

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 907**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2022** **E 22169303 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2024** **EP 4266487**

54 Título: **Dispositivo de comunicación y método asociado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.04.2025

73 Titular/es:

AGC GLASS EUROPE (100.00%)
Avenue Jean Monnet 4
1348 Louvain-La-Neuve, BE

72 Inventor/es:

SALME, GÜNTHER;
ADDACI, RAFIK y
YOUSEFBEIKI, MOHSEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 014 907 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

Dispositivo de comunicación y método asociado

Campo técnico

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo de comunicación en general y, más específicamente, a un dispositivo de comunicación que comprende un sistema de antena de rendimiento mejorado con un contenedor abierto transparente para optimizar la transmisión y/o la recepción de las señales de radiofrecuencia en las comunicaciones inalámbricas a través de una ventana.

La presente invención también hace referencia a métodos y usos asociados.

Por lo tanto, la invención hace referencia a múltiples ámbitos en los que se utiliza un dispositivo de comunicación para optimizar la transmisión y/o la recepción de un sistema de antena a través de una ventana.

Técnica anterior

10 La llegada del 5G, con la promesa de un tráfico de datos abundante y de baja latencia, ha sometido a los operadores de redes móviles a la presión del CAPEX. Las bandas de frecuencia más altas para 5G plantean más retos para el despliegue de la cobertura, especialmente en zonas urbanas densas donde se necesitará capacidad y se aplicarán limitaciones CEM estrictas. El despliegue de células pequeñas se describe como una buena solución para mejorar la capacidad, que requiere la instalación de un gran número de antenas para llevar a cabo de forma estable la transmisión y recepción de ondas electromagnéticas. Sin embargo, hay muchos inconvenientes que limitan el despliegue de células pequeñas. En primer lugar, es muy difícil encontrar ubicación para las nuevas antenas. En segundo lugar, llevar fibra y electricidad al exterior es costoso. Por último, la normativa urbanística puede limitar las posibilidades de las células pequeñas.

20 Por consiguiente, un método prometedor para dicha densificación inevitable de la red consiste en instalar las antenas y/o la electrónica asociada a las mismas en los edificios, delante de los acristalamientos, mientras el haz principal de la antena se dirige hacia los acristalamientos para proporcionar cobertura en el exterior del edificio. Esta solución aporta muchas ventajas en comparación con otras, como una instalación rápida y sencilla, un acceso fácil a la fibra y la alimentación, y una electrónica de interior. Además, el sistema de antenas se puede diseñar de tal forma que proporcione cobertura tanto en interiores como en exteriores. Preferiblemente, el sistema de antena es una antena transparente para mantener la estética del edificio en la medida de lo posible.

25 Por otro lado, también es necesario limitar la radiación de dichas antenas instaladas dentro de los edificios para cumplir con la normativa sobre campos electromagnéticos (CEM) y proteger a los ocupantes frente a una fuerte radiación de radiofrecuencia.

30 Cuando una antena se instala en edificios delante de un acristalamiento, una parte de su potencia radiada hacia el acristalamiento se refleja en la interfaz del aire y el acristalamiento. La cantidad de energía reflejada depende de diversos factores, como la frecuencia de funcionamiento, la composición del acristalamiento y su sistema de revestimiento y la polarización y dirección del haz principal de la antena.

Por otro lado, la propia antena no sólo irradia dentro de su haz principal, sino que también emite una cantidad de energía en todas direcciones, incluso hacia atrás.

35 De acuerdo con la técnica descrita en el documentoEP19154761.1, hay al menos un elemento metálico colocado sobre al menos una parte de la parte no fijadora del sistema de antena para reducir la retroreflexión desde la interfaz del aire y el acristalamiento. Sin embargo, la técnica no aborda el problema asociado con la energía emitida debido a la retrorradiación de la propia antena.

40 El documentoUS2016172765describe un conjunto de antena pantalón ópticamente transparente que comprende una antena ópticamente transparente y un reflector ópticamente transparente.

El documentoWO2013092821describe una antena ópticamente transparente y un contenedor ópticamente transparente con una cara posterior y caras laterales.

El documentoWO2019107514describe un sistema de antena que tiene una película conductora en la cara posterior.

El documentoUS2020161741describe una antena unida a una ventana.

El documento WO2022101507, que representa un derecho anterior en virtud del artículo 54, apartado 3, del EPC, describe una antena con un contenedor en la cara posterior.

5 Un objetivo de una forma de realización de la presente invención es proporcionar un sistema de comunicación con un sistema de antena instalado delante de una ventana y que irradie de forma eficiente a través de ella, limitando al mismo tiempo la emisión total de campo electromagnético hacia atrás debida a la radiación posterior del sistema de antena y a la reflexión de la energía radiada desde la interfaz del aire y el acristalamiento.

Sumario de la invención

10 La presente invención hace referencia, en un primer aspecto, a un sistema de comunicación que comprende una ventana, un contenedor abierto transparente. El contenedor abierto transparente comprende una cara posterior y al menos dos caras laterales opuestas. Cada una de la cara posterior y las caras laterales comprende un mismo material de base metálica. El sistema de comunicación comprende un sistema de antena transparente que irradia en un rango definido de longitudes de onda y un panel de interfaz de instalación.

15 La solución definida en el primer aspecto de la presente invención se basa en que el sistema de comunicación comprende además un medio de fijación configurado para unir el sistema de antena y la capa de interfaz de instalación dentro del contenedor abierto transparente y configurado para fijar el sistema de antena y la capa de interfaz delante de la ventana.

La solución definida en el primer aspecto de la presente invención también se basa en que el sistema de antena se coloca entre la cara posterior y el panel de interfaz de instalación a una distancia definida, D_{aw} en la que $D_{aw} > 0$, de la ventana.

20 La solución definida en el primer aspecto de la presente invención se basa también en que el panel de interfaz de instalación se coloca a una distancia definida, D_{iw} en la que $D_{iw} \geq 0$, de la ventana, en donde el material de base metálica de la cara posterior y de las caras laterales es una lámina de base metálica continua, preferiblemente una única lámina de base metálica continua, en la que la lámina de base metálica es una estructura metálica mallada, y en la que la estructura metálica mallada es una malla metálica tejida

25 La presente invención permite que el sistema de antena irradie una potencia isotrópica efectiva radiada más alta hacia la dirección deseada a través de la ventana y/o irradie una potencia isotrópica efectiva radiada más baja hacia las direcciones no deseadas detrás del contenedor abierto transparente fabricado por el primer aspecto de la presente invención.

30 La presente invención hace referencia, en un segundo aspecto, al uso de un sistema de comunicación conforme a las normas de exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia de acuerdo con el primer aspecto de la invención para irradiar a través de la ventana que comprende una superficie interior y una superficie exterior; estando fijado el sistema de antena delante, en la superficie interior.

El ensamblaje del sistema de antena, el panel de interfaz de instalación y el contenedor abierto transparente del sistema de comunicación del primer aspecto de la invención ayuda a reducir la energía emitida a una distancia determinada del sistema de antena detrás del contenedor abierto transparente.

35 Por consiguiente, la presente invención resuelve la necesidad de encontrar una nueva ubicación para colocar un sistema de antena para mejorar la densificación de la red, al tiempo que permite una integración estética y sin fisuras en entornos urbanos, al tiempo que reduce el riesgo para la salud mediante la reducción de la exposición al campo electromagnético no deseado del sistema de comunicación.

40 La siguiente descripción hace referencia a aplicaciones de construcción, pero se entiende que la invención se puede aplicar a otros campos como la automoción o el 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 varias formas de realización de ejemplo de la invención que se proporcionan a título ilustrativo y no restrictivo. 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.

45 La FIG. 1 es una vista esquemática de un sistema de comunicación de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

La FIG. 2 es una vista esquemática en sección de una parte de un sistema de comunicación de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

Las FIG. 3 a 7 son vistas esquemáticas de un sistema de comunicación de acuerdo con una forma de realización de la invención.

5 La FIG. 3 es una vista 3D esquemática estallada de un sistema de comunicación de acuerdo con una forma de realización de la invención.

La FIG. 4 es una vista 3D esquemática del sistema de comunicación de acuerdo con una forma de realización de la invención.

10 La FIG. 5 es una vista esquemática estallada desde el interior de un objeto estacionario o móvil del sistema de comunicación de acuerdo con una forma de realización la invención.

La FIG. 6 es una vista esquemática estallada desde la ventana del sistema de comunicación de acuerdo con una forma de realización de la invención.

La FIG. 7 es una vista esquemática estallada desde la parte superior del sistema de comunicación de acuerdo con una forma de realización de la invención.

Descripción detallada

15 En este documento se hace referencia a una forma de realización específica e incluye varios cambios, equivalentes y/o sustituciones de una forma de realización correspondiente. En todos los dibujos, los mismos números de referencia hacen referencia a partes iguales o similares.

20 Según se utilizan en la presente memoria, los términos espaciales o direccionales, como "interior", "exterior", "arriba", "abajo", "superior", "inferior" y similares, hace referencia a la invención tal como se muestra en las figuras. No obstante, se debe entender que la invención puede adoptar diversas orientaciones alternativas y, por consiguiente, dichos términos no se deben considerar restrictivos. Además, todos los números que expresan dimensiones, características físicas, parámetros de procesamiento, cantidades de ingredientes, condiciones de reacción y similares, utilizados en la memoria descriptiva y las reivindicaciones se deben entender modificados en todos los casos por el término "aproximadamente". En consecuencia, a menos que se indique lo contrario, los valores numéricos establecidos en la siguiente memoria descriptiva y reivindicaciones son aproximaciones que pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que se pretenden obtener con la presente invención. En la siguiente descripción, a menos que se especifique lo contrario, la expresión "en esencia" significa dentro del 10 %, preferiblemente dentro del 5 %.

30 Además, se debe entender que todos los rangos descritos en la presente memoria incluyen los valores inicial y final del rango y abarcan todos y cada uno de los subrangos incorporados en los mismos. Por ejemplo, se debe considerar que un rango declarado de "1 a 10" incluye todos y cada uno de los subrangos comprendidos entre el valor mínimo de 1 y el valor máximo de 10 (incluidos); es decir, todos los subrangos que comienzan con un valor mínimo de 1 o más, por ejemplo, de 1 a 6,1, y terminan con un valor máximo de 10 o menos, por ejemplo, de 5,5 a 10. Además, tal como se utilizan en la presente memoria, los términos "depositado sobre" o "proporcionado sobre" significan depositado o proporcionado sobre, pero no necesariamente en contacto con la superficie. Por ejemplo, un revestimiento "depositado sobre" un sustrato no excluye la presencia de una o más películas de revestimiento de la misma o diferente composición situadas entre el revestimiento depositado y el sustrato.

40 La utilización del término "que comprende" en la presente descripción y reivindicaciones no excluye otros elementos o etapas. Cuando se utilice un artículo indefinido o definido al hacer referencia a un sustantivo singular, por ejemplo "un" o "una", "el", esto incluye un plural de ese sustantivo a menos que se indique específicamente otra cosa. En este documento, "configurado para (o ajustado a)" se puede utilizar indistintamente en hardware y software con, por ejemplo, "apropiado para", "con capacidad para", "modificado para", "hecho para", "capaz de" o "diseñado para" de acuerdo con una situación. En cualquier situación, la expresión "dispositivo configurado para hacer" puede significar que el dispositivo "puede hacer" junto con otro dispositivo o componente.

45 Además, los términos primero, segundo y similares en la descripción y en las reivindicaciones, se utilizan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir una secuencia, ya sea temporal, espacial, de clasificación o de cualquier otra manera. Se debe entender que los términos utilizados de este modo son intercambiables en circunstancias apropiadas y que las formas de realización de la invención descritas en la presente memoria son capaces de funcionar en otras secuencias que las descritas o ilustradas en la presente memoria. Cuando se describe que un elemento constitutivo (por ejemplo, un primer elemento constitutivo) está "(funcional o comunicativamente) acoplado a" o está "conectado a" otro elemento constitutivo (por ejemplo, un segundo elemento constitutivo), se debe entender que el elemento constitutivo puede estar conectado directamente al otro elemento

constitutivo o puede estar conectado al otro elemento constitutivo a través de otro elemento constitutivo (por ejemplo, un tercer elemento constitutivo).

5 Un objetivo de la presente invención es paliar los problemas descritos anteriormente y eliminar las barreras a la densificación de redes 4G y 5G en exteriores al mismo tiempo que se tienen antenas mejoradas instaladas delante de una ventana. Especialmente, el objetivo del primer aspecto de la presente invención es fabricar un contenedor abierto transparente para ser instalado alrededor de un sistema de antena para reducir la radiación trasera.

De acuerdo con el primer aspecto de la invención, la invención hace referencia a un sistema de comunicación que comprende una ventana, un contenedor abierto transparente, un sistema de antena transparente y un panel de interfaz de instalación.

10 En algunas formas de realización, se prefiere la transparencia óptica y la discreción óptica. Esta última se define como una función de la agudeza del ojo humano, que es la capacidad del ojo para distinguir objetos separados a distancia, desde una distancia de observación. El término "transparente", es decir, ópticamente transparente, indica una propiedad que ilustra la TL (transmisión luminosa) media de la luz visible transmitida a través de un material en el espectro visible de al menos el 1 %. Preferiblemente, transparente hace referencia a una propiedad TL de al menos el 10 %. Más preferiblemente, transparente indica una TL de al menos el 50 %. Idealmente, transparente indica una TL de al menos el 70 %.

20 De acuerdo con la invención, la comunicación comprende una ventana que se extiende a lo largo de un plano, P, definido por un eje longitudinal, X, y un eje vertical, Z; que tiene una anchura, W, medida a lo largo del eje longitudinal, X, y una altura, H, medida a lo largo del eje vertical, Z. La ventana puede ser una ventana utilizada como ventana para cerrar una abertura del objeto estacionario, como un edificio, o para cerrar una abertura del objeto móvil, como un tren, un barco,

La ventana comprende una superficie exterior orientada hacia el exterior del objeto fijo o móvil y una superficie interior orientada hacia el interior del objeto estacionario o móvil.

El sistema de antena transparente se instala delante de la ventana para irradiar a través de ella.

25 El término "delante de" indica que el sistema de antena se orienta hacia una superficie principal, exterior o interior, de la ventana.

Las ventanas suelen tener varios cristales (multiacristalada) para aumentar su rendimiento térmico.

30 La ventana multiacristalada puede ser al menos parcialmente transparente a las ondas visibles para la visibilidad, y a la luz natural o artificial. La ventana multiacristalada está formada por múltiples paneles separados por al menos una capa intermedia, formando múltiples interfaces. Por consiguiente, los paneles se pueden separar por un espacio lleno de gas y/o por una capa intermedia polimérica.

35 En algunas formas de realización, la ventana multiacristalada puede comprender al menos dos paneles de vidrio separados por un separador que permite crear un espacio relleno por un gas como el Argón para mejorar el aislamiento térmico de la ventana multiacristalada, ensamblando una ventana multiacristalada aislante. La invención no se limita a los aparatos que se utilizan en ventanas multiacristaladas que tienen dos paneles. El aparato y el método de la presente invención son adecuados para cualquier ventana multiacristalada, como ventanas de doble o triple acristalamiento.

40 En algunas formas de realización, el panel de vidrio puede ser una ventana multiacristalada laminada, como los que se utilizan para reducir el ruido y/o garantizar la seguridad de penetración. El acristalamiento laminado comprende paneles mantenidos por una o más capas intermedias colocadas entre los paneles de vidrio. Las capas intermedias suelen ser de butiral de polivinilo (PVB), ionoplast o etilvinilacetato (EVA), cuya rigidez se puede ajustar. Estas capas intermedias mantienen los paneles de vidrio unidos entre sí incluso cuando se rompen, de tal forma que evitan que el vidrio se rompa en grandes fragmentos afilados.

45 Dichos paneles de la ventana multiacristalada pueden ser de vidrio, policarbonato, PVC o cualquier otro material utilizado para una ventana montada sobre un objeto estacionario o sobre un objeto móvil.

Habitualmente, el material de los paneles de la ventana multiacristalada es, por ejemplo, vidrio de sílice sodocálcico, vidrio de borosilicato, vidrio de aluminosilicato u otros materiales como polímeros termoplásticos o policarbonatos que son especialmente conocidos para aplicaciones de automoción. Las referencias al vidrio durante toda esta solicitud no se deben considerar restrictivas.

La ventana multiacristalada se puede fabricar mediante un método de fabricación conocido, como un método de flotación, un método de fusión, un método de redibujado, un método de moldeo por presión o un método de tracción. Como método de fabricación de la ventana multiacristalada, desde el punto de vista de la productividad y el coste, es preferible utilizar el método de flotación.

- 5 Cada panel se puede procesar y/o colorear, ...y/o tener diferente espesor de forma independiente para mejorar la estética, las prestaciones de aislamiento térmico, la seguridad, etc. El espesor de la ventana multiacristalada se establece de acuerdo con los requisitos de las aplicaciones.

10 La ventana multiacristalada puede ser cualquier ventana conocida utilizada in situ. Por ejemplo, la ventana multiacristalada se puede procesar, es decir, recocer, templar, ..., para respetar las especificaciones de los requisitos de seguridad y antirrobo. La ventana puede ser de forma independiente de vidrio transparente o de color, tintada con una composición específica del vidrio o aplicando un revestimiento adicional o una capa de plástico, por ejemplo. La ventana puede tener cualquier forma para ajustarse a la abertura, como una forma rectangular, en una vista en planta utilizando un método de corte conocido. Como método de corte de la ventana multiacristalada se puede utilizar, por ejemplo, un método en el que se irradia luz láser sobre la superficie de la ventana multiacristalada para cortar la ventana multiacristalada, o un método en el que se corta mecánicamente con una rueda de corte. La ventana multiacristalada puede tener cualquier forma para adaptarse a la aplicación, por ejemplo, un parabrisas, una ventana lateral, un techo solar de un automóvil, un acristalamiento lateral de un tren, una ventana de un edificio,

20 La forma de la ventana multiacristalada en una vista en planta suele ser 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 retroiluminación de un vehículo, un triángulo, especialmente para una luz lateral de un vehículo, un círculo o similar.

25 Además, la ventana multiacristalada se puede montar dentro de un marco o en una fachada de doble piel, en una carrocería o en cualquier otro medio capaz de mantener una ventana multiacristalada. Algunos elementos plásticos se pueden fijar en la ventana multiacristalada para garantizar la estanqueidad a gases y/o líquidos, para asegurar la fijación de la ventana multiacristalada o para añadir elementos externos a la ventana multiacristalada. En algunas formas de realización, se puede añadir un elemento de enmascaramiento, como una capa de esmalte, en parte de la periferia de la ventana multiacristalada.

30 Para obtener confort térmico dentro del objeto estacionario o móvil, puede haber un sistema de revestimiento en una de las interfaces de la ventana multiacristalada. Este sistema de revestimiento utiliza generalmente una capa de base metálica y la luz infrarroja es altamente refractada por este tipo de capa. Este sistema de revestimiento se utiliza normalmente para conseguir una ventana multiacristalada de bajo consumo energético.

En algunas formas de realización, el sistema de revestimiento puede ser un revestimiento calefactable aplicado sobre la ventana multiacristalada 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 durante periodos fríos, por ejemplo. Aunque el sistema de revestimiento es delgado y principalmente transparente a los ojos.

35 Normalmente, el sistema de revestimiento cubre la mayor parte de la superficie de la interfaz de la ventana multiacristalada.

40 El sistema de revestimiento se puede fabricar de capas de diferentes materiales y al menos una de estas capas es conductora de la electricidad. En algunas formas de realización, por ejemplo, en los parabrisas de los automóviles, el sistema de revestimiento puede ser conductor de la electricidad en la mayor parte de una de las superficies principales de la ventana multiacristalada. Esto puede provocar problemas como el punto de calentamiento si la parte que se va a recubrir no está bien diseñada.

45 Un sistema de revestimiento adecuado es, por ejemplo, una película conductora. Una película conductora adecuada es, por ejemplo, una película laminada obtenida laminando de forma secuencial un dieléctrico transparente, una película metálica y un dieléctrico transparente, ITO, óxido de estaño fluorado (FTO) o similares. Una película metálica adecuada puede ser, por ejemplo, una película que contenga como componente principal al menos uno seleccionado del grupo formado por Ag, Au, Cu y Al.

50 El sistema de revestimiento puede comprender un sistema de revestimiento de baja emisividad a base de metal. Dichos sistemas de revestimiento normalmente son un sistema de capas finas que comprenden una o más, por ejemplo, dos, tres o cuatro, capas funcionales basadas en un material reflectante de la 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 generalmente son capas de plata con un espesor de algunos nanómetros, mayoritariamente de unos 5 a 20 nm. Las capas dieléctricas generalmente son transparentes y se fabrican de una o más capas de óxidos y/o nitruros metálicos. Estas diferentes capas se depositan, por ejemplo, por medio de técnicas de deposición al vacío tales como

pulverización catódica asistida por campo magnético, más comúnmente denominada "pulverización magnetróica". Además de las capas dieléctricas, cada capa funcional puede protegerse mediante capas de barrera o mejorarse mediante deposición sobre una capa humectante.

5 En algunas formas de realización preferidas, para maximizar la transmisión y la recepción del sistema de antena delante de la ventana que tiene un sistema de revestimiento, se puede fabricar una parte sin recubrir delante del sistema de antena para paliar la atenuación debida al sistema de revestimiento.

El término "contenedor abierto" indica un recipiente que tiene al menos un lado abierto.

10 El contenedor abierto transparente comprende al menos una cara posterior y al menos dos caras laterales opuestas. Las caras laterales están a los lados de la cara central y un borde de una cara lateral corresponde a un borde de la cara central. Una cara lateral puede ser una cara derecha, una cara izquierda, una cara inferior y/o una cara superior.

En algunas formas de realización, las dos caras laterales opuestas están a lo largo del eje X, formando un contenedor abierto transparente en forma de U en el plano X-Y.

En algunas otras formas de realización, las dos zonas laterales opuestas pueden estar a lo largo del eje Z, formando un contenedor abierto transparente en forma de U en el plano Y-Z.

15 En algunas formas de realización, el contenedor abierto transparente comprende cuatro caras laterales, una cara derecha, una cara izquierda, una cara inferior y una cara superior.

De acuerdo con la invención, el contenedor abierto transparente comprende un panel dieléctrico para garantizar la resistencia mecánica.

Un panel dieléctrico es un panel que no conductor de la electricidad.

20 El panel dieléctrico transparente puede tener una composición química diferente, como la composición de base plástica. La composición de base plástica puede ser PET, policarbonato, PVC o cualquier otro plástico dieléctrico transparente que se pueda utilizar como panel.

Preferiblemente, el panel dieléctrico transparente comprende un panel de vidrio. El panel de vidrio puede contener al menos un 50 % en peso de SiO₂, como vidrio sodocálcico, vidrio de aluminosilicato o vidrio de borosilicato.

25 Preferiblemente, los bordes del panel dieléctrico transparente se biselan para evitar roturas.

Los paneles dieléctricos se pueden fabricar mediante un método de fabricación conocido, como un método de flotación, un método de fusión, un método de redibujado, un método de moldeo por prensado o un método de tracción. Como método de fabricación del panel de vidrio, desde el punto de vista de la productividad y el coste, es preferible utilizar el método de flotación.

30 En algunas formas de realización, el contenedor abierto transparente puede comprender más de un panel dieléctrico.

Cada panel dieléctrico transparente se puede procesar y/o colorear, ..., etc., de forma independiente y/o tener diferente espesor para mejorar la estética, la seguridad, ..., etc.

35 Cada panel dieléctrico transparente se puede procesar, es decir, recocer, templar, ..., etc., para respetar las especificaciones de los requisitos de seguridad. El panel dieléctrico transparente puede ser de forma independiente transparente o coloreado, teñido con una composición específica o aplicando un revestimiento adicional o una capa de plástico, por ejemplo.

En algunas formas de realización, los paneles dieléctricos transparentes tienen la misma composición química para reducir la manipulación y el proceso de fabricación.

40 Para fijar el panel dieléctrico transparente con el material de base metálica, se puede utilizar al menos una capa intermedia entre el panel dieléctrico transparente y el material a base de metal. La(s) capa(s) intermedia(s) fija(n) el material de base metálica con el panel dieléctrico transparente. La capa intermedia permite fijar el material de base metálica con el panel dieléctrico transparente en una superficie de fijación del panel dieléctrico transparente.

Se prefiere intercalar el material de base metálica con un panel dieléctrico transparente en las superficies primera y segunda a través de capas intermedias en aras de la resistencia mecánica. En dichas formas de realización, la cara

posterior y las caras laterales comprenden dos paneles dieléctricos transparentes, fijado cada uno de ellos por una capa intermedia al material de base metálica para intercalar el material de base metálica.

La capa intermedia se coloca entre el panel dieléctrico transparente y el material de base metálica.

Preferiblemente, la capa intermedia se fija a la mayor parte de la superficie del panel dieléctrico transparente.

- 5 En algunas formas de realización, la capa intermedia se puede fabricar de una sola capa de material o de múltiples capas de material único o diferente.

En algunas formas de realización, la capa intermedia se puede fabricar de una sola lámina de material o de varias láminas unidas entre sí para formar una lámina única.

En algunas formas de realización, la capa intermedia es un pegamento.

- 10 En algunas otras formas de realización, la capa intermedia es una capa intermedia capaz de laminar el panel dieléctrico transparente con la lámina continua de base metálica. Preferiblemente, dicha capa intermedia puede ser una capa intermedia de plástico transparente. La capa intermedia de plástico transparente puede ser de polivinilbutiral (PVB), etilvinilacetato (EVA), polimetacrilato de metilo (PMMA), policarbonato (PC), poliestireno (PS), cloruro de polivinilo (PVC), poliamida (PA), polieterimida (PEI), tereftalato de polietileno (PET), poliuretano, un copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), un copolímero de estireno acrilonitrilo (SAN), un copolímero de estireno metil metacrilato (SM-MA) y cualquier mezcla de éstos, una resina reticulada, un anionoplasto, un ionómero, un polímero de cicloolefina (COP), un copolímero de cicloolefina (COC) o un adhesivo transparente óptico (OCA).

- 20 Las resinas reticuladas o curadas son conocidas por el experto y son redes poliméricas tridimensionales obtenidas por 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, radiaciones UV (UV) o haz de electrones (EB). 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.

- 25 Obsérvese 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 cristalitas. Por lo tanto, es posible que no todas las composiciones de los polímeros mencionados sean transparentes. El experto en la técnica es capaz de identificar qué composición es transparente y, por tanto, identificar si un polímero determinado entra dentro de los polímeros transparentes reivindicados.

- 30 De acuerdo con la invención, la cara posterior y las caras laterales del contenedor abierto transparente comprenden un material de base metálica.

En algunas formas de realización, el material de base metálica es una lámina continua de base metálica.

El término "continuo" significa que la base metálica está compuesta de partes no separadas.

Preferiblemente, la lámina continua de base metálica es una única lámina continua de base metálica, lo que significa que se utiliza una única lámina para la cara posterior y para las caras laterales.

- 35 La lámina continua de base metálica es preferiblemente una lámina continua de base metálica transparente.

En algunas formas de realización, la lámina continua de base metálica es una estructura metálica mallada. La estructura metálica mallada es preferiblemente una malla metálica en forma de rejilla. La rejilla puede tener cualquier forma, como rectangular, hexagonal, cuadrada o circular, ..., etc., para proteger contra los campos electromagnéticos en un rango determinado de longitudes de onda.

- 40 La estructura metálica mallada puede ser ventajosamente una estructura metálica mallada transparente fabricada de materiales semiconductores transparentes como el óxido delgado de indio.

Preferiblemente, la estructura metálica mallada no es transparente.

- 45 La estructura metálica mallada se puede fabricar por cualquier método conocido, como pulverización, evaporación al vacío, ablación por láser, deposición química (plateado, cobreado, dorado, aluminizado, estañado, niquelado, ...), serigrafía, depósito electrolítico, deposición química en fase vapor (CVD, PECVD, OMCVD, ...), etc.

ES 3 014 907 T3

Las aberturas de la estructura metálica mallada se pueden fabricar por métodos estándar como la fotolitografía a partir de una fotomáscara o una máscara transferida por láser sobre una reserva y el grabado químico asociado, o cualquier otro método conocido.

5 Se puede aplicar un revestimiento en la parte superior y/o inferior de la estructura metálica mallada, preferiblemente un revestimiento ennegrecido para proteger el material metálico y reducir la difusión.

La estructura metálica conductora mallada se puede obtener a partir de una lámina metálica mecanizada de tal manera que se vuelva ópticamente transparente manteniendo una opacidad eléctrica. Este mecanizado se denomina "mallado" y se describe de la siguiente manera.

10 La malla metálica es, por ejemplo, de hierro, níquel, cromo, titanio, tántalo, molibdeno, estaño, indio, zinc, tungsteno, platino, manganeso, magnesio, plomo, preferiblemente de plata, cobre, oro o aluminio o de una aleación de metales seleccionados en función de su conductividad electrónica. Suele adoptar la forma de una rejilla cuya relación entre la dimensión de las aberturas de la malla y la anchura de las pistas metálicas de la malla define el nivel de transparencia óptica de la lámina.

15 Se especifica en este caso que el dimensionamiento del mallado se caracteriza por su paso (o su periodicidad), por la anchura y el espesor de las pistas conductoras (o por la abertura realizada en el paso).

20 Preferiblemente, el espesor y la anchura del mallado es igual o superior a tres veces la profundidad de la piel del material metálico en el rango dado de longitudes de onda, preferiblemente el espesor y la anchura del mallado es igual o superior a cuatro veces la profundidad de la piel del material metálico en el rango dado de longitudes de onda, y más preferiblemente el espesor y la anchura del mallado es igual o superior a cinco veces la profundidad de la piel del material metálico en el rango dado de longitudes de onda.

La transparencia óptica de la estructura metálica mallada, TLm, se define, en una primera aproximación, como la relación entre las superficies abiertas y la superficie total. La relación se puede adaptar para obtener la transparencia óptica deseada manteniendo una opacidad eléctrica.

25 Desde el punto de vista eléctrico, la célula unitaria de la rejilla debe ser muy inferior a la longitud de onda de funcionamiento de un sistema de antena cerrado, dada por la frecuencia de operación f , en GigaHertzios (GHz).

Preferiblemente, la estructura mallada es una malla metálica tejida y más preferiblemente una malla metálica tejida fina para tener esta transparencia óptica manteniendo la opacidad eléctrica.

30 En algunas formas de realización, la estructura mallada es metálica, como cobre, aluminio, plata o acero inoxidable. La estructura mallada se puede disponer sobre una película de plástico, preferiblemente con un espesor de 25 a 200 μm . La película de plástico es preferiblemente una película de polímero y una película de polímero transparente. La capa intermedia de plástico transparente puede ser de polivinilbutiral (PVB), etilvinilacetato (EVA), polimetacrilato de metilo (PMMA), policarbonato (PC), poliestireno (PS), cloruro de polivinilo (PVC), poliamida (PA), polieterimida (PEI), tereftalato de polietileno (PET), poliuretano, un copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), un copolímero de estireno acrilonitrilo (SAN), un copolímero de estireno metil metacrilato (SM-MA) y cualquier mezcla de éstos, una resina reticulada, un anionoplasto, un ionómero, un polímero de cicloolefina (COP), un copolímero de cicloolefina (COC) o un adhesivo transparente óptico (OCA).

40 Las resinas reticuladas o curadas son conocidas por el experto y son redes poliméricas tridimensionales obtenidas por 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, radiaciones UV (UV) o haz de electrones (EB). 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.

45 Obsérvese 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 cristalitas. Por lo tanto, es posible que no todas las composiciones de los polímeros mencionados sean transparentes. El experto en la técnica es capaz de identificar qué composición es transparente y, por tanto, identificar si un polímero determinado entra dentro de los polímeros transparentes reivindicados.

50 El sistema de antena de acuerdo con la invención tiene normalmente un peso de aproximadamente 1 kg a 10 kg y en algunas formas de realización de aproximadamente 2 kg a 3 kg. El paralelepípedo tiene normalmente 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, en función de las frecuencias de funcionamiento, el número de disposiciones de antena, el número de elementos comprendidos en la disposición

de antena y/o el diseño de transparencia. El sistema de antena transparente puede comprender al menos una unidad de antena. Una unidad de antena funciona para WiFi, 4G y/o 5G, es decir, longitudes de onda con frecuencias de 690 MHz a 70 GHz.

5 En algunas formas de realización, el sistema de antena transparente puede comprender varias unidades de antena que trabajen en el mismo o diferente rango de longitudes de onda.

En algunas formas de realización, el sistema de antena transparente puede comprender al menos un conector que sobresalga del sistema de antena para alimentar la unidad de antena y transmitir la señal. A continuación, un cable se conecta al menos a un conector. El número de conectores depende del número de unidades de antena y del tipo de unidades de antena utilizadas.

10 En dichas formas de realización, la superficie de la cara posterior es igual o mayor que la superficie definida por el sistema de antena en el plano X-Y a la que se añade el área definida por la altura del al menos un conector para minimizar la radiación posterior del al menos un conector porque el al menos un conector podría contribuir a la radiación de las ondas EM.

En otras formas de realización, el cable se puede conectar directamente a las unidades de antena sin un conector.

15 El panel de interfaz de instalación se coloca entre el sistema de antena y la ventana. El panel de interfaz de instalación permite anular el impacto de la ventana en el rendimiento del sistema de antena y permite mantener la respuesta de impedancia del sistema de antena, así como las propiedades de radiación de la(s) unidad(es) de antena del sistema de antena dentro de las especificaciones. En algunas formas de realización, el panel de interfaz de instalación puede añadir más funcionalidades al sistema de antena, como el direccionamiento del haz o la conformación del haz.

20 El panel de interfaz de instalación puede comprender al menos un panel dieléctrico transparente tal como vidrio y/o plástico. En algunas formas de realización, se puede depositar al menos un patrón conductor en al menos uno de los paneles dieléctricos.

En las solicitudes copendientes EP20207878.8 y EP20207890.3 se describen sistemas de antena transparentes adecuados y/o paneles de interfaz de instalación que garantizan la transparencia.

25 De acuerdo con la invención, el sistema de comunicación comprende además un medio de fijación.

Los medios de fijación se configuran para unir el sistema de antena y el panel de interfaz de instalación dentro del contenedor abierto transparente y se configura para fijar el sistema de antena y la capa de interfaz delante de la ventana, lo que significa que el contenedor abierto transparente rodea al menos parcialmente el sistema de antena y el panel de interfaz de instalación. El sistema de antena se coloca entre la cara posterior y el panel de interfaz de instalación a una distancia definida, D_{aw} , un número entero estrictamente positivo ($D_{aw} > 0$), de la ventana. El panel de interfaz de instalación se coloca a una distancia definida, D_{iw} , un número entero positivo ($D_{iw} \geq 0$), de la ventana.

30

En algunas formas de realización, el sistema de antena puede estar delante de la superficie exterior de la ventana para irradiar a través de la ventana hacia el interior del objeto.

35 En algunas formas de realización, el sistema de antena puede estar delante de la superficie interior de la ventana para irradiar a través de la ventana hacia el exterior del objeto. El sistema de antena y el contenedor transparente abierto se instalan en el lado interior de la ventana, es decir, dentro del edificio, y la antena irradia a través de la ventana para permitir al usuario que se encuentra en el exterior del edificio obtener una señal EM mientras se restringe la radiación de la antena en el interior del objeto.

Los medios de fijación pueden tener varias formas dependiendo de la aplicación específica.

40 Los medios de fijación pueden ser simples o múltiples.

De acuerdo con algunas formas de realización de la invención, los medios de fijación pueden comprender un medio de suspensión para suspender el sistema de antena delante de la ventana.

Los medios de suspensión pueden comprender un cable, un pegamento, una cinta o cualquier otro elemento adecuado para suspender un sistema de antena delante de una ventana.

45 Preferiblemente, los cables pueden tener un diámetro comprendido entre 0,5 y 3 mm y más preferiblemente alrededor de 2 mm.

De acuerdo con algunas formas de realización de la invención, los medios de fijación pueden comprender un medio de separación para separar el sistema de antena a la distancia definida, D_{aw} , de la ventana y para separar el panel de interfaz de instalación a la distancia definida, D_{iw} , de la ventana.

5 En algunas formas de realización, los medios de fijación pueden comprender muescas para colocar y/o desplazar el sistema de antena y el panel de interfaz de instalación a la distancia correspondiente de la ventana.

De acuerdo con algunas formas de realización de la invención, los medios de fijación pueden comprender medios de unión para unir el sistema de antena y el panel de interfaz de instalación dentro del contenedor abierto transparente.

En algunas formas de realización, los medios de unión pueden comprender ranuras en las que se fija una parte de las caras laterales y permiten mantener el contenedor abierto transparente en la forma 3D correcta.

10 En algunas formas de realización, los medios de separación y los medios de unión pueden ser un único medio.

La presente invención hace referencia, en un segundo aspecto, a un método de ensamblaje de un sistema de comunicación de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

La FIG. 1 ilustra una forma de realización en la que el sistema de antena está rodeado por el contenedor abierto transparente 20.

15 En esta forma de realización, los medios de fijación comprenden un medio de suspensión. Los medios de suspensión comprenden dos cables 55 para suspender el sistema de antena delante de una ventana 10 y delante de una superficie 101, preferiblemente la superficie interior. Los cables se unen al techo 110. Se entiende que los medios de suspensión se pueden unir al marco de la ventana, al techo o a cualquier otro lugar en función de la aplicación y la ubicación específicas.

20 En esta forma de realización, los medios de fijación comprenden un medio de unión 50 para unir el sistema de antena y el panel de interfaz de instalación dentro del contenedor abierto transparente. Los medios de unión corresponden a cuatro elementos de esquina.

25 El sistema de antena se alimenta mediante cables coaxiales 35. Estos cables coaxiales salen preferiblemente del contenedor abierto transparente desde la cara superior hacia el techo de forma oculta y se conectan a un dispositivo de comunicación (WiFi, 4G y/o 5G).

La FIG. 2 ilustra una forma de realización en la que los medios de fijación comprenden un medio de separación 51. En dicha forma de realización, los medios de separación comprenden elementos tales como muescas para mantener la capa de interfaz de instalación 40 y el sistema de antena 30 a una distancia definida respectivamente D_{iw} y D_{aw} de la ventana 10 para optimizar la recepción y/o la transmisión del sistema de antena.

30 Preferiblemente, la distancia definida D_{iw} está comprendida entre 0,5 mm y 10 mm medida desde la superficie de la ventana hasta la primera superficie de la capa de interfaz de instalación 40, es decir, la superficie más cercana a la ventana.

Preferiblemente, la distancia definida D_{aw} está comprendida entre 4 mm y 50 mm, medida desde la superficie de la ventana hasta la primera superficie del sistema de antena 30, es decir, la superficie más cercana a la ventana.

35 Preferiblemente, la distancia definida D_{aw} es mayor que $1/10$ de la longitud de onda, más preferiblemente $1/8$ de la longitud de onda, y $1/4$ de la longitud de onda lo que significa que preferiblemente la distancia definida D_{aw} es igual o mayor que 7 mm para 4G y 5G sub-6 GHz.

40 En algunas formas de realización, $D_{aw} = 30$ mm y $D_{iw} = 2$ mm para los sistemas de antena que operan en las frecuencias 1,8 GHz/2,1 GHz/3,5 GHz. En algunas otras formas de realización, $D_{aw} = 15$ mm y $D_{iw} = 4$ mm para los sistemas de antena que operan en las frecuencias 3,5 GHz/4,2GHz.

En esta forma de realización, los medios de fijación comprenden medios de unión 50 para unir el sistema de antena y el panel de interfaz de instalación dentro del contenedor abierto transparente.

Los medios de unión 50 y los medios de separación 51 pueden ser una sola pieza o dos piezas diferentes.

45 En esta forma de realización, los medios de fijación comprenden un medio de suspensión. Los medios de suspensión pueden ser un cable 55, un pegamento, una combinación de elementos para suspender el sistema de antena delante de la ventana.

En esta forma de realización, el contenedor abierto transparente tiene al menos una cara posterior 22 y caras laterales 23, 24. La cara posterior comprende una lámina continua de base metálica 21 y dos paneles dieléctricos 221, 222. La cara lateral superior 23 comprende una lámina continua de base metálica 21 y dos paneles dieléctricos 231, 232.

5 Preferiblemente, la lámina continua de base metálica de la cara posterior y de las caras laterales es una única lámina continua de base metálica, lo que significa que es la misma lámina que está intercalada entre las capas intermedias y los paneles dieléctricos 221, 222 de la cara posterior y entre las capas intermedias y los paneles dieléctricos 231, 232 de las caras laterales, la cara superior 23 según se ilustra.

10 En la FIG. 2, el haz de radiación principal del sistema de antena 30 pasa a través de la capa de interfaz de instalación 40 y, a continuación, a través de la ventana 10. El contenedor abierto transparente limita la radiación detrás del sistema de antena.

Las FIG. 3 a 7 ilustran una forma de realización en la que los medios de fijación comprenden un medio de suspensión 55, un medio de separación 51 y un medio de unión 50.

En algunas formas de realización, los sistemas de antena 30 se pueden fabricar de una sola pila de material o de pilas dobles 31, 32 de material.

15 En algunas formas de realización, los medios de separación 51 pueden ser elementos de esquina de separación para mantener el sistema de antena 31, 32 a la distancia definida D_{aw} de la ventana. Para mantener juntos dichos elementos de esquina, los medios de apriete 511, 512, 513, 514, tales como varillas, diseñadas para apretar dichos elementos de esquina en el sistema de antena 31, 32 y el panel de interfaz de instalación 40 a distancias definidas D_{aw} , D_{iw} .

20 En algunas formas de realización, los elementos de esquina de separación pueden tener cualquier forma, como la forma cilíndrica ilustrada en la FIG. 3.

En algunas formas de realización, los medios de unión 50 comprenden al menos dos elementos de esquinas de unión 501, 502, 503, 504 o cualquier otro elemento adecuado para unir un contenedor abierto transparente alrededor de un sistema de antena.

25 En dicha forma de realización, dichos elementos de esquina de unión comprenden:

- un elemento de esquina superior izquierda 504 que comprende una ranura izquierda 5041 en la que se fija una parte de la cara izquierda 26 y una ranura superior 5042 en la que se fija una parte de la cara superior 23;

- un elemento de esquina superior derecha 501 que comprende una ranura derecha 5011 en la que se fija una parte de la cara derecha 24 y una ranura superior 5012 en la que se fija una parte de la cara superior 23;

30 - un elemento de esquina inferior izquierda 503 que comprende una ranura izquierda 5032 en la que se fija una parte de la cara izquierda 26 y una ranura inferior 5031 en la que se fija una parte de la cara inferior 25; y

- un elemento de esquina inferior derecha 502 que comprende una ranura derecha 5022 en la que se fija una parte de la cara derecha 24 y una ranura inferior 5021 en la que se fija una parte de la cara inferior 25.

35 En algunas formas de realización, las caras laterales se pueden pinzar, siliconar, pegar o de cualquier otra manera adecuada en dichas ranuras.

En algunas formas de realización, los medios de unión 50 comprenden un medio de pinzado 5013, 5023, 5033, 5043 para pinzar o por cualquier otra manera adecuada, a los medios de separación para mantener el contenedor abierto transparente que rodea el sistema de antena.

Dichos medios de unión pueden ser de plástico, metal o cualquier otro material adecuado.

40 Esta forma de realización es específicamente adecuada para añadir un contenedor abierto transparente a un sistema de antena existente ya colocado delante de una ventana.

De acuerdo con algunas formas de realización y como se muestra en la FIG. 3 y FIG. 7, la cara superior 23 puede comprender un corte 231 para permitir la alimentación de los cables coaxiales 35 que pasan desde el interior del contenedor abierto transparente hacia el exterior del contenedor abierto transparente.

De acuerdo con algunas formas de realización y como se muestra en la FIG. 3 y FIG. 7, la cara superior 23 puede comprender un corte 232 para dejar pasar los medios de suspensión desde el exterior del contenedor abierto transparente hacia el interior del contenedor abierto transparente.

La FIG. 4 ilustra una forma de realización en la que el contenedor abierto transparente rodea el sistema de antena.

- 5 Preferiblemente, el panel de interfaz de instalación tiene una superficie en el plano X-Z, en esencia, similar a la superficie en el plano X-Z del sistema de antena 30.

En algunas formas de realización, el sistema de antena comprende al menos un conector 36 para conectar los cables coaxiales de alimentación 35 a las unidades de antena.

- 10 En algunas formas de realización, según se ilustra en la FIG. 6, la superficie de la cara posterior 22 es mayor que la superficie de la antena 40 a la que se añade el área definida por la altura del al menos un conector 36.

En este segundo aspecto, el método puede comprender una etapa de fabricación del contenedor abierto transparente. Preferiblemente, esta etapa comprende subetapas de proporcionar un material de base metálica, depositar sobre al menos una superficie del material de base metálica un panel dieléctrico transparente fijado por una capa intermedia; formar un conjunto plano; y doblar el conjunto plano para formar un contenedor abierto transparente.

- 15 En la FIG. 7, de acuerdo con algunas formas de realización, los medios de unión 50 pueden incluir una abertura 503 para permitir que los medios de suspensión 55 pasen a través de ella.

En la FIG. 7, de acuerdo con algunas formas de realización, los medios de separación 51 pueden comprender un pegamento, una cinta adhesiva de doble cara, una ventosa o cualquier otro medio 52 para fijar un sistema de antena sobre una superficie 101 de una ventana 10.

- 20 En algunas formas de realización preferidas, los paneles dieléctricos de la cara posterior y/o las caras laterales están separados de los paneles dieléctricos de la cara adyacente por una distancia no nula para evitar cualquier rotura de dichos paneles dieléctricos.

En algunas formas de realización, la cara posterior y las caras laterales se mantienen unidas por un pegamento, una silicona y/o por el material de base metálica.

- 25 La presente invención hace referencia también a un método para añadir un contenedor abierto transparente que rodea un sistema de antena y un panel de interfaz de instalación para reducir la radiación trasera del sistema de antena.

- 30 De acuerdo con un tercer aspecto de la invención y según se ilustra en la FIG. 8, la invención hace referencia a la utilización de un sistema de comunicación 100 para irradiar a través de la ventana que comprende una superficie interior y una superficie exterior; estando unido el sistema de antena delante, en la superficie interior. El sistema de comunicación 100 comprende una ventana 101, un contenedor abierto transparente 102, un sistema de antena 103 que irradia 104 en un rango definido de longitudes de onda a través de la ventana; el sistema de antena y el contenedor abierto transparente han sido ensamblados por el método según el segundo aspecto de la invención

Preferiblemente, el panel de interfaz de instalación y el contenedor abierto transparente se fijan delante, en la superficie interior 1021 con el sistema de antena.

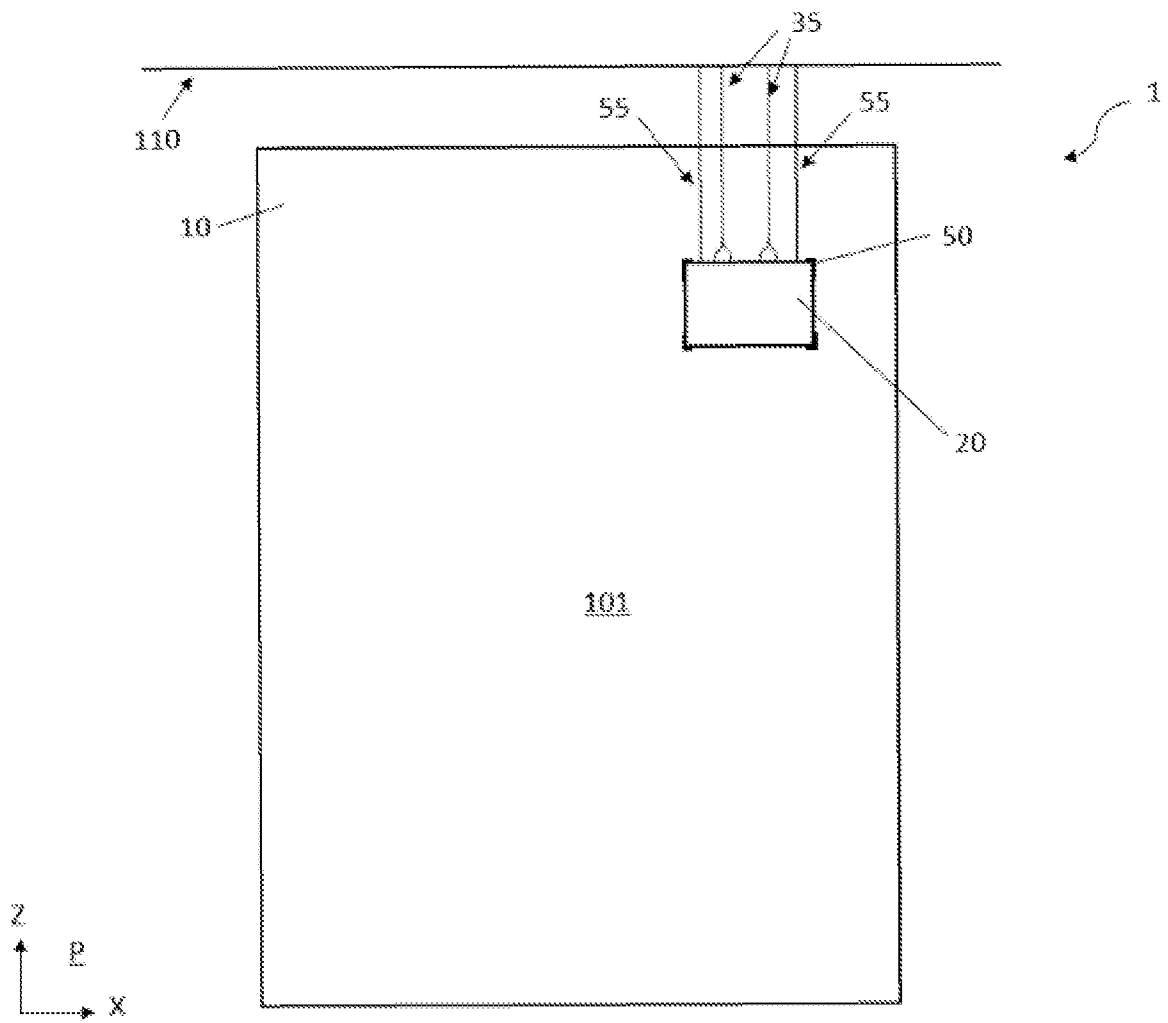
- 35 En algunas formas de realización, el sistema de antena, el panel de interfaz de instalación y el contenedor abierto transparente se unen delante, en la superficie exterior 1022; el sistema de antena está irradiando a través de la ventana para permitir al usuario en el interior del edificio obtener una señal EM mientras restringe la radiación de la antena fuera del objeto.

- 40 Preferiblemente, el sistema de antena, el panel de interfaz de instalación y el contenedor abierto transparente se unen directamente delante, en la superficie principal lo que significa que se encuentran, en esencia, contra la superficie principal de la ventana.

La presente invención resuelve la necesidad de colocar un sistema de antena mejorado delante de una ventana

REIVINDICACIONES

1. Sistema de comunicación (1), el sistema de comunicación comprende:
- una ventana (10),
 - un contenedor abierto transparente (20) que comprende una cara posterior y al menos dos caras laterales opuestas; cada una de la cara posterior (22) y de las caras laterales (23, 24, 25, 26) comprende un mismo material de base metálica (21),
 - un sistema de antena transparente (30, 31, 32) que irradia en un rango definido de longitudes de onda,
 - un panel de interfaz de instalación (40)
- 10 el sistema de comunicación comprende además un medio de fijación (50, 51, 55) configurado para unir el sistema de antena y la capa de interfaz de instalación dentro del contenedor abierto transparente y configurado para fijar el sistema de antena y la capa de interfaz delante de la ventana,
- en donde el sistema de antena se coloca entre la cara posterior y el panel de interfaz de instalación a una distancia definida, D_{aw} donde $D_{aw} > 0$, de la ventana, el panel de interfaz de instalación se coloca a una distancia definida, D_{iw} donde $D_{iw} \geq 0$, de la ventana,
- 15 en donde el material de base metálica de la cara posterior y de las caras laterales es una lámina continua de base metálica, preferiblemente una única lámina continua de base metálica;
- en donde la lámina de base metálica es una estructura metálica mallada y en donde la estructura metálica mallada es una malla metálica tejida
- 20 2. Sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la cara posterior y las caras laterales comprenden un panel dieléctrico transparente que se fija mediante una capa intermedia al material de base metálica.
3. Sistema de comunicación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cara posterior y las caras laterales comprenden dos paneles dieléctricos transparentes, cada uno de ellos fijado por una capa intermedia al material de base metálica para intercalar el material de base metálica.
- 25 4. Sistema de comunicación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de fijación comprenden un medio de suspensión (55) para suspender el sistema de antena delante de la ventana.
5. Sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 4, en el que los medios de suspensión comprenden un cable (55).
- 30 6. Sistema de comunicación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios de fijación comprenden un medio de separación (51) para separar el sistema de antena a la distancia definida, D_{aw} , de la ventana y para separar el panel de interfaz de instalación a la distancia definida, D_{iw} , de la ventana.
7. Sistema de comunicación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los medios de fijación comprenden un medio de unión (50) para unir el sistema de antena y el panel de interfaz de instalación dentro del contenedor abierto transparente.
- 35 8. Sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los medios de unión comprenden ranuras (501, 502) en las que se fija una parte de las caras laterales.
9. Sistema de comunicación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la ventana comprende un sistema de revestimiento con una parte sin recubrir; el sistema de antena irradia a través de la parte sin recubrir.
- 40 10. Utilización de un sistema de comunicación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 para irradiar a través de la ventana que comprende una superficie interior y una superficie exterior; estando fijado el sistema de antena delante, en la superficie interior.



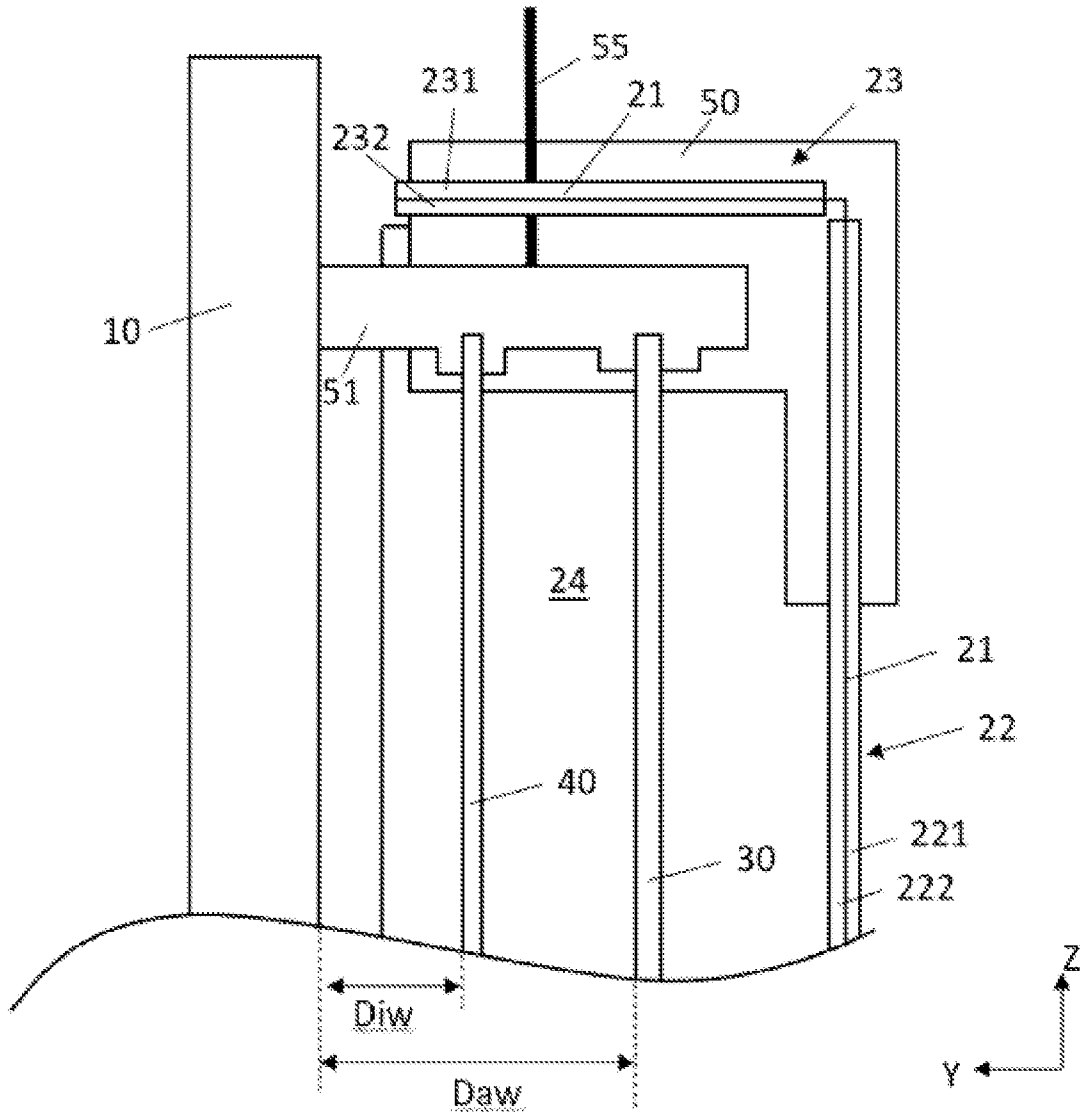


FIG. 2

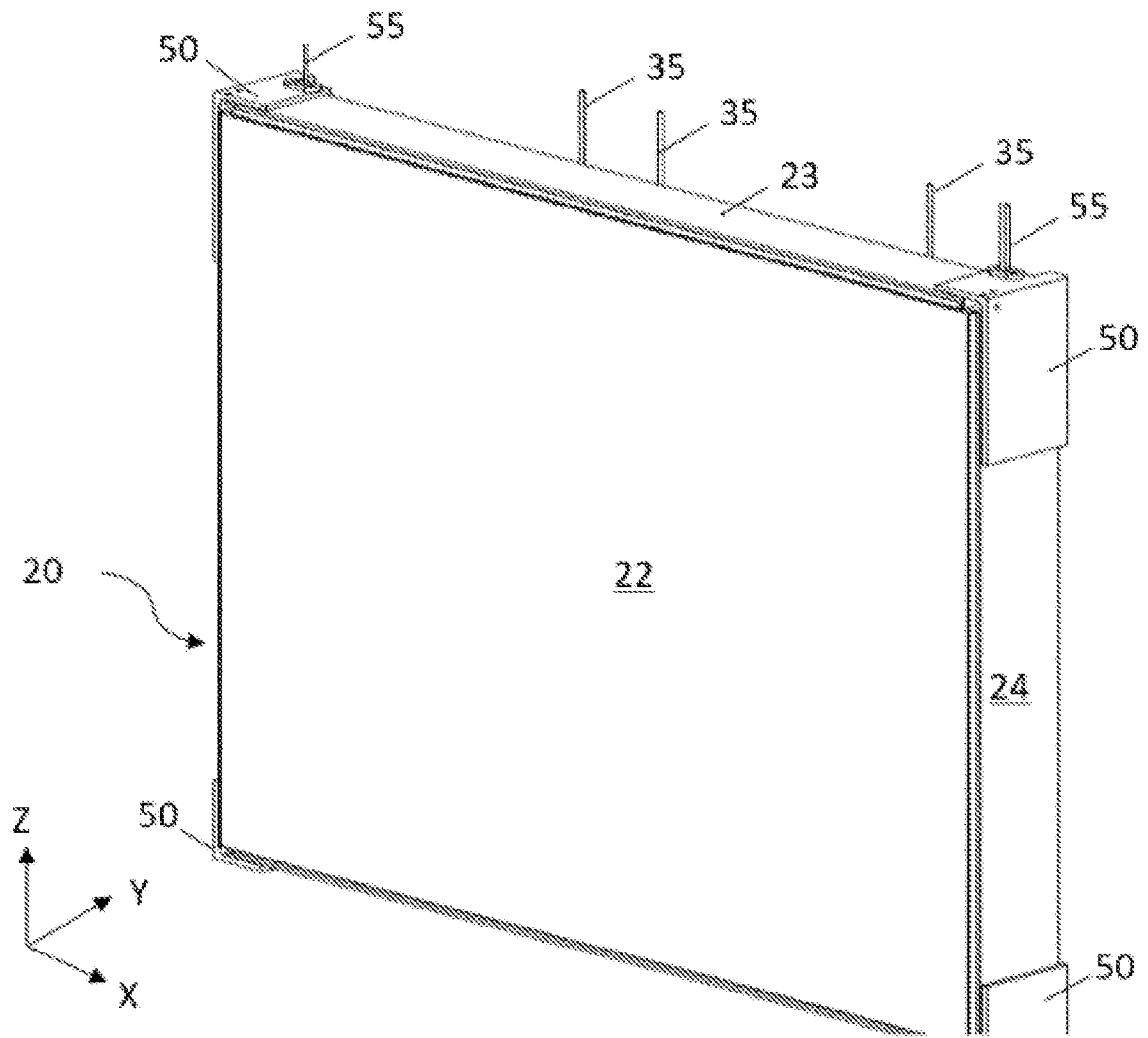


FIG. 4

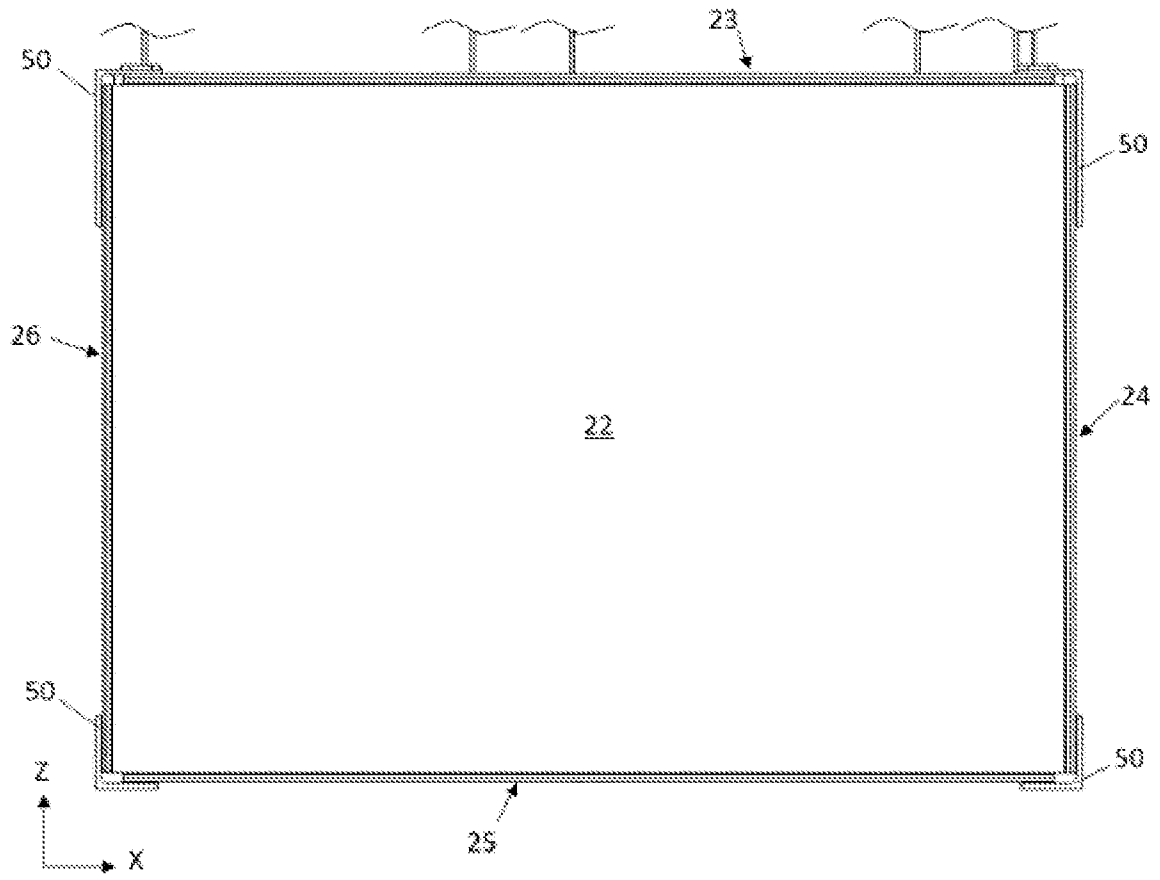


FIG. 5

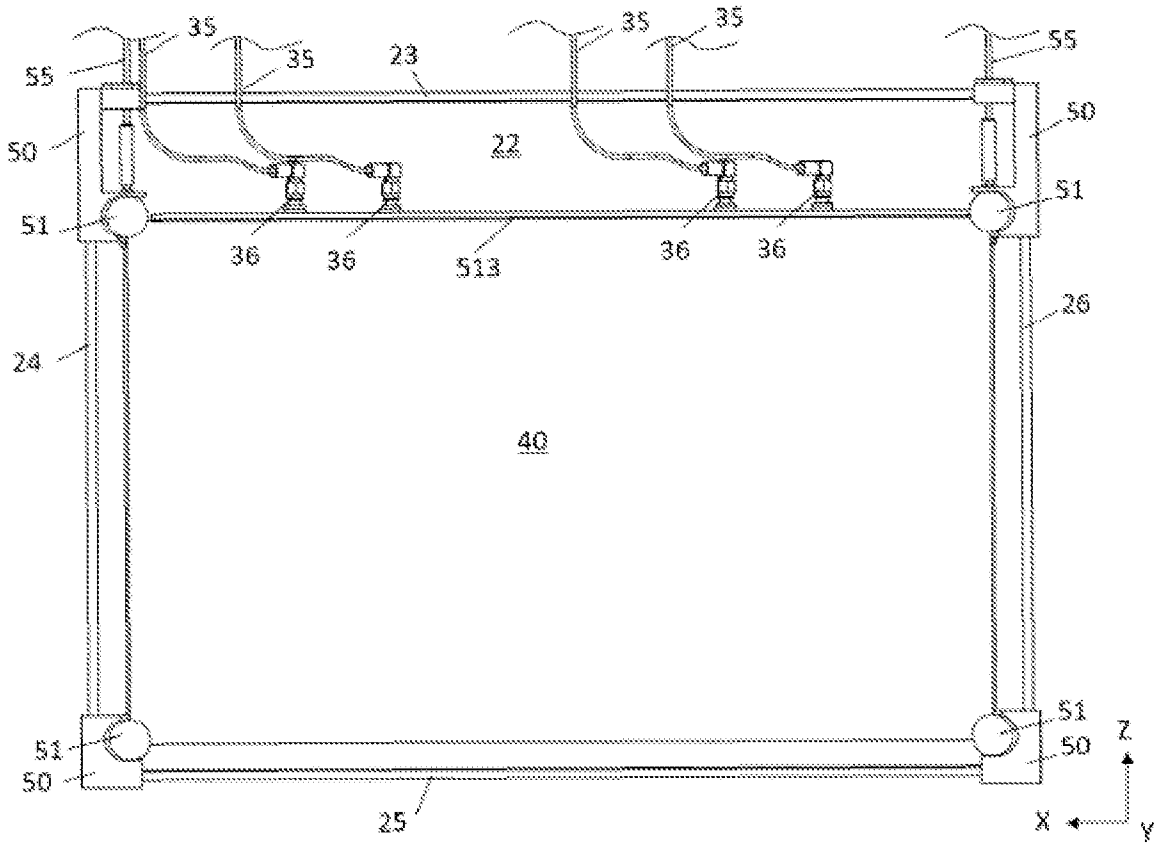


FIG. 6

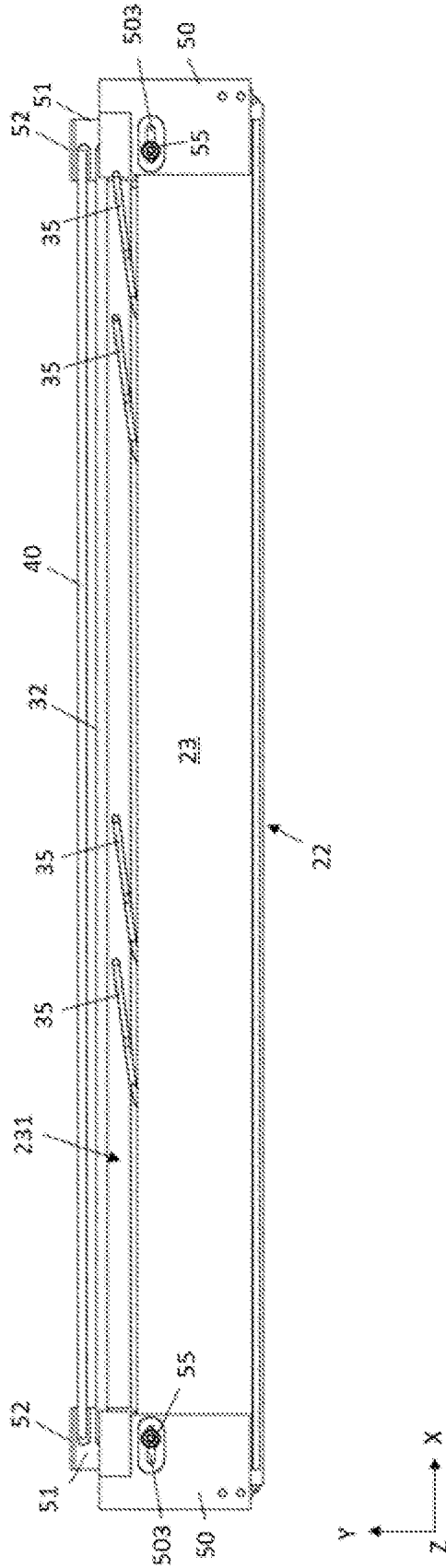


FIG. 7

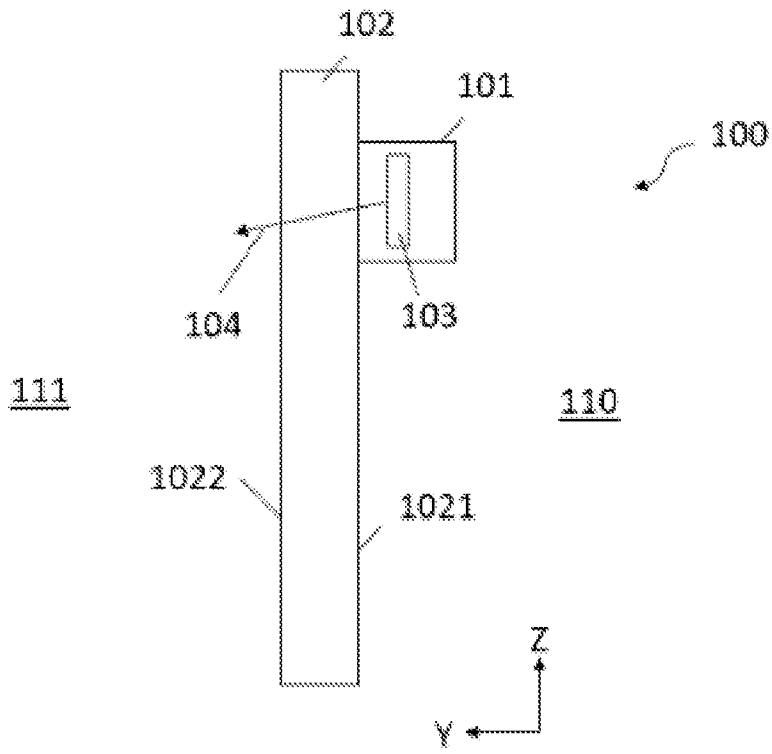


FIG. 8