

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 880**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/12 (2006.01)

H01Q 1/44 (2006.01)

H01Q 1/48 (2006.01)

H01Q 1/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.06.2011 PCT/EP2011/059807**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2011 WO11157689**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2011 E 11733603 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2580807**

54 Título: **Disposición de antena con relación de señal/ruido mejorada**

30 Prioridad:

14.06.2010 EP 10165892

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

24.03.2020

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 2 749 880 T3

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

DESCRIPCIÓN

Disposición de antena con relación de señal/ruido mejorada

La invención se refiere a una disposición de antena con una antena en hoja para recibir ondas electromagnéticas, así como un procedimiento para hacer funcionar una disposición de antena.

5 Los sustratos con revestimientos eléctricamente conductores se han descrito ya repetidas veces en la bibliografía sobre patentes. Únicamente, a este respecto, se remite a modo de ejemplo a los documentos DE 19858227 C1 , DE 10200705286 , DE 102008018147 A1 y DE 102008029986 A1. Generalmente el revestimiento conductor sirve para la reflexión de rayos de calor y por consiguiente, por ejemplo, en automóviles o en edificios proporciona una mejora del confort térmico. Con frecuencia se emplea también como capa de calentamiento con el fin de calentar mediante electricidad un cristal transparente en toda la superficie.

10 Tal como se conoce, por ejemplo, por los documentos DE 10106125 A1 , DE 10319606 A1 , EP 0720249 A2 , US 2003/0112190 A1 y DE 19843338 C2, debido a su conductividad eléctrica, los revestimientos transparentes pueden utilizarse también como antenas en hojas para recibir ondas electromagnéticas. Para este propósito el revestimiento conductor está acoplado galvánica o capacitivamente con un electrodo de acoplamiento y la señal de antena se facilita al cristal en la zona marginal. Normalmente la señal de antena se alimenta a un amplificador de antena, que, especialmente en automóviles, está conectado con la carrocería de manera eléctricamente conductora, donde mediante esta conexión eléctrica se predetermina un potencial de referencia para la señal de antena que actúa en la tecnología de alta frecuencia. La tensión de antena utilizable resulta de la diferencia entre el potencial de referencia y el potencial de la señal de antena.

20 El documento de patente estadounidense número 5285048 A muestra una estructura de antena con dos antenas de hilo que está acopladas inductivamente y capacitivamente. A través de una capacitancia pueden conducirse a masa señales de antena de alta frecuencia. Otro estado de la técnica puede extraerse de la solicitud de patente internacional WO 2004/100311 A1 , la solicitud de patente internacional WO 93/23890 A1 , la solicitud de patente europea EP 0 961 342 A2 y la solicitud de patente francesa FR 2 608 844.

25 Ahora, con la antena en hoja, debido a la gran superficie de antena dentro una región espacial relativamente grande, pueden recibirse señales electromagnéticas. Esto tiene como consecuencia, por ejemplo, en automóviles que además de las señales útiles también pueden recibirse desde la antena en hoja señales parásitas indeseadas de aparatos eléctricos como cámaras, sensores, panel de mando, mecanismo de mando de motor y similares de la antena en hoja. Mediante estas señales parásitas la relación señal/ruido (SNR = *signal noise ratio*) puede empeorarse claramente.

30 Un modo de proceder habitual para la mejora de la relación señal/ruido consiste en evitar señales parásitas al blindarse y eliminarse las perturbaciones de las fuentes de interferencia. Además, la influencia de señales parásitas puede reducirse cuando se mantiene una distancia geométrica relativamente grande entre fuentes de interferencia y antena en hoja. En la práctica, no obstante, la implementación de estas especificaciones está asociada generalmente a dificultades. Por un lado, una eliminación de perturbaciones y blindaje de fuentes de interferencia son técnicamente complejas y asociadas a costes relativamente altos. Por otro lado, una distancia espacial correspondientemente grande entre fuentes de interferencia y antena en hoja a menudo no puede mantenerse, por ejemplo en el caso de un motor situado en la parte delantera y una antena en hoja instalada en el parabrisas. Por si fuera poco, a esto se añade que en los vehículos modernos con frecuencia están previstos aparatos eléctricos en la zona de la base del espejo retrovisor que pueden actuar como fuentes de interferencia para una antena en hoja en el parabrisas. Una ayuda útil solo puede conseguirse, dado el caso, al aplicarse la antena en hoja en la luneta trasera.

35 Frente a esto, el objetivo de la presente invención consiste en perfeccionar disposiciones de antena convencionales con una antena en hoja de modo que puedan recibirse señales útiles a pesar de la presencia de fuentes de interferencia que emiten señales parásitas a la antena en hoja, con una relación señal/ruido satisfactoria. Además, dicha disposición de antena debe poder fabricarse de manera sencilla y económica en la fabricación en serie y funcionar de manera fiable y segura. Estos y otros objetivos se resuelven según la propuesta de la invención mediante una disposición de antena (sistema) y un procedimiento para hacer funcionar una disposición de antena con las características de las reivindicaciones subordinadas. Configuraciones ventajosas de la invención están indicadas mediante las características de las reivindicaciones dependientes.

40 La disposición de antena de la presente invención comprende al menos un sustrato transparente, eléctricamente aislante, así como al menos un revestimiento transparente eléctricamente conductor, que cubre al menos por secciones una superficie del sustrato y sirve al menos por secciones como antena planiforme (antena en hoja) para recibir ondas electromagnéticas. El revestimiento conductor está configurado adecuadamente para el uso como antena en hoja y puede cubrir con este fin el sustrato en una gran superficie. La disposición de antena puede comprender, por ejemplo un vidrio templado de seguridad o un cristal laminado. El cristal laminado comprende por regla general dos primeros sustratos preferiblemente transparentes, que corresponden a una lámina interna y lámina externa que están unidas firmemente entre sí mediante al menos una capa adhesiva termoplástica, pudiendo estar

situado el revestimiento conductor sobre al menos una superficie al menos uno de los dos primeros sustratos del cristal laminado. Además, el cristal laminado puede estar provisto de un segundo sustrato adicional, distinto al primer sustrato que está situado entre los dos primeros sustratos. El segundo sustrato puede servir, adicionalmente o como alternativa a los primeros sustratos, como soporte para el revestimiento conductor, estando provista al menos una superficie del segundo sustrato con el revestimiento conductor.

La disposición de antena de acuerdo con la invención comprende además al menos un primer electrodo de acoplamiento acoplado eléctricamente con el revestimiento conductor para desacoplar señales útiles de la antena en hoja. El primer electrodo de acoplamiento puede estar acoplado por ejemplo capacitivamente o galvánicamente con el revestimiento conductor.

Además, la disposición de antena comprende al menos una fuente de interferencia, que está dispuesta de modo que puedan recibirse electromagnéticamente por la antena en hoja señales parásitas, así como una estructura eléctricamente conductora que actúa como masa, por ejemplo una carrocería de vehículo metálica o un marco de ventana metálico, de un automóvil. Además, la disposición de antena de acuerdo con la invención comprende al menos un segundo electrodo de acoplamiento acoplado eléctricamente con el revestimiento conductor para el desacoplamiento capacitivo de la antena en hoja de señales parásitas, recibidas por la antena en hoja, de la al menos una fuente de interferencia externa. El segundo electrodo de acoplamiento puede estar acoplado capacitiva o galvánicamente con el revestimiento conductor. Según esto, la disposición de antena de acuerdo con la invención sirve en particular para desacoplar señales parásitas desde la antena en hoja, que se han recibido por la antena en hoja como ondas electromagnéticas, es decir, las señales parásitas no se transmiten eléctricamente a través de un acoplamiento galvánico o capacitivo mediante un componente eléctrico independiente (condensador) a la antena en hoja, sino se reciben por la antena en hoja en su propiedad como antena.

De acuerdo con la invención el al menos un segundo electrodo de acoplamiento está conectado capacitivamente con la estructura conductora que actúa como masa eléctrica, disponiendo el segundo electrodo de acoplamiento de una primera superficie de acoplamiento dispone y la estructura eléctricamente conductora de una segunda superficie de acoplamiento acoplada capacitivamente con la primera superficie de acoplamiento (superficie complementaria de acoplamiento) dispone. Las superficies de acoplamiento capacitivas del al menos un segundo electrodo de acoplamiento y de la estructura eléctricamente conductora que actúa como masa eléctrica están configuradas adecuadamente para un acoplamiento capacitivo, es decir están dispuestas con una distancia intermedia adecuada en posición enfrentada.

A este respecto las superficies de acoplamiento acopladas capacitivamente están configuradas de modo que para una gama de frecuencia predeterminable, que corresponde a la gama de frecuencia de las señales parásitas que van a desacoplarse de la antena en hoja, son selectivamente conductivas, es decir para frecuencias distintas de estas las superficies de acoplamiento capacitivas no son conductivas. En particular, las superficies de acoplamiento capacitivas para una gama de frecuencia por encima una frecuencia límite o de paso de 170 MHz son selectivamente conductivas, correspondiendo a la gama de frecuencia de las bandas terrestres III-V, que pueden recibirse adecuadamente por una antena lineal. La selectividad de frecuencia deseada puede ajustarse fácilmente mediante el tamaño y distancia intermedia de las superficies de acoplamiento acopladas capacitivamente, es decir tamaño y distancia intermedia de las superficies de acoplamiento capacitivas están configuradas para ser conductivas para la gama de frecuencia de las señales parásitas de la(s) fuente(s) de interferencia.

De acuerdo con la invención el al menos un segundo electrodo de acoplamiento está configurado en forma de una sección de borde prominente (plana) del revestimiento conductor, estando configurada la sección de borde prominente para estar acoplada capacitivamente en posición enfrentada con la segunda superficie de acoplamiento de la estructura conductora que actúa como masa. Mediante esta medida se permite una realización especialmente sencilla y asequible en la fabricación en serie de la disposición de antena de acuerdo con la invención, dado que el al menos un segundo electrodo de acoplamiento puede fabricarse como sección del revestimiento conductor. Sin embargo sería concebible también fabricar el segundo electrodo de acoplamiento por ejemplo a partir de un fleje de hoja de metal que se acopla galvánica o capacitivamente con el revestimiento conductor.

En la disposición de antena de acuerdo con la invención es ventajoso cuando el al menos un segundo electrodo de acoplamiento para el desacoplamiento de las señales parásitas de la antena en hoja está dispuesto cerca del primer electrodo de acoplamiento para el desacoplamiento de las señales útiles de la antena en hoja. En general se desacoplan señales de antena en los distintos electrodos de acoplamiento según diferencia de potencial y distancia con respecto a una sección de superficie del revestimiento conductor que sirve como antena en hoja: cuanto mayor es la diferencia de potencial entre una sección de superficie del revestimiento conductor y el electrodo de acoplamiento y cuanto menor es la distancia con respecto a esta sección de superficie, más señal desacoplará el electrodo de acoplamiento (y menos señal se desacopla entonces en un electrodo de acoplamiento adicional, "concurrente"). En la disposición de antena de acuerdo con la invención mediante la disposición cercana en el espacio del primer electrodo de acoplamiento y del al menos un segundo electrodo de acoplamiento puede conseguirse ventajosamente que las diferencias de potencial que aparecen en la recepción de señales sean esencialmente para ambos electrodos de acoplamiento. Mediante el comportamiento de paso selectivo según la frecuencia del al menos un segundo electrodo de acoplamiento puede conseguirse además que se desacoplen señales parásitas a través del segundo electrodo de acoplamiento y señales útiles a través del primer electrodo de

acoplamiento. Mediante la disposición cercana en el espacio del primer electrodo de acoplamiento y del al menos un segundo electrodo de acoplamiento además puede conseguirse que señales parásitas de todas las fuentes de interferencia que actúan sobre la antena en hoja se desacoplen de la antena en hoja por encima de la frecuencia límite o frecuencia de paso del segundo electrodo de acoplamiento de manera fiable y segura. La relación señal/ruido de la antena en hoja puede mejorarse por ello notablemente. Por "cercana" se entiende una disposición del primer electrodo de acoplamiento y del al menos un segundo electrodo de acoplamiento cuando los electrodos de acoplamiento provocan los efectos deseados. En particular, el al menos un segundo electrodo de acoplamiento puede tener para este fin una distancia del primer electrodo de acoplamiento que es inferior a un cuarto de la longitud de onda mínima de las señales parásitas que van a desacoplarse de la antena en hoja. Mediante esta medida la relación señal/ruido de la antena en hoja especialmente puede mejorarse considerablemente.

En una configuración ventajosa adicional de la disposición de antena de acuerdo con la invención el segundo electrodo de acoplamiento está dispuesto entre una zona superficial del revestimiento conductor (en lo sucesivo denominada "zona superficial de fuente de interferencia"), cuyos puntos destacan porque tienen la distancia más corta de la fuente de interferencia configurada en general físicamente, y del primer electrodo de acoplamiento. A este respecto, los puntos de la zona superficial de fuente de interferencia en particular pueden tener la distancia perpendicular más corta con respecto a la fuente de interferencia. La zona superficial de fuente de interferencia puede corresponder, por ejemplo, a una zona de proyección que se produce mediante proyección, en particular proyección paralela ortogonal, de la fuente de interferencia al revestimiento conductor. La fuente de interferencia en general física puede interpretarse en la proyección como cuerpo expandido de forma plana. Mediante el segundo electrodo de acoplamiento dispuesto entre la zona superficial de fuente de interferencia y el primer electrodo de acoplamiento puede realizarse ventajosamente un desacoplamiento selectivo en el espacio de señales parásitas de la antena en hoja, sin perjudicar esencialmente a este respecto la recepción de señales útiles. Debido a la condición de distancia entre fuente de interferencia y zona superficial de fuente de interferencia se reciben señales parásitas de la fuente de interferencia en la zona superficial de fuente de interferencia con una amplitud de señal o intensidad de señal máxima. Las diferencias de potencial que aparecen en la recepción de señales de las señales parásitas entre una sección de superficie del revestimiento conductor, que contiene la zona superficial de fuente de interferencia y el segundo electrodo de acoplamiento son por consiguiente mayores que diferencias de potencial entre esta sección de superficie y el primer electrodo de acoplamiento, de modo que las señales parásitas se desacoplan principalmente del segundo electrodo de acoplamiento. En general, la forma de la zona superficial de fuente de interferencia depende de la forma de la fuente de interferencia. Además, mediante la situación espacial del segundo electrodo de acoplamiento entre la zona superficial de fuente de interferencia y el primer electrodo de acoplamiento puede alcanzarse un desacoplamiento preferido de señales parásitas mediante el segundo electrodo de acoplamiento. El primer electrodo de acoplamiento puede recibir además señales útiles de secciones de superficie de la antena en hoja que se desacoplan principalmente del primer electrodo de acoplamiento. La relación señal/ruido de la antena en hoja puede mejorarse por ello notablemente. Puede ser ventajoso cuando el al menos un segundo electrodo de acoplamiento tiene una distancia de la zona superficial de fuente de interferencia que es menor que un cuarto de la longitud de onda mínima de las señales parásitas, por lo que puede alcanzarse una mejora adicional de la relación señal/ruido de la antena en hoja.

En una configuración ventajosa adicional de la disposición de antena de acuerdo con la invención el al menos un segundo electrodo de acoplamiento está dispuesto cerca de una zona superficial de fuente de interferencia del revestimiento conductor, cuyos puntos tienen la distancia más corta de el al menos una fuente de interferencia y por consiguiente una amplitud de señal máxima con respecto a las señales parásitas de la fuente de interferencia. Mediante el segundo electrodo de acoplamiento puede realizarse ventajosamente un desacoplamiento selectivo en el espacio de señales parásitas de la antena en hoja, sin perjudicar esencialmente en este sentido la recepción de señales útiles. La disposición cercana del segundo electrodo de acoplamiento en la zona superficial de fuente de interferencia provoca en la recepción de las señales parásitas de la fuente de interferencia diferencias de potencial entre una sección de superficie de la antena en hoja que contiene la zona superficial de fuente de interferencia y el segundo electrodo de acoplamiento, que son mayores que diferencias de potencial entre esta sección de superficie y el primer electrodo de acoplamiento, de modo que las señales parásitas se desacoplan principalmente del segundo electrodo de acoplamiento. El primer electrodo de acoplamiento puede recibir además señales útiles desde secciones de superficie de la antena en hoja en las cuales aparecen diferencias de potencial que son mayores que diferencias de potencial entre una sección de superficie que contiene la zona superficial de fuente de interferencia y el primer electrodo de acoplamiento. La relación señal/ruido de la antena en hoja mejorarse por ello notablemente. Puede ser ventajoso cuando el al menos un segundo electrodo de acoplamiento tiene una distancia de la zona superficial de fuente de interferencia que es menor que un cuarto de la longitud de onda mínima de las señales parásitas, por lo que la relación señal/ruido de la antena en hoja puede mejorarse adicionalmente.

De acuerdo con la invención el primer electrodo de acoplamiento está acoplado eléctricamente con un conductor lineal, no blindado, en lo sucesivo denominado "conductor de antena". El conductor de antena sirve como antena lineal para recibir ondas electromagnéticas. A este respecto el conductor lineal se sitúa fuera de un espacio, que puede proyectarse mediante proyección paralela ortogonal en la antena en hoja que sirve como superficie de proyección puede proyectarse, por lo que una base de antena de la antena lineal se convierte en una base de antena común de la antena lineal y en hoja. El primer electrodo de acoplamiento puede estar acoplado eléctricamente, por ejemplo capacitivamente o galvánicamente con el conductor de antena lineal. En esta

configuración la disposición de antena tiene por consiguiente una estructura híbrida de antena en hoja y antena lineal.

El conductor de antena sirve como antena lineal y está configurado adecuadamente con este fin, es decir, dispone de una forma adecuada para la recepción en la gama de frecuencia deseada. A diferencia y para separarlas de las antenas horizontales, las antenas lineales o emisores lineales disponen de una longitud geométrica (L), que supera su ancho (B) geométrico en varios órdenes de magnitud. La longitud geométrica de un emisor lineal es la distancia entre base de antena y punta de antena, el ancho geométrico es la dimensión perpendicular a esta. Para emisores lineales se aplica por regla general el siguiente contexto: $L/B \geq 100$. Para su altura geométrica (H) se aplica por regla general un contexto correspondiente $L/H \geq 100$, debiendo entenderse por la altura geométrica (H) una dimensión que es tanto en perpendicular a la longitud (L) como perpendicular al ancho (B). Mediante emisores lineales en la zona de las bandas terrestres II a V puede facilitarse una señal de antena satisfactoria. Según una definición de la Unión Internacional de comunicaciones (ITU = International Telecommunication Union) en este sentido se trata de la gama de frecuencia de 87,5 MHz a 862 MHz (banda II: 87,5-108 MHz, banda III: 174-230 MHz, banda IV: 470-606 MHz, banda V: 606-862 MHz). No obstante, mediante emisores lineales en la gama de frecuencia de banda I (47-68 MHz) dispuesta aguas arriba no puede alcanzarse ningún rendimiento de recepción satisfactorio. Lo mismo se aplica también para frecuencias por debajo de la banda I.

Es esencial en la disposición de antena híbrida que el conductor de antena esté situado fuera de un espacio definido mediante una operación de proyección que está definido porque cada punto del espacio puede proyectarse mediante una proyección paralela ortogonal al revestimiento conductor o antena en hoja que sirve como superficie de proyección. En el caso de que el revestimiento conductor solo sea que actúa por secciones como antena en hoja como superficie de proyección solo sirve la parte del revestimiento conductor que actúa como antena en hoja. El conductor de antena se sitúa por consiguiente no en el espacio definido mediante 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 viene dada por el revestimiento conductor que sirve como antena en hoja, o su parte que actúa como antena en hoja, estando situado el centro de proyección en infinito. En el caso de un sustrato plano y un revestimiento conductor con consiguiente plano la superficie de proyección es un plano de proyección que contiene el revestimiento. El citado espacio se delimita mediante una superficie de borde (imaginaria) que está colocada en el borde circundante del revestimiento conductor o en el borde circundante de la parte del revestimiento conductor que actúa como antena en hoja y es perpendicular a la superficie de proyección.

En la disposición de antena híbrida una base de antena de la antena lineal se convierte en una base de antena común de la antena lineal y antena en hoja. Como es habitual, el concepto "base de antena" delimita un contacto eléctrico para medir señales de antena recibidas en el que existe en particular una relación con un potencial de referencia (por ejemplo masa) para determinar el nivel de señal de las señales de antena. La disposición de antena híbrida permite por consiguiente ventajosamente un buen rendimiento de recepción con un ancho de banda alto, que combina las propiedades de recepción favorables de la antena en hoja en las gamas de frecuencia de las bandas I y II con las propiedades de recepción favorables del emisor lineal en las gamas de frecuencia de las bandas II a V. Mediante la colocación del emisor lineal fuera del espacio que puede proyectarse mediante proyección paralela ortogonal en la antena en hoja puede evitarse una carga eléctrica del emisor lineal mediante la antena en hoja de manera especialmente ventajosa. La disposición de antena híbrida pone a disposición, por consiguiente, la gama de frecuencia completa de las bandas I a V con una potencia de recepción satisfactoria, por ejemplo, para un cristal de antena que sirve parabrisas.

En la disposición de antena híbrida el conductor de antena puede estar adaptado especialmente para una recepción en la zona de las bandas terrestres III-V y presentar con este fin preferiblemente una longitud de más de 100 milímetros (mm) y un ancho de menos de 1 mm, así como una altura de menos de 1 mm, de acuerdo con una relación longitud/ancho ≥ 100 o $L/H \geq 100$. Para el fin deseado es además preferible cuando el conductor de antena presenta una resistencia lineal de menos de 20 Ohm/m, de manera especialmente preferible de menos de 10 Ohm/m. Además en la disposición de antena híbrida el primer electrodo de acoplamiento puede estar acoplado eléctricamente con el revestimiento conductor de modo que la potencia de recepción (nivel de señal) de la antena en hoja sea lo más alta posible. Esta medida permite ventajosamente una optimización del nivel de señal de la antena en hoja para la mejora de las propiedades de recepción de la disposición de antena híbrida. Además, en la disposición de antena híbrida la base de antena común de antena en hoja y antena lineal puede conectarse por conducción eléctrica mediante un conductor de conexión con un equipo electrónico de procesamiento de señales para el procesamiento de señales de antena recibidas, por ejemplo un amplificador de antena, estando dispuesto el contacto de conexión de modo que la longitud del conductor de conexión sea lo más corta posible. Esta medida permite ventajosamente que para el conductor de conexión no se emplee obligatoriamente un conductor de alta frecuencia específico con conductor de señales y al menos un conductor de masa arrastrado, sino que debido al tramo de transmisión de señales corto un conductor de señales económico, previsto no específicamente para la conducción de alta frecuencia puede emplearse como un hilo múltiple no blindado o conductor plano en forma de banda que puede unirse además mediante una tecnología de unión de relativamente poca complejidad. Por este motivo pueden ahorrarse costes en un grado considerable en la fabricación de la disposición de antena híbrida. Además en la disposición de antena híbrida el revestimiento conductor puede cubrir la superficie del sustrato en una franja marginal circundante, eléctricamente aislante, estando situado el conductor de antena dentro de un espacio que puede proyectarse mediante proyección paralela ortogonal sobre la franja marginal que sirve como superficie de

proyección. Con este fin el conductor de antena puede estar aplicado sobre el sustrato, por ejemplo, en la zona de la franja marginal. Esta medida permite una fabricación especialmente sencilla de la disposición de antena híbrida. Para el caso de que la disposición de antena híbrida esté realizada en forma de un cristal laminado, el revestimiento conductor puede estar situado sobre una superficie del al menos un sustrato y el conductor de antena lineal puede estar situado sobre una superficie distinta de esta del mismo o de un sustrato distinto de este. Mediante esta medida puede realizarse una fabricación especialmente sencilla de la disposición de antena híbrida de acuerdo con la invención. Además, en la disposición de antena híbrida el primer electrodo de acoplamiento y el conductor de antena pueden estar unidos entre sí mediante conducción eléctrica mediante un primer conductor de empalme, por lo que se crea en particular la posibilidad de diseñar el primer electrodo de acoplamiento independientemente de la conexión eléctrica con el conductor de antena lineal, por lo que el rendimiento de la disposición de antena híbrida puede mejorarse. Además en la disposición de antena híbrida el conductor de antena puede estar situado sobre una superficie del al menos un sustrato y la base de antena común puede estar situada sobre una superficie distinta de esta del mismo sustrato o de un sustrato distinto a este. Con este fin el conductor de antena y la base de antena común pueden estar conectados entre sí mediante conducción eléctrica mediante un segundo conductor de empalme. Mediante esta medida en particular la conexión eléctrica de la base de antena común puede realizarse de manera especialmente sencilla con el sistema electrónico de antena conectado aguas abajo. Además, en la disposición de antena híbrida el conductor de antena lineal puede estar impreso a partir de una pasta de impresión metálica, por ejemplo en el procedimiento de serigrafía sobre el al menos un sustrato o estar tendido en forma de un alambre, por lo que se permite una fabricación especialmente sencilla del conductor de antena. Además, en la disposición de antena híbrida al menos uno de los conductores, seleccionado a partir del primer electrodo de acoplamiento, primer conductor de empalme y segundo conductor de empalme puede estar conducir al borde del al menos un sustrato y estar configurado como conductor plano con un ancho cónico en la zona del bore. Mediante esta medida puede conseguirse ventajosamente una superficie de acoplamiento disminuida en el borde de sustrato, por ejemplo, en la salida del conductor desde el cristal laminado para disminuir un acoplamiento capacitivo con la carrocería de vehículo eléctricamente conductora. Además en la disposición de antena híbrida la antena lineal y el primer electrodo de acoplamiento, así como ambos conductores de conexión (si están presentes) pueden estar ocultos por una capa de enmascaramiento opaca, por lo que la apariencia visual de la disposición de antena puede mejorarse. Además, en la disposición de antena híbrida el revestimiento conductor puede comprender al menos dos segmentos planiformes que están aislados eléctricamente uno de otro mediante al menos una zona de aislamiento eléctrico, lineal. Además el al menos un segmento planiforme está dividido mediante zonas de aislamiento eléctrico en forma de línea. Es especialmente ventajoso cuando una zona marginal en particular circundante del revestimiento conductor presenta un gran número de segmentos planiformes que están divididos por zonas de aislamiento eléctrico en forma de línea. Con respecto a dicha segmentación del revestimiento conductor se remite a la solicitud de patente internacional PCT/EP2009/066237 no publicada.

De manera especialmente ventajosa en la disposición de antena híbrida pueden desacoplarse señales parásitas de la antena en hoja que están situadas en una gama de frecuencia que puede recibirse bien por la antena lineal, concretamente la gama de frecuencia de las bandas terrestres III-V por encima de 170 MHz. Por consiguiente no se producen pérdidas en el porcentaje de señal útil de la antena en hoja. Según esto el segundo electrodo de acoplamiento dispone preferiblemente de un margen de paso alto correspondiendo a la gama de frecuencia de las bandas terrestres III-V, en particular correspondiendo a la gama de frecuencia de las bandas terrestres IV y V.

Se muestra además una estructura de antena con entre otros al menos un sustrato en particular transparente, eléctricamente aislante, al menos un revestimiento en particular transparente eléctricamente conductor, que cubre al menos por secciones una superficie del sustrato y sirve al menos por secciones como antena en hoja para recibir ondas electromagnéticas, al menos un primer electrodo de acoplamiento acoplado eléctricamente con el revestimiento conductor para desacoplar señales útiles de la antena en hoja, y al menos un segundo electrodo de acoplamiento acoplado con el revestimiento conductor eléctricamente para desacoplar señales parásitas al menos de una fuente de interferencia de la antena en hoja, disponiendo el al menos un segundo electrodo de acoplamiento de una primera superficie de acoplamiento que está configurada para acoplarse capacitivamente con una segunda superficie de acoplamiento de una estructura eléctricamente conductora que actúa como masa eléctrica, estando configurada la primera superficie de acoplamiento de modo que junto con la segunda superficie de acoplamiento es selectivamente conductiva para una gama de frecuencia, que corresponde a las señales parásitas que van a desacoplarse de la antena en hoja.

En una configuración el al menos un segundo electrodo de acoplamiento está configurado en forma de una sección de borde prominente del revestimiento conductor. Se muestra además el uso de una estructura de antenas como se ha descrito anteriormente como pieza individual funcional y/o decorativa y como pieza de montaje en muebles, aparatos y edificios, así como en medios de transporte para el movimiento por tierra, aire o en el agua, en particular en automóviles por ejemplo como parabrisas, luneta trasera, cristales laterales y/o techo de vidrio.

La invención se extiende además a un procedimiento para hacer funcionar dicha disposición de antena, en el que se desacoplan señales útiles a través del primer electrodo de acoplamiento y señales parásitas selectivamente a través del segundo electrodo de acoplamiento de la antena en hoja.

El procedimiento comprende las siguientes etapas:

- recepción de señales útiles mediante una antena en hoja, que está configurada en forma de un revestimiento transparente, eléctricamente conductor aplicado sobre al menos un sustrato en particular transparente eléctricamente aislante,
- 5 - desacoplamiento de las señales útiles de la antena en hoja mediante un primer electrodo de acoplamiento acoplado eléctricamente con el revestimiento, donde el primer electrodo de acoplamiento está acoplado eléctricamente con un conductor de antena lineal, no blindado, que sirve como antena lineal para recibir ondas electromagnéticas, estando situado el conductor de antena lineal fuera de un espacio que puede proyectarse mediante proyección paralela ortogonal en la antena en hoja que sirve como superficie de proyección, por lo que una base de antena de la antena lineal se convierte en una base de antena común de la antena lineal y en hoja,
- 10 - desacoplamiento selectivo de señales parásitas recibidas (electromagnéticamente) por la antena en hoja al menos de una fuente de interferencia de la antena en hoja mediante un segundo electrodo de acoplamiento acoplado eléctricamente con el revestimiento, que está acoplado capacitivamente con una estructura conductora que actúa como masa, por ejemplo una carrocería de vehículo metálica o un marco de ventana metálico, disponiendo el segundo electrodo de acoplamiento de una primera superficie de acoplamiento y disponiendo la estructura eléctricamente conductora de una segunda superficie de acoplamiento (superficie complementaria de acoplamiento) acoplada capacitivamente con la primera superficie de acoplamiento.

De acuerdo con la invención las señales parásitas recibidas por la antena en hoja se desacoplan de la antena en hoja a través de al menos un segundo electrodo de acoplamiento configurado en forma de una sección prominente de borde del revestimiento conductor.

El procedimiento de acuerdo con la invención puede estar realizado en particular en la disposición de antena de acuerdo con la invención descrita anteriormente.

Se entiende que las distintas configuraciones de la disposición de antena de acuerdo con la invención, así como del procedimiento para hacer funcionar una disposición de antena pueden realizarse individualmente o en combinaciones discrecionales con el fin de conseguir mejoras adicionales de la relación señal/ruido de la disposición de antena.

Breve descripción de los dibujos

La invención se explica ahora con más detalle mediante ejemplos de realización, tomando como referencia las figuras adjuntas. Muestran en representación simplificada no a escala:

- 30 figura 1 una vista en perspectiva esquemática de una disposición de antena híbrida representada en forma de un cristal laminado, según un primer ejemplo de realización de la invención;
- figuras 2A-2D vistas seccionadas de la disposición de antena híbrida de la figura 1 según la línea de corte A-A (figura 2A), línea de corte B-B (figura 2B), líneas de corte A'-A' (figura 2C) y línea de corte B'-B' (figura 2D);
- 35 figuras 3A-3B vistas seccionadas de una primera variante de la disposición de antena híbrida de la figura 1 según la línea de corte A-A (figura 3A) y línea de corte B-B (figura 3B);
- figuras 4A-4B vistas seccionadas de una segunda variante de la disposición de antena híbrida de la figura 1 según la línea de corte A-A (figura 4A) y línea de corte B-B (figura 4B);
- 40 figuras 5A-5B vistas seccionadas de una tercera variante de la disposición de antena híbrida de la figura 1 según la línea de corte A-A (figura 5A) y línea de corte B-B (figura 5B);
- figura 6 una vista seccionada de una cuarta variante de la disposición de antena híbrida de la figura 1 según la línea de corte B-B;
- figura 7 una vista en perspectiva esquemática de una disposición de antena híbrida representada en forma de un cristal laminado según un segundo ejemplo de realización de la invención;
- 45 figuras 8A-8B vistas seccionadas de la disposición de antena híbrida de la figura 7 según la línea de corte A-A (figura 8A) y línea de corte B-B (figura 8B);
- figura 9 una vista seccionada de una variante de la disposición de antena híbrida de la figura 7 según la línea de corte A-A.

Descripción detallada de los dibujos

50 Se observan inicialmente la figura 1 y las figuras 2A a 2D, en las que como primer ejemplo de realización de la

invención se ilustra una estructura de antena híbrida señalada conjunto con el número de referencia 1, así como una disposición de antena 100 que contiene la estructura de antena 1. La estructura de antena híbrida 1 está representada en este caso por ejemplo como transparente cristal laminado 20 que en la figura 1 está mostrada únicamente parcialmente. El cristal laminado 20 es transparente para luz visible, por ejemplo, en el intervalo de longitud de onda de 350 nm a 800 nm, donde por el concepto "transparencia" ha de entenderse una diafanidad de más de 50%, preferiblemente más de 75% y en particular preferiblemente más de 80%. El cristal laminado 20 sirve por ejemplo como parabrisas de un automóvil, pudiendo emplearse sin embargo también de otro modo.

El cristal laminado 20 comprende dos cristales individuales transparentes, concretamente un cristal externo 2 rígido y un cristal interno 3 rígido que están unidos entre sí firmemente a través de una capa adhesiva 21 transparente termoplástica. Los cristales individuales tienen aproximadamente un mismo tamaño y están elaborados por ejemplo de vidrio, en particular vidrio flotado, vidrio colado y vidrio cerámico, pudiendo estar fabricados igualmente a partir de un material que no sea cristal, por ejemplo plástico, en particular poliestireno (PS), poliamida (PA), poliéster (PE), polivinil cloruro (PVC), policarbonato (PC), polimetilmetacrilato (PMA) o tereftalato de polietileno (PET). En general puede emplearse cualquier material con suficiente transparencia, suficiente resistencia química, así como estabilidad de forma y de tamaño adecuadas. Para un empleo de otro tipo, por ejemplo como pieza decorativa, también sería posible fabricar los cristales externos e internos 2, 3 de un material flexible. El grosor respectivo de los cristales externos e internos 2, 3 puede variar ampliamente según el uso y puede situarse para vidrio por ejemplo en el intervalo de 1 a 24 mm.

El cristal laminado 20 tiene un contorno curvado al menos casi trapezoidal (en la figura 1 solo parcialmente distinguible), que resulta de un borde de cristal 5 común a los dos cristales individuales 2, 3 que está compuesto por dos bordes de cristal 5a largos enfrentados y dos bordes de cristal 5b enfrentados cortos. Habitualmente las superficies de cristal están señaladas con los números romanos I-IV, donde "cara I" corresponde a una primera superficie de cristal 24 del cristal externo 2, "cara II" a una segunda superficie de cristal 25 del cristal externo 2, "cara III" a una tercera superficie de cristal 26 del cristal interno 3 y "cara IV" a una cuarta superficie de cristal 27 del cristal interno 3. En el uso como parabrisas la cara I está dirigida al entorno exterior y la cara IV al habitáculo de pasajeros del vehículo.

La capa adhesiva 21 para la unión del cristal externo e interno 2, 3 consta preferiblemente de un plástico adhesivo preferiblemente a base de butiral de polivinilo (PVB), etilvinilacetato (EVA) y poliuretano (PU). En este caso la capa adhesiva 21 está configurada por ejemplo como bicapa en forma de dos láminas de PVB pegadas la una a la otra, que no está representada con detalle en las figuras.

Entre cristal externo e interno 2, 3 se sitúa un soporte 4 plano, que está fabricado preferiblemente de plástico, preferiblemente a base de poliamida (PA), poliuretano (PU), polivinil cloruro (PVC), policarbonato (PC), poliéster (PE) y butiral de polivinilo (PVB), de manera especialmente preferible a base de poliéster (PE) y tereftalato de polietileno (PET). En este caso, el soporte 4 está configurado, por ejemplo, en forma de una lámina PET. El soporte 4 está incrustado entre las dos láminas PVB de la capa adhesiva 21 y está dispuesto en paralelo al cristal externo e interno 2, 3 en el centro aproximadamente entre estos dos, estando dirigida una primera superficie de soporte 22 hacia la segunda superficie de cristal 25 y una segunda superficie de soporte 23 dirigida a la tercera superficie de cristal 26. El soporte 4 no llega del todo hasta el borde de cristal 5, de modo que un borde de soporte 29 ha retrocedido hacia dentro con respecto al borde de cristal 5 y queda una zona de borde 28 del cristal laminado 20 sin soporte, circundante por todos los lados. La zona de borde 28 sirve en particular para un aislamiento eléctrico del revestimiento conductor 6 hacia el exterior, por ejemplo para reducir un acoplamiento capacitivo con la carrocería de vehículo eléctricamente conductora, por regla general fabricada de chapa. Además, el revestimiento conductor 6 se protege contra la humedad que avanza hacia el borde de cristal 5.

Sobre la segunda superficie de soporte 23 está aplicado un revestimiento 6 transparente, eléctricamente conductor que está delimitado por un borde de revestimiento 8 circundante por todos los lados. El revestimiento conductor 6 cubre una superficie, que es de más de 50%, preferiblemente más de 70%, especialmente preferible más de 80% y aún más preferible más de 90% de la superficie de la segunda superficie de cristal 25 o de la tercera superficie de cristal 26. La superficie cubierta por el revestimiento conductor 6 es de preferiblemente más de 1 m² y puede situarse en general, a pesar de la aplicación del cristal laminado 20 como parabrisas, por ejemplo en el intervalo de 100 cm² a 25 m². El revestimiento 6 transparente, eléctricamente conductor contiene al menos un material eléctricamente conductor o se compone de este. Ejemplos para ello son metales con una conductividad eléctrica elevada como plata, cobre, oro, aluminio o molibdeno, aleaciones de metal con plata aleada con paladio, así como óxidos conductores eléctricos transparentes (TCO = *Transparent Conductive Oxides*). El TCO es preferiblemente óxido de indio y estaño, dióxido de estaño dopado con flúor, dióxido de estaño dopado con aluminio, dióxido de estaño dopado con galio, dióxido de estaño dopado con boro, óxido de estaño y zinc o óxido de estaño dopado con antimonio.

El revestimiento conductor 6 puede constar de una capa individual con dicho material conductor o de una serie de capas, que al menos contiene dicha capa individual. Por ejemplo, la serie de capas al menos puede comprender una capa de un material conductor y al menos una capa de un material dieléctrico. El grosor del revestimiento conductor 6 puede variar ampliamente según el uso, pudiendo situarse el grosor en cada punto, por ejemplo, en el intervalo de 30 nm a 100 μm. En el caso del TCO el grosor preferiblemente se sitúa en el intervalo de 100 nm a 1,5 μm,

preferiblemente en el intervalo de 150 nm a 1 μm , en particular preferiblemente en el intervalo de 200 nm a 500 nm. Si el revestimiento conductor consta 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 grosor es de preferiblemente 20 nm a 100 μm , preferiblemente 25 nm a 90 μm , y en particular preferiblemente 30 nm a 80 μm . Ventajosamente la serie de capas puede someterse a una carga térmica elevada, de modo que soporta las temperaturas necesarias para la flexión de vidrio de típicamente más de 600°C sin daño alguno, pudiendo estar previstas también no obstante series de capa que pueden someterse a cargas térmicas reducidas. La resistencia superficial del revestimiento conductor 6 es preferiblemente inferior a 20 Ohm y está situada, por ejemplo, en el intervalo de 0,5 a 20 Ohm. En el ejemplo de realización mostrado la resistencia superficial del revestimiento conductor 6 es de por ejemplo 4 Ohm.

El revestimiento conductor 6 se separa preferiblemente de la fase gaseosa, para cuyo fin pueden emplearse procedimientos conocidos *per se*, como deposición química en fase gaseosa (CVD = *Chemical Vapor Deposition*) o deposición física en fase gaseosa (PVD = *Physical Vapor Deposition*). Preferiblemente el revestimiento 6 se aplica mediante *sputtering* (pulverización catódica de magnetrón).

In el cristal laminado 20 el revestimiento conductor 6 sirve como antena en hoja para recibir ondas electromagnéticas, preferiblemente en la gama de frecuencia de las bandas de radiodifusión terrestres I y II. Con este fin el revestimiento conductor 6 está acoplado eléctricamente con un primer electrodo de acoplamiento 10, que en este caso por ejemplo está configurado como conductor plano en forma de banda. En el ejemplo de realización el primer electrodo de acoplamiento 10 está acoplado galvánicamente con el revestimiento conductor 6, pudiendo estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. El primer electrodo de acoplamiento 10 en forma de banda se compone por ejemplo de un material metálico, preferiblemente plata, y está impreso por ejemplo mediante serigrafía. Tiene preferiblemente una longitud de más de 10 mm en un ancho de 5 mm o mayor, preferiblemente una longitud de más de 25 mm en un ancho de 5 mm o mayor. En el ejemplo de realización el primer electrodo de acoplamiento 10 tiene una longitud de 300 mm y un ancho de 5 mm. El grosor del primer electrodo de acoplamiento 10 es de preferiblemente menos de 0,015 mm. La conductividad específica de un primer electrodo de acoplamiento 10 compuesto de plata es de, por ejemplo, $61,35 \cdot 10^6$ /Ohm·m.

Como se muestra en la figura 1 el primer electrodo de acoplamiento 10 discurre hacia y en contacto eléctrico directo con el revestimiento conductor 6 aproximadamente en paralelo al borde de revestimiento 8 superior y se extiende hacia el interior de la zona de borde 28 sin soporte. A este respecto, el primer electrodo de acoplamiento 10 está dispuesto de modo que las señales de antena de la antena en hoja están optimizadas en cuanto a su rendimiento de recepción (nivel de señal).

Como se muestra en la figura 2A y 2B el revestimiento conductor 6 en una zona marginal 15, en forma de franja que limita con el borde de soporte 29 está dividida, por ejemplo mediante láser en un gran número de segmentos 16 aislados eléctricamente entre los cuales se encuentran en cada caso zonas 17 (decapadas) eléctricamente aislantes. La zona marginal 15 discurre esencialmente en paralelo al borde de soporte 29 y puede ser circundante en particular por todos los lados. Mediante esta medida puede contrarrestarse ventajosamente un acoplamiento capacitivo del revestimiento conductor 6 con estructuras conductoras circundantes, por ejemplo una carrocería de vehículo eléctricamente conductora. Dado que la zona marginal 15 del revestimiento conductor 6 no actúa como antena en hoja una parte del revestimiento conductor 6 que actúa para la función como antena en hoja se delimita mediante un borde de revestimiento 8'.

Dentro de la zona de borde 28 exenta de soporte del cristal laminado 20 está situado, incrustado en la capa adhesiva 4, un conductor de antena 12 lineal, no blindado, que sirve como antena lineal para recibir ondas electromagnéticas, preferiblemente en la gama de frecuencia de las bandas de radiodifusión II a V terrestre, de manera especialmente preferible en la gama de frecuencia de las bandas de radiodifusión III a V y con este fin está configurado adecuadamente. En el presente ejemplo de realización el conductor de antena 12 está realizado en forma de un alambre 18 que preferiblemente es más largo que 100 mm y más estrecho que 1 mm. La resistencia lineal del conductor de antena 12 es preferiblemente inferior a 20 Ohm/m, de manera especialmente preferible inferior a 10 Ohm/m. En el ejemplo de realización mostrado la longitud del conductor de antena 12 es de aproximadamente 650 mm en un ancho de 0,75 mm. Su resistencia lineal es de por ejemplo 5 Ohm/m.

El conductor de antena 12 tiene en este caso por ejemplo un curso al menos aproximadamente rectilíneo y se sitúa completamente dentro de la zona de borde 28 exenta de soporte y de revestimiento del cristal laminado 20, extendiéndose principalmente a lo largo del borde de cristal corto 5b por ejemplo por debajo de un revestimiento de vehículo (no mostrado) en la zona de la franja de enmascaramiento 9. A este respecto el conductor de antena 12 tiene una distancia suficiente tanto del borde de cristal 5 como del borde de revestimiento 8, por lo que se contrarresta un acoplamiento capacitivo con el revestimiento conductor 6 y la carrocería de vehículo. En particular mediante la zona marginal segmentada 15 se consigue ventajosamente que la distancia que actúa con la tecnología de alta frecuencia entre el revestimiento conductor 6 y la antena lineal aumente.

Dado que el conductor de antena 12 se encuentra fuera de un espacio 30 indicado esquemáticamente en la figura 2A que está definido porque cada punto contenido en el mismo puede reproducirse mediante proyección paralela ortogonal en el revestimiento conductor 6 que representa una superficie de proyección, que sirve como antena en hoja (o en la parte del revestimiento conductor 6 que actúa como antena en hoja) la antena lineal no se somete a

carga eléctrica mediante la antena en hoja. Este espacio 30 definido por una operación de proyección se delimita mediante una superficie de delimitación 32 imaginaria, que está dispuesta en el borde de revestimiento 8 o 8' y está orientada perpendicular al soporte 21. Para la zona marginal segmentada 15 la superficie de delimitación 32 está dispuesta en el borde de revestimiento 8', dado que para la colocación del conductor de antena es importante la función de antena del revestimiento conductor 6.

El primer electrodo de acoplamiento 10 está acoplado eléctricamente a un primer contacto de conexión 11 no representado al detalle con el conductor de antena 12 lineal. En el presente ejemplo de realización el primer electrodo de acoplamiento 10 está acoplado galvánicamente con el conductor de antena 12, pudiendo estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. El primer contacto de conexión 11 del primer electrodo de acoplamiento 10 o el punto de unión entre el primer electrodo de acoplamiento 10 y el conductor de antena 12 puede considerarse como base de antena para tomar medidas de señales de antena de la antena en hoja. Pero realmente un segundo contacto de conexión 14 del conductor de antena 12 sirve como base de antena 13 común para tomar medidas de las señales de antena tanto de la antena en hoja como de la antena lineal. Las señales de antena de la antena en hoja y de la antena lineal se facilitan por consiguiente en el segundo contacto de conexión 14.

El segundo contacto de conexión 14 está acoplado eléctricamente con un conductor de conexión 19 que actúa como antena de forma parasitaria. En el presente ejemplo de realización el conductor de conexión 19 está acoplado galvánicamente con el segundo contacto de conexión 14, pudiendo estar previsto también un acoplamiento capacitivo. A través del conductor de conexión 19 y un conector 31 conectado con este la estructura de antena híbrida 1 está conectada eléctricamente con componentes electrónicos conectados aguas abajo, por ejemplo un amplificador de antena, conduciéndose las señales de antena mediante el conductor de conexión 19 fuera del cristal laminado 20. Como se muestra en la figura 2B, el conductor de conexión 19 se extiende desde la capa adhesiva 21 a lo largo del borde de cristal 5 hacia la cuarta superficie de cristal 27 (cara IV) y se alejan entonces del cristal laminado 20. A este respecto la situación espacial del segundo contacto de conexión 14 se selecciona de modo que el conductor de conexión 19 sea lo más corto posible y se minimice su efecto parasitario como antena, de modo que puede prescindirse del uso de un conductor configurado específicamente con la tecnología de alta frecuencia. El conductor de conexión 19 es preferiblemente más corto que 100 mm. De manera correspondiente el conductor de conexión 19 está configurado en este caso, por ejemplo, como hilo múltiple o conductor de lámina no blindado que es asequible y ocupa poco espacio, y además puede conectarse a través de una técnica de conexión relativamente sencilla. El ancho del conductor de conexión 19 configurado en este caso por ejemplo como conductor plano se estrecha preferiblemente hacia el borde de cristal 5 para contrarrestar un acoplamiento capacitivo con la carrocería de vehículo.

En la estructura de antena 1 híbrida el revestimiento 6 transparente, eléctricamente conductor puede cumplir funciones adicionales según la composición material. Por ejemplo, puede servir como revestimiento que refleja rayos de calor con el fin de una protección solar, regulación térmica o aislamiento de calor o como capa de calentamiento para el calentamiento eléctrico del cristal laminado 20. Estas funciones para la presente invención son de importancia secundaria.

Además el cristal externo 2 está provisto con una capa de color opaca que está aplicada sobre la segunda superficie de cristal 25 (cara II) y una franja de enmascaramiento 9 circundante en forma de marco que en las figuras no está representada con detalle. La capa de color consta preferiblemente de un material eléctricamente no conductor, teñido de negro que puede quemar el cristal externo 2. La franja de enmascaramiento 9 impide por un lado la visión de una cuerda adhesiva, con la que puede pegarse el cristal laminado 20 en una carrocería de vehículo, por otro lado sirve como protección UV-Schutz para el material adhesivo empleado.

El revestimiento conductor 6 que sirve como antena en hoja está provisto con dos zonas de superficie prominentes hacia el borde de cristal 5a largo adyacente, que sirven en cada caso como segundo electrodo de acoplamiento 36, 36' (capacitivo). En la figura 1 los dos salientes planos tienen al menos aproximadamente una forma rectangular, pudiendo estar prevista igualmente cualquier otra forma adecuada para el uso. El revestimiento 6 conductor no dispone en las secciones de superficie adyacentes a los dos segundos electrodos de acoplamiento 36, 36' de ninguna zona marginal 15 segmentada. Los dos segundos electrodos de acoplamiento 36, 36' se extienden en cada caso hacia el interior de la franja marginal 7 por lo demás exenta de revestimiento.

Como se muestra en la figura 2C el soporte 4 con el revestimiento conductor 6 está enfrentada a este respecto con una estructura eléctricamente conductora 37 y está acoplada con esta capacitivamente. De manera más precisa, una primera sección de superficie 40, 40' del revestimiento 6, que corresponde al segundo electrodo de acoplamiento 36, 36' y sirve como primera superficie de acoplamiento capacitiva, está situada enfrentada en paralelo a una segunda sección de superficie 41 de la estructura eléctricamente conductora 37, que sirve como segunda superficie de acoplamiento capacitiva (superficie complementaria de acoplamiento), estando acopladas capacitivamente las dos primeras superficies de acoplamiento con la segunda superficie de acoplamiento. La estructura eléctricamente conductora 37 puede ser por ejemplo la carrocería de un automóvil. La estructura eléctricamente conductora 37 está unida firmemente en este caso por ejemplo mediante un cordón de adhesivo 38 con la cuarta superficie de cristal 27 del cristal interno 3. El revestimiento conductor 6 por consiguiente está acoplado capacitivamente a través de los dos segundos electrodos de acoplamiento 36, 36' con la estructura eléctricamente conductora 37. Como se muestra en la figura 2D el revestimiento conductor 6 fuera de los dos segundos electrodos

de acoplamiento 36, 36' no está situado en posición enfrentada con respecto a la estructura conductora 37, de modo que no está acoplado capacitivamente con la estructura conductora 37.

Ahora, por ejemplo, en un automóvil diversas fuentes de interferencia, como aparatos eléctricos de ciclo fijo, por ejemplo sensores, cámaras, mecanismo de mando de motor y similares, pueden emitir señales parásitas electromagnéticas en forma de ondas de espacio libre electromagnéticas que pueden recibirse por el revestimiento conductor 6 que sirve como antena en hoja debido a la gran superficie de antena. En la figura 1 están ilustradas a modo de ejemplo dos fuentes de interferencia 39, 39' físicas mediante sus lugares de proyección en la zona de la franja marginal 7 exenta de revestimiento en el borde de cristal 5a largo inferior y superior esquemáticamente.

Las señales parásitas recibidas por la antena en hoja de las dos fuentes de interferencia 39, 39' tienen en ambas zonas superficiales de fuente de interferencia 42, 42' una amplitud de señal máxima o una amplitud de señal, que se sitúa por encima de un valor de amplitud determinable. A este respecto, los puntos de la zona superficial de fuente de interferencia 42 superior tiene la distancia más corta (por ejemplo perpendicular) con respecto a la fuente de interferencia superior 39 y los puntos de la zona superficial de fuente de interferencia 42' inferior la distancia más corta (por ejemplo perpendicular) con respecto a la fuente de interferencia inferior 39'. Las formas de las zonas superficiales de fuente de interferencia 42, 42' dependen de las formas de la fuente de interferencia 39, 39' respectiva, entendiéndose que las formas representadas en la figura 1 han de entenderse solo como ejemplo.

Como se representa en la figura 1 el segundo electrodo de acoplamiento 36 está dispuesto cerca del primer electrodo de acoplamiento 10 y se sitúa entre el primer electrodo de acoplamiento 10 y la zona superficial de fuente de interferencia 42 superior de la fuente de interferencia superior 39. El segundo electrodo de acoplamiento 36 tiene en este caso por ejemplo una distancia geométrica desde el primer electrodo de acoplamiento 10, que es inferior a 7,5 cm, correspondiendo a un cuarto de la longitud de onda mínima de señales parásitas en la gama de frecuencia de las bandas terrestres III-V. El segundo electrodo de acoplamiento 36' está dispuesto cerca de la zona superficial de fuente de interferencia 42' inferior de la fuente de interferencia 39' inferior. El segundo electrodo de acoplamiento 36' tiene en este caso por ejemplo una distancia geométrica de la zona superficial de fuente de interferencia inferior 42', que es inferior a 7,5 cm. Además, los dos segundos electrodos de acoplamiento 36, 36' tienen en común con la superficie complementaria de acoplamiento de la estructura conductora 37 un comportamiento de paso con selectividad de frecuencia y actúan como filtro de paso alto, estando configurados los dos segundos electrodos de acoplamiento 36, 36' y la superficie complementaria de acoplamiento de la estructura conductora 37 en este caso por ejemplo de modo que solo dejan pasar frecuencias por encima de 170 MHz. Los dos segundos electrodos de acoplamiento 36, 36' actúan por consiguiente con selectividad de frecuencia para las bandas terrestres III-V. En el presente caso se supone que las señales parásitas de las dos fuentes de interferencia 39, 39' se encuentran en una gama de frecuencia por encima de 170 MHz. La selectividad de frecuencia deseada puede alcanzarse fácilmente mediante un ajuste de las propiedades capacitivas de los segundos electrodos de acoplamiento 36, 36' acoplados capacitivamente con estructura conductora 37. Con este fin únicamente es necesario ajustar adecuadamente el tamaño de las superficies (capacitivamente activas) situadas en posición enfrentada de los segundos electrodos de acoplamiento 36, 36' y de la estructura conductora 37 y el tamaño de la distancia intermedia de estas superficies capacitivamente activas.

Las señales parásitas recibidas de la fuente de interferencia superior 39 (y adicionalmente de la fuente de interferencia 39' inferior) por consiguiente, debido al comportamiento de paso con selectividad de frecuencia del segundo electrodo de acoplamiento superior 36, se desacoplan prioritariamente del segundo electrodo de acoplamiento superior 36 procedentes del revestimiento conductor 6 que sirve como antena en hoja. Además, las señales parásitas de la fuente de interferencia superior 39, debido a la situación espacial entre la zona superficial de fuente de interferencia superior 42 y el primer electrodo de acoplamiento 10 procedentes de una sección de superficie del revestimiento conductor 6 que contiene la zona superficial de fuente de interferencia superior 42 y el segundo electrodo de acoplamiento superior 36 se desacoplan prioritariamente del segundo electrodo de acoplamiento 36. Por otro lado las señales parásitas recibidas por la fuente de interferencia inferior 39' debido a la cercanía espacial del segundo electrodo de acoplamiento 36' con respecto a la zona superficial de fuente de interferencia inferior 42', y además, debido al comportamiento de paso con selectividad de frecuencia del segundo electrodo de acoplamiento 36' se desacopla prioritariamente del segundo electrodo de acoplamiento inferior 36' procedente del revestimiento conductor 6. La cercanía espacial del segundo electrodo de acoplamiento 36' respecto a la zona superficial de fuente de interferencia inferior 42' provoca en la recepción de señales diferencias de potencial entre una sección de superficie que contiene la zona superficial de fuente de interferencia inferior 42' y el segundo electrodo de acoplamiento inferior 36', que son mayores que diferencias de potencial entre esta sección de superficie y el primer electrodo de acoplamiento 10, de modo que estas señales parásitas prioritariamente se desacoplan a través del segundo electrodo de acoplamiento inferior 36'.

Del mismo modo, el primer electrodo de acoplamiento 10 puede desacoplar señales de antena de secciones de superficie del revestimiento conductor 6 distintas de las zonas superficiales de fuentes de interferencia 42, 42', en las que durante la recepción de señales aparecen diferencias de potencial con respecto al primer electrodo de acoplamiento 10, que son mayores que diferencias de potencial con respecto a los dos segundos electrodos de acoplamiento 36, 36'. Las señales útiles, que están situadas en la gama de frecuencia desacoplada como señales parásitas a través de la estructura eléctricamente conductora 37 (masa), pueden recibirse ventajosamente a través del conductor de antena 12 que sirve como antena lineal, de modo que prácticamente no aparece pérdida de señal

alguna. El conductor de antena 12 no se ve perturbado mediante las señales parásitas de las fuentes de interferencia 39, 39' o solo de manera inapreciable. La disposición de antena 100 con estructura de antena híbrida 1 destaca por consiguiente por una relación señal/ruido excelente.

5 Mediante referencia a las figuras adicionales se explican a continuación distintas configuraciones de la disposición de antena 1 con estructura de antena híbrida 1 en las que en cada caso está realizado un acoplamiento capacitivo de los segundos electrodos de acoplamiento 36, 36' con la estructura conductora 37.

Ahora se hace referencia a las figuras 3A y 3B en las que se muestra una primera variante de la disposición de antena 100 con estructura de antena híbrida 1. Con el fin de evitar repeticiones innecesarias se describen únicamente las diferencias con respecto al ejemplo de realización de las figuras 1, 2A y 2B y por lo demás, se hace referencia a las realizaciones llevadas a cabo en el mismo. Según esto, en el cristal laminado 20 no está previsto ningún soporte 4 para el revestimiento conductor 6 dado que este está aplicado sobre la tercera superficie de cristal 26 (cara III) del cristal interno 3. El revestimiento conductor 6 no llega del todo hasta el borde de cristal 5, de modo que queda una franja marginal 7 de la tercera superficie de cristal 26 circundante por todos los lados, exenta de revestimiento. El ancho de la franja marginal 7 circundante puede variar ampliamente. Preferiblemente el ancho de la franja marginal 7 se sitúa en el intervalo de 0,2 a 1,5 cm, preferiblemente en el intervalo de 0,3 a 1,3 cm, y de manera especialmente preferible en el intervalo de 0,4 a 1,0 cm. La franja marginal 7 sirve en particular para un aislamiento eléctrico del revestimiento conductor 6 hacia el exterior y para reducir un acoplamiento capacitivo con estructuras conductoras circundantes. La franja marginal 7 puede fabricarse mediante eliminación posterior del revestimiento conductor 6, por ejemplo mediante abrasión, ablación por láser o ataque químico, o mediante enmascaramiento del cristal interno 3 antes de la aplicación del revestimiento conductor 6 sobre la tercera superficie de cristal 26.

El conductor de antena 12 que sirve como antena lineal está aplicado en la zona de la franja marginal 7 exenta de recubrimiento sobre la tercera superficie de cristal 26. En la variante mostrada el conductor de antena 12 está configurado en forma de un circuito impreso 35 plano que está aplicado preferiblemente mediante impresión, por ejemplo serigrafía, de una pasta de impresión metálica. Por consiguiente, la antena lineal y la antena en hoja se encuentran en la misma superficie (cara III) del cristal interno 3. El primer electrodo de acoplamiento 10 en forma de banda se extiende hasta el conductor de antena 12 lineal y está acoplado galvánicamente con esta, pudiendo estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo.

El emisor de antena 12 se sitúa fuera del espacio 30 ilustrado en la figura 3A en el que cada punto puede reproducirse mediante proyección paralela ortogonal en la antena en hoja, de modo que la antena lineal mediante la antena en hoja no se somete a carga eléctrica. En la figura 3A la superficie de delimitación 32 que delimita el espacio 30 (imaginario), que está orientado en perpendicular a la tercera superficie de cristal 26 y está dispuesta en el borde de revestimiento 8 o 8' (en la zona marginal 15) se representa esquemáticamente. En otras palabras, el conductor de antena lineal 12 está situado en un espacio no señalado con detalle en el que cada punto puede reproducirse mediante proyección paralela ortogonal en la franja marginal 7 exenta de revestimiento que sirve como superficie de proyección. Una carga eléctrica de la antena lineal a través de la antena en hoja se evita por ello ventajosamente.

En las figuras 4A y 4B se muestran una segunda variante de la disposición de antena 100 con estructura de antena híbrida 1, donde únicamente se describen a las diferencias respecto a la primera variante de las figuras 3A y 3B y por lo demás se hace referencia a las realizaciones llevadas a cabo allí. Según esto no está previsto ningún cristal laminado 20 sino únicamente un vidrio templado de seguridad con un cristal que corresponde por ejemplo a cristal externo 2. El revestimiento conductor 6 está aplicado sobre la primera superficie de cristal 24 (cara I), no llegando el revestimiento conductor 6 del todo al borde de cristal 5, de modo que queda una franja marginal 7 de la primera superficie de cristal 24 circundante por todos los lados, exenta de revestimiento. En la zona de la franja marginal 7 exenta de revestimiento el conductor de antena lineal 12 que sirve como antena lineal, configurado en forma de un circuito impreso 35 está aplicado sobre la primera superficie de cristal 24. El conductor de antena 12 se sitúa por consiguiente fuera del espacio 30 ilustrado en la figura 4A en el que cada punto puede reproducirse mediante proyección paralela ortogonal sobre la antena en hoja. El conductor de conexión 19 contacta con el segundo contacto de conexión 14 del conductor de antena 12 y se conduce entonces en el mismo lado del cristal externo 2 alejándose del conductor de antena 12.

En las figuras 5A y 5B se muestra una tercera variante de la disposición de antena 100 con estructura de antena híbrida 1, describiéndose únicamente las diferencias con respecto al primer ejemplo de realización de las figuras 1, 2A y 2B y por lo demás se hace referencia a las realizaciones llevadas a cabo en este. Según esto está previsto un soporte 4 en el cristal laminado 20, sobre el que está aplicado el revestimiento conductor 6. El primer electrodo de acoplamiento 10 en forma de banda está aplicado sobre la cuarta superficie (cara IV) del cristal interno 3 y está acoplado capacitivamente con el revestimiento conductor 6 que sirve como antena en hoja. El conductor de antena 12 que sirve como antena lineal está aplicado igualmente sobre la cuarta superficie de cristal 27 del cristal interno 3 por ejemplo mediante impresión, por ejemplo serigrafía y está acoplado galvánicamente con el electrodo de acoplamiento, pudiendo estar previsto no obstante igualmente un acoplamiento capacitivo. Por consiguiente, la antena en hoja y la antena lineal se encuentran en distintas superficies de sustratos distintos unos de otros. El conductor de antena 12 se sitúa fuera del espacio 30, en el que cada punto puede reproducirse mediante proyección

paralela ortogonal en la antena en hoja 6, de modo que la antena lineal mediante la antena en hoja no se somete a carga eléctrica. El conductor de conexión 19 contacta con el conductor de antena 12 y se conduce entonces directamente alejándose del cristal laminado 20.

5 En la figura 6 se muestra una cuarta variante de la disposición de antena 100 con estructura de antena híbrida 1, donde únicamente se describen las diferencias con respecto a la tercera variante de la figura 5A y 5B y por lo demás se hace referencia a las realizaciones llevadas a cabo en este. Según esto el conductor de antena 12 lineal configurado como circuito impreso 35 plano está aplicado sobre la tercera superficie de cristal 26 del cristal interno 3. Un segundo conductor de empalme 34 está aplicado en la base de antena sobre el conductor de antena 12 y se extiende a lo largo de un borde de cristal 5b corto hacia la cuarta superficie de cristal 27 (cara IV) del cristal interno 3. En la variante mostrada el segundo conductor de empalme 34 está acoplado galvánicamente con el conductor de antena 12, pudiendo estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. El segundo conductor de empalme 34 puede estar elaborado por ejemplo del mismo material que el electrodo de acoplamiento 10. El conductor de conexión 19 contacta con el segundo conductor de empalme 34 sobre la cuarta superficie de cristal 27 y se conduce alejándose del cristal laminado 20. El ancho (dimensión perpendicular a la dirección de extensión) del segundo conductor de empalme 34 configurado como conductor plano en forma de banda se estrecha preferiblemente hacia el borde de cristal 5b corto de modo que puede contrarrestar un acoplamiento capacitivo entre el revestimiento conductor 6 y la carrocería de vehículo eléctricamente conductora.

20 En las figuras 7, 8A y 8B se ilustra un segundo ejemplo de realización de la disposición de antena de acuerdo con la invención con estructura de antena híbrida 1, donde únicamente se describen las diferencias con respecto al primer ejemplo de realización de las figuras 1, 2A y 2B y por lo demás se hace referencia a las realizaciones llevadas a cabo en este. Según esto está previsto un cristal laminado 20 con un soporte 4 incrustado en la capa adhesiva 21 y un revestimiento conductor 6 transparenten aplicado sobre la segunda superficie de soporte 23. El revestimiento conductor 6 está aplicado por toda la superficie sobre la segunda superficie de soporte 23, en donde no está configurada ninguna zona marginal 15 segmentada, aunque igualmente puede estar prevista.

25 El primer electrodo de acoplamiento 10 está situado sobre el revestimiento conductor 6 y está acoplado con este galvánicamente, pudiendo estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. El primer electrodo de acoplamiento 10 se extiende a lo largo del borde de cristal 5a largo, superior hacia la cuarta superficie de cristal 27 (cara IV) del cristal interno 3. El conductor de antena lineal 12 está instalado de manera análoga a la tercera variante del primer ejemplo de realización descrita asociada a las figuras 5A y 5B como circuito impreso 35 sobre la cuarta superficie de cristal 27 del cristal interno 3. En su otro extremo el primer electrodo de acoplamiento 10 está situado sobre el conductor de antena 12 y está acoplado con esta galvánicamente, aunque igualmente puede estar previsto un acoplamiento capacitivo. El conductor de antena 12 se sitúa fuera del espacio 30, en el que cada punto puede reproducirse mediante proyección paralela ortogonal sobre la antena en hoja, de modo que la antena lineal no se somete a carga eléctrica mediante la antena en hoja. El conductor de conexión 19 contacta con el conductor de antena 12 y se conduce entonces directamente alejándose del cristal laminado 20.

40 En la figura 9 se muestra una variante, donde para evitar repeticiones, se explican únicamente las diferencias con respecto al segundo ejemplo de realización de la figura 7, 8A y 8B. Según esto el primer electrodo de acoplamiento 10 está configurado solo en la zona del revestimiento conductor 6, situado en contacto directo con esta y está acoplado por consiguiente galvánicamente con el revestimiento conductor 6, pudiendo estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. Un primer conductor de empalme 33 está situado en contacto directo con uno de los extremos del primer electrodo de acoplamiento 10 y está acoplado galvánicamente con el revestimiento conductor 6, aunque puede estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. El primer conductor de empalme 33 se extiende a lo largo del borde de cristal 5a superior largo hacia la cuarta superficie de cristal 27 (cara IV) del cristal interno 3 y contacta con su otro extremo con el conductor de antena 12 configurado como circuito impreso. El primer conductor de empalme 33 está en contacto directo con el conductor de antena 12 y por ejemplo a través de un contacto soldado está acoplado galvánicamente con este, aunque puede estar previsto igualmente un acoplamiento capacitivo. El primer conductor de empalme 33 puede estar fabricado por ejemplo del mismo material que el primer electrodo de acoplamiento 10, de modo que el primer electrodo de acoplamiento 10 y el primer conductor de empalme 33 pueden considerarse conjuntamente también como electrodo de acoplamiento de dos partes. El ancho (dimensión perpendicular a la dirección de extensión) de primer conductor de empalme 33 configurado como conductor plano en forma de banda se estrecha preferiblemente hacia el borde de cristal 5a largo de modo que puede contrarrestarse un acoplamiento capacitivo entre el revestimiento conductor 6 y la carrocería de vehículo.

55 La invención facilita una disposición de antena con estructura de antena híbrida que permite una recepción de ondas electromagnéticas, pudiendo alcanzarse mediante la combinación de antena en hoja y antena lineal a lo largo de la gama de frecuencia completa de las bandas I-V un rendimiento de recepción satisfactorio. Mediante la posibilidad de que pueden desacoplarse señales parásitas de fuentes de interferencia externas recibidas como ondas de espacio libre por la antena en hoja por la antena en hoja a través de una masa acoplada capacitivamente con la antena en hoja, la disposición de antena dispone de una relación señal/ruido magnífica.

Lista de números de referencia

	1	estructura de antena
	2	cristal externo
	3	cristal interno
5	4	soporte
	5	borde de cristal
	5a	borde de cristal largo
	5b	borde de cristal corto
	6	revestimiento
10	7	franja marginal
	8, 8'	borde de revestimiento
	9	franja de enmascaramiento
	10	primer electrodo de acoplamiento
	11	primer contacto de conexión
15	12	conductor de antena
	13	base de antena
	14	segundo contacto de conexión
	15	zona marginal
	16	segmento
20	17	zona aislante
	18	alambre
	19	conductor de conexión
	20	cristal laminado
	21	capa adhesiva
25	22	primera superficie de soporte
	23	segunda superficie de soporte
	24	primera superficie de cristal
	25	segunda superficie de cristal
	26	tercera superficie de cristal
30	27	cuarta superficie de cristal
	28	zona de borde
	29	borde de soporte
	30	espacio
	31	conector
35	32	superficie de delimitación
	33	primer conductor de empalme
	34	segundo conductor de empalme

- 35 circuito impreso
- 36, 36' segundo electrodo de acoplamiento
- 37 estructura conductora
- 38 cordón de adhesivo
- 5 39, 39' fuente de interferencia
- 40, 40' primera sección de superficie
- 41 segunda sección de superficie
- 42, 42' zona superficial de fuente de interferencia
- 100 disposición de antena

10

REIVINDICACIONES

1. Disposición de antena (100), que comprende:

- al menos un sustrato (2-4) transparente, eléctricamente aislante,

- al menos un revestimiento (6) transparente eléctricamente conductor, que cubre al menos por secciones una superficie (22-27) del sustrato y sirve al menos por secciones como antena en hoja para recibir ondas electromagnéticas,

- al menos un primer electrodo de acoplamiento (10) acoplado eléctricamente con el revestimiento conductor (6) para desacoplar señales útiles de la antena en hoja, en la que el primer electrodo de acoplamiento (10) está acoplado eléctricamente con un conductor de antena (12) lineal, no blindado, que sirve como antena lineal para recibir ondas electromagnéticas, estando situado el conductor de antena lineal fuera de un espacio (30), que puede proyectarse mediante proyección paralela ortogonal en la antena en hoja que sirve como superficie de proyección, por lo que una base de antena de la antena lineal se convierte en una base de antena (13) común de la antena lineal y en hoja,

- al menos una fuente de interferencia (39, 39'), que está dispuesta de modo que pueden recibirse señales parásitas de la antena en hoja,

- una estructura (37) eléctricamente conductora que actúa como masa, por ejemplo una carrocería de vehículo metálica o un marco de ventana metálico,

- al menos un segundo electrodo de acoplamiento (36, 36') acoplado eléctricamente con el revestimiento conductor (6) para desacoplar señales parásitas de la al menos una fuente de interferencia (39, 39') de la antena en hoja, en la que el al menos un segundo electrodo de acoplamiento (36, 36') dispone de una primera superficie de acoplamiento (40, 40') y la estructura eléctricamente conductora (37) dispone de una segunda superficie de acoplamiento (41) acoplada capacitivamente con la primera superficie de acoplamiento (43) y las superficies de acoplamiento (40, 40', 41) están configuradas de modo que son selectivamente conductoras para una gama de frecuencia, que corresponde a las señales parásitas que van a desacoplarse de la antena en hoja, estando configurado el al menos un segundo electrodo de acoplamiento (36, 36') en forma de una sección de borde prominente del revestimiento conductor (6) .

2. Disposición de antena (100) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el al menos un segundo electrodo de acoplamiento (36, 36') está dispuesto cerca del primer electrodo de acoplamiento (10) y en particular tiene una distancia respecto al primer electrodo de acoplamiento (10) que es inferior a un cuarto de la longitud de onda mínima de las señales parásitas.

3. Disposición de antena (100) según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizada por que** el al menos un segundo electrodo de acoplamiento (36, 36') está dispuesto entre una zona superficial de fuente de interferencia (42, 42') del revestimiento conductor (6), cuyos puntos tienen la distancia más corta con respecto a la al menos una fuente de interferencia (39, 39'), y al primer electrodo de acoplamiento (10).

4. Disposición de antena (100) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** una distancia geométrica entre el al menos un segundo electrodo de acoplamiento (36, 36') y una zona superficial de fuente de interferencia (42, 42') del revestimiento conductor (6), cuyos puntos tienen la distancia más corta con respecto a la al menos una fuente de interferencia (39, 39'), es menor que una distancia geométrica entre el primer electrodo de acoplamiento (10) y la zona superficial de fuente de interferencia (42, 42').

5. Disposición de antena (100) según la reivindicación 3 o 4, **caracterizada por que** el al menos un segundo electrodo de acoplamiento (36, 36') tiene una distancia con respecto a la zona superficial de fuente de interferencia (42, 42') que es inferior a un cuarto de la longitud de onda mínima de las señales parásitas.

6. Disposición de antena (100) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** las superficies de acoplamiento (40, 40', 41) acopladas capacitivamente del al menos un segundo electrodo de acoplamiento (36, 36') y estructura conductora (37) están configuradas de modo que son conductoras selectivamente para una gama de frecuencia por encima de 170 MHz.

7. Procedimiento para hacer funcionar una disposición de antena (100), con las siguientes etapas:

- recepción de señales útiles mediante una antena en hoja, que está configurada en forma de un revestimiento (6) transparente, eléctricamente conductor aplicado sobre al menos un sustrato transparente (2-4) eléctricamente aislante,

- desacoplamiento de las señales útiles de la antena en hoja mediante un primer electrodo de acoplamiento (10) acoplado eléctricamente con el revestimiento (6), estando acoplado eléctricamente el primer electrodo de acoplamiento (10) con un conductor de antena (12) lineal, no blindada que sirve como antena lineal para recibir ondas electromagnéticas, estando situado el conductor de antena lineal fuera de un espacio (30) que puede

proyectarse mediante proyección paralela ortogonal en la antena en hoja que sirve como superficie de proyección, por lo que una base de antena de la antena lineal se convierte en una base de antena (13) común de la antena lineal y en hoja,

- 5 - desacoplamiento selectivo de señales parásitas recibidas por la antena en hoja al menos de una fuente de interferencia (39, 39') de la antena en hoja mediante un segundo electrodo de acoplamiento (36, 36') acoplado eléctricamente con el revestimiento (6), que está acoplado capacitivamente con una estructura conductora (37), que actúa como masa, por ejemplo, una carrocería de vehículo metálica o un marco de ventana metálico, disponiendo el segundo electrodo de acoplamiento (36, 36') de una primera superficie de acoplamiento (40, 40') y disponiendo la estructura eléctricamente conductora (37) de una segunda superficie de acoplamiento (41)
- 10 acoplada capacitivamente con la primera superficie de acoplamiento (40, 40'), y desacoplándose de la antena en hoja las señales parásitas recibidas de la antena en hoja a través de al menos un segundo electrodo de acoplamiento (36, 36') configurado en forma de una sección de borde prominente del revestimiento conductor (6).

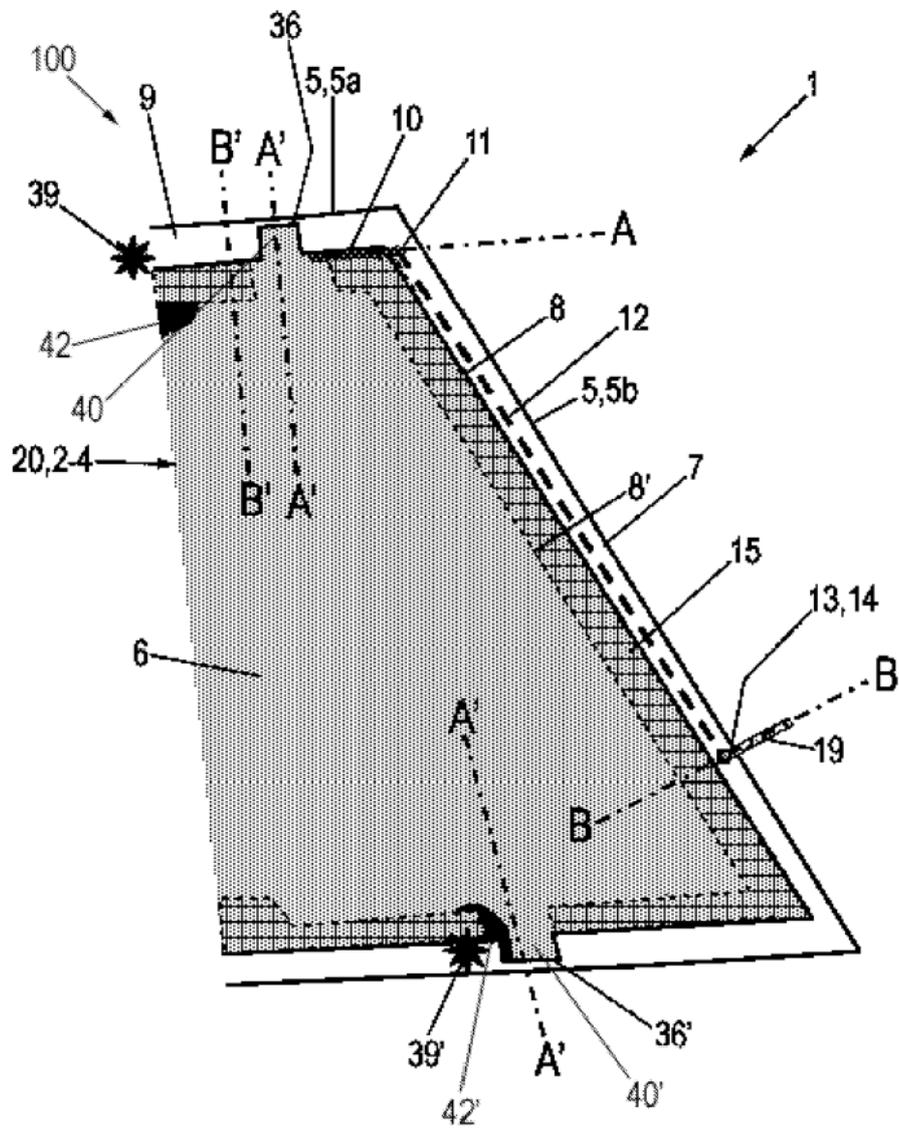


FIG. 1

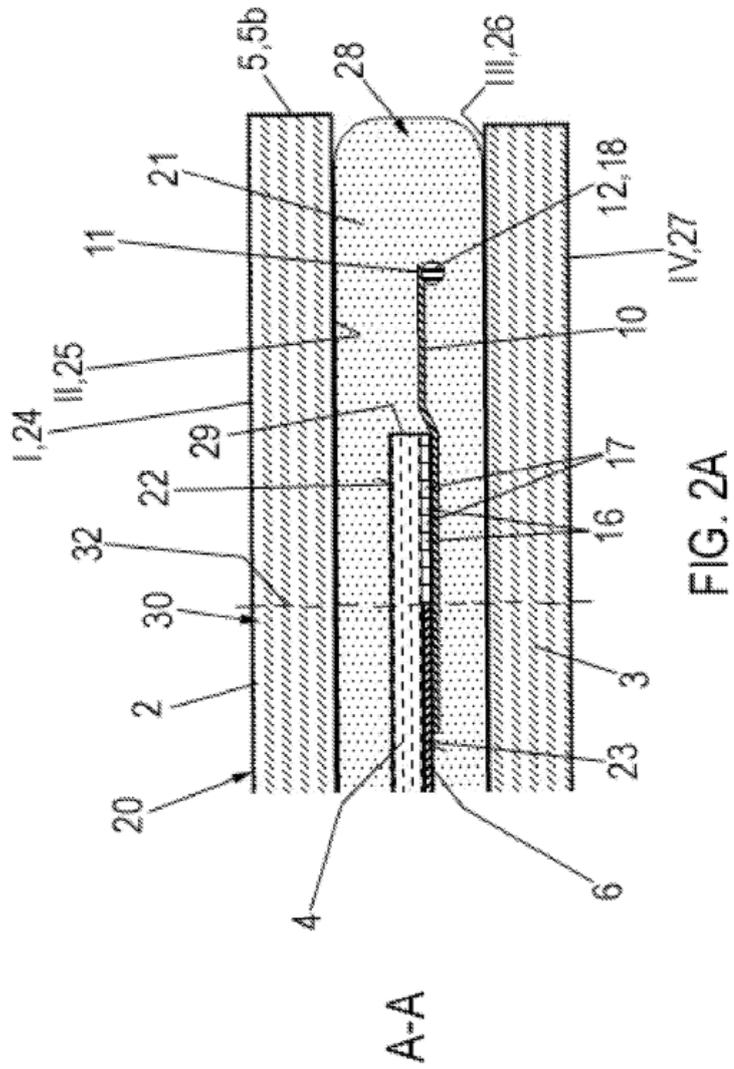


FIG. 2A

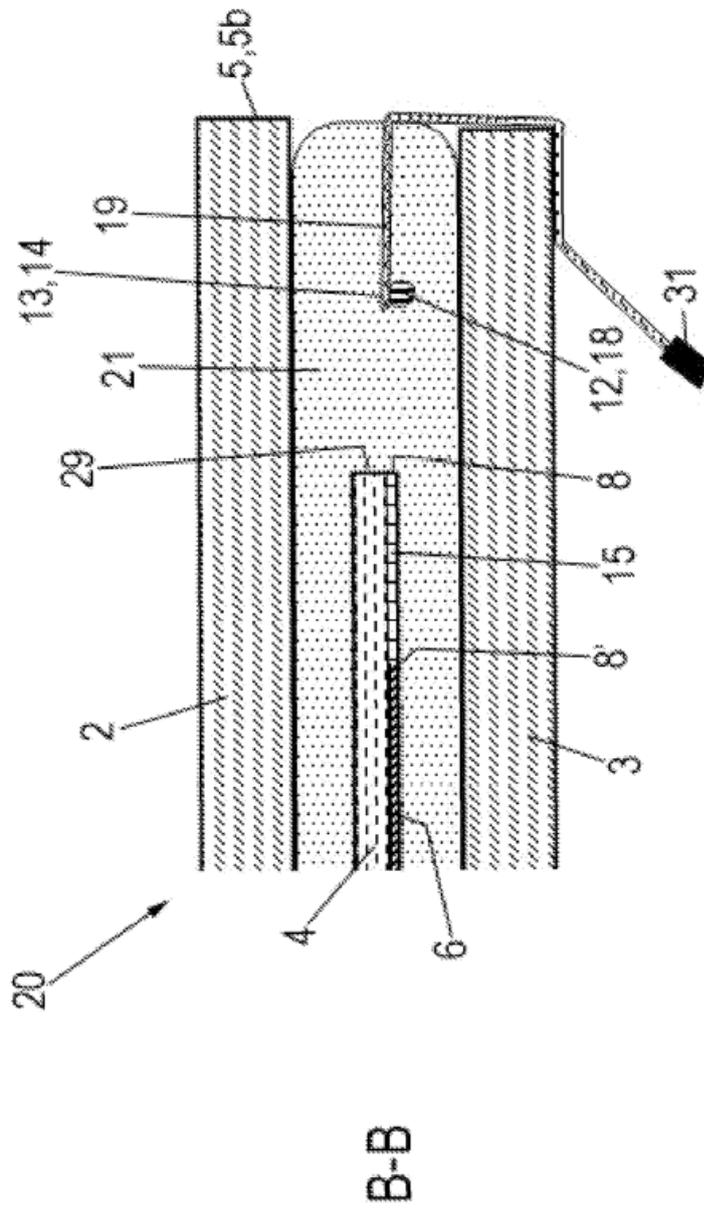


FIG. 2B

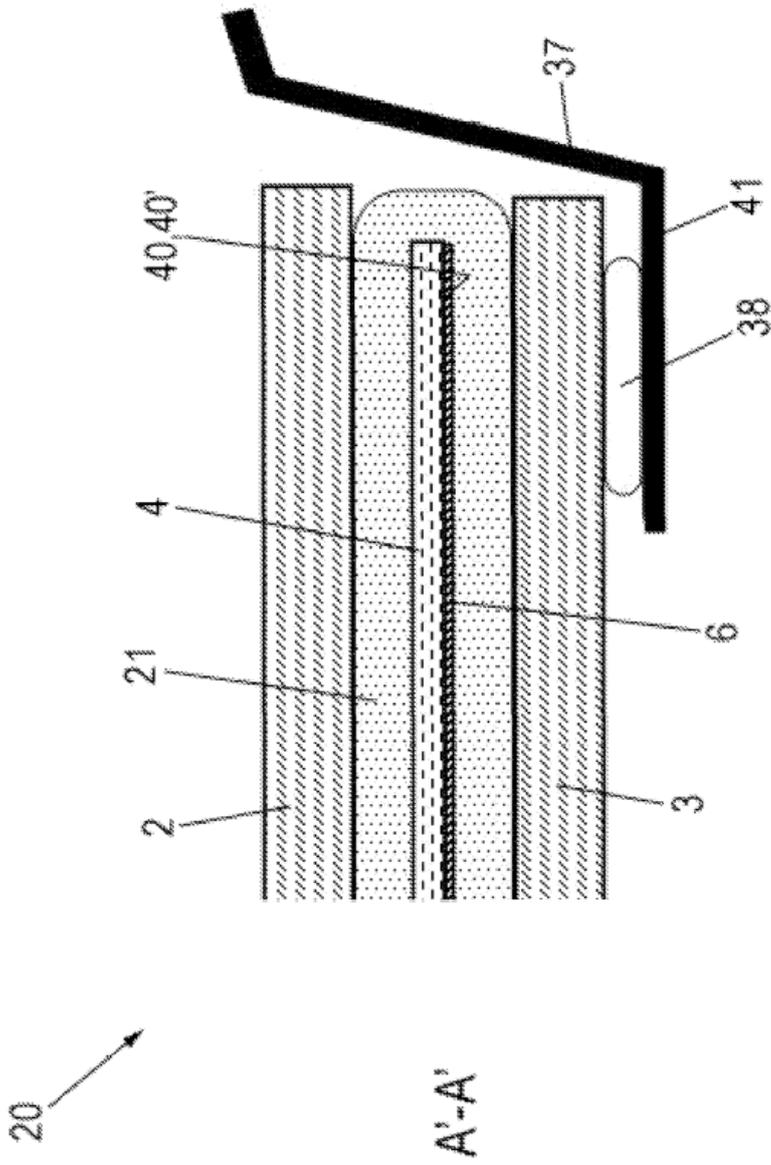


FIG. 2C

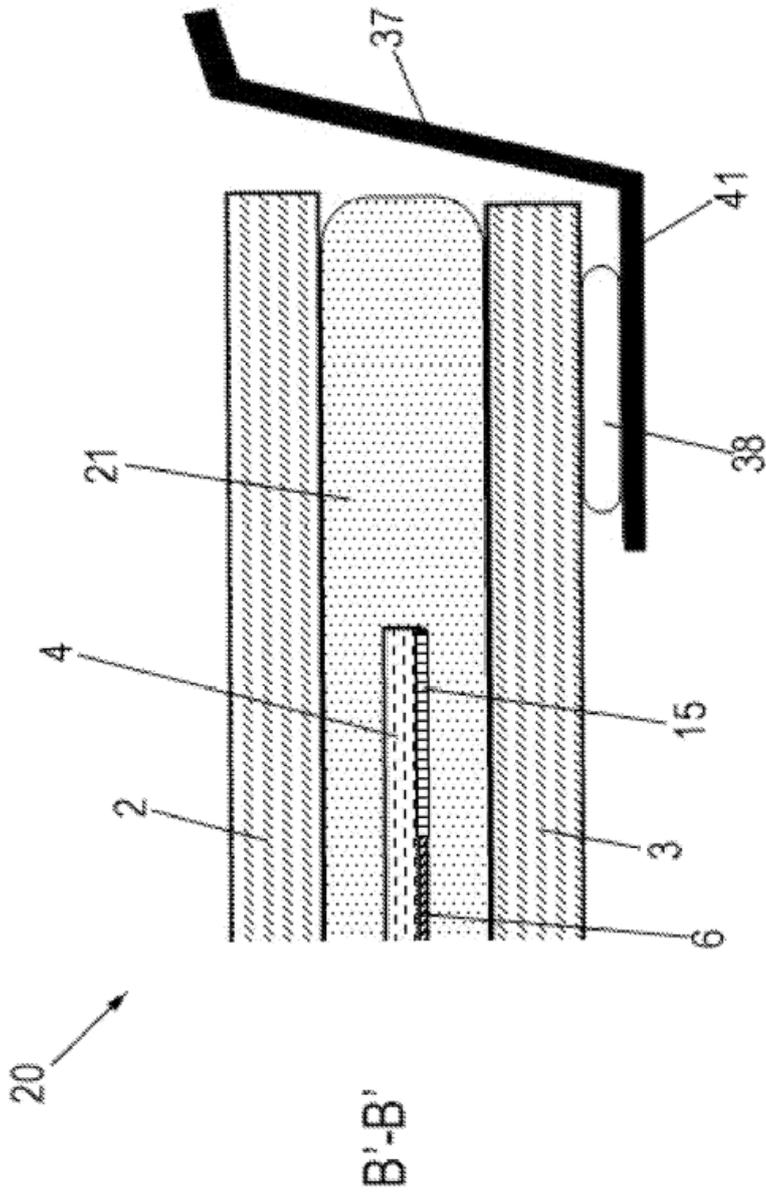


FIG. 2D

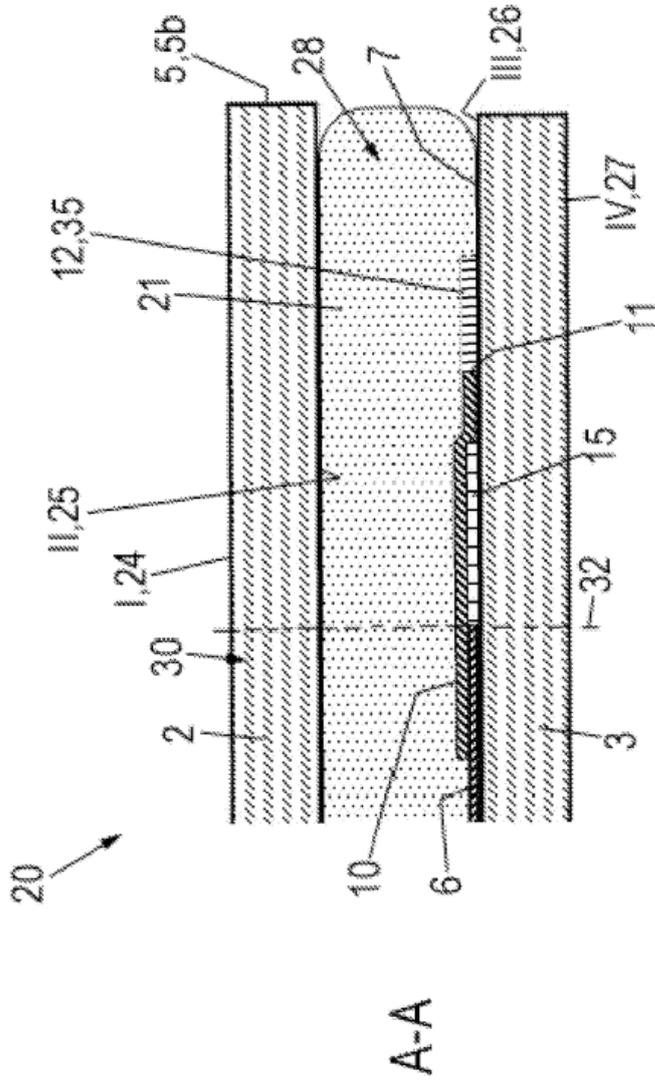


FIG. 3A

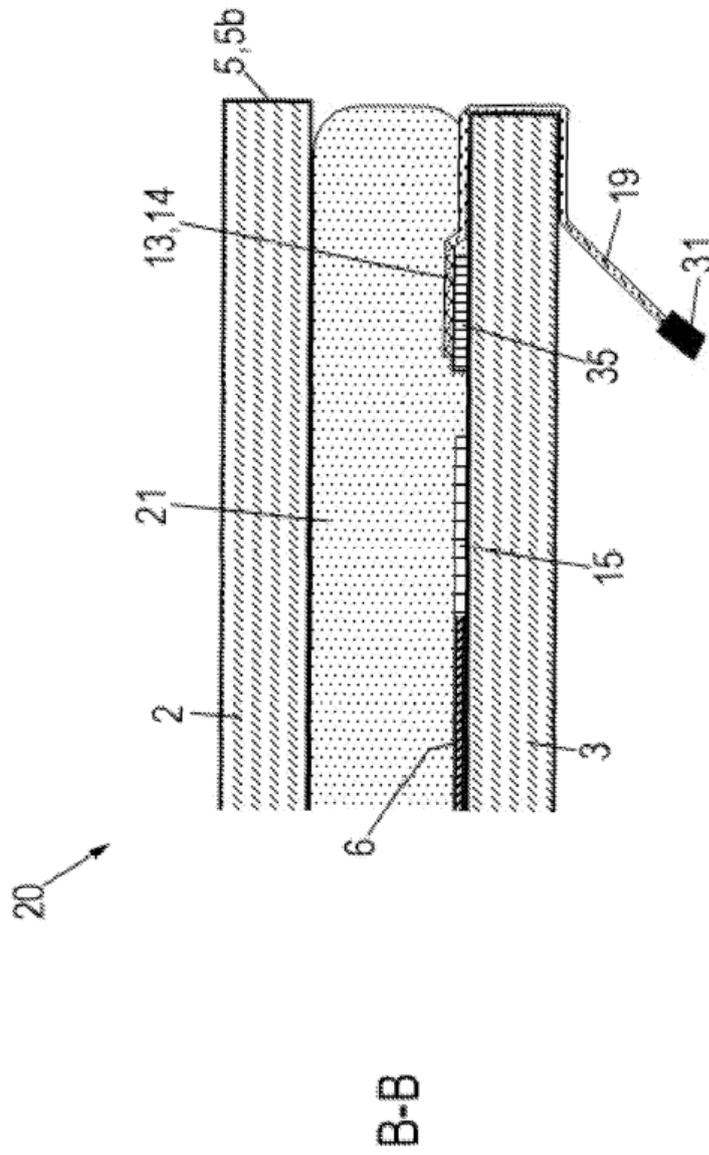


FIG. 3B

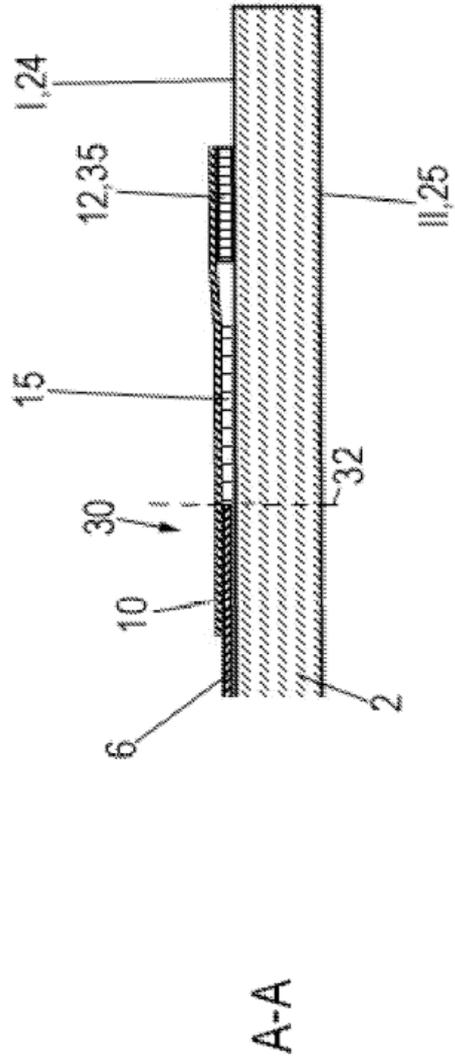


FIG. 4A

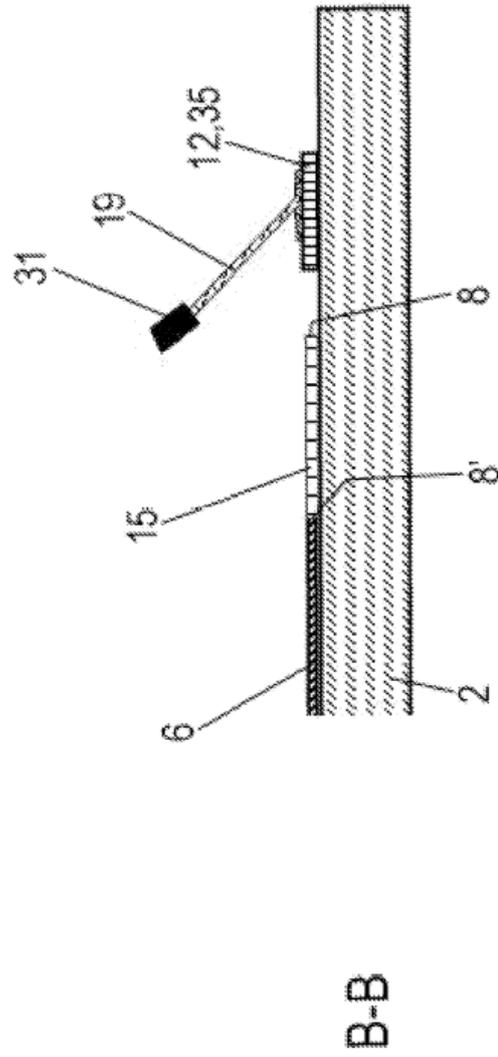


FIG. 4B

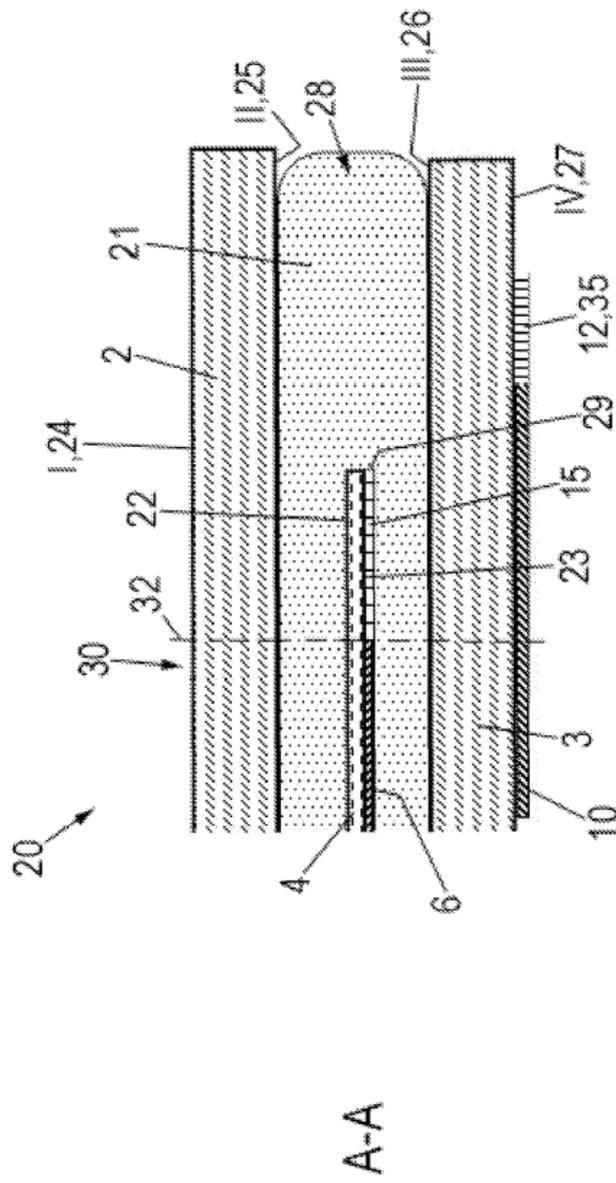


FIG. 5A

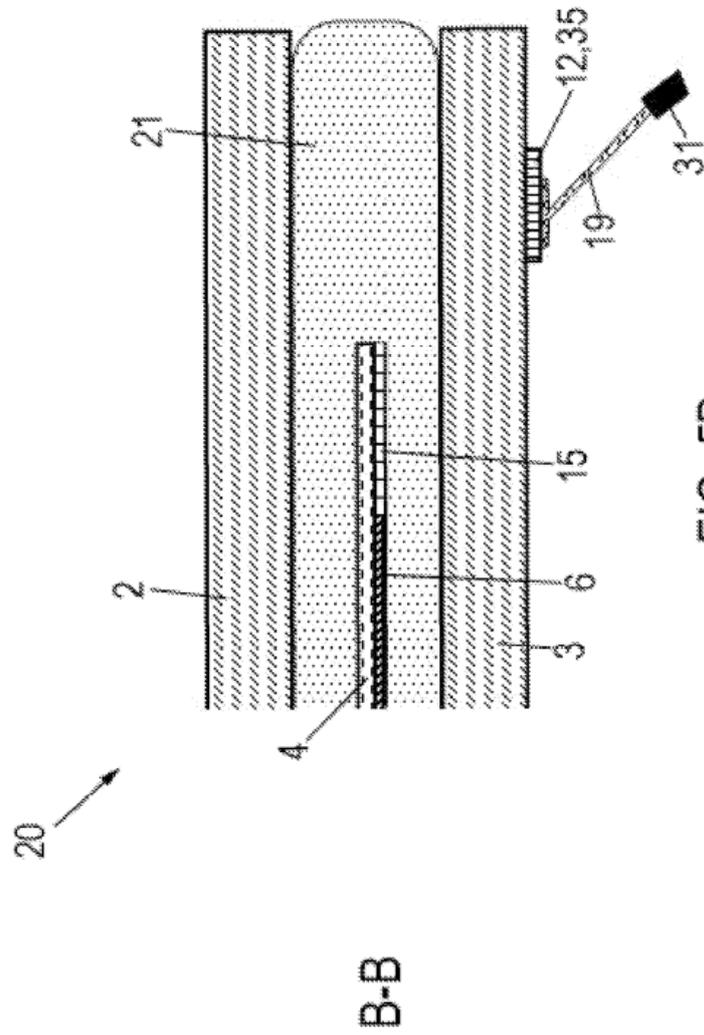


FIG. 5B

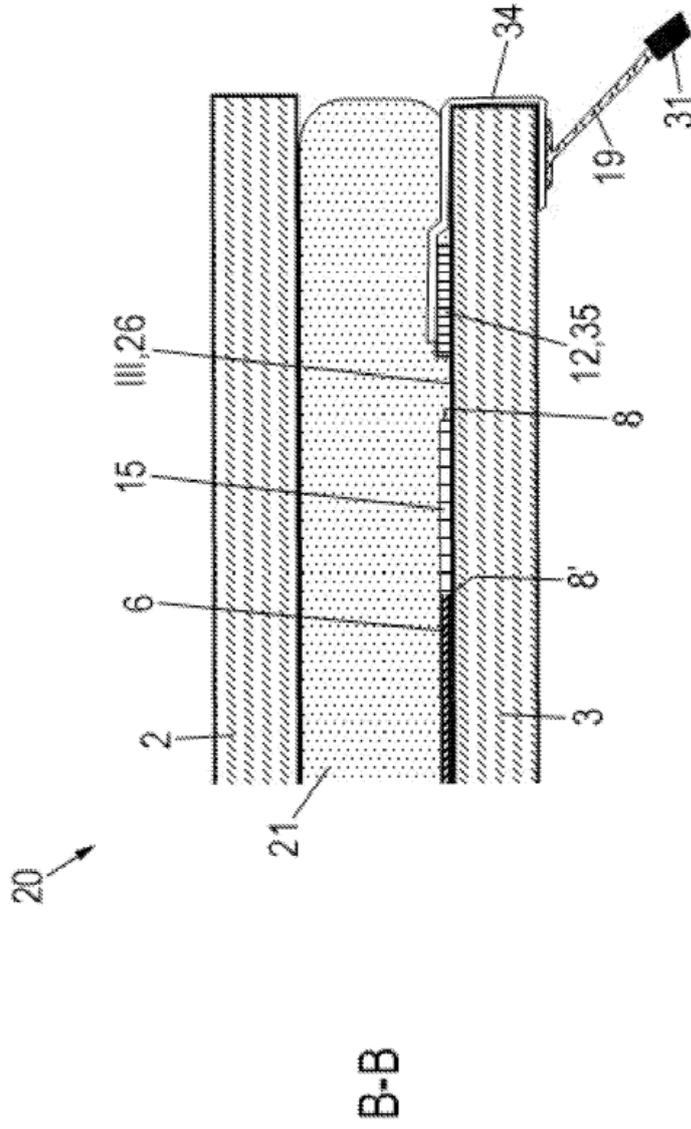


FIG. 6

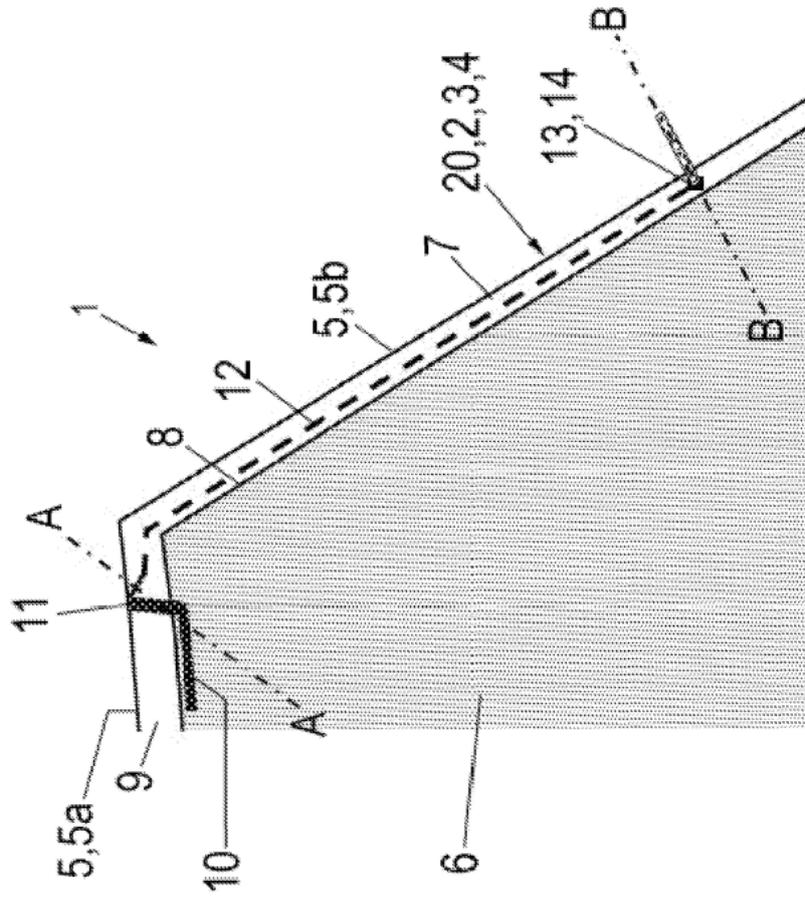


FIG. 7

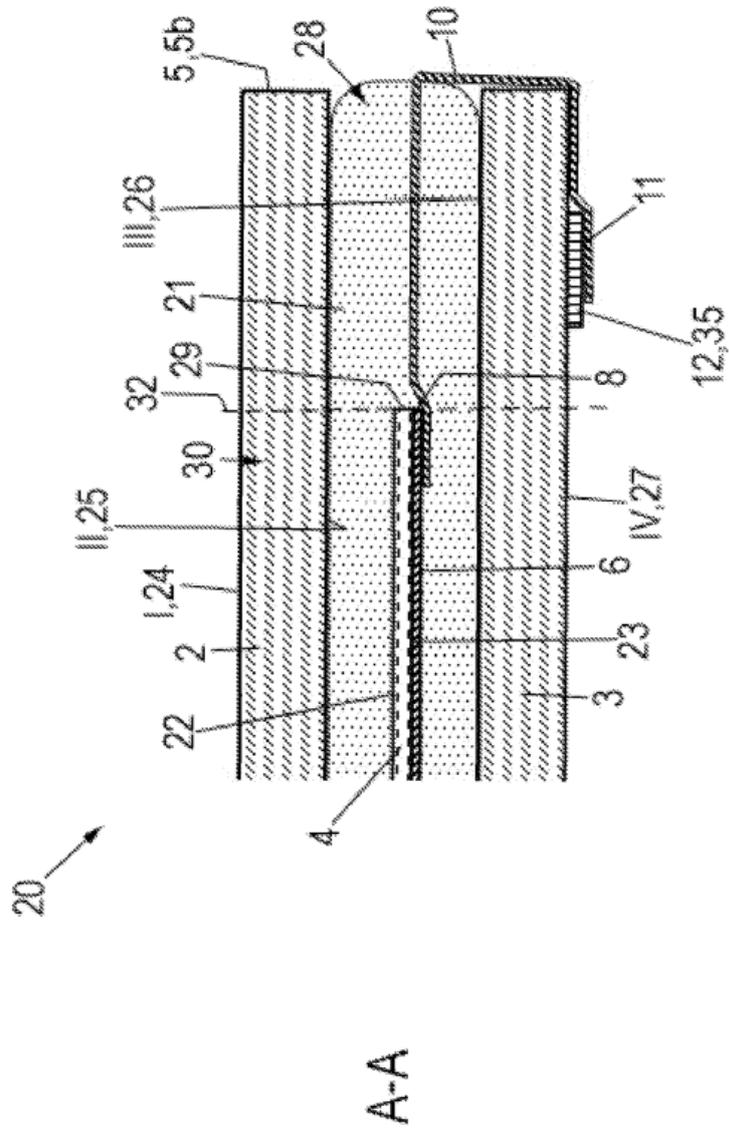


FIG. 8A

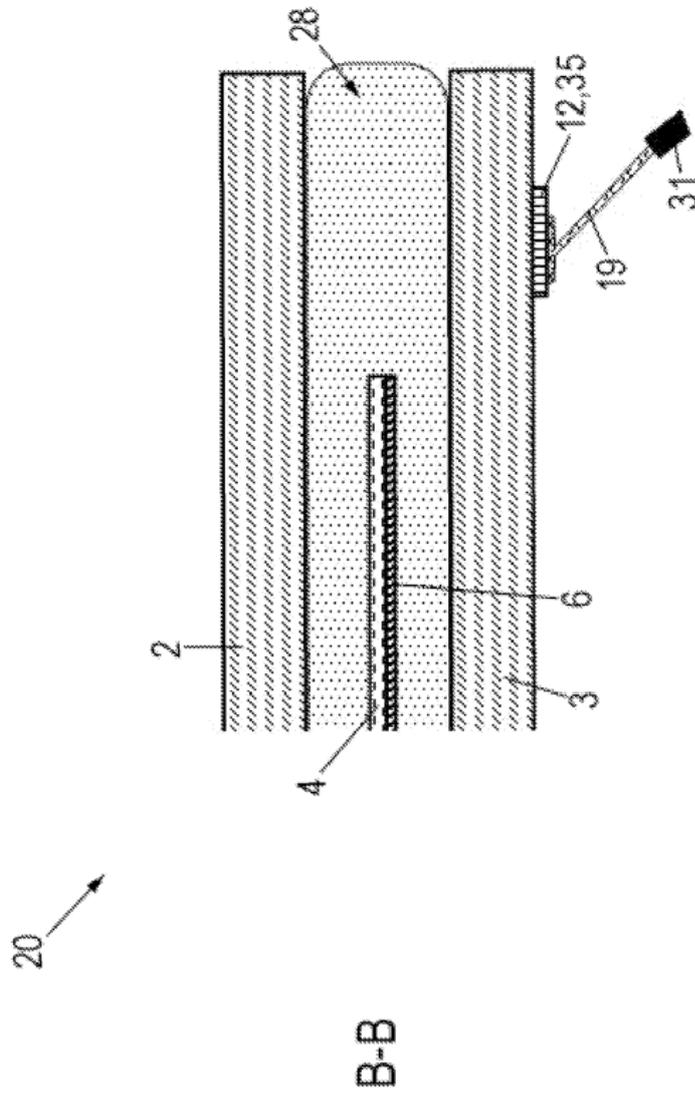


FIG. 8B

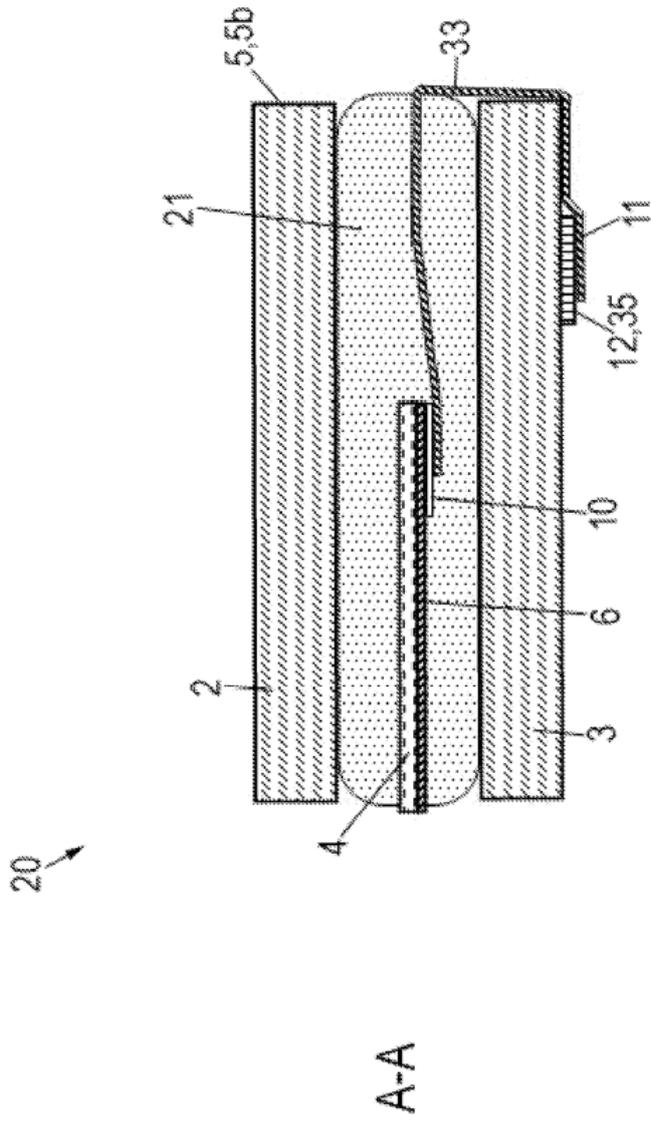


FIG. 9