

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 780**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/12	(2006.01)
H01Q 1/32	(2006.01)
H01Q 9/40	(2006.01)
H01Q 9/42	(2006.01)
H01Q 21/30	(2006.01)
H01Q 5/00	(2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2011 PCT/EP2011/058091**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2011 WO11144680**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2011 E 11720758 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2572403**

54 Título: **Antena optimizada en la anchura de banda mediante estructura híbrida de radiador planar y lineal**

30 Prioridad:

19.05.2010 EP 10163201

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

27.12.2018

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
18, avenue d'Alsace
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**VORTMEIER, GUNTHER;
DEGEN, CHRISTOPH y
DROSTE, STEFAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 694 780 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

Antena optimizada en la anchura de banda mediante estructura híbrida de radiador planar y lineal

La invención se refiere a una estructura de antena híbrida de radiador planar y lineal.

5 Los sustratos con revestimiento eléctricamente conductores se han descrito ya reiteradamente en la literatura de patentes. Sólo a modo de ejemplo se remite correspondientemente a los documentos DE 19858227 C1, DE 102008018147 a1 y DE 102008029986 A1. En general el revestimiento conductor sirve para la reflexión de rayos térmicos y por consiguiente se ocupa, por ejemplo, en automóviles o edificios de una mejora del confort térmico. De forma reiterada también se usa como capa calefactora, para calentar eléctricamente en toda la superficie una plancha transparente.

10 Según se conoce de, por ejemplo, por los documentos DE 10106125 A1, DE 10319606 A1, EP 0720249 A2 y US 2003/0112190 A1, se pueden usar revestimientos transparentes debido a su conductividad eléctrica también como antenas en forma de superficie para la recepción de ondas electromagnéticas. Para ello el revestimiento conductor se acopla de forma galvánica o capacitiva con un electrodo de acoplamiento y se pone a disposición la señal de antena en la zona de borde de la plancha. A través de un conductor de conexión, de manera típica bajo intercalado de un
15 amplificador de antena, se le suministran señales de antena a un equipo receptor. Como conductor de conexión se usan habitualmente alambres trenzados o conductores de lámina no apantallados, que disponen de una resistencia óhmica relativamente baja y sólo provocan pérdidas de potencia óhmicas bajas, no obstante, no permiten una transmisión de señales definida, dado que debido a las tolerancias de ubicación inevitables pueden provocar acoplamientos indefinidos con la carrocería del vehículo eléctricamente conductora o conductores adyacentes, de modo que el margen de fluctuación de importantes propiedades de antena, como anchura de banda, eficiencia e impedancia de punto base es relativamente grande. Por este motivo se deben mantener relativamente cortos los conductores no apantallados de este tipo.

25 Mediante el uso de conductores de alta frecuencia especiales, que conducen consigo junto a un conductor de señales al menos un conductor de tierra (conductor coaxial, conductor coplanar, conductor de microbandas, etc.) se pueden evitar las pérdidas de señal. No obstante, tales conductores de alta frecuencia son costosos e intensivos en costes y necesitan relativamente mucho espacio constructivo. Además, requieren una tecnología de conexión igualmente costosa. En los automóviles el amplificador de antena está conectado eléctricamente con la carrocería del vehículo eléctricamente conductora, en donde mediante esta conexión eléctrica se predetermina un potencial de referencia efectivo técnicamente a alta frecuencia (masa) para la señal de antena. La tensión de antena utilizable se produce a
30 partir de la diferencia entre el potencial de referencia y el potencial de la señal de antena.

El revestimiento conductor, que sirve como antena en forma de superficie o antena planar para la recepción de ondas electromagnéticas, también se designa aquí y a continuación como "radiador planar" debido al hecho de que también se usa para la emisión de ondas electromagnéticas. A diferencia de y con delimitación de los radiadores planares, las antenas en forma de línea o antenas lineales para la recepción de ondas electromagnéticas, que también se designan
35 aquí y a continuación como "radiadores lineales", disponen de una longitud geométrica (L), la cual sobrepasa su anchura geométrica (B) en varios órdenes de magnitud. La longitud geométrica de un radiador lineal es la distancia entre el punto base de antena y la punta de antena, la anchura geométrica es la dimensión perpendicular a ella. Para el radiador lineal es válido en general la relación siguiente: $L/B \geq 100$. Lo correspondiente es válido en antenas lineales para su altura geométrica (H), bajo lo que se debe entender una dimensión que es tanto perpendicular a la longitud (L) como también perpendicular a la anchura (B), en donde en general es válida la siguiente relación: $L/H \geq 100$.

40 Las antenas empleadas en parabrisas convencionales (no equipados con un revestimiento conductor) son del tipo radiador lineal, dado que éstas también se deben usar en parabrisas de automóviles, supuesto que no menoscaban la visión del conductor considerando los reglamentos legales. Esto se puede conseguir, por ejemplo, mediante alambres finos con un diámetro de típicamente 10 hasta 150 μm .

45 Mediante el radiador lineal se puede proporcionar una señal de antena satisfactoria en el rango de las bandas terrestres II a V. Según una definición de la Unión Internacional de Telecomunicación (ITU = International Telecommunication Union) se trata en este caso de un rango de frecuencia de 87,5 MHz hasta 960 MHz (banda II: 87,5-100 MHz, banda III: 162-230 MHz, banda IV: 470-582 MHz, banda V: 582-960 MHz). Sin embargo, mediante el radiador lineal en el rango de frecuencia situado delante de banda I (41-68 MHz) ya no se pueden obtener potencias de recepción satisfactorias. Lo mismo también es válido para frecuencias por debajo de la banda I.

50 Si una configuración convencional semejante, compuesta de parabrisas y radiador lineal, se equipa adicionalmente de una capa eléctricamente conductora, es decir, si un radiador lineal se solicita con una capa eléctricamente conductora, el radiador lineal pierde sus propiedades de banda ancha. Esto se debe atribuir en primer lugar al acoplamiento de campo cercano entre el radiador planar y lineal y un efecto de la capa conductora que apantalla el radiador lineal, lo que repercute negativamente en particular con frecuencia creciente sobre la potencia de recepción del radiador lineal. Una ancha variación de la longitud eléctrica del radiador lineal tampoco conduce a las propiedades de recepción deseadas de una antena de banda ancha, que cubre al menos el rango de frecuencia de la banda II - V de manera satisfactoria.

Por otro lado, mediante el radiador planar se puede obtener una potencia de recepción especialmente buena en el rango de frecuencia de la banda I y una potencia de recepción comparable con el radiador lineal en el rango de frecuencia de la banda II. No obstante, la potencia de recepción del radiador planar se empeora con frecuencias más elevadas debido a la resistencia de superficie eléctrica relativamente elevada del revestimiento conductor. En el caso de automóviles se puede agregar como otra causa un acoplamiento capacitivo entre el revestimiento conductor y la carrocería del vehículo eléctricamente conductora. Este problema se puede contrarrestar mediante una zona de borde libre de revestimiento, que sin embargo no debe tener una anchura cualquiera, dado que la transición en la zona de borde debe estar oculta mediante una banda de borde opaca con vistas a un resultado aceptable ópticamente. Por otro lado se empeoran las otras funciones del revestimiento conductor, como su propiedad de reflexión de rayos térmicos, con un ensanche de la zona de borde. En la práctica las zonas de borde disponen por ello de manera típica de una anchura de 10 mm o menos.

Una potencia de recepción mejorada se puede conseguir con la plancha de antena dada a conocer en la solicitud de patente internacional no publicada PCT/EP2009/066237, en la que mediante una segmentación del revestimiento eléctricamente conductor se provoca un aumento de la distancia eficaz efectivamente técnicamente a alta frecuencia entre el revestimiento conductor y la carrocería del vehículo eléctricamente conductor.

También sería concebible mejorar la potencia de recepción del radiador planar mediante una disminución de la resistencia de superficie eléctrica. Esto requiere un aumento del espesor de capa del revestimiento conductor, pero que siempre va acompañado con una reducción de la transmisión óptica y sólo es posible de forma limitada a pesar de la practicabilidad debido a las especificaciones legales.

Según se conoce por el especialista, también se puede influir en la potencia de recepción del radiador planar a través del posicionamiento del punto base de antena, en el que se toma la señal de alta frecuencia. No obstante, en la práctica este modo de proceder conduce a problemas, dado que un punto base de antena optimizado semejante con frecuencia está muy alejado de la electrónica posconectada (por ejemplo amplificador de antena). Dado que su ubicación espacial no se puede modificar habitualmente debido al espacio constructivo disponible y los requerimientos especiales respecto a la seguridad y productividad, eventualmente se debe franquear una gran distancia espacial. A una potencia de recepción mejorada se puede oponer por consiguiente un recorrido de transmisión de señal relativamente largo entre el punto base de antena y la electrónica posconectada. Para la prevención de pérdidas de señales y con vistas a la reproducibilidad se requiere por consiguiente reiteradamente usar líneas de alta frecuencia especiales, cuyas desventajas ya se han descrito arriba.

De la patente americana US n° 4768037 A se puede deducir una estructura de antena según el preámbulo de la reivindicación 1. Además, el estado de la técnica se encuentra en los siguientes documentos: US 5128685 A, US 5285048 A, US 4736206 A, EP 0418047 A2 y EP 1858114 A1.

Por el contrario, el objetivo de la presente invención consiste en perfeccionar una estructura de antena convencional de manera que las señales electromagnéticas se puedan recibir sobre el rango de recepción completo de las bandas de radiodifusión I-V con potencia de recepción satisfactoria. Este y otros objetivos se consiguen según la propuesta de la invención mediante una estructura de antena híbrida con las características de la reivindicación independiente. Configuraciones ventajosas de la invención están especificadas mediante las características de las reivindicaciones dependientes.

La estructura de antena híbrida de la presente invención comprende al menos un sustrato eléctricamente aislante, preferentemente transparente, así como al menos un revestimiento eléctricamente conductor, preferentemente transparente, que cubre al menos por secciones al menos una superficie del sustrato y sirve al menos por secciones como antena en forma de superficie (antena planar o radiador planar) para la recepción de ondas electromagnéticas. El revestimiento conductor está configurado de forma apropiada para el uso como antena planar y con esta finalidad puede cubrir el sustrato de forma amplia. La estructura de antena comprende además al menos un electrodo de acoplamiento acoplado eléctricamente con el revestimiento conductor para el acoplamiento de señales de antena de la antena planar. El electrodo de acoplamiento puede estar acoplado, por ejemplo, de forma capacitiva y galvánica con el revestimiento conductor.

Según la propuesta de la invención, el electrodo de acoplamiento está acoplado eléctricamente con un conductor lineal, no apantallado, a continuación designado como "conductor de antena". El conductor de antena sirve como antena lineal para la recepción de ondas electromagnéticas y está configurado con esta finalidad de forma apropiada, es decir, dispone de una forma apropiada para la recepción en el rango de frecuencia deseado. Como antena lineal o radiador lineal, el conductor de antena satisface las condiciones mencionadas al inicio respecto a su dimensión en la dirección de extensión (longitud L) y las dos dimensiones perpendiculares a ella (anchura B, altura H). El conductor de antena puede estar configurado, por ejemplo, en forma de alambre o como conductor plano. El electrodo de acoplamiento puede estar acoplado, por ejemplo, de forma capacitiva y galvánica con el conductor de antena lineal.

En este caso es esencial que el conductor de antena lineal, no apantallado se sitúe fuera de un espacio definido por una operación de proyección, que está definido porque cada punto del espacio se puede proyectar mediante una proyección paralela ortogonal sobre el revestimiento conductor o antena planar, que sirve como superficie de proyección. Si el revestimiento conductor sólo es efectivo por secciones como antena planar, como superficie de

- proyección sirve sólo la parte, efectiva como antena planar, del revestimiento conductor. El conductor de antena lineal no se sitúa por consiguiente en el espacio definido por la operación de proyección. Como es habitual en la proyección paralela los rayos de proyección son paralelos entre sí e inciden en ángulo recto sobre la superficie de proyección, que en el presente caso se produce mediante el revestimiento conductor, que sirve como antena planar, o su parte efectiva como antena planar, en donde se sitúa el centro de proyección en el infinito. En un sustrato plano y un revestimiento conductor plano por tanto, la superficie de proyección es un plano de proyección que contiene el revestimiento. El espacio mencionado se limita mediante una superficie de borde (imaginaria), que está posicionada en el borde periférico del revestimiento conductor o en el borde periférico de la parte, efectiva como antena planar, del revestimiento conductor y está perpendicularmente a la superficie de proyección.
- En la estructura de antena híbrida según la presente invención, un punto base de antena de la antena lineal se convierte a un punto base de antena común de la antena lineal o planar. Según es habitual, el término de "punto base de antena" determina un contacto eléctrico para la toma de señales de antena recibidas, en el que en particular existe una referencia a un potencial de referencia (p. ej. masa) para la determinación del nivel de señal de las señales de antena.
- La estructura de antena según la invención dispone por consiguiente de una antena planar y una antena lineal, que están acopladas entre sí eléctricamente, lo que se designa en el sentido de la presente invención como "estructura de antena híbrida". Posibilita de manera ventajosa una buena potencia de recepción con elevada anchura de banda, que combina las propiedades de recepción favorables del radiador planar en los rangos de frecuencia de las bandas I y II con las propiedades de recepción favorables del radiador lineal en los rangos de frecuencia de las bandas II a V. Mediante el posicionamiento del radiador lineal fuera del espacio proyectable mediante la proyección paralela ortogonal sobre la antena planar se puede evitar de manera ventajosa una sollicitación eléctrica del radiador lineal por parte del radiador planar. La estructura de antena híbrida según la invención hace que esté disponible por consiguiente por primera vez el rango de frecuencia completo de las bandas I a V con una potencia de recepción satisfactoria, por ejemplo, para un parabrisas que sirve como plancha de antena. En la fabricación en serie industrial, la estructura de antena híbrida se puede fabricar usando técnicas de fabricación corrientes de forma sencilla y económica.
- En una configuración ventajosa de la estructura de antena híbrida según la invención, el conductor de antena lineal está adaptado especialmente para una recepción en el rango de bandas terrestres III-V y con esta finalidad presenta preferentemente una longitud de más de 100 milímetros (mm) y una anchura de menos de 1 mm, así como una altura de menos de 1 mm, correspondientemente una relación longitud / anchura ≥ 100 o $L/H \geq 100$. Para la finalidad deseada es preferible además que el conductor de antena presente una conductividad lineal de menos de 20 ohmios/m, de forma especialmente preferible menos de 10 ohmios/m.
- En otra configuración ventajosa de la estructura de antena híbrida según la invención, el electrodo de acoplamiento está acoplado eléctricamente con el revestimiento conductor, de modo que es elevada la potencia de recepción (nivel de señal) de la antena planar. Esta medida posibilita de manera ventajosa una optimización del nivel de señal de la antena planar para la mejora de las propiedades de recepción de la estructura de antena híbrida.
- En otra configuración ventajosa de la estructura de antena híbrida según la invención, el punto base de antena común de la antena planar y lineal se puede conectar de forma eléctricamente conductora mediante un conductor de conexión con un dispositivo de procesamiento de señales electrónico para la procesamiento de las señales de antena recibidas, por ejemplo un amplificador de antena, en donde el contacto de conexión está dispuesto de modo que la longitud del conductor de conexión sea lo más corta posible. Esta medida posibilita de manera ventajosa que para el conductor de conexión no se use obligatoriamente un conductor de alta frecuencia específico con conductor de señales y al menos un conductor de tierra llevado consigo, sino que debido al recorrido de transmisión de señales corto se puede usar un conductor de señales económico, no previsto específicamente para la línea de alta frecuencia, como un alambre trenzado no apantallado o conductor plano en forma de banda, que se puede conectar mediante una tecnología de conexión relativamente poco costosa. De este modo se pueden economizar costes en gran medida durante la fabricación de la estructura de antena híbrida.
- En otra configuración ventajosa de la estructura de antena híbrida según la invención, el revestimiento conductor cubre la superficie del sustrato a excepción de una tira de borde periférica, eléctricamente aislante, en donde el conductor de antena lineal se sitúa dentro de un espacio que se puede proyectar mediante proyección paralela ortogonal sobre la tira de borde que sirve como superficie de proyección. Con esta finalidad el conductor de antena lineal puede ser aplicado, por ejemplo, en la zona de la tira de borde sobre el sustrato. Esta medida posibilita una fabricación especialmente sencilla de la estructura de antena híbrida.
- En otra configuración ventajosa de la estructura de antena híbrida según la invención, ésta se realiza en forma de una plancha compuesta. La plancha compuesta comprende dos primeros sustratos preferentemente transparentes, que están conectados entre sí de forma fija mediante al menos una capa adhesiva termoplástica. En este caso el revestimiento conductor se puede situar sobre al menos una superficie al menos de uno de los dos primeros sustratos de la plancha compuesta. Además, la plancha compuesta puede estar provista de otro segundo sustrato distinto del primer sustrato, que se sitúa entre los dos primeros sustratos. El segundo sustrato puede servir adicionalmente o alternativamente a los primeros sustratos como soporte para el revestimiento conductor, en donde al menos una superficie del segundo sustrato está provista del revestimiento conductor. Mediante esta medida se puede realizar la

estructura de antena híbrida según la invención técnicamente de manera especialmente sencilla.

5 En otra configuración ventajosa de la estructura de antena híbrida según la invención, el revestimiento conductor se sitúa sobre una superficie de al menos un sustrato sobre una superficie de al menos un sustrato y el conductor de antena lineal sobre una superficie distinta del mismo o de un sustrato distinto. Mediante esta medida se puede realizar una fabricación especialmente sencilla de la estructura de antena híbrida según la invención.

10 En otra configuración ventajosa de la estructura de antena híbrida según la invención, el electrodo de acoplamiento y el conductor de antena pueden estar conectados entre sí de forma eléctricamente conductora a través de un primer conductor de conexión, por lo que en particular se crea la posibilidad de configurar el electrodo de acoplamiento independientemente de la unión eléctrica con el conductor de antena lineal, por lo que se puede mejorar la potencia de la estructura de antena híbrida.

15 En otra configuración ventajosa de la estructura de antena híbrida según la invención, el conductor de antena se sitúa sobre una superficie de al menos un sustrato y el punto base de antena común sobre una superficie distinta del mismo o de un sustrato distinto. Con esta finalidad el conductor de antena y el punto base de antena común están conectados entre sí de forma eléctricamente conductora mediante un segundo conductor de conexión. Mediante esta medida se puede realizar de forma especialmente sencilla la conexión del punto base de antena común con la electrónica de antena posconectada.

20 En otra configuración ventajosa de la estructura de antena híbrida según la invención, el conductor de antena lineal está impreso a partir de una pasta de impresión metálica, por ejemplo en el procedimiento de serigrafía, sobre el al menos un sustrato y tendido en forma de un alambre, por lo que es posible una fabricación especialmente sencilla del conductor de antena.

25 En otra configuración ventajosa de la estructura de antena híbrida según la invención, al menos uno de los conductores, seleccionado de electrodo de acoplamiento, primer conductor de conexión y segundo conductor de conexión, conduce al borde del al menos un sustrato y está configurado como conductor plano con una anchura estrechada en la zona del borde. Mediante esta medida se puede conseguir de manera ventajosa una superficie de acoplamiento reducida en el borde de sustrato, por ejemplo, en la salida del conductor de la plancha compuesta para la disminución de un acoplamiento capacitivo con la carrocería del vehículo eléctricamente conductora.

En otra configuración ventajosa de la estructura de antena híbrida según la invención, la antena lineal y el electrodo de acoplamiento, así como los dos conductores de conexión (si están presentes), están ocultos por una capa de enmascaramiento opaca, por lo que se puede mejorar el aspecto óptico de la estructura de antena.

30 Según la invención el revestimiento conductor comprende al menos dos segmentos en forma de superficie, que están aislados entre sí mediante al menos una zona lineal, eléctricamente aislante. Además, al menos un segmento en forma de superficie está subdividido por zonas linealmente eléctricamente aislantes. En este caso una zona de borde en particular periférica del revestimiento conductor presenta una pluralidad de segmentos en forma de superficie, que están subdivididos mediante zonas linealmente eléctricamente aislantes. Una configuración de este tipo del revestimiento conductor está descrita exhaustivamente en la publicación de patente internacional PCT/EP2009/066237 ya mencionada al inicio, no publicada.

40 El conductor de antena lineal puede estar dispuesto al menos por secciones, en particular completamente, en la zona de tales segmentos en forma de superficie, eléctricamente aislantes. En particular el conductor de antena lineal puede estar dispuesto al menos por secciones, en particular completamente, dentro de un espacio, que se puede proyectar mediante proyección paralela ortogonal sobre la zona, que sirve como superficie de proyección, de tales segmentos en forma de superficie, eléctricamente aislantes.

Además, se muestra un procedimiento para la fabricación de una estructura de antena híbrida, que comprende las etapas siguientes:

- 45 - Cubrimiento al menos de una sección al menos de una superficie al menos de un sustrato eléctricamente aislante, preferentemente transparente, con al menos un revestimiento eléctricamente conductor, preferentemente transparente, que sirve como antena planar para la recepción de ondas electromagnéticas;
- 50 - Configuración al menos de un conductor de antena lineal, no apantallado, que sirve como antena lineal para la recepción de ondas electromagnéticas, en donde el conductor de antena sirve para la recepción de ondas electromagnéticas, en donde el conductor de antena se sitúa fuera de un espacio que se puede proyectar sobre la antena planar mediante proyección paralela ortogonal;
- Fabricación al menos de un electrodo de acoplamiento, que está acoplado eléctricamente con el revestimiento conductor y el conductor de antena lineal.

55 En una configuración ventajosa del procedimiento, el conductor de antena lineal se imprime sobre al menos un sustrato mediante una pasta de impresión metálica o se tiende en forma de un alambre, en particular entre dos sustratos conectados entre sí en forma de una plancha compuesta.

La invención se extiende además sobre el uso de una estructura de antena híbrida, descrita como arriba, como pieza de instalación en muebles, equipos y edificios, así como medios de locomoción para el movimiento sobre la tierra, en el aire o en el agua, en particular en automóviles, por ejemplo como parabrisas, cristal trasero, cristal lateral y/o techo de vidrio.

- 5 Se entiende que las distintas configuraciones de la estructura de antena según la invención pueden estar realizadas individualmente o en cualquier combinación. En particular las características mencionadas anteriormente y todavía a explicar a continuación se pueden usar no sólo en las respectivas combinaciones especificadas, sino también en otras combinaciones o individualmente, sin abandonar el marco de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La invención se explica ahora más en detalle mediante ejemplos de realización, en donde se hace referencia a las figuras adjuntas. Muestran en representación simplificada, no a escala:

Fig. 1 una vista esquemática en perspectiva de una estructura de antena híbrida, encarnada en forma de una plancha compuesta según un primer ejemplo de realización de la invención;

- 15 Fig. 2A-2B vistas en sección de la estructura de antena híbrida de la fig. 1 según una línea de corte A-A (fig. 2A) y línea de corte B-B (fig. 2B);

Fig. 3A-3B vistas en sección de una primera variante de la estructura de antena híbrida de la fig. 1 según una línea de corte A-A (fig. 3A) y línea de corte B-B (fig. 3B);

Fig. 4A-4B vistas en sección de una segunda variante de la estructura de antena híbrida de la fig. 1 según una línea de corte A-A (fig. 4A) y línea de corte B-B (fig. 4B);

- 20 Fig. 5A-5B vistas en sección de una tercera variante de la estructura de antena híbrida de la fig. 1 según una línea de corte A-A (fig. 5A) y línea de corte B-B (fig. 5B);

Fig. 6 una vista en sección de una cuarta variante de la estructura de antena híbrida de la fig. 1 según la línea de corte B-B;

- 25 Fig. 7 una vista esquemática en perspectiva de una estructura de antena híbrida encarnada en forma de una plancha compuesta según un ejemplo;

Fig. 8A-8B vistas en sección de la estructura de antena híbrida de la fig. 7 según una línea de corte A-A (fig. 8A) y línea de corte B-B (fig. 8B);

Fig. 9 una vista en sección de una variante de la estructura de antena híbrida de la fig. 7 según la línea de corte A-A.

- 30 Descripción detallada de los dibujos

Si se observan en primer lugar las fig. 1, 2A y 2B, en donde como primer ejemplo de realización de la invención se ilustra una estructura de antena híbrida designada en conjunto con la referencia 1. La estructura de antena híbrida 1 está encarnada aquí, por ejemplo, como plancha compuesta transparente 20, que sólo está representada parcialmente en la fig. 1. La plancha compuesta 20 es transparente para la luz visible, por ejemplo, en el rango de longitud de onda de 350 nm hasta 800 nm, en donde bajo el término "transparente" se debe entender una permeabilidad a la luz de más del 50%, preferentemente de más del 75% y en particular preferiblemente de más del 80%. La plancha compuesta 20 sirve, por ejemplo, como parabrisas de un automóvil, pero también se puede usar en otro lugar.

- 40 La plancha compuesta 20 comprende dos planchas individuales transparentes, concretamente una plancha exterior 2 rígida y una plancha interior 3 rígida, que están conectadas entre sí de forma fija a través de una capa adhesiva termoplástica transparente 21. Las planchas individuales tienen aproximadamente un tamaño igual y están elaboradas, por ejemplo, de vidrio, en particular vidrio flotado, vidrio colado y vidrio cerámico, en donde igualmente pueden estar fabricadas de un material distinto al vidrio, por ejemplo plástico, en particular poliestireno (PS), poliamida (PA), poliéster (PE), policloruro de vinilo (PVC), policarbonato (PC), polimetilmetacrilato (PMA) o politereftalato de etileno (PET). En general se puede usar cualquier material con suficiente transparencia, suficiente resistencia química así como
- 45 estabilidad de forma y de tamaño apropiada. Para un uso en otro lugar, por ejemplo, como pieza decorativa, también sería posible fabricar las planchas exteriores e interiores 2, 3 de un material flexible. El espesor correspondiente de las planchas exteriores e interiores 2, 3 puede variar ampliamente según el uso y para vidrio se puede situar, por ejemplo, en el rango de 1 a 24 mm.

- 50 La plancha compuesta 20 tiene un contorno sinuoso al menos aproximadamente en forma trapezoidal (sólo reconocible parcialmente en la fig. 1), que se produce a partir de un borde de plancha 5 común a las dos planchas individuales 2, 3, en donde el borde de plancha 5 está compuesto de dos bordes de plancha largos 5a opuestos y dos bordes de plancha cortos 5b opuestos. De manera habitual las superficies de plancha están designadas con las cifras romanas I-IV, en donde "lado I" se corresponde con una primera superficie de plancha 24 de la plancha exterior 2,

"lado II" con una segunda superficie de plancha 25 de la plancha exterior 2, "lado III" con una tercera superficie de plancha 26 de la plancha interior 3 y "lado IV" con una cuarta superficie de plancha 27 de la plancha interior 3. En el uso como parabrisas el lado I está dirigido hacia el entorno exterior y el lado IV hacia el habitáculo de pasajeros del automóvil.

- 5 La capa adhesiva 21 para la conexión de la plancha exterior e interior 2, 3 está hecha preferentemente de un plástico adhesivo, preferiblemente a base de butiral de polivinilo (PVB), etileno-acetato de vinilo (EVA) y poliuretano (PU). Aquí la capa adhesiva 21 está configurada, por ejemplo, como bicapa en forma de dos láminas de PVB pegadas entre sí, lo que no está representado más en detalle en las figuras.

10 Entre la plancha exterior e interior 2, 3 se sitúa un soporte plano 4, que está fabricado preferentemente de plástico, preferiblemente en base a poliamida (PA), poliuretano (PU), policloruro de vinilo (PVC), policarbonato (PC), poliéster (PE) y butiral de polivinilo (PVB), de forma especialmente preferida en base a poliéster (PE) y politereftalato de etileno (PET). Aquí el soporte 4 está configurado, por ejemplo, en forma de una lámina de PET. El soporte 4 está embebido entre las dos láminas de PVB de la capa adhesiva 21 y en paralelo la plancha exterior e interior 2, 3 aproximadamente de forma centrada entre estas dos, en donde una primera superficie de soporte 22 está dirigida hacia la segunda superficie de plancha 25 y una segunda superficie de soporte 23 hacia la tercera superficie de plancha 26. El soporte 4 no llega completamente hasta el borde de plancha 5, de modo que el borde de soporte 29 está retraído hacia dentro respecto al borde de plancha 5 y queda una zona de borde 28 sin soporte, periférica por todas partes de la plancha compuesta 20. La zona de borde 28 sirve en particular para un aislamiento eléctrico del revestimiento conductor 6 hacia fuera, por ejemplo, para la reducción de un acoplamiento capacitivo con la carrocería del vehículo eléctricamente conductora, fabricada en general de chapa. Además, el revestimiento conductor 6 se protege frente a corrosión que penetra desde el borde de plancha 5.

25 Sobre la segunda superficie de soporte 23 está aplicado un revestimiento transparente, eléctricamente conductor 6, que está limitado por un borde de revestimiento 8 periférico por todas partes. El revestimiento conductor 6 cubre una superficie que es más del 50%, preferiblemente más del 70%, en particular preferiblemente más del 80% y todavía más preferiblemente más del 90% de la superficie de la segunda superficie de plancha 25 o de la tercera superficie de plancha 26. La superficie cubierta por el revestimiento conductor 6 es preferiblemente de más de 1 m² y en general, sin tener en cuenta la aplicación de la plancha compuesta 20 como parabrisas, se puede situar por ejemplo en el rango de 100 cm² hasta 25 m². El revestimiento transparente, eléctricamente conductor 6 contiene al menos un material eléctricamente conductor o está hecho de él. Ejemplos de ello son los metales con una elevada conductividad eléctrica, como plata, cobre, oro, aluminio o molibdeno, aleaciones metálicas, como plata aleada con paladio, así como óxidos transparentes eléctricamente conductores (TCO = Transparent Conductive Oxides). En el caso de TCO se trata preferentemente de un óxido de indio y estaño, dióxido de estaño dotado de flúor, dióxido de estaño dotado de aluminio, dióxido de estaño dotado de galio, dióxido de estaño dotado de boro, óxido de estaño y cinc u óxido de estaño dotado de antimonio.

35 El revestimiento conductor 6 puede estar hecho de una capa individual con un material conductor semejante o de una serie de capas, que contiene al menos una capa individual semejante. Por ejemplo, la serie de capas puede comprender al menos una capa de un material conductor y al menos una capa de un material dieléctrico. El espesor del revestimiento conductor 6 puede variar ampliamente según el uso, en donde el espesor en cualquier lugar se puede situar, por ejemplo, en el rango de 30 nm hasta 100 µm. En el caso de TCO el espesor se sitúa preferentemente en el rango de 100 nm hasta 1,5 µm, preferiblemente en el rango de 150 nm hasta 1 µm, en particular preferiblemente en el rango de 200 nm hasta 500 nm. Si el revestimiento conductor se compone de una serie de capas con al menos una capa de un material eléctricamente conductor y al menos una capa de un material dieléctrico, el espesor se preferentemente 20 nm hasta 100 µm, preferiblemente 25 nm hasta 90 µm y en particular preferiblemente 30 nm hasta 80 µm. Ventajosamente la serie de capas se puede solicitar altamente térmicamente, de modo que supera las temperaturas requeridas para el doblado de los vidrios de manera típica más de 600 °C sin deterioro, pero en donde también pueden estar previstas series de capas poco solicitables térmicamente. La resistencia de superficie del revestimiento conductor 6 es preferentemente menor de 20 ohmios por unidad de superficie y se sitúa, por ejemplo, en el rango de 0,5 hasta 20 ohmios. En el ejemplo de realización mostrado, la resistencia de superficie del revestimiento conductor 6 es, por ejemplo, de 4 ohmios por unidad de superficie.

50 El revestimiento conductor 6 se deposita preferentemente desde la fase gaseosa, con cuya finalidad se pueden usar procedimientos conocidos en sí como la deposición química de vapor (CVD = Chemical Vapor Deposition) o deposición física de vapor (PVD = Physical Vapor Deposition). Preferentemente el revestimiento 6 se aplica mediante pulverización (pulverización catódica de magnetrón).

55 En la plancha compuesta 20 el revestimiento conductor 6 sirve como antena planar para la recepción de ondas electromagnéticas, preferentemente en el rango de frecuencia de las bandas de radiodifusión terrestres I y II. Con esta finalidad el revestimiento conductor 6 está acoplado eléctricamente con un electrodo de acoplamiento 10, que está configurado aquí por ejemplo como conductor plano en forma de banda. En el ejemplo de realización, el electrodo de acoplamiento 10 está acoplado galvánicamente con el revestimiento conductor 6, en donde puede estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. El electrodo de acoplamiento 10 en forma de banda está hecho, por ejemplo, de un material metálico, preferentemente plata, y está impreso por ejemplo mediante serigrafía. Preferentemente tiene una longitud de más de 10 mm con una anchura de 5 mm o mayor, preferiblemente una longitud de más de 25 mm

con una anchura de 5 mm o mayor. En el ejemplo de realización, el electrodo de acoplamiento 10 tiene una longitud de 300 mm y una anchura de 5 mm. El espesor del electrodo de acoplamiento es preferiblemente menos de 0,015 mm. La conductividad específica de un electrodo de acoplamiento 10 hecho de plata es por ejemplo de $61,35 \cdot 10^6$ /ohmios·m.

5 Según se muestra en la fig. 1, el electrodo de acoplamiento 10 discurre sobre y en contacto eléctrico directo con el revestimiento conductor 6 aproximadamente en paralelo al borde de revestimiento superior 8 y se extiende hasta la zona de borde 28 sin soporte. A este respecto el electrodo de acoplamiento 10 está dispuesto de modo que las señales de antena de la antena planar están optimizadas con vistas a su potencia de recepción (nivel de señal).

10 Según se muestra en las fig. 2A y 2B, el revestimiento conductor 6 está subdividido en una zona de borde 15 en forma de tira, adyacente al borde de soporte 29, por ejemplo, mediante tratamiento con láser en una pluralidad de segmentos eléctricamente aislantes 16, entre los que se sitúan respectivamente zonas eléctricamente aislantes 17 (sin revestimiento). La zona de borde 15 discurre esencialmente en paralelo a la superficie de soporte 24 y puede ser en particular periférica por todos lados. Según se da a conocer en la solicitud de patente internacional PCT/EP 2009/066237 ya mencionada al inicio, no publicada, mediante esta medida se puede contrarrestar un acoplamiento capacitivo del revestimiento conductor 6 con estructuras conductoras circundantes, por ejemplo de una carrocería del vehículo eléctricamente conductora. Dado que la zona de borde 15 del revestimiento conductor 6 no es efectiva como antena planar, se limita una parte del revestimiento conductor 6, efectiva para la función como antena planar, mediante un borde de limitación 8'.

20 Dentro de la zona de borde 28 sin soporte de la plancha compuesta 20 se sitúa, de forma embebida en la capa adhesiva 4, un conductor de antena 12 lineal, no apantallado, que sirve como antena lineal para la recepción de ondas electromagnéticas, preferentemente en el rango de frecuencia de las bandas de radiodifusión terrestres II a V, de forma especialmente preferida en el rango de frecuencia de las bandas de radiodifusión III a V y está configurado de forma apropiada con esta finalidad. En el presente ejemplo de realización, el conductor de antena 12 está realizado en forma de un alambre 18, que es preferentemente más largo de 100 mm y más estrecho de 1 mm. La conductividad lineal del conductor de antena 12 es preferentemente más baja de 20 ohmios/m, de forma especialmente preferida menor de 10 ohmios/m. En el ejemplo de realización mostrado, la longitud del conductor de antena 12 es aprox. de 650 mm con una anchura de 0,75 mm. Su conductividad lineal es preferentemente por ejemplo de 5 ohmios/m.

25 El conductor de antena 12 tiene aquí, por ejemplo, un desarrollo al menos aproximadamente rectilíneo y se sitúa completamente dentro de la zona de borde 28 libre de soporte y de revestimiento de la plancha compuesta 20, en donde se extiende predominantemente a lo largo del borde de plancha corto 5b, por ejemplo, por debajo de un recubrimiento de vehículo (no mostrado) en la zona de la tira de marcado 9. A este respecto el conductor de antena 12 tiene una distancia suficiente tanto del borde de plancha 5, como también del borde de revestimiento 8, por lo que se contrarresta un acoplamiento capacitivo con el revestimiento conductor 6 y la carrocería del vehículo. En particular mediante la zona de borde segmentada 15 se consigue de manera ventajosa que se aumenta la distancia efectiva técnicamente a alta frecuencia entre el revestimiento conductor 6 y la antena lineal .

30 Dado que el conductor de antena 12 se sitúa fuera de un espacio 30 indicado esquemáticamente en la fig. 2A, que está definido porque cada punto contenido en él se puede reproducir mediante proyección paralela ortogonal sobre el revestimiento conductor 6, que representa una superficie de proyección y sirve como antena planar (o sobre la parte efectiva como antena planar del revestimiento conductor 6), la antena lineal no se solicita eléctricamente por la antena planar. Este espacio 30 definido por una operación de proyección se limita por una superficie de limitación imaginaria 32, que está dispuesta en el borde de revestimiento 8 o 8' y orientada perpendicularmente al soporte 21. Para la zona de borde segmentada 15, la superficie de limitación 32 está dispuesta en el borde de revestimiento 8', dado que para el posicionamiento del conductor de antena 12 se depende de la función de antena del revestimiento conductor 6. Por este motivo sería posible igualmente que el conductor de antena lineal 12 esté dispuesto al menos por secciones, en particular completamente, dentro de la zona de borde segmentada 15. En otras palabras, el conductor de antena lineal 12 también podría estar dispuesto al menos por secciones, en particular completamente, dentro de un espacio que está definido de modo que cada punto contenido en él se puede reproducir mediante proyección paralela ortogonal sobre una zona de borde 15 segmentada, que representa una superficie de proyección. Según la invención también está comprendida esta variante.

35 40 45 50 55 60 El electrodo de acoplamiento 10 está acoplado eléctricamente con el conductor de antena lineal 12 en un primer de contacto de conexión 11 no representado más en detalle. En el presente ejemplo de realización, el electrodo de acoplamiento 10 está acoplado galvánicamente con el conductor de antena 12, en donde puede estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. Aunque esto no está mostrado en las figuras podría estar previsto igualmente al menos otro acoplamiento eléctrico (lugar de acoplamiento o punto de acoplamiento) entre la antena planar, en particular el electrodo de acoplamiento 10, y el conductor de antena lineal 12. El primer punto de contacto 11 del electrodo de acoplamiento 10 o el lugar de conexión entre el electrodo de acoplamiento 10 y el conductor de antena 12 se puede considerar como punto base de antena para la toma de las señales de antena de la antena planar. Pero realmente un segundo punto de contacto 14 del conductor de antena 12 sirve como punto base de antena común 13 para la toma de las señales de antena, tanto de la antena planar como también de la antena lineal. Las señales de antena de la antena planar y de la antena lineal se ponen a disposición por ello en el segundo contacto de conexión 14.

El segundo contacto de conexión 14 está acoplado eléctricamente con un conductor de conexión 19 que actúa de forma parásita como antena. En el presente ejemplo de realización, el conductor de conexión 19 está acoplado galvánicamente con el segundo contacto de conexión 14, pero en donde también puede estar previsto un acoplamiento capacitivo. A través del conductor de conexión 19 y un conector 31 conectado con él, la estructura de antena híbrida 1 está conectada eléctricamente con componentes electrónicos posconectados, por ejemplo un amplificador de antena, en donde las señales de antena se conducen fuera de la plancha compuesta 20 a través del conductor de conexión 19. Según se muestra en la fig. 2B, el conductor de conexión 19 se extiende de la capa adhesiva 21 por encima del borde de plancha 5 sobre la cuarta superficie de plancha 27 (lado IV) y se aleja de la plancha compuesta 20. A este respecto la ubicación espacial del segundo contacto de conexión 14 está seleccionada de modo que el conductor de conexión 19 sea lo más corto posible y se minimice su efecto parásito como antena, de modo que se puede prescindir del uso de un conductor configurado específicamente técnicamente a alta frecuencia. El conductor de conexión 19 es preferentemente más corto de 100 mm. Correspondientemente el conductor 19 está configurado aquí, por ejemplo, como alambre trenzado o conductor de lámina no apantallado, que es económico y ahorra espacio y además se puede conectar a través de una tecnología de conexión relativamente sencilla. La anchura del conductor de conexión 19 configurado aquí, por ejemplo, como conductor plano se estrecha preferentemente hacia el borde de plancha 5, para contrarrestar un acoplamiento capacitivo con la carrocería del vehículo.

En la estructura de antena híbrida 1, el revestimiento transparente, eléctricamente conductor 6 puede satisfacer otras funciones según la composición material. Por ejemplo, puede servir como revestimiento que refleja la radiación térmica con la finalidad de una protección frente al sol, termorregulación o aislamiento térmico o como capa calefactora para el calentamiento eléctrico de la plancha compuesta 20. Estas funciones son de importancia secundaria para la presente invención.

Además, la plancha exterior 2 está provista de una capa de color opaca, que está aplicada sobre la segunda superficie de plancha 25 (lado II) y forma una tira de marcado 9 periférica en forma de marco, que no está representada en las figuras. La capa de color está hecha preferentemente de un material eléctricamente no conductor, coloreado en negro, que se puede grabar en la plancha exterior 2. La tira de marcado 9 impide, por un lado, la visión de una hebra adhesiva, con la que la plancha compuesta 20 se puede pegar en la carrocería del vehículo, por otro lado, sirve como protección ultravioleta para el material adhesivo usado.

Ahora se hace referencia a las figuras 3A y 3B, en las que se muestra una primera variante de la estructura de antena híbrida 1. Para evitar repeticiones innecesarias, sólo se describen las diferencias con el ejemplo de realización de las figuras 1, 2A y 2B y por lo demás se hace referencia a las realizaciones allí hechas.

Por tanto en la plancha compuesta 20 no está previsto ningún soporte 4 para el revestimiento conductor 6, dado que éste está aplicado sobre la tercera superficie de plancha 26 (lado III) de la plancha interior 3. El revestimiento conductor 6 no llega hasta el borde de plancha 5, de modo que queda una banda de borde 7 periférica por todos lados, sin revestimiento de la tercera superficie de plancha 26. La anchura de la tira de banda periférica 7 puede variar ampliamente. Preferentemente la anchura de la tira de banda 7 se sitúa en el rango de 0,2 hasta 1,5 cm, preferiblemente en el rango de 0,3 hasta 1,3 cm y en particular preferiblemente en el rango de 0,4 hasta 1,0 cm. La tira de borde 7 sirve en particular para un aislamiento eléctrico del revestimiento conductor 6 hacia fuera y para la reducción de un acoplamiento capacitivo con estructuras conductoras circundantes. La tira de borde 7 se puede fabricar mediante retirada posterior del revestimiento conductor 6, por ejemplo, mediante remoción abrasiva, ablación láser o grabado o mediante enmascarado de la plancha interior 3 antes de la aplicación del revestimiento conductor 6 sobre la tercera superficie lateral 26.

El conductor de antena 12 que sirve como antena lineal está aplicado en la zona de la tira de borde 7 sin revestimiento sobre la tercera superficie de plancha 26. En la variante mostrada, el conductor de antena 12 está configurado en forma de una pista conductora plana 35, que está aplicada preferentemente mediante impresión, por ejemplo serigrafía, de una pasta de impresión metálica. Por consiguiente la antena lineal y la antena planar se sitúan sobre la misma superficie (lado III) de la plancha interior 3. El electrodo de acoplamiento 10 en forma de banda se extiende sobre el conductor de antena lineal 12 y está acoplado galvánicamente con éste, en donde puede estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. Según se ha explicado ya más arriba, sería posible igualmente - dado que la zona de borde segmentada 15 no satisface ninguna función de antena - que el conductor de antena 12, 35 realizado como pista conductora esté dispuesta al menos por secciones, en particular completamente, dentro de la zona de borde segmentada 15. En otras palabras, el conductor de antena en forma de banda 12, 35 también podría estar dispuesto al menos por secciones, en particular completamente, dentro de un espacio, que está definido de modo que cada punto contenido en él se puede reproducir mediante proyección paralela ortogonal sobre una zona de borde segmentada 15, que representa una superficie de proyección.

El radiador de antena 12 se sitúa fuera del espacio 30 ilustrado en la fig. 3A, en el que cada punto se puede reproducir mediante proyección paralela ortogonal sobre la antena planar, de modo que la antena lineal no se solicita eléctricamente por la antena planar. En la fig. 3A está representada esquemáticamente la superficie de limitación (imaginaria) 32 que limita el espacio 30, que está dirigida perpendicularmente a la tercera superficie de plancha 26 y está dispuesta en el borde de revestimiento 8 o 8' (en la zona de borde 15). Expresado de otra forma, el conductor de antena lineal 12 se sitúa en un espacio no caracterizado más en detalle, en el que cada punto se puede reproducir mediante proyección paralela ortogonal sobre la tira de borde 7 sin revestimiento, que sirve como superficie de

proyección. Por ello se evita de manera ventajosa una sollicitación eléctrica de la antena lineal por la antena planar.

En las figuras 4A y 4B se muestra una segunda variante de la estructura de antena híbrida 1, en donde sólo se describen las diferencias con la primera variante de las figuras 3A y 3B y por lo demás se hace referencia a las realizaciones allí hechas.

5 Por tanto no está presente ninguna plancha compuesta 20, sino sólo un vidrio sencillo con una plancha individual correspondiente, por ejemplo, plancha exterior 2. El revestimiento conductor 6 está aplicado sobre la primera superficie de plancha 24 (lado I), en donde el revestimiento conductor 6 no llega totalmente hasta el borde de plancha 5, de modo que permanece una tira de borde 7 periférica, sin revestimiento, en todas partes de la primera superficie de plancha 24. En la zona de la tira de borde 7 sin revestimiento se aplica el conductor de antena lineal 12 que sirve como antena lineal, configurado en forma de una pista conductora 35, sobre la primera superficie de plancha 24. El conductor de antena 12 se sitúa por consiguiente fuera del espacio 30 ilustrado en la fig. 4A, en el que cada punto se puede reproducir mediante proyección paralela ortogonal sobre la antena planar. El conductor de conexión 19 contacta con el segundo contacto de conexión 14 del conductor de antena 12 y entonces en el mismo lado de la plancha exterior 2 se aleja del conductor de antena 12.

10
15 En las figuras 5A y 5B se muestra una tercera variante de la estructura de antena híbrida 1, en donde sólo se describen las diferencias con el primer ejemplo de realización de las figuras 1, 2A y 2B y por lo demás se hace referencia a las realizaciones allí hechas.

20 Por tanto está previsto un soporte 4 en la plancha compuesta 20, sobre el que está aplicado el revestimiento conductor 6. El electrodo de acoplamiento 10 en forma de banda está aplicado sobre la cuarta superficie (lado IV) de la plancha interior 3 y está acoplado de forma capacitiva con el revestimiento conductor 6, que sirve como antena planar. El conductor de antena 12 que sirve como antena lineal está aplicado igualmente sobre la cuarta superficie de plancha 27 de la plancha interior 3, por ejemplo, mediante impresión, por ejemplo serigrafía, y está acoplado galvánicamente con el electrodo de acoplamiento, pero en donde puede estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. Por consiguiente la antena planar y la antena lineal se sitúan en distintas superficies de sustratos distintos entre sí. El conductor de antena 12 se sitúa fuera del espacio 30, en el que cada punto se puede reproducir mediante proyección paralela ortogonal sobre la antena planar 6, de modo que la antena lineal no se sollicita eléctricamente por la antena planar. El conductor de conexión 19 contacta con el conductor de antena 12 y se aleja directamente de la plancha de la plancha compuesta 20.

30 En las figuras 6 se muestra una cuarta variante de la estructura de antena híbrida 1, en donde sólo se describen las diferencias con la tercera variante de las fig. 5A y 5B y por lo demás se hace referencia a las realizaciones allí hechas.

35 Por tanto el conductor de antena lineal 12 configurado como pista conductora plana 35 está aplicado sobre la tercera superficie de plancha 26 de la plancha interior 3. Un segundo conductor de conexión 34 está aplicado en el punto base de antena sobre el conductor de antena 12 y se extiende por encima del borde de plancha corto 5b hacia la cuarta superficie de plancha 27 (lado IV) de la plancha interior 3. En la variante mostrada el segundo conductor de conexión 34 está acoplado galvánicamente con el conductor de antena 12, en donde puede estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. El segundo conector de antena 34 puede estar elaborado, por ejemplo, del mismo material que el electrodo de acoplamiento 10. El conductor de conexión 19 contacta con el conductor de conexión 19 sobre la cuarta superficie de plancha 27 y se aleja de la plancha compuesta 20. La anchura (dimensión perpendicularmente a la dirección de extensión) del segundo conductor de conexión 34 configurado como conductor plano en forma de banda se estrecha preferentemente hacia el borde de plancha corto 5b, de modo que se puede contrarrestar un acoplamiento capacitivo entre el revestimiento conductor 6 y la carrocería del vehículo eléctricamente conductora.

40 En las figuras 7, 8A y 8B se ilustra un ejemplo de la estructura de antena híbrida 1, en donde sólo se describen las diferencias con el primer ejemplo de realización de las figuras 1, 2A y 2B y por lo demás se hace referencia a las realizaciones allí hechas.

45 Por tanto está prevista una plancha compuesta 20 con un soporte 4 embebido en la capa adhesiva 21 y un revestimiento conductor 6 transparente y aplicado sobre la segunda superficie de soporte 23. El revestimiento conductor 6 está aplicado en toda la superficie sobre la segunda superficie de soporte 23, en donde no está configurada una zona de borde segmentada 15, sin embargo, puede estar prevista igualmente.

50 El electrodo de acoplamiento 10 descansa sobre el revestimiento conductor 6 y está acoplado galvánicamente con éste, pero en donde puede estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. El electrodo de acoplamiento 10 se extiende por encima del borde de plancha superior largo 5a hacia la cuarta superficie de plancha 27 (lado IV) de la plancha interior 3. El conductor de antena lineal 12 está aplicado de forma análoga a la tercera variante, descrita en conexión con la fig. 5A y 5B, del primer ejemplo de realización como pista conductora 35 sobre la cuarta superficie de plancha 27 de la plancha interior 3. En su otro extremo el electrodo de acoplamiento 10 descansa sobre el conductor de antena 12 y está acoplado galvánicamente con éste, pero en donde puede estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. El conductor de antena 12 se sitúa fuera del espacio 30, en el que cada punto se puede reproducir mediante proyección paralela ortogonal sobre la antena planar, de modo que la antena lineal no se sollicita eléctricamente por la antena planar. El conductor de conexión 19 contacta con el conductor de antena 12 y se aleja

directamente de la plancha de la plancha compuesta 20.

En la fig. 9 se muestra una variante, en donde para la prevención de repeticiones sólo se explican las diferencias con el segundo ejemplo de realización de las fig. 7, 8A y 8B. Por tanto el electrodo de acoplamiento 10 sólo está configurado en la zona del revestimiento conductor 6, éste descansa sobre éste en contacto directo y por consiguiente está acoplado galvánicamente con el revestimiento conductor 6, en donde puede estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. Un primer conductor de conexión 33 descansa con su primer extremo sobre el electrodo de acoplamiento 10 en contacto directo y está acoplado galvánicamente con el revestimiento conductor 6, pero en donde puede estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. El primer conductor de conexión 33 se extiende por encima del borde de plancha superior largo 5a hacia la cuarta superficie de plancha 27 (lado IV) de la plancha interior 3 y contacta gracias a su otro extremo con el conductor de antena 12 configurado como pista conductora. El primer conductor de conexión 33 descansa sobre el conductor de antena 12 en contacto directo y está acoplado galvánicamente con éste, por ejemplo, a través de un contacto de soldadura, pero en donde puede estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. El primer conductor de conexión 33 puede estar fabricado, por ejemplo, del mismo material que el electrodo de acoplamiento 10, de modo que el electrodo de acoplamiento 10 y el primer conductor de conexión 33 también se pueden considerar conjuntamente como un electrodo de acoplamiento en dos partes. La anchura (dimensión perpendicularmente a la dirección de extensión) del primer conductor de conexión 33 configurado como conductor plano en forma de banda se estrecha preferentemente hacia el borde de plancha largo 5a, de modo que se puede contrarrestar un acoplamiento capacitivo entre el revestimiento conductor 6 y la carrocería del vehículo.

La invención pone a disposición una estructura de antena híbrida, que posibilita una recepción optimizada en la anchura de banda de las ondas electromagnéticas, en donde mediante la combinación de antena planar y lineal se puede conseguir una potencia de recepción satisfactoria sobre todo el rango de frecuencia de las bandas I-V.

Lista de referencias

- 1 Estructura de antena
- 2 Plancha exterior
- 25 3 Plancha interior
- 4 Soporte
- 5 Borde de plancha
- 5a Borde de plancha largo
- 5b Borde de plancha corto
- 30 6 Revestimiento
- 7 Tira de borde
- 8, 8' Borde de revestimiento
- 9 Tira de marcado
- 10 Electrodo de acoplamiento
- 35 11 Primer contacto de conexión
- 12 Conductor de antena
- 13 Punto base de antena
- 14 Segundo contacto de conexión
- 15 Zona de borde
- 40 16 Segmento
- 17 Zona aislante
- 18 Alambre
- 19 Conductor de conexión
- 20 Plancha compuesta
- 45 21 Capa adhesiva

	22	Primera superficie de soporte
	23	Segunda superficie de soporte
	24	Primera superficie de plancha
	25	Segunda superficie de plancha
5	26	Tercera superficie de plancha
	27	Cuarta superficie de plancha
	28	Zona de borde
	29	Borde de soporte
	30	Espacio
10	31	Conector
	32	Superficie de limitación
	33	Primera conductor de conexión
	34	Segundo conductor de conexión
	35	Pista conductora

15

REIVINDICACIONES

1. Estructura de antena (1), que comprende
- un sustrato eléctricamente aislante (2-4),
 - un revestimiento eléctricamente conductor (6), que cubre una superficie (22-27) del sustrato y sirve como antena planar para la recepción de ondas electromagnéticas,
 - un electrodo de acoplamiento (10) eléctricamente acoplado con el revestimiento conductor (6) para el desacoplamiento de las señales de antena de la antena planar,
- 5 en donde el electrodo de acoplamiento (10) está acoplado eléctricamente con un conductor de antena lineal (12), no apantallado, que sirve como antena lineal para la recepción de ondas electromagnéticas, en donde el conductor de antena lineal (12) se sitúa fuera del espacio (30) que contiene la antena planar y se limita por una superficie de borde imaginaria (32), la cual está posicionada en el borde periférica de la antena planar y es perpendicular a la antena planar, en donde un punto base de antena de la antena lineal, que sirve para la toma de señales de antena recibidas, se convierte en un punto base de antena común (13) de la antena lineal y planar,
- 10 caracterizada porque el revestimiento conductor (6) presenta una zona de borde (15) no efectiva como antena planar, que limita en la antena planar con la superficie de borde imaginaria (32), y que presenta una pluralidad de segmentos (16) en forma de superficie, que están subdivididos por zonas linealmente eléctricamente aislantes (17), de modo que se aumenta la distancia efectiva técnicamente a alta frecuencia entre el revestimiento conductor (6) y la antena lineal.
- 15
2. Estructura de antena (1) según la reivindicación 1,
- 20 caracterizada porque el conductor de antena lineal (12) está dispuesto dentro de un espacio que está definido porque cada punto contenido en él se puede reproducir mediante proyección paralela ortogonal sobre una zona de borde segmentada (15), que representa una superficie de proyección.
3. Estructura de antena (1) según una de las reivindicaciones 1 a 2,
- 25 caracterizada porque el revestimiento conductor (6) cubre la superficie del sustrato (2-4) a excepción de una tira de borde (7) periférica, eléctricamente aislante, en donde el conductor de antena lineal (12) está aplicado en la zona de la banda de borde (7) sobre el sustrato (2-4).
4. Estructura de antena (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3,
- 30 caracterizada porque el sustrato (2-4) presenta una plancha compuesta formada por dos sustratos (2, 3) conectados entre sí, en donde el revestimiento conductor (6) se sitúa sobre una superficie (24-27) de uno de los dos sustratos (2, 3) conectados entre sí de la plancha compuesta (20) o se sitúa sobre una superficie (22, 23) de un segundo sustrato (4) dispuesto entre los dos sustratos (2, 3).
5. Estructura de antena (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4,
- caracterizada porque el revestimiento conductor (6) se sitúa sobre una superficie (22-27) del sustrato (2-4) y el conductor de antena lineal (12) sobre una superficie distinta del mismo o de un sustrato (2-4) distinto.
6. Estructura de antena (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5,
- 35 caracterizada porque el electrodo de acoplamiento (10) y el conductor de antena lineal (12) están conectados entre sí de forma eléctricamente conductora a través de un primer conductor de conexión (33).
7. Estructura de antena (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6,
- 40 caracterizada porque el conductor de antena lineal (12) se sitúa sobre una superficie (22-27) del sustrato (2-4) y el punto base de antena común (13) sobre una superficie (22-27) distinta del mismo o de un sustrato (2-4) distinto, en donde el conductor de antena lineal (12) y el punto base de antena común (13) están conectados entre sí de forma eléctricamente conductora a través de un segundo conductor de conexión (34).
8. Estructura de antena (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7,
- caracterizada porque el conductor de antena lineal (12) se compone de una pista conductora (35) de una pasta de impresión metálica o de un alambre (18).
- 45 9. Estructura de antena (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8,
- caracterizada porque al menos uno de los conductores, seleccionado a partir del electrodo de acoplamiento (10), primer conductor de conexión (33) y segundo conductor de conexión (34) conduce hacia el borde (5) del sustrato (2-4) y está configurado como conductor plano en forma de banda con una anchura que se estrecha en la zona del borde

(5).

10. Uso de una estructura de antena (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, como pieza de instalación en muebles, equipos y edificios, así como medios de locomoción para el movimiento sobre la tierra, en el aire o en el agua, en particular en automóviles, por ejemplo como parabrisas, cristal trasero, cristal lateral y/o techo de vidrio.

5

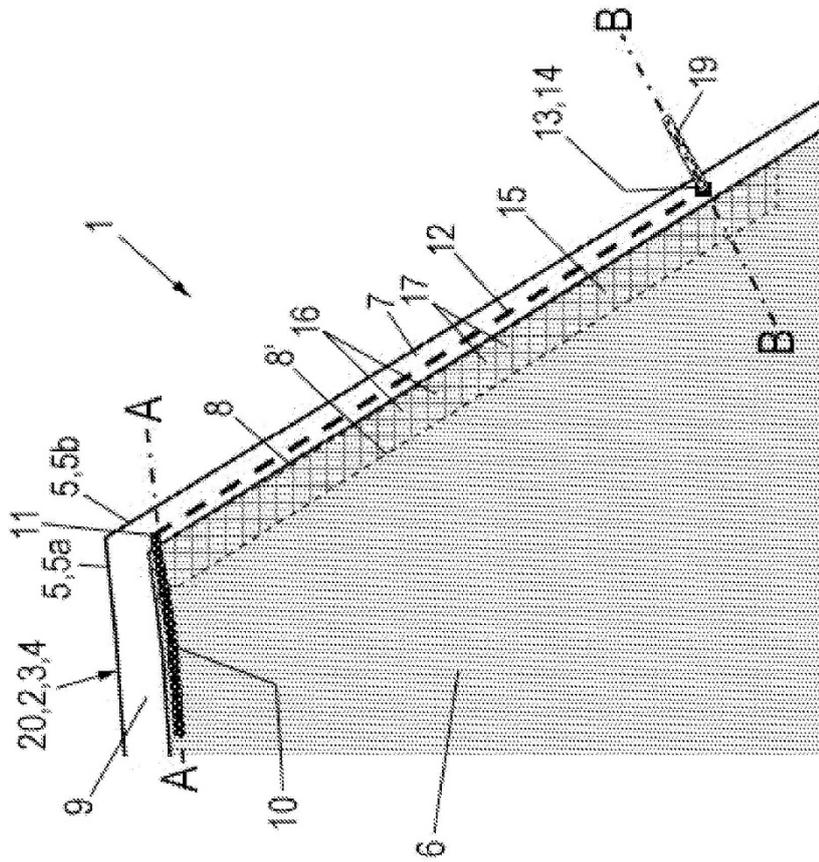


FIG. 1

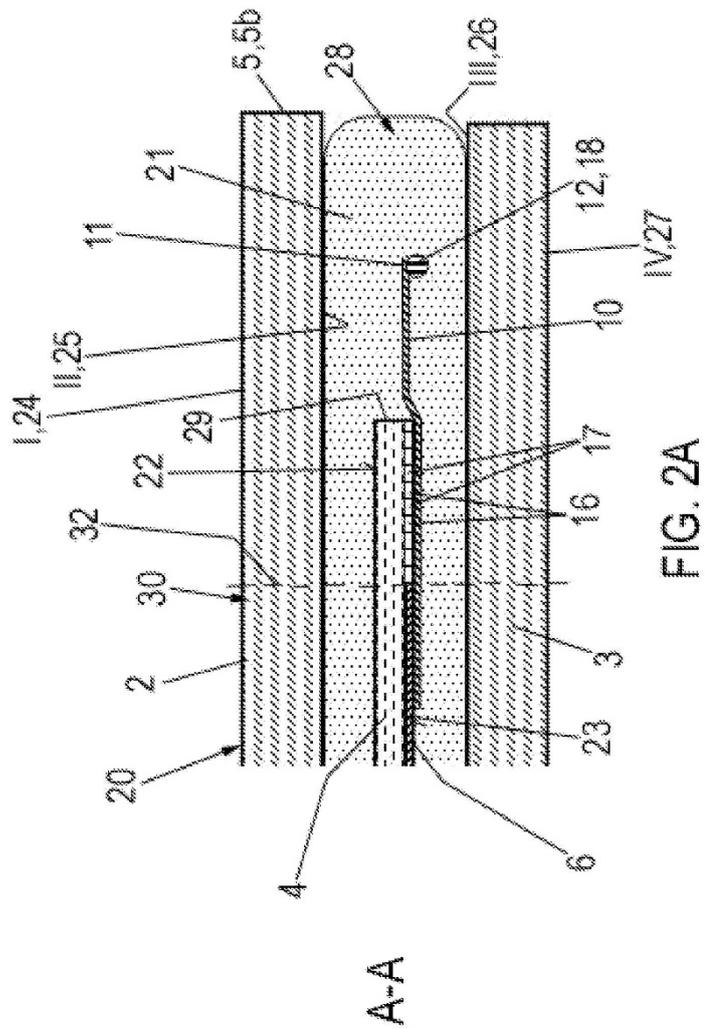
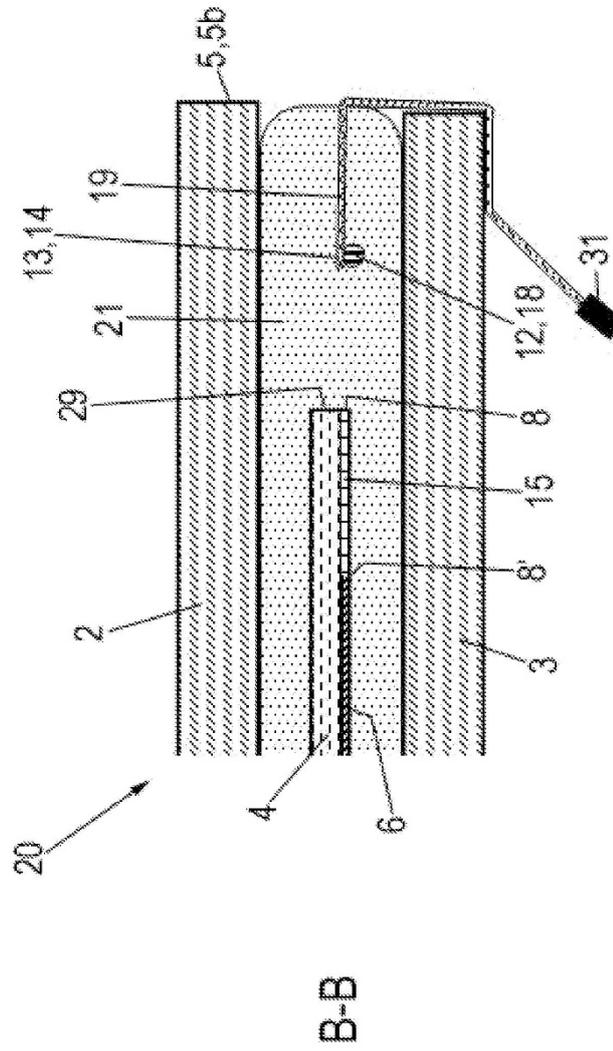


FIG. 2A



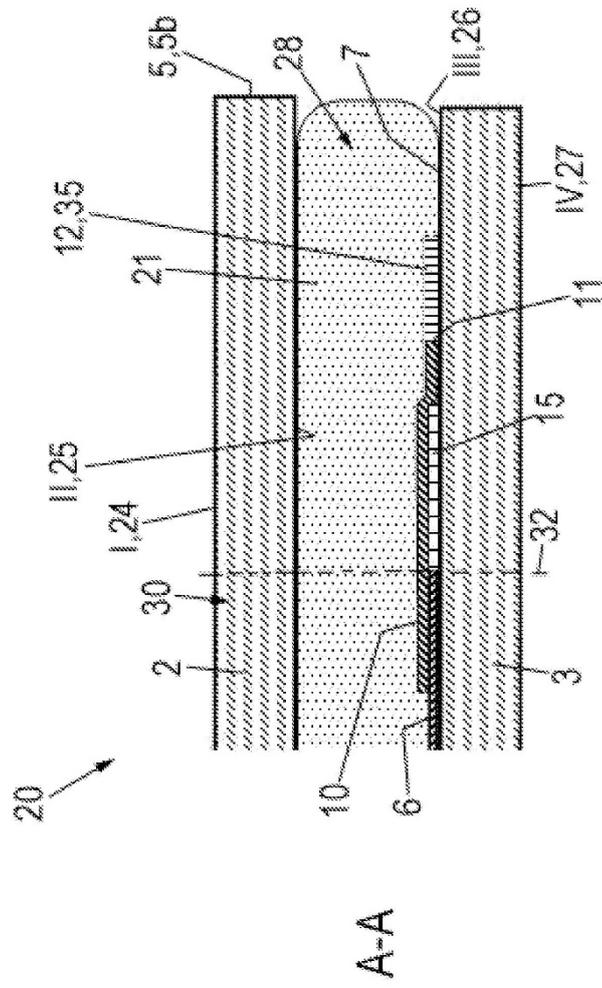


FIG. 3A

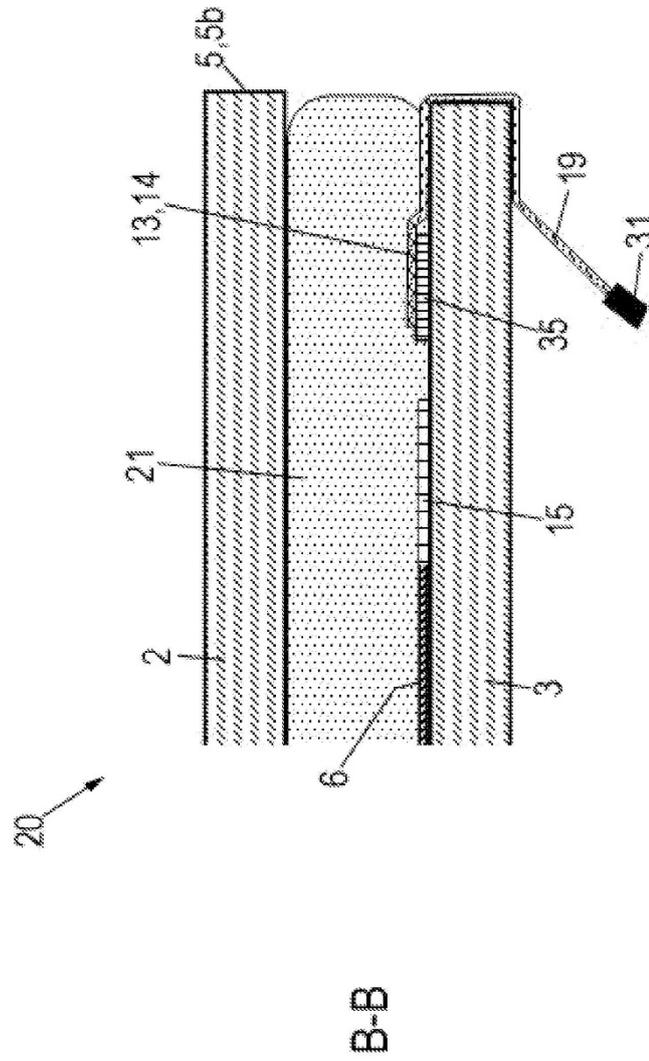


FIG. 3B

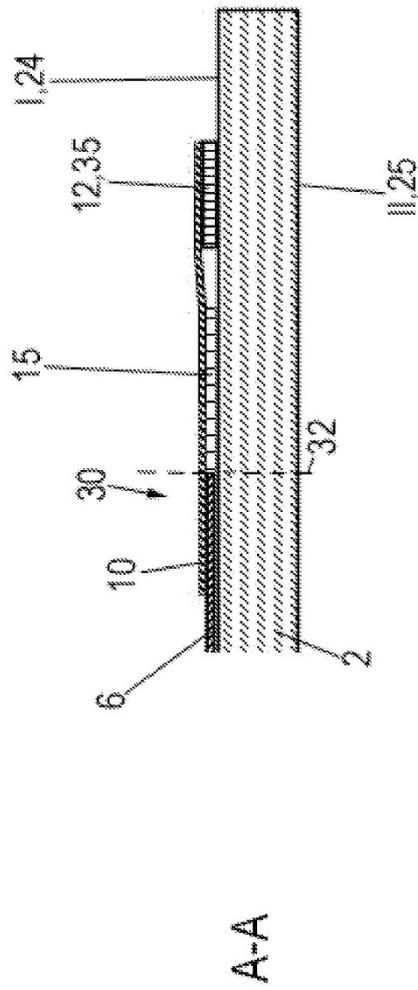


FIG. 4A

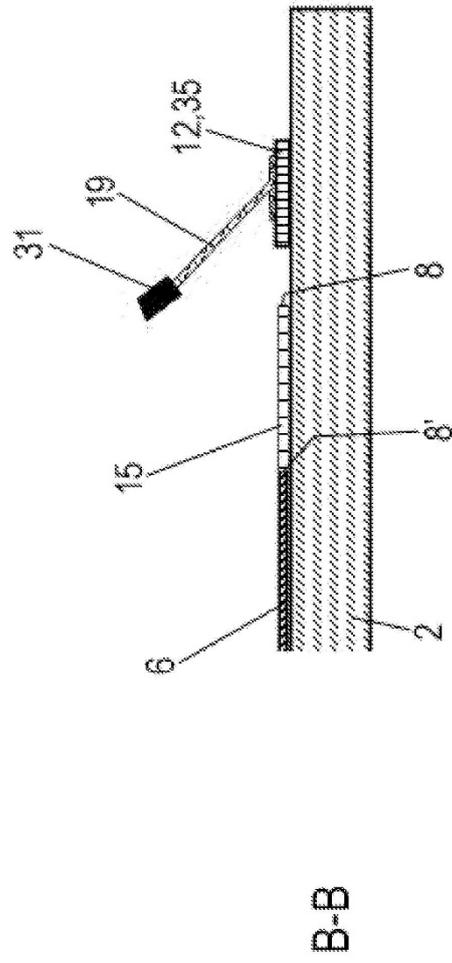


FIG. 4B

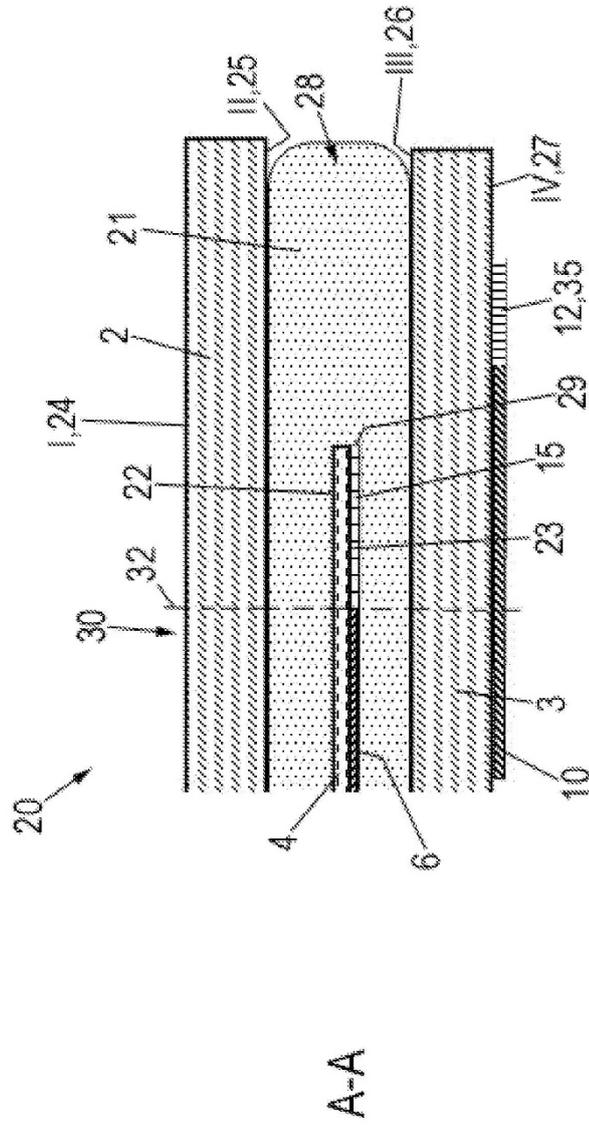


FIG. 5A

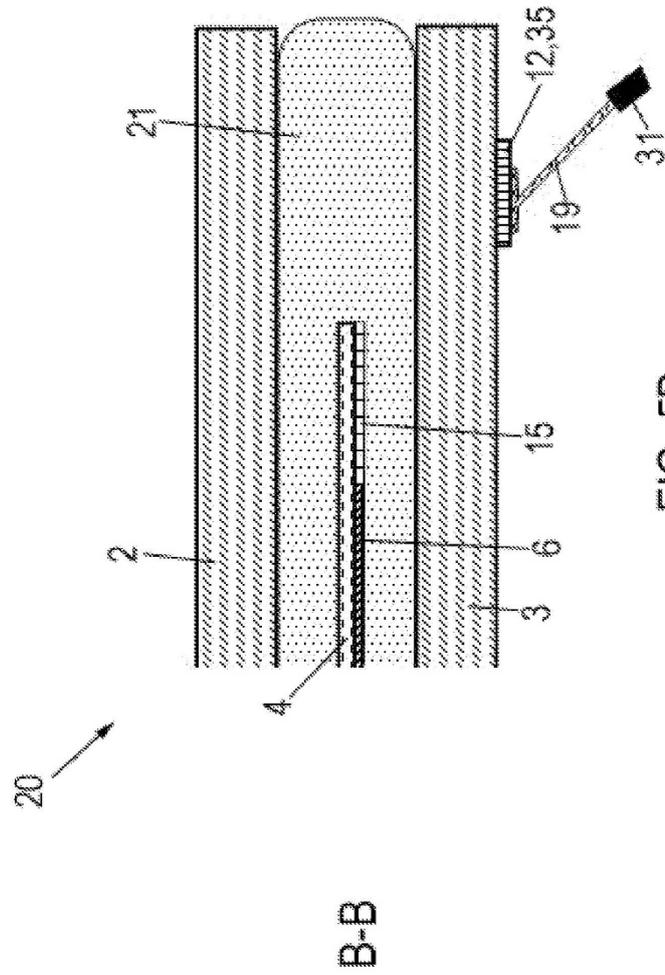


FIG. 5B

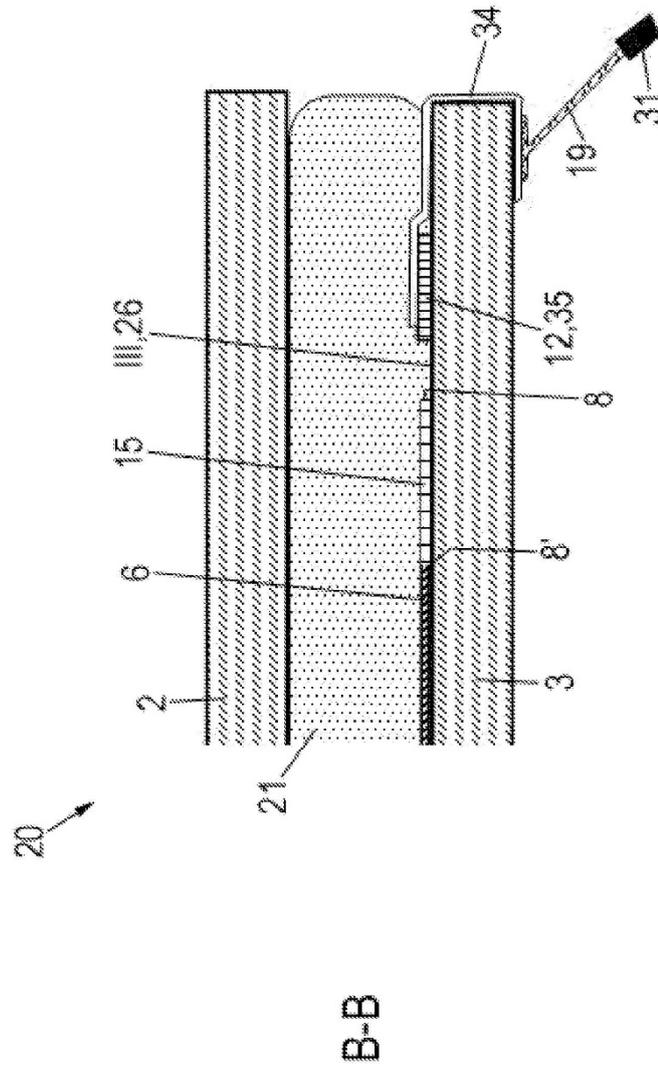


FIG. 6

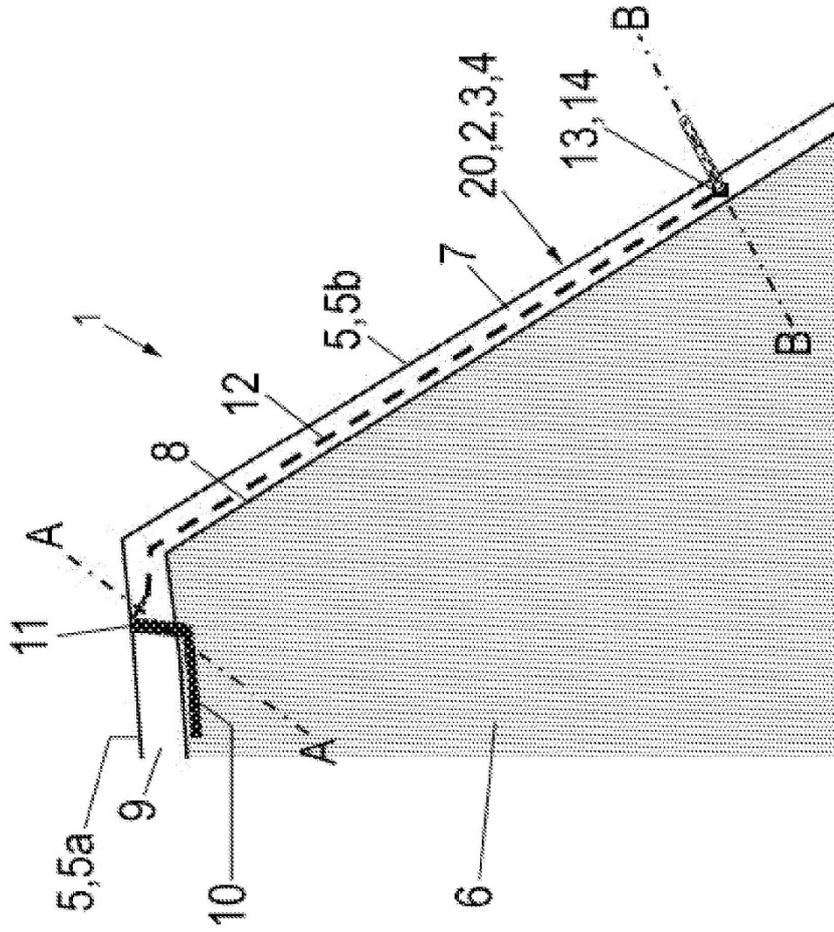


FIG. 7

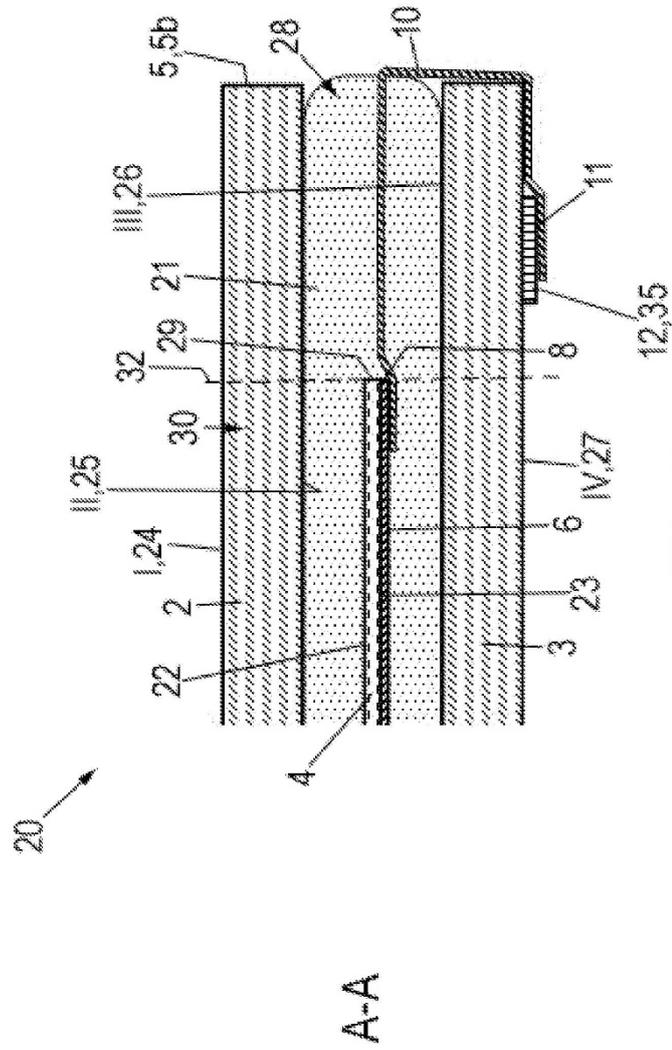


FIG. 8A

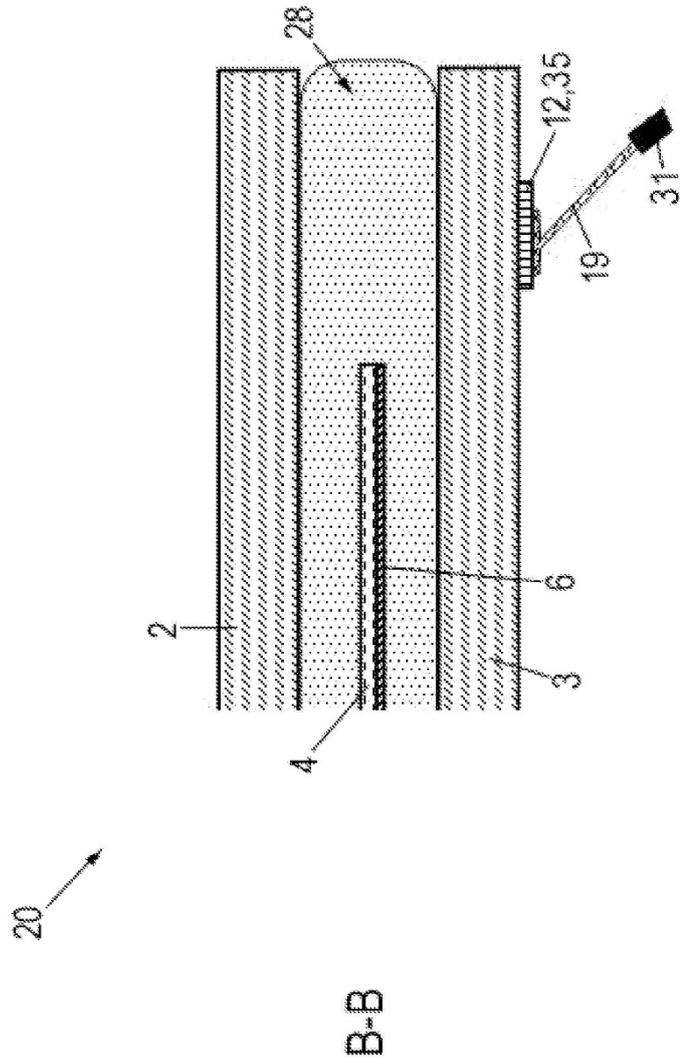


FIG. 8B

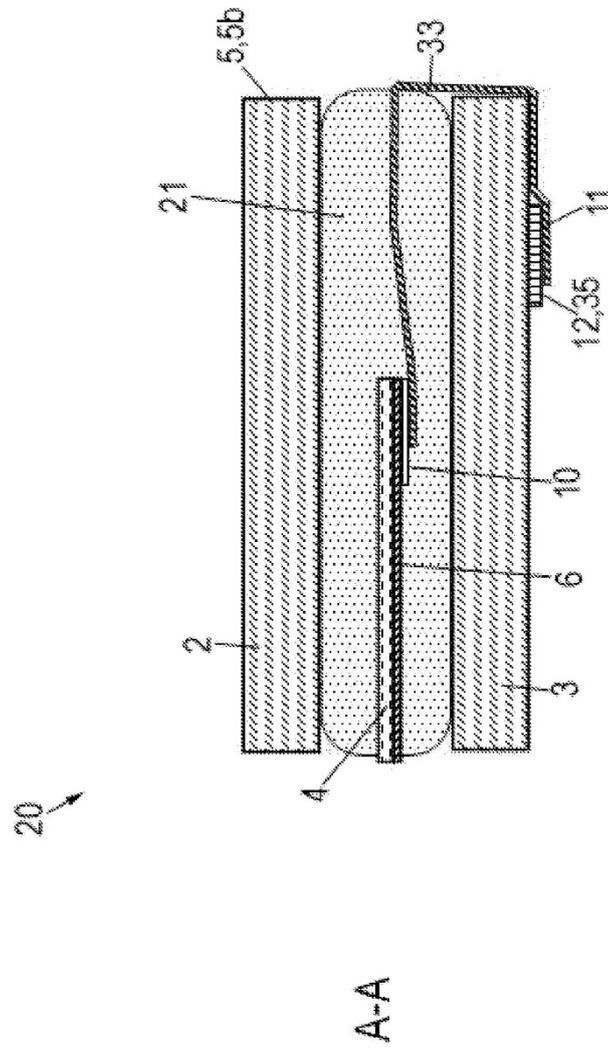


FIG. 9