará capacidad y se aplican estrictas limitaciones de CEM. El despliegue de celdas pequeñas se describe como una buena solución para mejorar la capacidad, que requiere la instalación de un gran número de antenas para realizar de forma estable la transmisión y recepción de ondas electromagnéticas. Sin embargo, muchos inconvenientes limitan el despliegue de celdas pequeñas. En primer lugar, es muy difícil encontrar ubicaciones para nuevas antenas. En 15 segundo lugar, llevar la fibra y la electricidad al exterior es costoso. Por último, las normativas urbanísticas pueden limitar las posibilidades de las celdas pequeñas.

20 Por otro lado, en los últimos años, con la miniaturización, cada vez se instalan más antenas en los edificios. Cuando se instala una antena en un edificio, es necesario seleccionar la colocación correcta de la antena para que las ondas electromagnéticas se puedan transmitir y recibir de manera estable sin que esto afecte a la estética del edificio.

El documento FR 2 981 930 A1 describe una disposición de antena que comprende una red de conexión, una red de alimentación y un plano de masa.

25 El documento US 5,355,143 describe una antena plana con tres capas conductoras: una red de conexión, una red de masa y de alimentación. La antena plana puede integrarse en una fachada de un edificio utilizando el panel de vidrio como soporte. El problema con este tipo de antenas planas, debido a que están integradas en la fachada es que al menos la conexión eléctrica, la instalación y el mantenimiento son complicados e imposible de manipular una vez que la fachada está integrada en el edificio. Además, los parámetros de rendimiento de la antena plana están limitados por grosores de los componentes de la fachada, tal como paneles de vidrios, espaciadores.

30 Por lo tanto, con tales antenas planas no es posible cambiar la banda de frecuencia u optimizar la transmisión y/o recepción de la antena para cumplir con los requisitos de sistemas de comunicación actuales y futuras.

**Sumario de la invención**

35 La presente invención se refiere, en un primer aspecto, a una disposición de antena que comprende un primer panel dieléctrico transparente y un segundo panel dieléctrico transparente. El segundo panel dieléctrico transparente está enfrente del primer panel dieléctrico transparente y separado por al menos una capa intermedia de panel del primer panel dieléctrico transparente.

40 La disposición de antena comprende además una red de conexión unida y separada por al menos una capa intermedia de conexión del primer panel dieléctrico transparente, una red de alimentación unida y separada por al menos una capa intermedia de alimentación del segundo panel dieléctrico transparente que define una distancia D<sub>pf</sub> entre la red de conexión y la red de alimentación. Una distancia D<sub>pg</sub> puede estar definida también entre la red de conexión y el plano de masa. La al menos una capa intermedia de conexión es una capa intermedia de polímero transparente.

La solución tal como se define en el primer aspecto de la presente invención se basa en que el plano de masa se sitúa entre la red de alimentación y el segundo panel dieléctrico transparente.

La presente invención se refiere, en un segundo aspecto, a un método para ensamblar una disposición de antena según el primer aspecto en donde el método comprende las etapas siguientes:

- 45 A. ensamblar la red de conexión en el primer panel dieléctrico transparente,
- B. ensamblar la red de alimentación en el segundo panel dieléctrico transparente, después
- C. ensamblar el primer panel dieléctrico transparente y el segundo panel dieléctrico transparente junto con una capa intermedia de panel

50 La siguiente descripción se refiere a aplicaciones de edificio pero se entiende que la invención puede aplicarse a otros campos como aplicaciones de automoción o de transporte.

**Breve descripción de los dibujos**

Este y otros aspectos de la presente invención se describirán ahora con más detalle, con referencia a los dibujos adjuntos que muestran varios ejemplos de realización de la invención que se proporcionan a modo de ilustración y no

de limitación. Los dibujos son una representación esquemática y no a escala real. Los dibujos no restringen la invención de ninguna manera. Se explicarán más ventajas con ejemplos.

La figura 1 es una vista en corte esquemática de una disposición de antena según una primera realización que no está cubierta por las reivindicaciones adjuntas.

5 La figura 2 es una vista en corte esquemática de la disposición de antena según una segunda realización de la invención.

### Descripción detallada

10 Es un objeto de la presente invención aliviar los problemas anteriores descritos y eliminar las barreras a la densificación de las redes 4G y 5G en exteriores. Especialmente, el objeto del primer aspecto de la presente invención es tener una instalación, preferiblemente instalación en interior, de la disposición de antena, eliminando la necesidad de trabajos de andamiaje o cimentación en la calle. Otra ventaja de la presente invención es que la antena transparente permite la colocación perfecta en interiores o exteriores, en consonancia con la estética urbana y las restricciones EMF.

15 Según un primer aspecto de la invención, la invención se refiere a una disposición de antena **10** que comprende un primer panel dieléctrico transparente **11** y un segundo panel dieléctrico transparente **12**. El segundo panel dieléctrico transparente **12** está enfrente del primer panel dieléctrico transparente **11** y separado por al menos una capa intermedia de panel **204, 302** del primer panel dieléctrico transparente **11**.

20 La disposición de antena tiene normalmente un ancho y/o una longitud comprendida entre 20 mm a 600 mm por ejemplo una forma rectangular de 210 mm x 250 mm, una forma rectangular de 150 mm x 160 mm o forma rectangular de 255 mm x 500 mm dependiendo de las frecuencias de servicio, el número de elementos comprendidos en la disposición de antena y/o el diseño de transparencia.

Preferiblemente, la disposición de antena funciona para 4G y/o 5G, lo que significa longitudes de onda con frecuencias desde 690 MHz a 70 GHz.

25 El término "enfrente de" designa que el primer panel dieléctrico transparente está dirigido hacia la cara frontal del sistema de antena, el segundo panel dieléctrico transparente está dirigido hacia el primer panel dieléctrico transparente.

El término "transparente" designa una propiedad que ilustra la TL media (transmisión de luz) de luz visible transmitida a través de un material en el espectro visible de al menos 1%. Preferiblemente, transparente se refiere a una propiedad de TL de al menos 10%. Más preferiblemente, transparente designa una TL de al menos 50%. En el caso ideal, transparente designa una TL de al menos 70%.

30 Un panel dieléctrico es un panel que no es eléctricamente conductor.

El primer **11** y el segundo **12** panel dieléctrico transparente puede tener composición química diferente, tal como composición basada en plástico. La composición basada en plástico puede ser PET, policarbonato, PVC o cualquier otra basada en plástico dieléctrico transparente que puede usarse como un panel.

35 Preferiblemente, el primer y/o el segundo panel dieléctrico transparente comprende un panel de vidrio para proteger la disposición de antena y el sistema de antena de arañazos. El panel de vidrio puede comprender al menos 50 % en peso de SiO<sub>2</sub> tal como un vidrio similar al vidrio de cal sodada, el vidrio de aluminosilicato o el vidrio de borosilicato.

En algunas realizaciones, el primer y el segundo panel dieléctrico transparente tienen la misma composición química para reducir la manipulación y el proceso de fabricación.

40 Preferiblemente, el primer y el segundo panel dieléctrico transparente pueden tener una tangente de pérdida que es igual a o menor de 0,03 y más preferiblemente la tangente de pérdida de los paneles dieléctricos es igual a o menor de 0,02 y más preferiblemente la tangente de pérdida de los paneles dieléctricos es igual a o menor de 0,01 para reducir la pérdida de energía en paneles mientras se incrementa la eficiencia del sistema de antena.

45 En realizaciones preferidas, el primer y el segundo panel dieléctrico transparente tienen una tangente de pérdida que es igual a o menor de 0,005 y más preferiblemente la tangente de pérdida de los paneles dieléctricos e igual a o menor de 0,003 para reducir la pérdida de energía en paneles mientras se incrementa la eficiencia del sistema de antena.

Preferiblemente, el primer y el segundo panel dieléctrico transparente son paneles de vidrio de borosilicato para reducir la tangente de pérdida a un valor igual a o menor de 0,01.

50 Los paneles dieléctricos pueden fabricarse por un método de fabricación conocido tal como un método de flotación, un método de fusión, un método de reestirado, un método de moldeo por presión, o un método de tracción. Como método de fabricación del panel de vidrio, desde el punto de vista de la productividad y coste, es preferible usar el método de flotación.

Cada panel dieléctrico transparente puede procesarse y/o colorearse independientemente, y/o tener grosor diferente para mejorar la estética, seguridad,

55 Cada panel dieléctrico transparente puede procesarse, es decir, recocerse, templarse, para respetar las especificaciones de requisitos de seguridad. El panel dieléctrico transparente puede ser independientemente un panel

dieléctrico transparente claro o de color, tintado con una composición específica o mediante aplicación de un revestimiento adicional o una capa de plástico por ejemplo.

El primer **11** y el segundo **12** panel dieléctrico transparente puede tener cualquier forma. La forma de los paneles dieléctricos transparentes **11**, **12** en una vista en planta no se limita a un rectángulo y puede ser un trapecio, un triángulo, un cuadrado, un círculo o similar.

En algunas realizaciones, para proporcionar una transmisión y/o recepción de al menos una frecuencia de servicio a través de una ventana lo más discreta posible, la disposición de antena puede colocarse enfrente de la ventana. Preferiblemente, la disposición de antena irradia hacia una dirección específica a través del primer panel dieléctrico transparente **11** para emitir y/o recibir a través de la ventana y cubrir terminales fuera de un edificio, por ejemplo. En tales realizaciones, el primer panel dieléctrico transparente **11** y/o el segundo panel dieléctrico transparente **12** puede estar montado enfrente de la ventana.

En algunas realizaciones, la disposición de antena irradia hacia una dirección específica a través del lado opuesto al primer dieléctrico transparente para emitir y/o recibir en la dirección opuesta de la ventana y para cubrir terminales dentro de un edificio por ejemplo.

En algunas realizaciones, la disposición de antena irradia hacia las dos direcciones específicas para emitir y/o recibir a través de la ventana y a través del lado opuesto y para cubrir terminales fuera y dentro de un edificio por ejemplo.

En algunas realizaciones, el primer panel dieléctrico está fijado a la superficie externa de la ventana mediante un medio de fijación. El medio de fijación puede ser un pegamento, una capa intermedia de plástico, una ventosa o cualquier otro medio capaz de fijar una disposición de antena en una superficie de una ventana.

La disposición de antena puede ensamblarse en un alojamiento de antena que va a montarse en frente de la ventana y/o para adaptar la distancia entre la disposición de antena y la ventana y/o para adaptar distancias entre componentes de la disposición de antena.

En algunas realizaciones, la disposición de antena puede comprender un panel de interfaz de instalación situado entre el primer panel dieléctrico **11** y la ventana. El panel de interfaz de instalación permite anular el impacto del medio/medios de instalación en el rendimiento de sistema de antena y permite mantener la respuesta de impedancia de la antena así como las propiedades de radiación de la antena dentro de las especificaciones. En algunas realizaciones, el panel de interfaz de instalación puede añadir más funcionalidades al sistema de antena, tal como la conducción de haz o conformación de haz.

El panel de interfaz de instalación **14** puede comprender al menos un panel dieléctrico transparente tal como vidrio y/o plástico. En algunas realizaciones. Al menos un patrón conductor puede depositarse en al menos uno de los paneles dieléctricos.

Preferiblemente, el panel de interfaz de instalación **14** es paralelo a la disposición de antena para simplificar el diseño y fabricación del panel de interfaz de instalación, optimizando al mismo tiempo la transmisión y/o la recepción de la señal.

La disposición de antena **10** comprende también una red de conexión **P** unida y separada por al menos una capa intermedia de conexión **lp** del primer panel dieléctrico transparente **11**.

La al menos una capa intermedia de conexión **lp** es una capa intermedia de polímero. Preferiblemente, capa intermedia de polímero transparente puede ser butiral de polivinilo (PVB), acetato de vinilo etileno (EVA), polimetil metacrilato (PMMA), policarbonato (PC), poliestireno (PS), cloruro de polivinilo (PVC), poliamida (PA), polieterimida (PEI), tereftalato de polietileno (PET), un poliuretano, un copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), un copolímero de estireno acrilonitrilo (SAN), un copolímero de estireno y metil metacrilato (SMMA) y cualquier mezcla de estos, una resina reticulada, un ionoplasto, un ionómero, un polímero de olefina cíclica (COP), un copolímero de olefina cíclica (COC) o un adhesivo transparente óptico (OCA).

Las resinas reticuladas o curadas son conocidas por el experto y son redes poliméricas tridimensionales obtenidas mediante la reticulación/curado de especies de bajo peso molecular, ya sea por reacción con un agente de curado, también conocido como reticulante, o por exposición al calor, a radiaciones ultravioleta (UV) o a un haz de electrones (EB). Algunos ejemplos no exhaustivos de resinas reticuladas son las resinas epoxi, las resinas de poliuretano y las resinas curables por UV o EB. En la presente invención, los precursores de la resina reticulada pueden ser transparentes o no, siempre que la resina reticulada sea transparente.

Cabe señalar que algunas mezclas de polímeros, copolímeros y algunos polímeros semicristalinos pueden ser opacas y no transparentes debido a una fase dispersa o a la presencia de cristallitos. Por lo tanto es posible que no todas las composiciones de los polímeros enumerados mencionados antes son transparentes. El experto en la técnica es capaz de identificar qué composición es transparente y por tanto identificar si un polímero dado entra dentro de los polímeros transparentes reivindicados.

Se entiende que la red de conexión **P** puede unirse a cualquiera de las superficies del primer panel dieléctrico transparente **11**. Preferiblemente la red de conexión **P** está unida a la superficie opuesta a la superficie enfrentada a la ventana para lograr un rendimiento de antena más alto y paralelamente proteger la red de conexión **P** del ataque exterior, tal como humedad, arañazos, tal como se ilustra en la figura 1.

En algunas realizaciones, la red de conexión P comprende al menos un elemento conductor resonante. Preferiblemente, la longitud del elemento conductor es equivalente a la mitad de la longitud de onda efectiva en la frecuencia de servicio.

5 Preferiblemente, las dimensiones de la superficie de la red de conexión son menores que la superficie del primer panel dieléctrico transparente.

En algunas realizaciones, muchas redes de conexión pueden estar unidas al primer panel dieléctrico transparente para tener un sistema de antena que transmite y/o recibe las mismas frecuencias o diferentes. En tales realizaciones las redes de conexión están eléctricamente aisladas unas de otras.

10 El elemento conductor de la red de conexión puede tener cualquier forma tal como una forma rectangular. En algunas realizaciones en las cuales se desea el funcionamiento de doble polarización se prefiere una forma circular o cuadrada. Preferiblemente, la red de conexión es una red de conexión conductora.

La red de conexión puede imprimirse, pegarse, revestirse en la capa intermedia de conexión o colocarse mediante cualquier otro método capaz de colocar de manera no desmontable una red de conexión en una capa intermedia o como serigrafía, impresión por inyección de tinta, deposición, alambre pegado, lámina de cobre, malla de cobre, etc.

15 En algunas realizaciones, la red de conexión puede imprimirse, pegarse, revestirse sobre una capa transparente para facilitar la unión al primer panel dieléctrico transparente con la capa intermedia de conexión y la manipulación. Tales capas transparentes son preferiblemente película de polímero transparente. Preferiblemente, la película de polímero transparente puede ser butiral de polivinilo (PVB), acetato de vinilo etileno (EVA), polimetil metacrilato (PMMA), policarbonato (PC), poliestireno (PS), cloruro de polivinilo (PVC), poliamida (PA), polieterimida (PEI), tereftalato de polietileno (PET), un poliuretano, un copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), un copolímero de estireno acrilonitrilo (SAN), un copolímero de estireno y metil metacrilato (SMMA) y cualquier mezcla de estos, una resina reticulada, un ionoplasto, un ionómero, un copolímero de olefina cíclica (COC), un polímero de olefina cíclica (COP) o un adhesivo transparente óptico (OCA).

20

25 El material de la red de conexión puede ser material basado en metal tal como cobre, plata, aleaciones de metal conductor con o sin material metalizado, tal como oro, o cualquier otro material capaz de ser eléctricamente conductor y capaz de colocarse sobre una capa intermedia de conexión o sobre una capa transparente.

La disposición de antena transparente 10 también comprende una red de alimentación F unida y separada por al menos una capa intermedia de alimentación if del segundo dieléctrico transparente 12.

30 La distancia  $D_{pf}$  está definida entre la red de conexión y la red de alimentación. Preferiblemente, esta distancia sustancialmente comprende entre 40 y 100 mm, más preferiblemente comprende sustancialmente entre 45 y 8 mm, y mucho más preferiblemente comprende sustancialmente entre 48 y 68 mm.

35 Se entiende que la red de alimentación F puede unirse a cualquiera de las superficies del segundo panel dieléctrico transparente 12. Preferiblemente la red de alimentación F está unida a la superficie enfrentada al primer panel dieléctrico transparente 11, lo que significa que la superficie también está enfrentada a la cara frontal de sistema de antena 31 para proteger la red de alimentación F del ataque exterior, tal como humedad, arañazos, tal como se ilustra en la figura 1.

En algunas realizaciones, la red de alimentación comprende al menos un elemento conductor para transferir la señal entre la entrada de sistema de antena y la red de conexión. Preferiblemente, el ancho de la red de alimentación en el lado de entrada es como tal un modo de proporcionar una impedancia característica de alrededor de 50 ohmios.

40 En algunas realizaciones en las cuales hay dos o más elementos conductores en la red de conexión por cada entrada de sistema de antena, la red de alimentación puede distribuir la energía entre aquellos elementos conductores antes mencionados.

45 La red de alimentación puede imprimirse, pegarse, revestirse en la capa intermedia de alimentación o colocarse mediante cualquier otro método capaz de colocar de manera no desmontable una red de alimentación en una capa intermedia o como serigrafía, impresión por inyección de tinta, deposición, alambre pegado, lámina de cobre, malla de cobre, etc.

50 En algunas realizaciones, la red de alimentación puede imprimirse, pegarse, revestirse sobre una capa transparente para facilitar la unión al segundo panel dieléctrico transparente con la capa intermedia de alimentación y la manipulación. Tales capas transparentes son preferiblemente película de polímero transparente. Preferiblemente, la película de polímero transparente puede ser butiral de polivinilo (PVB), acetato de vinilo etileno (EVA), polimetil metacrilato (PMMA), policarbonato (PC), poliestireno (PS), cloruro de polivinilo (PVC), poliamida (PA), polieterimida (PEI), tereftalato de polietileno (PET), un poliuretano, un copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), un copolímero de estireno acrilonitrilo (SAN), un copolímero de estireno y metil metacrilato (SMMA) y cualquier mezcla de estos, una resina reticulada, un ionoplasto, un ionómero, un copolímero de olefina cíclica (COC), un polímero de olefina cíclica (COP) o un adhesivo transparente óptico (OCA).

55

El material de la red de alimentación puede ser material basado en metal tal como cobre, plata, aleaciones de metal conductor con o sin material metalizado, tal como oro, o cualquier otro material capaz de ser eléctricamente conductor y capaz de colocarse sobre una capa intermedia de alimentación o sobre una capa transparente.

La disposición de antena transparente 10 también comprende un plano de masa G para garantizar un buen y correcto funcionamiento del sistema de antena.

La ubicación del plano de masa comparado con la red de conexión y la red de alimentación es importante y puede afectar significativamente el rendimiento del sistema de antena.

5 En algunas realizaciones donde se sitúa el plano de masa entre la red de conexión y la red de alimentación, el plano de masa comprende al menos una ranura de forma y tamaño optimizadas para conseguir los rendimientos deseados.

En algunas realizaciones donde se sitúa la red de alimentación entre la red de conexión y la base, la al menos una ranura de forma y tamaño optimizados en el plano de masa puede estar ausente.

La elección de la configuración es un compromiso entre complejidad y rendimiento.

10 El plano de masa puede imprimirse, pegarse, revestirse en un panel dieléctrico, en una capa intermedia de masa o en una capa transparente o colocarse mediante cualquier otro método capaz de colocar de manera no desmontable un plano de masa en un panel dieléctrico, o en una capa intermedia de masa o en una capa transparente como serigrafía, impresión por inyección de tinta, deposición, alambre pegado, lámina de cobre, malla de cobre, etc.

15 En algunas realizaciones, el plano de masa está separado por al menos una capa intermedia de masa al segundo panel dieléctrico transparente.

En algunas realizaciones, la capa intermedia de masa puede ser un espacio lleno de gas, tal como un intervalo de aire. El plano de masa puede imprimirse, pegarse, revestirse en un tercer panel dieléctrico transparente o colocarse mediante cualquier otro método capaz de colocar de manera no desmontable un plano de masa en un panel dieléctrico tal como serigrafía, impresión por inyección de tinta, deposición, alambre pegado, lámina de cobre, malla de cobre, etc. En algunas realizaciones, el plano de masa puede estar unida y separado por al menos una capa intermedia de masa al tercer panel dieléctrico transparente.

20 En algunas realizaciones, el plano de masa está unido y separado por al menos una capa intermedia de masa a un tercer panel dieléctrico transparente. En tales realizaciones, la capa intermedia de masa puede ser una capa intermedia de polímero transparente. En algunas realizaciones, el cuarto medio de retención puede estar comprendido en el alojamiento de antena para retener el tercer panel dieléctrico transparente.

25 El plano de masa puede imprimirse, pegarse, revestirse en una capa transparente para facilitar la unión al segundo o un tercer panel dieléctrico transparente con la capa intermedia de masa y la manipulación. Tales capas transparentes son preferiblemente película de polímero transparente. Preferiblemente, la película de polímero transparente puede ser butiral de polivinilo (PVB), acetato de vinilo etileno (EVA), polimetil metacrilato (PMMA), policarbonato (PC), poliestireno (PS), cloruro de polivinilo (PVC), poliamida (PA), polieterimida (PEI), tereftalato de polietileno (PET), un poliuretano, un copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), un copolímero de estireno acrilonitrilo (SAN), un copolímero de estireno y metil metacrilato (SMMA) y cualquier mezcla de estos, una resina reticulada, un ionoplasto, un ionómero, un copolímero de olefina cíclica (COC), un polímero de olefina cíclica (COP) o un adhesivo transparente óptico (OCA).

30 El material del plano de masa puede ser material basado en metal tal como cobre, plata, aleaciones de metal conductor con o sin material metalizado, tal como oro, o cualquier otro material capaz de ser eléctricamente conductor y capaz de colocarse sobre una capa intermedia de masa o sobre una capa transparente.

35 En algunas realizaciones preferidas, como para la red de conexión y la red de alimentación, para garantizar la conductividad y transparencia, el plano de masa puede diseñarse usando una malla de Cu en la parte superior de una capa transparente tal como una capa de PET.

40 En algunas realizaciones, pueden usarse otras capas transparentes para separar, para ensamblar y para laminar al menos la red de conexión, la red de alimentación y/o el plano de masa al primer y/o al segundo panel dieléctrico transparente y/o un tercer panel dieléctrico transparente si existiera. Estas capas son preferiblemente polímeros transparentes.

45 Preferiblemente, las capas transparentes son capas transparentes de baja pérdida para reducir las pérdidas de la disposición de antena mientras se aumentan los rendimientos.

Volviendo a la figura 1, según una realización, la disposición de antena transparente 10 comprende una red de conexión P unida a y separada del primer panel dieléctrico transparente 11, un panel de vidrio, por una capa intermedia de conexión Ip. La capa intermedia de conexión es una COC o una COP. Una capa PET 201 después una capa COP 202 y una capa de vidrio 203 está unida a la red de conexión P para facilitar la manipulación y para proteger la red de conexión P. La red de conexión P se lamina en el primer panel dieléctrico transparente 11 con capa intermedia de conexión Ip y las capas 201, 202 con el panel de vidrio 203.

50 En esta realización, la red de conexión P, la red de alimentación F y el plano de masa G están ensambladas individualmente en una capa transparente 201, 207, 208 para facilitar la unión al panel dieléctrico transparente correspondiente. Preferiblemente, estas capas transparentes son capas PET.

55 En esta realización, la disposición de antena transparente 10 comprende una red de alimentación F unida a y separada del segundo panel dieléctrico transparente 12 en una capa intermedia de alimentación If y una capa PET 207. La capa

intermedia de alimentación **If** es un polímero de olefina cíclica. El plano de masa **G** está fijado al segundo panel dieléctrico transparente **12** mediante una capa intermedia de masa **lg**. El plano de masa **G** se sitúa entre la red de alimentación **F** y el primer panel dieléctrico transparente **11**. Hay una capa PET **207** entre la capa intermedia de masa **lg** y la red de alimentación **F**, lo que significa que la red de alimentación **F** se lamina entre la capa intermedia de alimentación **If** y la capa de PET **207**. Para proteger el plano de masa **G** y la red de alimentación **F**, una capa PET **208**, una capa COP **206** y una capa de vidrio **205** está unida al segundo panel dieléctrico transparente **12**. La red de alimentación **F** y el plano de masa **G** se laminan juntos con la capa intermedia de alimentación **If**, y mediante la capa intermedia de masa **lg** al segundo panel dieléctrico transparente **12**. En tal realización, cuando el plano de masa **G** está posicionado entre la red de alimentación y la red de conexión, el plano de masa comprende al menos una ranura.

Se entiende que las capas PET **201**, **207**, **208**, capas COP **202**, **206** y/o capa de vidrio **203**, **205** puede estar ausentes o hacerse con otra composición.

El primer **11** y el segundo **12** panel dieléctrico transparente están separados por una capa intermedia de panel **204**. La capa intermedia de panel **204** es un espacio lleno de un gas, preferiblemente un intervalo de aire. El grosor del intervalo de aire está definido para optimizar una distancia mínima para aumentar los rendimientos entre la red de conexión y la red de alimentación y una distancia máxima para aumentar los rendimientos de banda ancha de la disposición de antena.

La tabla 1 ilustra una realización con grosores específicos, en milímetros y medidos en la dirección normal de la superficie principal, de las capas diferentes ilustradas en la figura 1 optimizando la recepción y/o la transmisión del sistema de antena para LTE B1 y LTE B3. Se entiende que pueden usarse valores de grosor para las mismas bandas o bandas diferentes. La distancia **Dpf** está definida entre la red de conexión y la red de alimentación.

**Tabla 1**

Capa	Grosor [mm]
11	2,0
lp	0,4
P	0,1
201	0,1
202	0,4
203	0,7
204	4,8
205	0,7
206	0,4
207	0,1
G	0,1
lg	0,8
F	0,1
208	0,1
If	0,4
12	1,1

En esta realización, la distancia **Dpf** es igual a 8,5 mm. Esta distancia **Dpf** puede adaptarse modificando el intervalo de aire **204** y/o reduciendo o eliminando otras capas entre la red de conexión **P** y la red de alimentación **F**. En tal configuración, cuando la capa intermedia de panel **204** es un intervalo de aire, la distancia **Dpf** puede adaptarse incluso si la disposición de antena está montada en una ventana. Así, incluso si la frecuencia de servicio cambia, la

distancia **D<sub>pf</sub>** puede adaptarse para optimizar la transmisión y/o la recepción de una disposición de antena montada o que va a montarse en una ventana. También se define una distancia **D<sub>pg</sub>** entre la red de conexión y el plano de masa. En esta realización, la distancia **D<sub>pg</sub>** es igual a 7,6 mm.

La figura 2 muestra otra realización de una disposición de antena **10** de un sistema de antena según la invención.

5 El primer **11** y el segundo **12** panel dieléctrico transparente están separados por una capa intermedia de panel **302**. La capa intermedia de panel **302** es una capa intermedia de polímero transparente, un polímero de olefina cíclica lo que significa que el primer **11** y el segundo **12** panel dieléctrico transparente se laminan juntos mediante la capa intermedia de panel **302**. El grosor de la capa intermedia de panel está definido para optimizar una distancia mínima para aumentar los rendimientos entre la red de conexión y la red de alimentación y al mismo tiempo una distancia máxima para aumentar los rendimientos de banda ancha de la disposición de antena.

10 En esta realización, el plano de masa **G** se sitúa entre la red de alimentación **F** y el segundo panel dieléctrico transparente **12**.

15 La red de conexión **P**, la red de alimentación **F** y el plano de masa **G** se ensamblan individualmente en una capa transparente **301**, **303**, **304**. Preferiblemente estas capas transparentes son capas PET. La red de conexión **P** está unida al primer panel dieléctrico transparente **11** por la capa intermedia de conexión **l<sub>p</sub>**. Las capas PET con la parte de la disposición de antena, la red de conexión, la red de alimentación o el plano de masa, se laminan junto con el primer **11** y el segundo **12** panel dieléctrico transparente con capas intermedias y capas con la red de conexión, las capas intermedias de alimentación, de masa y de panel lo que significa que la red de conexión **P**, la red de alimentación **F** y el plano de masa **G** se laminan juntos entre el primer **11** y el segundo **12** panel dieléctrico transparente con la red de conexión, las capas intermedias y capas de alimentación y de masa.

20 La tabla 2 ilustra una realización con grosores específicos, en milímetros y medidos en la dirección normal de la superficie principal, de las diferentes capas ilustradas en la FIG. 2 optimizando la recepción y la transmisión del sistema de antena para LTE B42, LTE B43, 5G NR n77 y/o 5G NR n78. Se entiende que pueden usarse valores de grosor para las mismas bandas o bandas diferentes.

25 **Tabla 2**

Capa	Grosor [mm]
11	1,1
l <sub>p</sub>	0,4
P	0,1
301	0,1
302	1,6
303	0,1
F	0,1
l <sub>f</sub>	0,8
G	0,1
304	0,1
l <sub>g</sub>	0,4
12	1,1

30 En esta realización, la distancia **D<sub>pf</sub>** es igual a 1,8 mm. Esta distancia **D<sub>pf</sub>** puede adaptarse modificando la capa intermedia de panel **302** y/o reduciendo o eliminando otras capas entre la red de conexión **P** y la red de alimentación **F**. En tal configuración, cuando la disposición de antena se ensambla, la distancia **D<sub>pf</sub>** no puede adaptarse aunque la disposición de antena esté montada en una ventana ya que los grosores de capa intermedia y capas se fijan durante la etapa de ensamble. También se define una distancia **D<sub>pg</sub>** entre la red de conexión y el plano de masa. En esta realización, la distancia **D<sub>pg</sub>** es igual a 2,7 mm.

Preferiblemente, la capa intermedia de panel **302** está hecha de muchas capas intermedias de polímero para obtener el grosor deseado. Preferiblemente, la capa intermedia de panel comprende cuatro capas con un grosor de 0,76 mm. Pues la distancia **D<sub>pf</sub>** es igual a 3,4 mm.

5 En algunas realizaciones, los grosores del primer y del segundo panel dieléctrico transparente pueden ser diferentes. El grosor puede depender de la composición para aumentar la eficiencia de sistema de antena.

10 En algunas realizaciones, cuando el primer y el segundo panel dieléctrico son paneles de vidrio, los grosores son iguales a o superiores a 0,05 mm, preferiblemente los grosores son iguales a o superiores a 0,5 mm y más preferiblemente los grosores son iguales a superiores a 1 mm, y los grosores son iguales a o menores de 4 mm, preferiblemente los grosores son iguales a o menores de 3 mm, y más preferiblemente los grosores son iguales a o menores de 2 mm.

Una realización proporciona un método para Según la invención, la disposición de antena puede montarse en una ventana. La ventana puede ser una ventana usada como una ventana para cerrar una abertura del objeto fijo, tal como un edificio, o para cerrar una abertura del objeto móvil, tal como un tren, una barca.

15 Las ventanas son normalmente ventanas de acristalamiento múltiple para aumentar los rendimientos térmicos de la ventana.

20 La ventana de acristalamiento múltiple puede ser al menos parcialmente transparente a las ondas visibles para la visibilidad, y luz natural o artificial. La ventana de acristalamiento múltiple está hecha de múltiples paneles separados por al menos una capa intermedia, que forma múltiples interfaces. Los paneles por tanto pueden separarse por un espacio llenado con gas y/o por una capa intermedia polimérica.

25 En algunas realizaciones, la ventana de acristalamiento múltiple puede comprender al menos dos paneles de vidrios separados por un espaciador permitiendo crear un espacio lleno de un gas como argón para mejorar el aislamiento térmico de la ventana de acristalamiento múltiple, creando una ventana de acristalamiento múltiple aislante. La invención no se limita a aparatos para usar en una ventana de acristalamiento múltiple con dos paneles. El aparato y método de la presente invención son adecuados para cualquier ventana de acristalamiento múltiple tal como ventanas de doble, triple acristalamiento.

30 En algunas realizaciones, el panel de vidrio puede ser una ventana de acristalamiento múltiple laminada tal como aquellas para reducir el ruido y/o para garantizar la seguridad de penetración. El acristalamiento laminado comprende paneles mantenidos por una o más capas intermedias posicionadas entre paneles de vidrios. Las capas intermedias son normalmente butiral de polivinilo (PVB) o acetato de vinilo etileno (EVA) cuya rigidez puede ajustarse. Estas capas intermedias mantienen los paneles de vidrio unidos entre sí incluso cuando se rompen, de tal manera que evitan que el vidrio se rompa en grandes fragmentos afilados.

Dichos paneles de la ventana de acristalamiento múltiple pueden estar hechos de vidrio, policarbonato, PVC o cualquier otro material usado para una ventana montada sobre un objeto fijo o sobre un objeto móvil.

35 Normalmente, el material de los paneles de ventana de acristalamiento múltiple es, por ejemplo, vidrio de cal sodada-sílice, el vidrio de borosilicato, el vidrio de aluminosilicato u otros materiales tales como polímeros termoplásticos o policarbonatos que son especialmente conocidos para aplicaciones de automoción. Las referencias al vidrio a lo largo de esta solicitud no deberían considerarse como limitantes.

40 La ventana de acristalamiento múltiple puede fabricarse por un método de fabricación conocido, tal como un método de flotación, un método de fusión, un método de reestirado, un método de moldeo por presión, o un método de tracción. Como método de fabricación de la ventana de acristalamiento múltiple, desde el punto de vista de la productividad y coste, es preferible usar el método de flotación.

45 Cada panel puede procesarse y/o colorearse independientemente, y/o tener grosor diferente para mejorar la estética, rendimientos de aislamiento térmico, seguridad. El grosor de la ventana de acristalamiento múltiple se ajusta según requerimientos de las aplicaciones.

50 La ventana de acristalamiento múltiple puede ser cualquier ventana conocida usada in situ. Por ejemplo, la ventana de acristalamiento múltiple puede procesarse, recocerse, templarse para respetar las especificaciones de seguridad y requisitos antirrobo. La ventana puede ser independientemente un vidrio claro o de color, tintado con una composición específica del vidrio o mediante aplicación de un revestimiento adicional o una capa de plástico por ejemplo. La ventana puede tener cualquier forma para encajar en la abertura tal como una forma rectangular, en una vista en planta usando un método de corte conocido. Como un método de cortar la ventana de acristalamiento múltiple, por ejemplo, un método en el que se irradia la luz láser sobre la superficie de la ventana de acristalamiento múltiple para cortar la ventana de acristalamiento múltiple, o un método en el que una rueda de corte pueda utilizarse para el corte mecánico. La ventana de acristalamiento múltiple puede tener cualquier forma para encajar en la aplicación, por ejemplo un parabrisas, una ventana lateral, un techo corredizo de un automóvil, un acristalamiento lateral de un tren, una ventana de un edificio.

55

La forma de la ventana de acristalamiento múltiple en una vista en planta normalmente es un rectángulo. Dependiendo de la aplicación, la forma no se limita a un rectángulo y puede ser un trapecio, especialmente para un parabrisas o un cristal trasero de un vehículo, un triángulo, especialmente para una luz lateral de un vehículo, un círculo o similar.

5 Adicionalmente, la ventana de acristalamiento múltiple puede ensamblarse dentro de un marco o montarse en una fachada de doble piel, en una carrocería o en cualquier otro medio capaz de mantener una ventana de acristalamiento múltiple. Algunos elementos plásticos pueden fijarse en la ventana de acristalamiento múltiple para garantizar la estanqueidad al gas y/o líquido, para garantizar la fijación de la ventana de acristalamiento múltiple o para añadir un elemento externo a la ventana de acristalamiento múltiple. En algunas realizaciones, un elemento de enmascaramiento, tal como una capa de esmalte, puede añadirse a parte de la periferia de la ventana de acristalamiento múltiple.

Para el confort térmico dentro del objeto fijo o móvil, puede haber un sistema de revestimiento en una de las interfaces de la ventana de acristalamiento múltiple. Este sistema de recubrimiento utiliza generalmente una capa a base de metal y la luz infrarroja es altamente refractada por este tipo de capa. Tal sistema de revestimiento se usa típicamente para conseguir una ventana de acristalamiento múltiple de baja energía.

15 En alguna realización, el sistema de revestimiento puede ser un revestimiento que puede calentarse aplicado sobre la ventana de acristalamiento múltiple para añadir una función de descongelación y/o desempañado por ejemplo y/o para reducir la acumulación de calor en el interior de un edificio o vehículo o para mantener el calor dentro durante periodos de frío por ejemplo. Aunque el sistema de revestimiento es delgado y principalmente transparente a los ojos.

20 Normalmente, el sistema de revestimiento está cubriendo la mayoría de la superficie de la interfaz de la ventana de acristalamiento múltiple.

El sistema de revestimiento puede estar hecho de capas de materiales diferentes y al menos una de estas capas es eléctricamente conductora. En algunas realizaciones, por ejemplo en parabrisas de automóviles, el sistema de revestimiento puede ser eléctricamente conductor en la mayor parte de una superficie principal de la ventana de acristalamiento múltiple. Esto puede causar problemas como puntos calientes si la parte que se va a desbastar no está bien diseñada.

25 Un sistema de revestimiento adecuado es por ejemplo, una película conductora. Una película conductora adecuada, es por ejemplo, una película laminada obtenida mediante la laminación secuencial de un dieléctrico transparente, una película de metal, y un dieléctrico transparente, ITO, óxido de estaño fluorado (FTO), o similar. Una película de metal adecuada puede ser, por ejemplo, una película que contiene como un componente principal al menos uno seleccionado del grupo que consiste en Ag, Au, Cu, y Al.

30 El sistema de revestimiento puede comprender un sistema de revestimiento de baja emisividad basado en metal. Tales sistemas de revestimiento son típicamente un sistema de capas delgadas que comprende una o más, por ejemplo dos, tres o cuatro, capas funcionales basadas en un material reflectante de radiación infrarroja y al menos dos revestimientos dieléctricos, en donde cada capa funcional está rodeada por revestimientos dieléctricos. El sistema de revestimiento de la presente invención puede tener en particular una emisividad de al menos 0,010. Las capas funcionales son generalmente capas de plata con un grosor de algunos nanómetros, en su mayoría de alrededor de 5 a 20nm. Las capas dieléctricas son generalmente transparentes y están hechas de una o más capas de metal óxidos y/o nitruros. Estas diferentes capas se depositan, por ejemplo, mediante técnicas de deposición al vacío tales como pulverización catódica asistida por campo magnético, más comúnmente denominada "pulverización magnetronica".

40 Además de las capas dieléctricas, cada capa funcional puede protegerse mediante capas de barrera o mejorarse mediante deposición sobre una capa humectante.

En algunas realizaciones, para maximizar la transmisión y la recepción del sistema de antena enfrente de una ventana con un sistema de revestimiento, una porción desbastada puede realizarse en frente de la antena para aliviar la atenuación debida al sistema de revestimiento.

45 Según la invención, definir la configuración de la ventana significa conocer el ensamble, composición de la ventana si un sistema de revestimiento y/o un área de desbaste existe para estimar y/o calcular el nivel de degradación de la señal electromagnética para adaptar la distancia Dpf para optimizar la transmisión y/o la recepción de una disposición de antena.

Preferiblemente, la distancia Dpf, la distancia Dpg y la distancia entre la interfaz de instalación y la ventana, en realizaciones donde una interfaz de instalación está presente, están adaptadas para optimizar la transmisión y/o la recepción de una disposición de antena.

En algunas realizaciones, la distancia Dpf se realiza durante el ensamble del conjunto de antena al definir el grosor de componentes de la disposición de antena tal como capas intermedias y/o capas tal como la distancia Dpg.

55 La disposición de antena puede montarse en la ventana y después la distancia Dpf, y/o la distancia Dpg, puede adaptarse modificando el grosor del intervalo de aire.

Una realización proporciona un método para ensamblar una disposición de antena según el primer aspecto. El método de ensamble comprende las siguientes etapas:

## ES 3 014 879 T3

A. ensamblar la red de conexión en el primer panel dieléctrico transparente,

B. ensamblar la red de alimentación en el segundo panel dieléctrico transparente.

C. ensamblar el primer panel dieléctrico transparente y el segundo panel dieléctrico transparente junto con una capa intermedia de panel.

- 5 En algunas realizaciones, preferiblemente cuando la capa intermedia de panel es un espacio lleno con gas, las etapas A y B pueden realizarse independientemente en cualquier orden, después el primer panel dieléctrico transparente y el segundo panel dieléctrico transparente se ensamblan juntos con una capa intermedia de panel.

En algunas realizaciones, los componentes de la disposición de antena se colocan y laminan juntos en un orden para optimizar el ensamble a la vez que se minimiza la manipulación.

- 10 Una realización proporciona un uso de una disposición de antena según el primer aspecto enfrente de una ventana para optimizar la transmisión y/o la recepción de la señal de radiofrecuencia.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Disposición de antena (10) que comprende:
- un primer panel dieléctrico transparente (11);
  - 5 - un segundo panel dieléctrico transparente (12) enfrente del primer panel dieléctrico transparente y separado por al menos una capa intermedia de panel (302) del primer panel dieléctrico transparente;
  - una red de conexión (P) unida y separada por al menos una capa intermedia de conexión (Ip) del primer panel dieléctrico transparente;
  - una red de alimentación (F) unida y separada por al menos una capa intermedia de alimentación (If) del segundo panel dieléctrico transparente que define una distancia Dpf entre la red de conexión y la red de alimentación;
  - 10 - un plano de masa (G);
- en donde la al menos una capa intermedia de conexión es una capa intermedia de polímero transparente; caracterizada por que el plano de masa está situado entre la red de alimentación y el segundo panel dieléctrico transparente
- 15 2. Disposición de antena según la reivindicación 1, en donde el plano de masa está separado por al menos una capa intermedia de masa al segundo panel dieléctrico transparente.
3. Disposición de antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la al menos una capa intermedia de panel es una capa intermedia de polímero transparente.
4. Disposición de antena según las reivindicaciones 1 a 3, en donde la al menos una capa intermedia de panel es un espacio lleno de un gas.
- 20 5. Disposición de antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer y/o el segundo panel dieléctrico transparente comprende un panel de vidrio.
6. Método para ensamblar una disposición de antena según las reivindicaciones 1 a 5, en donde el método comprende las siguientes etapas:
- A. ensamblar la red de conexión en el primer panel dieléctrico transparente,
  - 25 B. ensamblar la red de alimentación en el segundo panel dieléctrico transparente,
  - C. ensamblar el primer panel dieléctrico transparente y el segundo panel dieléctrico transparente junto con una capa intermedia de panel.

