

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 439**

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/EP2021/081871**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.05.2022 WO22101507**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.11.2021 E 21815168 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2024 EP 4244933**

54 Título: **Sistema de antena**

30 Prioridad:

16.11.2020 EP 20207890

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.04.2025

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;
ADDACI, RAFIK y
SALME, GÜNTHER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 014 439 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de antena

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un sistema de antena en general y, más específicamente, a un sistema de antena que comprende una disposición de antena transparente.
Por lo tanto, la invención se refiere a múltiples dominios donde se utiliza un sistema de antena.

Técnica anterior

- 10 El tráfico de datos móviles está aumentando continuamente y se disparará significativamente con 5G, lo que pondrá a los operadores de redes móviles bajo presión CAPEX. Las bandas de frecuencia más altas para 5G significan más desafíos para el despliegue de la cobertura, especialmente en áreas urbanas densas donde se necesitará capacidad y se aplicarán limitaciones estrictas de EMF. El despliegue de células pequeñas se describe como una buena solución para la mejora de la capacidad, que requiere instalar un gran número de antenas para realizar de manera estable la transmisión y recepción de ondas electromagnéticas. Sin embargo, muchos inconvenientes limitan el despliegue de células pequeñas. En primer lugar, es muy difícil encontrar la ubicación de nuevas antenas. En segundo lugar, llevar fibra y electricidad al exterior es costoso. Finalmente, las regulaciones urbanísticas pueden limitar las posibilidades de las células pequeñas.

- 20 Por otro lado, en los últimos años con la miniaturización, las antenas se instalan en edificios en medida creciente. 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 parches, una red de alimentación y un plano de tierra.

- 25 El documento US 5,355,143 describe una antena plana que tiene tres capas conductivas: una red de parches, una red de tierra y una red de alimentación. La antena plana se puede integrar en una fachada de un edificio utilizando el panel de vidrio como soporte. El problema de tales antenas planas, al estar integradas en la fachada, es que al menos la conexión eléctrica, la instalación y el mantenimiento son complicados e imposibles de gestionar una vez que la fachada está en el edificio. Además de eso, los parámetros de rendimiento de la antena plana están limitados por el grosor de los componentes de la fachada, como paneles de vidrio, espaciadores,...

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

Resumen de la invención

- 35 La presente invención se refiere en un primer aspecto al sistema de antena inscrito en un paralelepípedo. El paralelepípedo tiene una cara frontal del sistema de antena. El sistema de antena comprende un primer panel dieléctrico transparente frente a la cara frontal del sistema de antena y un segundo panel dieléctrico transparente frente al primer panel dieléctrico transparente y separado por al menos una capa intermedia del panel dieléctrico del primer panel dieléctrico transparente. El sistema de antena comprende también una disposición de antena transparente que comprende una red de parches conectada y separada por al menos una capa intermedia de parches del primer panel dieléctrico transparente, una red de alimentación conectada y separada por al menos una capa intermedia de alimentación del segundo panel dieléctrico transparente y un plano de tierra. El sistema de antena también comprende una carcasa de antena.

La carcasa de antena comprende un primer medio de retención para retener el primer panel dieléctrico transparente a una distancia definida, D_{af11} , de la cara frontal.

- 45 La al menos una capa intermedia de parches 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 tierra se encuentra entre la red de alimentación y el segundo panel dieléctrico transparente.

La presente invención se refiere, en un segundo aspecto, a un método para optimizar la transmisión y/o la recepción de un sistema de antena según el primer aspecto. El método comprende un paso de definición de la configuración de la ventana y/o la frecuencia de operación y un paso de adaptación de la distancia D_{af11} en la carcasa de la antena.

Finalmente, la presente invención se refiere también, en un tercer aspecto, al uso de una carcasa de antena de un sistema de antena según el primer aspecto para optimizar la transmisión y/o la recepción del sistema de antena montado frente a una ventana.

5 La siguiente descripción se refiere a aplicaciones de construcción, pero se entiende que la invención puede ser aplicable a otros campos como aplicaciones automotrices o de transporte.

Breve descripción de los dibujos

10 Este y otros aspectos de la presente invención se describirán ahora con más detalle, con referencia a los dibujos adjuntos que muestran varias realizaciones ejemplificadoras 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 FIG. 1 es una vista esquemática en sección de un sistema de antena según la invención.

La FIG. 2 es una vista esquemática en sección de una disposición de antena según algunas realizaciones que no están cubiertas por las reivindicaciones adjuntas.

15 La FIG. 3 es una vista esquemática en sección de una disposición de antena según algunas realizaciones de la invención.

La FIG. 4 es una vista esquemática en 3D de un sistema de antena según una primera realización montada en una ventana.

La FIG. 5 es una vista esquemática lateral de un sistema de antena según una primera realización.

20 La FIG. 6 es una vista esquemática de desmontaje de un sistema de antena según una primera realización.

La FIG. 7 es una vista esquemática en 3D de un sistema de antena según una segunda realización montada en una ventana.

La FIG. 8 es una vista esquemática lateral de un sistema de antena según una segunda realización.

Descripción detallada

25 Es un objeto de la presente invención aliviar los problemas descritos anteriormente y eliminar las barreras para la densificación de redes 4G y 5G en exteriores. Especialmente, el objeto del primer aspecto de la presente invención es permitir la instalación en interiores de las antenas, eliminando la necesidad de andamios o trabajos de cimentación en la calle. Otra ventaja de la presente invención es que la antena transparente permite una colocación perfecta en interiores o exteriores de acuerdo con la estética urbana y las limitaciones de los EMF.

30 Otra ventaja de la presente invención es proporcionar un sistema de antena eficiente frente a una ventana lo más discreto posible, lo que significa que el sistema de antena es transparente o al menos la disposición de antena es transparente.

Según un primer aspecto de la invención, la invención se refiere al sistema de antena 1 inscrito en un paralelepípedo 3. El paralelepípedo tiene una cara frontal del sistema de antena 31.

35 El sistema de antena según la invención tiene típicamente un peso de alrededor de 2 kg a 3 kg. El paralelepípedo tiene típicamente una anchura y/o una longitud comprendida entre 20 mm y 600 mm, por ejemplo una forma rectangular de 210 mm x 250 mm, una forma rectangular de 150 mm x 160 mm o una forma rectangular de 255 mm x 500 mm dependiendo de las frecuencias de operación, el número de disposiciones de antena, el número de elementos comprendidos en la disposición de antena y/o el diseño de transparencia.

40 Preferentemente, el sistema de antena funciona para 4G y/o 5G, lo que significa longitudes de onda con frecuencias de 690 MHz a 70 GHz.

El sistema de antena 1 comprende un primer panel dieléctrico transparente 11 y un segundo panel dieléctrico transparente 12. El primer panel dieléctrico transparente está frente a la cara frontal del sistema de antena 31. El segundo panel dieléctrico transparente 12 está frente al panel dieléctrico transparente 11.

45 El término "transparente" indica una propiedad que ilustra la TL (transmisión de luz) promedio de luz visible transmitida a través de un material en el espectro visible de al menos 1 %. Preferentemente, transparente se refiere a una propiedad de TL de al menos 10 %. Más preferentemente, transparente se refiere a una TL de al menos 50 %. Idealmente, transparente se refiere a una TL de al menos 70 %.

Un panel dieléctrico es un panel que no es eléctricamente conductivo.

El primer y el segundo paneles dieléctricos transparentes pueden tener diferente composición química, como una

composición basada en plástico. La composición basada en plástico puede ser PET, policarbonato, PVC o cualquier dieléctrico transparente basado en plástico que se pueda utilizar como panel.

5 Preferentemente, el primer y/o el segundo panel dieléctrico transparente comprende un panel de vidrio para proteger frente a arañazos la disposición de antena y el sistema de antena. El panel de vidrio puede comprender al menos 50 % en peso de SiO₂ como vidrio como vidrio sódico cálcico, vidrio de aluminosilicato o vidrio de borosilicato.

En algunas realizaciones, el primer y el segundo paneles dieléctricos transparentes tienen la misma composición química para reducir la manipulación y el proceso de fabricación.

10 Preferentemente, el primer y el segundo paneles dieléctricos transparentes pueden tener una tangente de pérdida igual o menor que 0,03 y más preferentemente siendo la tangente de pérdida de los paneles dieléctricos igual o menor que 0,02 y más preferentemente siendo la tangente de pérdida de los paneles dieléctricos igual o menor que 0,01 para reducir la pérdida de energía en paneles mientras aumenta la eficiencia del sistema de antena.

En realizaciones preferentes, el primer y el segundo paneles dieléctricos transparentes tienen una tangente de pérdida igual o menor que 0,005 y más preferentemente siendo la tangente de pérdida de los paneles dieléctricos igual o menor que 0,003 para reducir la pérdida de energía en paneles mientras aumenta la eficiencia del sistema de antena.

15 Preferentemente, el primer y el segundo paneles dieléctricos transparentes son paneles de vidrio de borosilicato para reducir la tangente de pérdida a un valor que es igual o menor que 0,01.

20 Los paneles dieléctricos se pueden fabricar mediante un método de fabricación conocido como un método de flotación, un método de fusión, un método de reestiramiento, 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 productividad y coste, es preferente utilizar el método de flotación.

Cada panel dieléctrico transparente se puede procesar y/o colorear independientemente,... y/o tener diferente grosor para mejorar la estética, la seguridad.

25 Cada panel dieléctrico transparente se puede procesar, es decir, recocer, templar,... para respetar las especificaciones de los requisitos de seguridad. El panel dieléctrico transparente puede ser independientemente un panel dieléctrico transparente claro o coloreado, teñido con una composición específica o mediante un revestimiento adicional o una placa de plástico, por ejemplo.

El primer y el segundo paneles dieléctricos transparentes pueden tener cualquier forma. La forma de los paneles dieléctricos transparentes **11**, **12** en una vista en planta no está limitada a un rectángulo y puede ser un trapecio, un triángulo, un cuadrado, un círculo o similares.

30 El primer **11** y el segundo **12** paneles dieléctricos transparentes están separados por al menos una capa intermedia de panel **13**.

En algunas realizaciones, el primer **11** y el segundo **12** paneles dieléctricos transparentes pueden estar separados para crear un espacio **13** lleno de un gas como aire.

35 En tales realizaciones, el al menos un panel intermedio **13** es el hueco de gas. Entendiendo que el primer **11** y el segundo **12** paneles dieléctricos transparentes pueden estar separados por el hueco de gas y al menos otra capa intermedia.

40 En algunas realizaciones, el primer **11** y el segundo **12** paneles dieléctricos transparentes se pueden laminar conjuntamente. En tales realizaciones, la al menos una capa intermedia de panel **13** es una capa intermedia capaz de laminar el primer **11** y el segundo **12** paneles dieléctricos transparentes. Preferentemente, tales capas intermedias de panel pueden ser capas intermedias de plástico transparentes. La capa intermedias de plástico transparente puede ser polivinilbutiral (PVB), acetato de etilvinilo (EVA), metacrilato de polimetilo (PMMA), un policarbonato (PC), un poliestireno (PS), un cloruro de polivinilo (PVC), una poliamida (PA), una polieterimida (PEI), un tereftalato de polietileno (PET), un poliuretano, un copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), un copolímero de estireno acrilonitrilo (SAN), un copolímero de estireno metacrilato de metilo (SMMA) y cualquier mezcla de estos, una resina reticulada, un ionoplástico, un ionómero, un polímero de cicloolefina (COP), un copolímero de cicloolefina (COC) o un adhesivo transparente óptico (OCA).

45 Las resinas reticuladas o curadas son conocidas por la persona experta y son redes poliméricas tridimensionales obtenidas mediante la reticulación/el curado de especies de bajo peso molecular mediante reacción con un agente de curado, también conocido como reticulante, o tras exposición a calor, radiaciones UV (UV) o haz de electrones (EB).
50 Son ejemplos no exhaustivos de resinas reticuladas resinas epoxi, resinas de poliuretano, 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.

5 Obsérvese que algunas mezclas poliméricas, algunos copolímeros y algunos polímeros semicristalinos pueden ser opacos y no transparentes debido a una fase dispersa o debido a la presencia de cristalitas. Por lo tanto, es posible que no todas las composiciones de los polímeros enumerados mencionados anteriormente sean transparentes. La persona experta en la materia es capaz de identificar qué composición es transparente y, por lo tanto, identificar si un determinado polímero se encuentra dentro de los polímeros transparentes reivindicados.

El término "frente a" indica que el primer panel dieléctrico transparente está orientado hacia la cara frontal del sistema de antena, el segundo panel dieléctrico transparente está orientado hacia el primer panel dieléctrico transparente.

10 En algunas realizaciones, el primer panel dieléctrico, el segundo panel dieléctrico y/o el panel de interfaz de instalación, si está presente, no son paralelos entre sí. Preferentemente, las superficies del primer y del segundo panel son paralelas y el primer **11** y el segundo **12** paneles dieléctricos transparentes son paralelos entre sí y están alineados con la cara frontal del sistema de antena **31** para simplificar el diseño y la fabricación del sistema de antena disminuyendo al mismo tiempo el perfil del sistema de antena.

15 Preferentemente, el sistema de antena radia hacia una dirección específica a través de la cara frontal del sistema de antena para emitir y/o recibir a través de una ventana y para cubrir terminales fuera de un edificio por ejemplo.

El sistema de antena **1** también comprende una carcasa de antena **40**. La carcasa de antena comprende un primer medio de retención **41** para retener el primer panel dieléctrico transparente **11** a una distancia definida, **Daf11**, de la cara frontal **31**.

20 En algunas realizaciones, el sistema de antena **1** puede comprender un panel de interfaz de instalación **14** entre el primer panel dieléctrico **11** y la cara frontal del sistema de antena **31**. El panel de interfaz de instalación permite anular el impacto del medio/de los medios de instalación en el rendimiento del 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, como la dirección del haz o la conformación del haz.

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

30 En algunas realizaciones preferentes, la carcasa de antena comprende un segundo medio de retención **42** para retener la interfaz de instalación **14** a una distancia definida, **Dafm**, de la cara frontal del sistema de antena **31**.

Preferentemente, el panel de interfaz de instalación **14** es paralelo a la cara frontal del sistema de antena **31** para simplificar el diseño y la fabricación del panel de interfaz de instalación.

35 Preferentemente, en el segundo aspecto de la presente invención, el método comprende un paso de definición de la configuración de la ventana y un paso de adaptación de la distancia definida **Dafm** en la carcasa de la antena para optimizar la recepción y/o la transmisión del sistema de antena.

En algunas realizaciones, los medios de retención **41**, **42**, **43** pueden tener una forma de perfil adaptada para retener el correspondiente panel.

40 En algunas realizaciones, el primer **41** y el tercer **43** medio de retención son un solo medio de retención para adaptar en un paso las distancias definidas **Daf11** y **Daf12**, lo que significa que las distancias definidas **Daf11** y **Daf12** se adaptan por la misma diferencia, lo que significa que en el caso de que **Daf11** se adapte por una distancia **d**, **Daf12** también se adapta por la misma distancia **d**.

45 En algunas realizaciones, el primer y/o el segundo y/o el tercer medio de retención puede comprender un medio ajustable para modificar la distancia definida entre la cara frontal del sistema de antena y respectivamente el primer panel dieléctrico transparente, el panel de adaptación y el segundo panel dieléctrico transparente para optimizar la recepción y/o transmisión del sistema de antena.

En algunas realizaciones, cada medio de retención puede adaptar independientemente la distancia definida **Daf11**, **Dafm** y **Daf12**. Preferentemente, la distancia definida **Dafm** está entre 1 mm y -10 mm.

Preferentemente, la distancia definida **Daf11** está entre 1/10 de la longitud de onda, más preferentemente 1/8 de la

longitud de onda y $\frac{1}{2}$ de la longitud de onda, lo que significa que, preferentemente, la distancia definida **Daf11** es igual o mayor que 10 mm para 4G y 5G.

Preferentemente, la distancia definida **Daf12** es igual o mayor que 15 mm hasta preferentemente 70 mm. Se entiende que **Dafm < Daf11 < Daf12**.

- 5 Preferentemente, la diferencia entre la red de parches y la red de alimentación está comprendida sustancialmente entre 40 y 100 mm, de modo más preferente está comprendida sustancialmente entre 45 y 8 mm y de modo mucho más preferente está comprendida sustancialmente entre 48 y 68 mm.

10 En algunas realizaciones preferentes, el medio de retención comprende un rebaje en donde se retiene respectivamente el primer dieléctrico transparente, el segundo dieléctrico transparente y/o el panel de interfaz de instalación. En algunas realizaciones, el rebaje puede tener una anchura mayor que el grosor de la suma de grosor del correspondiente primer dieléctrico transparente, el segundo dieléctrico transparente y/o el panel de interfaz de instalación con las capas conectadas a el para poder insertar para poder insertar y retener el panel.

En algunas realizaciones, los medios de retención **41**, **42**, **43** pueden tener una parte móvil, como un tornillo, capaz de adaptar la distancia definida correspondiente **Daf11**, **Dafm** y **Daf12** dentro del rebaje correspondiente.

- 15 En algunas realizaciones, para modificar la distancia definida, los medios de retención pueden permitir retener diferentes grosores de panel. Mediante modificación del grosor del primer dieléctrico transparente, del segundo dieléctrico transparente y/o del panel de interfaz de instalación se puede optimizar la transmisión y/o la recepción del sistema de antena.

20 El sistema de antena **1** también comprende una disposición de antena transparente **10** que comprende una red de parches **P** conectada y separada por al menos una capa intermedia de parches **1p** del primer panel dieléctrico transparente **11**.

25 La al menos una capa intermedia de parches **1p** es una capa intermedia de polímero. Preferentemente, la capa intermedia polimérica transparente puede ser polivinilbutiral (PVB), acetato de etilenvinilo (EVA), metacrilato de polimetilo (PMMA), un policarbonato (PC), un poliestireno (PS), un cloruro de polivinilo (PVC), una poliamida (PA), una polieterimida (PEI), un tereftalato de polietileno (PET), un poliuretano, un copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), un copolímero de estireno acrilonitrilo (SAN), un copolímero de estireno metacrilato de metilo (SMMA) y cualquier mezcla de estos, una resina reticulada, un ionoplástico, un ionómero, un polímero de cicloolefina (COP), un copolímero de cicloolefina (COC) o un adhesivo transparente óptico (OCA).

30 Las resinas reticuladas o curadas son conocidas por la persona experta y son redes poliméricas tridimensionales obtenidas mediante la reticulación/el curado de especies de bajo peso molecular mediante reacción con un agente de curado, también conocido como reticulante, o tras exposición a calor, radiaciones UV (UV) o haz de electrones (EB). Son ejemplos no exhaustivos de resinas reticuladas resinas epoxi, resinas de poliuretano, 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.

35 Obsérvese que algunas mezclas poliméricas, algunos copolímeros y algunos polímeros semicristalinos pueden ser opacos y no transparentes debido a una fase dispersa o debido a la presencia de cristalitas. Por lo tanto, es posible que no todas las composiciones de los polímeros enumerados mencionados anteriormente sean transparentes. La persona experta en la materia es capaz de identificar qué composición es transparente y, por lo tanto, identificar si un determinado polímero se encuentra dentro de los polímeros transparentes reivindicados.

40 Se entiende que **P** se puede conectar a cualquiera de las superficies del primer panel dieléctrico transparente **11**. Preferentemente, la red de parches **P** está conectada a la superficie opuesta a la superficie orientada hacia la cara frontal del sistema de antena **31** para conseguir un rendimiento de antena más elevado y en paralelo para proteger la red de parches **P** del ataque exterior, como humedad, arañazos,...., como se ilustra en la FIG. 1.

45 En algunas realizaciones, la red de parches **P** comprende al menos un elemento conductivo resonante. Preferentemente, la longitud del elemento conductivo es equivalente a la mitad de la longitud de onda efectiva a la frecuencia de operación.

Preferentemente, las dimensiones de la superficie de la red de parches son menores que la superficie del primer panel dieléctrico transparente.

50 En algunas realizaciones, se pueden conectar varias redes de parches al primer panel dieléctrico transparente para tener un sistema de antena que transmita y/o reciba frecuencias iguales o diferentes. En tales realizaciones, las redes

de parches están aisladas eléctricamente entre sí.

El elemento conductivo de la red de parches puede tener cualquier forma, como una forma rectangular. En algunas realizaciones en las que se desea la operación doblemente polarizada, es preferente una forma circular o cuadrada. Preferentemente, la red de parches es una red de parches conductiva.

- 5 La red de parches se puede imprimir, pegar, recubrir en la capa intermedia de parches o colocar mediante cualquier otro método capaz de colocar de manera no extraíble una red de parches en una capa intermedia, como serigrafía, impresión por inyección de tinta, deposición, alambre pegado, lámina de cobre, malla de cobre, etc.

10 En algunas realizaciones, la red de parches se puede imprimir, pegar, recubrir en una capa transparente para facilitar la conexión al primer panel dieléctrico transparente con la capa intermedia de parches y la manipulación. Tales capas transparentes son preferentemente película polimérica transparente. Preferentemente, la película polimérica transparente puede ser polivinilbutiral (PVB), acetato de etilenvinilo (EVA), metacrilato de polimetilo (PMMA), un policarbonato (PC), un poliestireno (PS), un cloruro de polivinilo (PVC), una poliamida (PA), una polieterimida (PEI), un tereftalato de polietileno (PET), un poliuretano, un copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), un copolímero de estireno acrilonitrilo (SAN), un copolímero de estireno metacrilato de metilo (SMMA) y cualquier mezcla de estos, una resina reticulada, un ionoplástico, un ionómero, un copolímero de cicloolefina (COC), un polímero de cicloolefina (COP) o un adhesivo transparente óptico (OCA).

15

El material de la red de parches puede ser un material basado en metal como cobre, plata, aleaciones metálicas conductivas con o sin material chapado, como oro, o cualquier otro material capaz de ser eléctricamente conductivo y capaz de colocarse en una capa intermedia de parches o en una capa transparente.

- 20 El primer medio de retención **41** retiene el primer panel dieléctrico transparente **11** a una distancia definida, **Daf11**, de la cara frontal **31**. Esto significa que la red de parches también se mantiene a una distancia definida que corresponde a la suma entre **Daf11** y la distancia que separa la red de parches del punto de cálculo de **Daf11** en el primer panel dieléctrico transparente.

25 La disposición de antena transparente **10** también comprende una red de alimentación F conectada y separada por al menos una capa intermedia de alimentación If del segundo panel dieléctrico transparente 12.

30 Se entiende que la red de alimentación F se puede conectar a cualquiera de las superficies del segundo panel dieléctrico transparente **12**. Preferentemente, la red de alimentación F está conectada a la superficie orientada hacia el primer panel dieléctrico transparente **11**, lo que significa que la superficie orientada también hacia la cara frontal del sistema de antena **31** para proteger la red de alimentación F del ataque exterior, como humedad, arañazos,..., como se ilustra en la FIG. 1.

En algunas realizaciones, la red de alimentación comprende al menos un elemento conductivo para transferir la señal entre la entrada del sistema de antena y la red de parches. Preferentemente, la anchura de la red de alimentación en el lado de entrada es de tal manera que proporciona una impedancia característica de alrededor de 50 ohmios.

- 35 En algunas realizaciones en las que hay dos o más elementos conductivos en la red de parches por cada entrada del sistema de antena, la red de alimentación puede distribuir la energía entre los elementos conductivos mencionados anteriormente.

La red de alimentación se puede imprimir, pegar, recubrir en la capa intermedia de parches o colocarse mediante cualquier otro método capaz de colocar de manera no extraíble una red de alimentación en una capa intermedia, como serigrafía, impresión por inyección de tinta, deposición, alambre pegado, lámina de cobre, malla de cobre, etc.

40 En algunas realizaciones, la red de alimentación se puede imprimir, pegar, recubrir en una capa transparente para facilitar la conexión al primer panel dieléctrico transparente con la capa intermedia de parches y la manipulación. Tales capas transparentes son preferentemente película polimérica transparente. Preferentemente, la película polimérica transparente puede ser polivinilbutiral (PVB), acetato de etilenvinilo (EVA), metacrilato de polimetilo (PMMA), un policarbonato (PC), un poliestireno (PS), un cloruro de polivinilo (PVC), una poliamida (PA), una polieterimida (PEI), un tereftalato de polietileno (PET), un poliuretano, un copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), un copolímero de estireno acrilonitrilo (SAN), un copolímero de estireno metacrilato de metilo (SMMA) y cualquier mezcla de estos, una resina reticulada, un ionoplástico, un ionómero, un copolímero de cicloolefina (COC), un polímero de cicloolefina (COP) o un adhesivo transparente óptico (OCA).

45

50 El material de la red de alimentación puede ser un material basado en metal como cobre, plata, aleaciones metálicas conductivas con o sin material chapado, como oro, o cualquier otro material capaz de ser eléctricamente conductivo y capaz de colocarse en una capa intermedia de parches o en una capa transparente.

La disposición de antena transparente **10** comprende también un plano de tierra **G** para asegurar el buen y correcto funcionamiento del sistema de antena.

La ubicación del plano de tierra en comparación con la red de parches y la red de alimentación es importante y puede afectar significativamente al rendimiento del sistema de antena.

- 5 En algunas realizaciones donde el plano de tierra está situado entre la red de parches y la red de alimentación, el plano de tierra comprende al menos una ranura de forma y tamaño optimizados para obtener los rendimientos deseados.

En algunas realizaciones donde la red de alimentación está situada entre la red de parches y la tierra, la al menos una ranura de forma y tamaño optimizados en el plano de tierra puede estar ausente.

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

El plano de tierra se puede imprimir, pegar, recubrir en un panel dieléctrico, en una capa intermedia de tierra o en una capa transparente o colocarse mediante cualquier otro método capaz de colocar de manera no extraíble un plano de tierra en un panel dieléctrico, en una capa intermedia de tierra 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 tierra está separado por al menos una capa intermedia de tierra del segundo panel dieléctrico transparente.

- 20 En algunas realizaciones, la capa intermedia de tierra puede estar llena de gas, como un hueco de aire. El plano de tierra se puede imprimir, pegar, recubrir en un tercer panel dieléctrico transparente o colocar mediante cualquier otro método capaz de colocar de manera no extraíble un plano de tierra en un panel dieléctrico como serigrafía, impresión por inyección de tinta, deposición, alambre pegado, lámina de cobre, malla de cobre, etc. En algunas realizaciones, el plano de tierra puede estar conectado y separado por al menos una capa intermedia de tierra del tercer panel dieléctrico transparente.

- 25 En algunas realizaciones, el plano de tierra está conectado y separado por al menos una capa intermedia de tierra del tercer panel dieléctrico transparente. En algunas realizaciones, la capa intermedia de tierra puede ser una capa intermedia polimérica transparente. En algunas realizaciones, el cuarto medio de retención puede estar comprendido en la carcasa de antena para retener el primer panel dieléctrico transparente.

- 30 El plano de tierra se puede imprimir, pegar, recubrir en una capa transparente para facilitar la conexión al segundo o al tercer panel dieléctrico transparente con la capa intermedia de parches y la manipulación. Tales capas transparentes son preferentemente película polimérica transparente. Preferentemente, la película polimérica transparente puede ser polivinilbutiral (PVB), acetato de etilvinilo (EVA), metacrilato de polimetilo (PMMA), un policarbonato (PC), un poliestireno (PS), un cloruro de polivinilo (PVC), una poliamida (PA), una polieterimida (PEI), un tereftalato de polietileno (PET), un poliuretano, un copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), un copolímero de estireno acrilonitrilo (SAN), un copolímero de estireno metacrilato de metilo (SMMA) y cualquier mezcla de estos, una resina reticulada, un ionoplástico, un ionómero, un copolímero de cicloolefina (COC), un polímero de cicloolefina (COP) o un adhesivo transparente óptico (OCA).

- 35 El material del plano de tierra puede ser un material basado en metal como cobre, plata, aleaciones metálicas conductoras con o sin material chapado, como oro, o cualquier otro material capaz de ser eléctricamente conductor y capaz de colocarse en una capa intermedia de parches o en una capa transparente.

- 40 En algunas realizaciones preferentes, como para la red de parches y la red de alimentación, para asegurar la conductividad y la transparencia, el plano de tierra se puede diseñar utilizando una malla de Cu en la parte superior de una capa transparente como una capa de PET.

En algunas realizaciones, se pueden utilizar otras capas transparentes para separar, para ensamblar y para laminar al menos la red de parches y/o el plano de tierra al primer y/o al segundo panel dieléctrico transparente y/o un tercer panel dieléctrico transparente si existe. Estas capas son preferentemente polímeros transparentes.

- 45 Preferentemente, las capas transparentes son capas transparentes de baja pérdida para reducir la pérdida del sistema de antena.

Las FIGs. 2 y 3 ilustran algunas realizaciones de una disposición de antena transparente según la invención, en la que se utilizan algunas capas para separar, para ensamblar y para laminar la red de parches, la red de alimentación y/o el plano de tierra al primer y/o al segundo panel dieléctrico transparente.

ES 3 014 439 T3

5 En una realización, como se ilustra en la FIG. 2, la disposición de antena transparente **10** comprende una red de parches **P** conectada y separada del primer panel dieléctrico transparente **11**, un panel de vidrio, por una capa intermedia de parches **lp**. La capa intermedia de parches es un COC o un COP. Una capa de PET **201**, después una capa de COP **202** y una capa de vidrio **203** están conectadas a la red de parches **P** para facilitar la manipulación y para proteger la red de parches **P**. La red de parches **P** está laminada en el primer panel dieléctrico transparente **11** con capa intermedia de parches **lp** y las capas **201**, **202** con el panel de vidrio **203**.

La red de parches **P**, la red de alimentación **F** y el plano de tierra **G** están ensamblados individualmente en una capa transparente **201**, **207**, **208** para facilitar la conexión al correspondiente panel dieléctrico transparente. Preferentemente, estas capas transparentes son capas de PET.

10 La disposición de antena transparente **10** comprende una red de alimentación **F** conectada a y separada del segundo panel dieléctrico transparente **12** a una capa intermedia de alimentación **lf** y una capa de PET **207**. La capa intermedia de alimentación es un polímero de cicloolefina. El plano de tierra **G** está conectado al segundo panel dieléctrico transparente **12** mediante una capa intermedia de tierra **lg**. El plano de tierra **G** está situado entre la red de alimentación **F** y el primer panel dieléctrico transparente **11**. Hay una capa de PET **207** entre la capa intermedia de tierra **lg** y la red de alimentación **F**, lo que significa que la red de alimentación **F** está laminada entre la capa intermedia de alimentación **lf** y la capa de PET **207**. Para proteger el plano de tierra **G** y la red de alimentación **F**, se conectan una capa de PET **208**, una capa de COP **206** y una capa de vidrio **205** al segundo panel dieléctrico transparente **12**. La red de alimentación **F** y el plano de tierra **G** están laminados conjuntamente con la capa intermedia de alimentación **lf**, la capa intermedia de tierra **lg**, al segundo panel dieléctrico transparente **12**. Preferentemente, cuando el plano de tierra **G** está posicionado entre la red de alimentación y la red de parches, el plano de tierra comprende al menos una ranura.

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

25 El primer **11** y el segundo **12** paneles dieléctricos transparentes están separados por al menos una capa intermedia de panel **204**. La capa intermedia de panel **204** es un espacio lleno de un gas, preferentemente un hueco de aire. El grosor del hueco de aire se define para optimizar una distancia mínima para aumentar las prestaciones de acoplamiento entre la red de parches y la red de alimentación y una distancia máxima para aumentar los rendimientos de banda ancha de la disposición de antena.

30 En estas realizaciones, la carcasa del sistema de antena puede retener el primer y el segundo paneles dieléctricos transparentes independientemente, lo que significa que el hueco de aire se puede modificar o definir modificando las distancias definidas **Daf11** y **Daf12** independientemente para optimizar la transmisión y la recepción del sistema de antena.

35 La Tabla 1 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/o la transmisión del sistema de antena para LTE B1 y LTE B3. Se entiende que se pueden utilizar diferentes valores de grosor para las mismas bandas o para diferentes bandas.

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

Capa	Grosor [mm]
208	0,1
lf	0,4
12	1,1

La Fig. 3 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** paneles dieléctrico transparentes están separados por una capa intermedia de panel **302**. La capa intermedia de panel **302** es una capa intermedia polimérica transparente, un polímero de cicloolefina, lo que significa que el primer y el segundo primer **11** y el segundo **12** paneles dieléctricos transparentes están laminados conjuntamente por la capa intermedia de panel **302**. El grosor de la capa intermedia de panel se define para optimizar una distancia mínima para aumentar las prestaciones de acoplamiento entre la red de parches y la red de alimentación, mientras que una distancia máxima se define para aumentar los rendimientos de banda ancha de la disposición de antena.

En tales realizaciones, solo la distancia definida **Daf11** y la distancia definida **Daf12** se adaptan con la carcasa de antena con la misma diferencia con la misma diferencia dado que el primer y el segundo paneles dieléctricos transparentes están laminados conjuntamente por un grosor fijo.

La red de alimentación **F** está situada entre el plano de tierra **G** y el segundo panel dieléctrico transparente **12**.

15 La red de parches **P**, la red de alimentación **F** y el plano de tierra **G** están ensamblados individualmente en una capa transparente **301**, **303**, **304**. Preferentemente estas capas transparentes son capas de PET. La red de parches **P** está conectado al segundo panel dieléctrico transparente **11** mediante la capa intermedia de parches **lp**. Las capas de PET con la parte de la disposición de antena, la red de parches, la red de alimentación o el plano de tierra, están laminados conjuntamente con el primer **11** y el segundo **12** paneles dieléctricos transparentes con capas intermedias y capas con la red de parches, las capas intermedias de alimentación, tierra y panel, lo que significa que la red de parches **P**, la red de alimentación **F** y el plano de tierra **G** están laminados conjuntamente entre el primer **11** y el segundo **12** paneles dieléctricos transparentes respectivamente con la red de parches, las capas intermedias y capas de alimentación y tierra.

25 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. 3 que optimizan 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 se pueden utilizar diferentes valores de grosor para las mismas bandas o para diferentes bandas.

Tabla 2

Capa	Grosor [mm]
11	1,1
lp	0,4
P	0,1
301	0,1
302	1,6
303	0,1
F	0,1
lf	0,8
G	0,1
304	0,1
lg	0,4
12	1,1

30 En algunas realizaciones, los grosores del primer y del segundo paneles dieléctricos transparentes pueden ser diferentes. El grosor puede depender de la composición para aumentar la eficiencia del sistema de antena. En algunas realizaciones, cuando el primer y el segundo paneles dieléctricos son paneles de vidrio, los grosores son iguales o mayores que 0,05 mm, preferentemente los grosores son iguales o mayores que 0,5 mm y más

preferentemente los grosores son iguales o mayores que 1 mm, y los grosores son iguales o menores que 4 mm, preferentemente los grosores son iguales o menores que 3 mm y más preferentemente los grosores son iguales o menores que 2 mm.

5 En algunas realizaciones preferentes, los medios de retención son muescas y/o correderas en el marco de la antena. Dicha muesca puede tener un grosor, medido paralelamente a la normal de la cara frontal del sistema de antena, al menos igual al espesor del panel correspondiente, con las capas conectadas, la capa intermedia y parte de la disposición de antena a insertar.

10 En algunas realizaciones, el grosor de las muescas es mayor que el grosor del correspondiente panel, con las capas conectadas, la capa intermedia y parte de la disposición de antena a insertar. En tal realización, se puede añadir un medio de sujeción para retener firmemente el correspondiente panel. En tales realizaciones, la distancia definida **Daf11**, **Daf12** y/o **Dafm** se puede adaptar mediante modificación de la posición de los medios de sujeción o mediante adaptación del grosor del panel.

A medida que la red de parches se conecta al primer panel dieléctrico transparente, la distancia definida **Daf11** regula la distancia entre la red de parches y el marco frontal del sistema de antena.

15 A medida que la red de parches se conecta al segundo panel dieléctrico transparente, la distancia definida **Daf12** regula la distancia entre la red de alimentación y el marco frontal del sistema de antena y entre la red de parches y la red de alimentación. La distancia entre la red de parches y la red de alimentación se puede controlar mediante la capa intermedia de panel y/o el primer y el tercer medios de retención para optimizar los rendimientos del sistema de antena.
20 En algunas realizaciones, la distancia entre la red de parches y la red de alimentación se controla mediante el grosor de la capa intermedia de panel. Este grosor se puede controlar mediante modificación del grosor de al menos un panel, capa intermedia, capa de la disposición de antena y/o mediante modificación del grosor de la capa intermedia polimérica de panel transparente o el espacio lleno de un gas. Preferentemente, dependiendo de la frecuencia de operación, la distancia entre la red de parches y la red de alimentación está comprendida entre 1 mm y 10 mm, preferentemente entre 3 mm y 7 mm y más preferentemente entre 4,8 mm y 6,8 mm.

25 En algunas realizaciones donde existe el panel de interfaz de instalación, la distancia definida **Dafm** entre el panel de interfaz de instalación y el marco frontal del sistema de antena regula la distancia entre el panel de interfaz de instalación y la red de parches y/o la red de alimentación.

Las FIGs. 4 a 8 ilustran un sistema de antena **1** montado en una ventana **2**.

30 La ventana **2** puede ser una ventana utilizada como una ventana para cerrar una abertura del objeto estacionario, como un edificio, o para cerrar una abertura del objeto móvil, como un tren, un barco,...

Las ventanas son usualmente ventanas de múltiples acristalamientos para aumentar los rendimientos térmicos de la ventana.

35 La ventana de múltiple acristalamiento **2** puede ser al menos parcialmente transparente a las ondas visibles para visibilidad y luz natural o artificial. La ventana de múltiple acristalamiento está hecha de múltiples paneles separados por al menos una capa intermedia, formando múltiples interfaces. Por lo tanto, los paneles se pueden separar por un espacio lleno de gas y/o por una capa intermedia polimérica.

40 En algunas realizaciones, la ventana con múltiple acristalamiento **2** puede comprender al menos dos paneles de vidrio separados por un espaciador que permite crear un espacio lleno por un gas como argón para mejorar el aislamiento térmico de la ventana con múltiple acristalamiento, creando una ventana de múltiple acristalamiento aislante. La invención no se limita a aparatos para uso en ventanas con múltiple acristalamiento que tienen dos paneles. El aparato y el método de la presente invención son adecuados para cualquier ventana con múltiple acristalamiento como ventanas de doble, triple acristalamiento.

45 En algunas realizaciones, el panel de vidrio puede ser una ventana de múltiple acristalamiento laminada como las que reducen el ruido y/o aseguran la seguridad de penetración. El acristalamiento laminado comprende paneles mantenidos por una o más capas intermedias colocadas entre paneles de vidrio. Las capas intermedias son típicamente polivinilbutiral (PVB) o acetato de etilvinilo (EVA), para lo cual se puede ajustar la rigidez. 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.

50 Dichos paneles de la ventana con acristalamiento múltiple pueden estar hechos de cristal, policarbonato, PVC o cualquier otro material utilizado para una ventana montada en un objeto estacionario o en un objeto móvil.

Usualmente, el material de los paneles de la ventana con múltiple acristalamiento **2** es, por ejemplo, vidrio de sílice

sódico-cálcico, vidrio de borosilicato, vidrio de aluminosilicato u otros materiales como polímeros termoplásticos o policarbonatos que son especialmente conocidos para aplicaciones automotrices. Las referencias al vidrio a lo largo de esta solicitud no se deben considerar limitantes.

5 La ventana con múltiple acristalamiento **2** se puede fabricar mediante un método de fabricación como un método de fabricación conocido como un método de flotación, un método de fusión, un método de reestiramiento, un método de moldeo por presión o un método de tracción. Como método de fabricación de la ventana con múltiple acristalamiento, desde el punto de vista de productividad y coste, es preferente utilizar el método de flotación.

10 Cada panel se puede procesar y/o colorear independientemente,... y/o tener diferente grosor para mejorar la estética, los rendimientos de aislamiento térmico, la seguridad,... El grosor de la ventana con múltiple acristalamiento **2** se ajusta según los requerimientos de la solicitud.

15 La ventana con múltiple acristalamiento **2** puede ser cualquier ventana conocida utilizada in situ. Por ejemplo, la ventana con múltiple acristalamiento **2** se puede procesar, es decir, recocer, temperar,... para respetar las especificaciones de requisitos de seguridad y antirobo. La ventana puede ser independientemente un vidrio transparente o un vidrio de color, teñido con una composición específica de vidrio o mediante aplicación de un revestimiento adicional o una capa de plástico, por ejemplo. La ventana puede tener cualquier forma que se ajuste a la abertura, como una forma rectangular, en una vista en planta mediante el uso de un método de corte conocido. Como método de corte de la ventana de múltiple acristalamiento, por ejemplo, se puede utilizar un método en el que se irradia luz láser sobre la superficie de la ventana de múltiple acristalamiento para cortar la ventana de múltiple acristalamiento, o un método en el que se corta mecánicamente una rueda de corte. La ventana de múltiple acristalamiento puede tener cualquier forma para ajustarse a la aplicación, por ejemplo un parabrisas, una luz lateral, el techo corredizo de un automóvil, un acristalamiento lateral de un tren, una ventana de un edificio,...

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

25 Además, la ventana de múltiple acristalamiento se puede ensamblar dentro de un marco o montarse en una fachada de doble piel, en una carrocería o cualquier otro medio capaz de mantener una ventana de múltiple acristalamiento. Algunos elementos de plástico se pueden fijar en la ventana de múltiple acristalamiento para asegurar la estanqueidad a gas y/o líquido, para asegurar la fijación de la ventana de múltiple acristalamiento o para añadir un elemento externo a la ventana de múltiple acristalamiento. En algunas realizaciones, se puede añadir un elemento de enmascaramiento en parte de la periferia de la ventana de múltiple acristalamiento.

30 Para la comodidad térmica dentro del objeto estacionario o del objeto móvil, en una interfaz de la ventana de múltiple acristalamiento puede estar presente un sistema de revestimiento. Este sistema de revestimiento utiliza generalmente una capa basada en metal y la luz infrarroja es altamente refractada por este tipo de capa. Tal sistema de revestimiento se utiliza típicamente para obtener una ventana de múltiple acristalamiento de baja energía.

35 En alguna realización, el sistema de revestimiento puede ser un revestimiento calefactable aplicado sobre la ventana de múltiple acristalamiento 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 en el interior de un edificio o vehículo o para mantener el calor dentro durante periodos fríos, por ejemplo. Aunque el sistema de revestimiento es delgado y principalmente transparente a los ojos.

40 Usualmente, el sistema de revestimiento cubre la mayor parte de la superficie de la interfaz de la ventana de múltiple acristalamiento **2**.

45 El sistema de revestimiento puede estar hecho de capas de diferentes materiales y al menos una de estas capas es eléctricamente conductiva. En algunas realizaciones, por ejemplo en parabrisas de automóviles, el sistema de revestimiento puede ser eléctricamente conductivo sobre la mayor parte de una superficie principal de la ventana de múltiple acristalamiento. Esto puede causar problemas como el punto calentado si la porción a decapar no está bien diseñada.

50 Un sistema de revestimiento adecuado es, por ejemplo, una película conductiva. Una ventana conductiva adecuada es, por ejemplo, una película laminada obtenida mediante laminación secuencial de un dieléctrico transparente, una película metálica y un dieléctrico transparente, ITO, óxido de estaño fluorado (FTO) o similares. Un metal adecuado puede ser, por ejemplo, una película que contiene como componente principal al menos uno seleccionado a partir del grupo formado por Ag, Au, Cu y Al.

El sistema de revestimiento puede comprender un sistema de revestimiento de baja emisión basado en metal. Tales sistemas de revestimiento son típicamente un sistema de capas delgadas que comprenden 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 de 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 la mayor parte de los casos 5 a 20 nm. Las capas dieléctricas son generalmente transparentes y están hechas de una o más capas de óxidos y/o nitruros metálicos. 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 magnetrónica". 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 frente a una ventana que tiene un sistema de revestimiento, se puede hacer una porción decajada frente a la antena para aliviar la atenuación debida al sistema de revestimiento.

Las FIGs. 4 y 5 ilustran un sistema de antena que comprende una carcasa de ventana 40.

El sistema de antena 1 está inscrito en un paralelepípedo 3 definido principalmente por las extremidades de la carcasa de antena alrededor del primer y del segundo paneles dieléctricos transparentes. Preferentemente, la cara frontal del sistema de antena 31 corresponde a la superficie 21 de la ventana 2, lo que significa que al menos una porción de la carcasa de antena está en contacto con la superficie 21 de la ventana 2. Esto permite retener paneles a la distancia definida correspondientemente incluso si el sistema de antena no está colocado sobre la ventana. Por lo tanto, es posible definir la configuración de la ventana y adaptar entonces las distancias definidas para optimizar la transmisión y/o la recepción de un sistema de antena.

Las distancias definidas se miden desde la cara frontal del sistema de antena 31 hasta un punto del primer dieléctrico transparente, el segundo dieléctrico transparente o el panel de interfaz de instalación. La posición de medición en el primer dieléctrico transparente, el segundo dieléctrico transparente y/o el panel de interfaz de instalación se toma preferentemente de la superficie orientada hacia la cara frontal del sistema de antena.

El marco de antena 40 comprende un medio de mantenimiento 30 para mantener el sistema de antena frente a una ventana 2.

En algunas realizaciones, el medio de mantenimiento 30 puede ser pegamento, cinta adhesiva de doble cara, almohadilla de succión o cualquier otro medio para fijar un sistema de antena en una superficie 21 de una ventana 2.

Preferentemente, el medio de mantenimiento comprende un medio de suspensión 30 para suspender el sistema de antena frente a la ventana 2 mientras se asegura la seguridad de la instalación. El sistema de antena está suspendido y la carcasa de antena puede comprender un medio para evitar arañazos en la superficie de la ventana. El medio de suspensión comprende preferentemente al menos un cable, preferentemente al menos dos cables, para suspender el sistema de antena frente a la ventana.

El marco de antena puede comprender un marco que rodea 40 al menos parcialmente el primer panel dieléctrico transparente y el segundo panel dieléctrico transparente. Preferentemente, el marco rodea el primer panel dieléctrico transparente, el segundo panel dieléctrico transparente, el panel de interfaz de instalación si existe y el tercer panel dieléctrico transparente si existe.

La FIG. 6 ilustra una realización donde el primer 11 y el segundo 12 paneles dieléctricos transparentes están separados por una capa intermedia de panel y un panel de interfaz de instalación 14.

La carcasa de antena comprende una parte de fijación 45 y una parte de cubierta 46. La parte de fijación y la parte de cubierta están ensambladas de cualquier manera conocida como clipaje, atornillado, pegado o una manera mixta. La parte de fijación comprende un primer medio de retención 41 y un tercer medio de retención 43. El primer medio de retención 41 comprende dos 411, 412 correderas en las que se desliza el primer panel dieléctrico transparente 11. El tercer medio de retención 43 comprende dos 421, 422 correderas en las que se desliza el segundo panel dieléctrico transparente 12.

Como se ilustra en la FIG. 6, la carcasa de antena puede comprender un segundo medio de retención. En esta realización, el segundo medio de retención comprende dos abrazaderas 48, 49; cada abrazadera comprende al menos un medio 481, 491 para acercar y/o alejar el panel de interfaz de instalación de la cara frontal del sistema de antena. Con el fin de adaptar el paralelismo entre el panel de interfaz de instalación y la cara frontal del sistema de antena, una de las abrazaderas 48 comprende dos medios 481, 482 y la segunda abrazadera 49 comprende un medio 491 con el fin de asegurar un desplazamiento de las abrazaderas que permitan paralelismo del panel de interfaz de instalación. Tales medios pueden ser una ranura fijada a la abrazadera. Un tornillo 471, 472, 473, correspondiente a la tuerca destinada 481, 482, 491, se fija a la carcasa de la antena, preferentemente fijado a la parte fija de la carcasa

- de la antena **45**. Cuando al menos uno de los tornillos está atornillado o desatornillado, la abrazadera se acerca y/o se aleja de la cara frontal del sistema de antena. Mediante giro de un tornillo, el panel de interfaz de instalación se reorienta para cambiar su paralelismo, la tuerca se mueve sobre el tornillo e impulsa el desplazamiento de la abrazadera y después el panel de interfaz de instalación. Mediante giro de más de un tornillo, el panel de interfaz de instalación se acerca y/o se aleja de la cara frontal del sistema de antena y modifica la distancia definida **Dafm**. Con el fin de modificar la distancia definida **Daf11** y/o **Daf12**, el medio de retención puede comprender una parte móvil. La parte móvil permite desplazar el panel con el fin de adaptar la distancia definida para optimizar la recepción y la transmisión del sistema de antena dependiendo de la configuración, como grosor, material, composición,..., de la ventana frente al sistema de antena.
- 5
- 10 La ventaja de tales realizaciones es permitir el ajuste de parámetros del sistema de antena como **Daf11**, **Daf12**, **Dafm**, el paralelismo entre paneles los paneles y/o la cara frontal del sistema de antena independientemente para anular el impacto del medio/de los medios de instalación en el rendimiento del 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.
- 15 Las FIGs. 7 y 8 ilustran otras realizaciones. Esta realización permite tener una mejor transparencia visual al tiempo que mantiene el rendimiento y la seguridad del sistema de antena.
- El sistema de antena **1** comprende un panel de interfaz de instalación **14** frente a la ventana **2**. El sistema de antena **1** comprende un primer **11** y un segundo **12** paneles dieléctricos transparentes. Dichos paneles pueden estar separados por un hueco de aire o por una capa intermedia polimérica.
- 20 El panel de interfaz de instalación **14** y el primer **11** y el segundo **12** paneles dieléctrico transparentes están asegurados en paralelo entre sí en la carcasa de antena. La carcasa de antena comprende cuatro elementos de esquina en los que está integrado el primer medio de retención.
- Preferentemente, las cuatro esquinas comprenden un segundo medio de retención y más preferentemente las cuatro esquinas comprenden además un tercer medio de retención para adaptar la correspondiente distancia definida.
- 25 El sistema de antena **1** está inscrito en un paralelepípedo **3** definido principalmente por las extremidades de las cuatro esquinas. Preferentemente, la cara frontal del sistema de antena **31** corresponde a la superficie **21** de la ventana **2**, lo que significa que al menos una porción de la carcasa de antena está en contacto con la superficie **21** de la ventana **2**. Esto permite retener paneles a la distancia definida correspondientemente incluso si el sistema de antena no está colocado sobre la ventana. Por lo tanto, es posible definir la configuración de la ventana y adaptar entonces las distancias definidas para optimizar la transmisión y/o la recepción de un sistema de antena.
- 30 Las distancias definidas se miden desde la cara frontal del sistema de antena **31** hasta un punto del primer dieléctrico transparente, el segundo dieléctrico transparente o el panel de interfaz de instalación. La posición de medición en el primer dieléctrico transparente, el segundo dieléctrico transparente y/o el panel de interfaz de instalación se puede tomar en cualquier posición siempre que esta permanezca siempre igual en el panel.
- 35 La carcasa de antena comprende un medio de mantenimiento **30**. Preferentemente el medio de mantenimiento comprende al menos un cable para suspender el sistema de antena frente a la ventana y en contacto con la ventana.
- Preferentemente, la carcasa de antena comprende un medio de apriete **561**, **562**, **57** entre los cuatro elementos de esquina **51** para apretar los elementos de esquina mientras se aseguran el primer y el segundo paneles dieléctricos transparentes en el sistema de antena.
- 40 Preferentemente, el medio de apriete comprende cables que conectan los elementos de esquina. Un cable **57** se fija en el elemento de la esquina inferior **54** y el cable **57** pasa a través del elemento de la esquina superior **51** mientras está conectado a este. Preferentemente, el medio de mantenimiento comprende un sistema **57** para asegurar los medios de apriete y mantener juntos los medios. El final del cable **57** está conectado al medio manual **30** a través de un medio de conexión **58**. Se entiende que el cable **57** y el medio manual **30** pueden ser un solo elemento. Entre los dos elementos de esquina superiores **51**, **52** y entre los dos elementos de esquina inferiores **54**, **53**, los medios de apriete pueden comprender cables **561**, **562** (no mostrados para medios de apriete entre los elementos de esquina de fondo). Un extremo de dichos cables **561**, **562** está fijado al respectivo elemento de esquina **51**, **52**. El segundo extremo de los cables se fija conjuntamente con un medio de sujeción para sujetar paneles.
- 45
- 50 Preferentemente, los cables pueden tener un diámetro comprendido entre 0,5 y 3 mm y más preferentemente alrededor de 2 mm.

Preferentemente, los elementos de esquina tienen un diámetro de alrededor de 20 mm y una longitud comprendida entre 30 y 60 mm, preferentemente entre 40 y 50 mm.

5 En algunas realizaciones, se puede añadir un medio de fijación, como pegamento, cinta adhesiva de doble cara o cualquier otro medio de fijación conocido a los elementos de esquina frente a la cara frontal del sistema de antena para fijar el sistema de antena en una superficie de una ventana.

Preferentemente, los medios de retención están integrados en los elementos de esquina.

10 En algunas realizaciones preferentes, los medios de retención son muescas en los elementos de esquina. Dicha muesca puede tener un grosor, medido paralelamente a la normal de la cara frontal del sistema de antena, al menos igual al espesor del panel correspondiente, con las capas conectadas, la capa intermedia y parte de la disposición de antena a insertar.

15 En algunas realizaciones, el grosor de las muescas es mayor que el grosor del correspondiente panel, con las capas conectadas, la capa intermedia y parte de la disposición de antena a insertar. En tal realización, se puede añadir un medio de sujeción para retener firmemente el correspondiente panel. En tales realizaciones, la distancia definida **Daf11**, **Daf12** y/o **Dafm** se puede adaptar mediante modificación de la posición de los medios de sujeción o mediante adaptación del grosor del panel.

Esta realización puede parecer menos ajustable que la realización previa. Mediante adición de medios ajustables, como tornillos, barras ajustables en al menos algunos elementos de esquina, esto permite ajustar los parámetros del sistema de antena como el paralelismo de **Daf11**, **Daf12**, **Dafm**, entre paneles y/o cara frontal del sistema de antena independientemente.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de antena (1) inscrito en un paralelepípedo (3) con una cara frontal de sistema de antena (31), que comprende:
- 5 - un primer panel dieléctrico transparente (11) frente a la cara frontal del sistema de antena;
 - un segundo panel dieléctrico transparente (12) frente al primer panel dieléctrico transparente y separado por al menos una capa intermedia de panel (13,302) del primer panel dieléctrico transparente;
 - una disposición de antena transparente (10) que comprende:
 - 10 • una red de parches (P) conectada y separada por al menos una capa intermedia de parches (lp) del primer panel dieléctrico transparente;
 - una red de alimentación (F) conectada y separada por al menos una capa intermedia de alimentación (lf) del segundo panel dieléctrico transparente;
 - un plano de tierra (G);
 - 15 - una carcasa de antena (40) en donde la carcasa de antena comprende un primer medio de retención (41) para retener el primer panel dieléctrico transparente a una distancia definida, Daf11, de la cara frontal y en donde la al menos una capa intermedia de parches es una capa intermedia polimérica transparente; caracterizada por que el plano de tierra está situado entre la red de alimentación y el segundo panel dieléctrico transparente.
2. Sistema de antena según la reivindicación 1, en donde el sistema de antena comprende un panel de interfaz de instalación (14) situado entre el primer panel dieléctrico y la cara frontal del sistema de antena.
- 20 3. Sistema de antena según la reivindicación 2, en donde la carcasa de antena comprende un segundo medio de retención (42) para retener la interfaz de instalación a una distancia definida, Dafm, de la cara frontal del sistema de antena.
4. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el plano de tierra está separado por al menos una capa intermedia de tierra del segundo panel dieléctrico transparente.
- 25 5. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la al menos una capa intermedia de panel es una capa intermedia polimérica transparente.
6. Sistema de antena según las reivindicaciones 1 a 4, en donde la al menos una capa intermedia de panel es un espacio lleno de gas.
- 30 7. Sistema de antena según la reivindicación 6, en donde la carcasa de antena comprende un tercer medio de retención (43) para retener el segundo panel dieléctrico transparente a una distancia definida, Daf12, de la cara frontal.
8. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer y/o el segundo y/o el tercer medio de retención comprende un medio ajustable para modificar la distancia definida entre la cara frontal del sistema de antena y respectivamente el primer panel dieléctrico transparente, el panel de adaptación y el segundo panel dieléctrico transparente.
- 35 9. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la carcasa de antena comprende un marco que rodea (40) el primer panel dieléctrico transparente y el segundo panel dieléctrico transparente.
- 40 10. Sistema de antena según las reivindicaciones 1 a 8, en donde la carcasa de antena comprende un elemento de esquina (51, 52, 53, 54) en el que está integrado el primer medio de retención, preferentemente dos elementos de esquina en los que está integrado el primer medio de retención y más preferentemente tres elementos de esquina en los que está integrado el primer medio de retención.
11. Sistema de antena según la reivindicación 10, en donde la carcasa de antena comprende cuatro elementos de esquina en los que está integrado el primer medio de retención.
- 45 12. Sistema de antena según la reivindicación 11, en donde la carcasa de antena comprende un medio de apriete entre los cuatro elementos de esquina para apretar los elementos de esquina.
13. Sistema de antena según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la carcasa de antena comprende un medio de mantenimiento (30) para mantener el sistema de antena frente a una ventana (2).

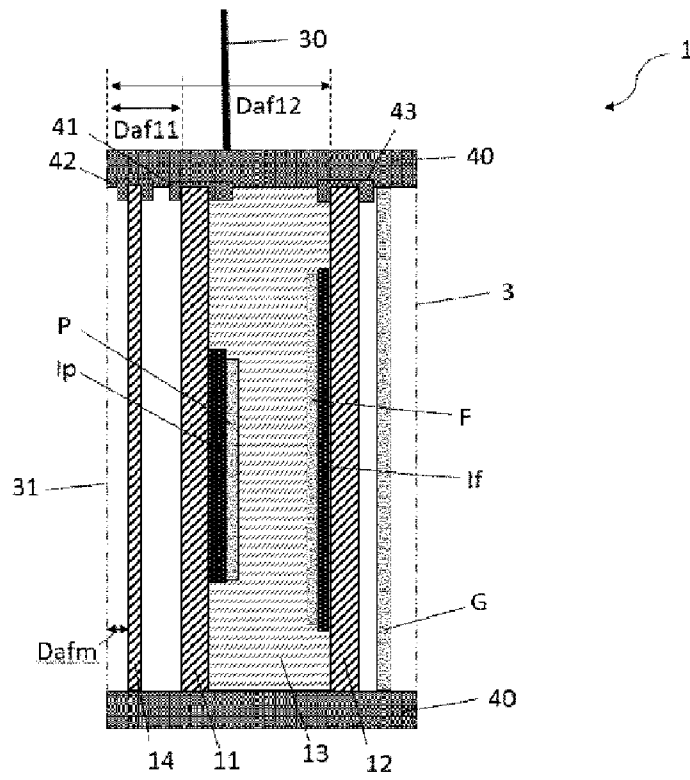
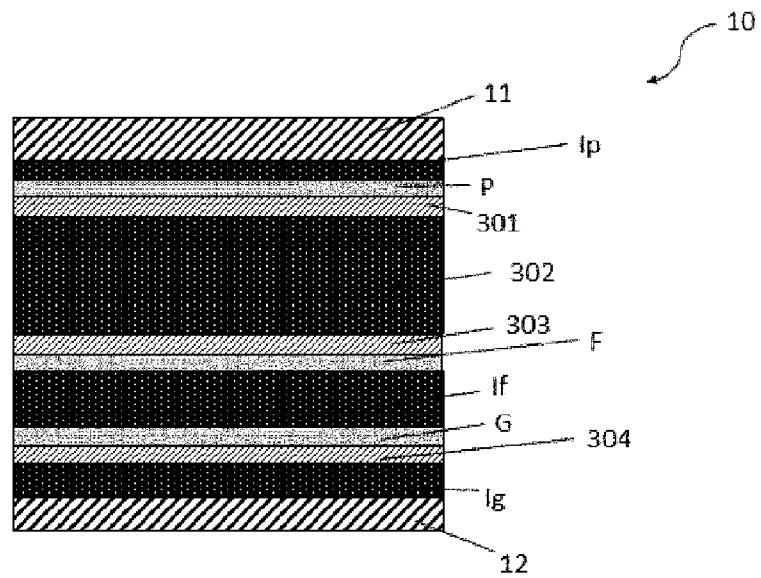
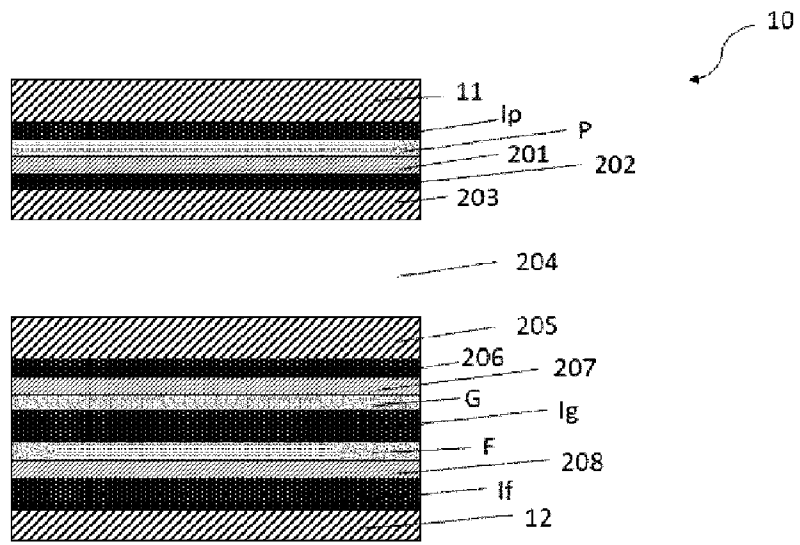


FIG. 1



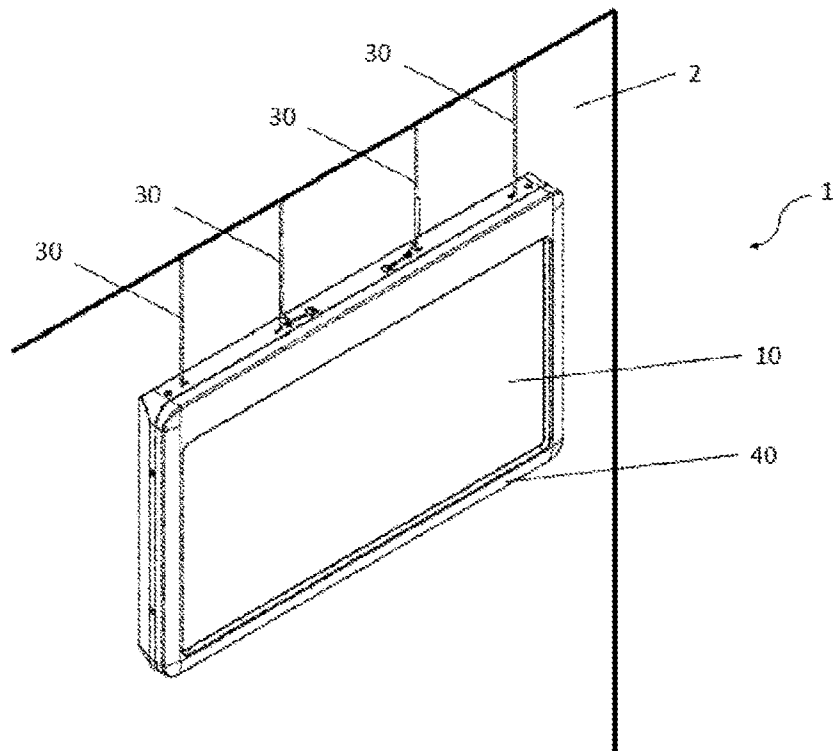


FIG. 4

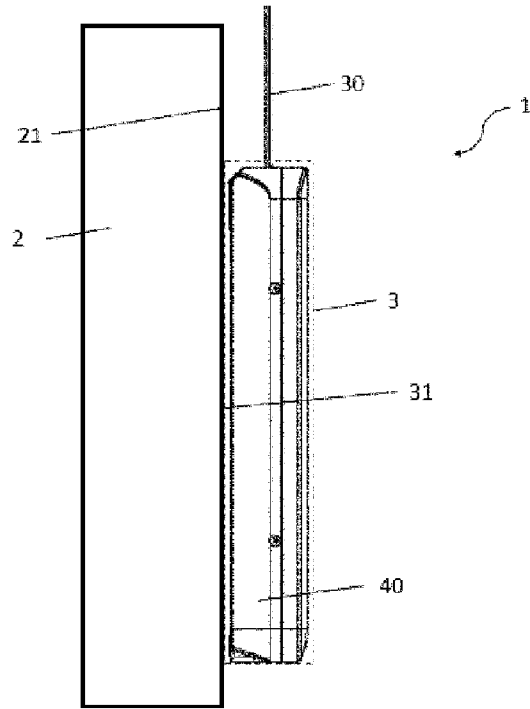


FIG. 5

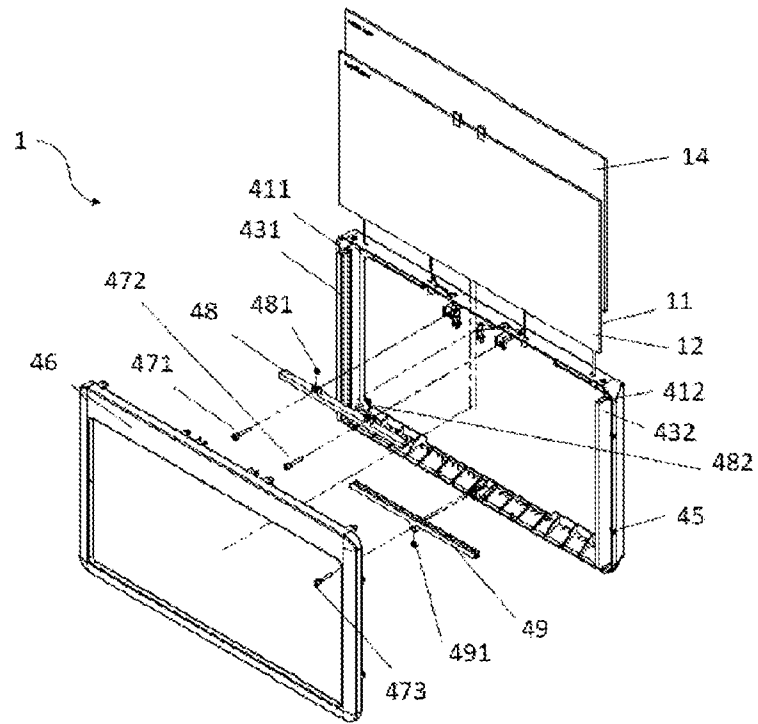


FIG. 6

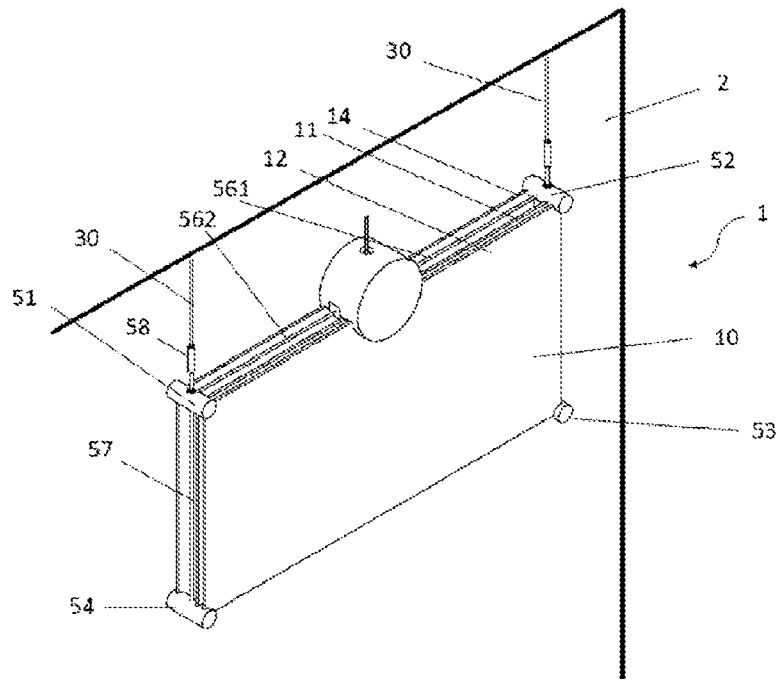


FIG. 7

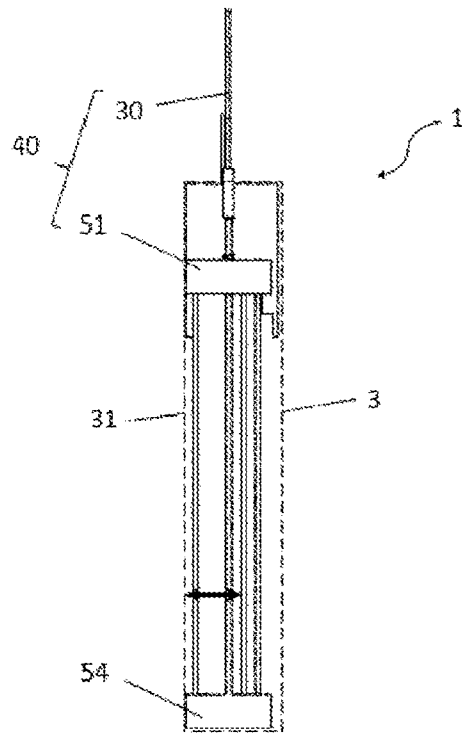


FIG. 8