(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 787 901**

(51) Int. CI.:

H05B 3/84 (2006.01)
H05B 3/86 (2006.01)
B32B 17/10 (2006.01)
C23C 14/35 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2015 PCT/EP2015/054567**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **22.10.2015 WO15158462**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2015 E 15710138 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3132656**

(54) Título: **Placa transparente con recubrimiento calefactor**

(30) Prioridad:

17.04.2014 EP 14165092

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.10.2020

(73) Titular/es:

SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
Tour Saint-Gobain, 12 place de l'Iris
92400 Courbevoie, FR

(72) Inventor/es:

SCHULZ, VALENTIN y
SCHALL, GÜNTHER

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

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

Placa transparente con recubrimiento calefactor

La invención se refiere de acuerdo con su tipo a una placa transparente con un recubrimiento calentable con electricidad, de acuerdo con el nombre genérico de la reivindicación 1.

Además, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una placa transparente.

Las placas transparentes con una capa de calentamiento por electricidad son conocidas como tales y ya habían sido descritas frecuentemente en la literatura de las patentes. Solamente a modo de ejemplo en este contexto se remite a los documentos alemanes de divulgación DE 102008018147 A1 y DE 102008029986 A1. En automotores son usadas frecuentemente como placas protectoras contra el viento puesto que, debido a especificaciones legales, no se permite que el campo central de visión tenga en absoluto limitaciones de vista, con excepción de filamentos de calentamiento. Mediante el calor generado por la capa de calentamiento pueden eliminarse dentro de poco tiempo humedad condensada, hielo y nieve. Usualmente, tales placas son fabricadas como placas compuestas, en las cuales mediante una capa de adhesivo termoplástico están conectadas mutuamente dos placas individuales. La capa de calentamiento puede ser aplicada sobre una de las superficies interiores de las placas individuales, en la cual se conocen sin embargo también superestructuras en las cuales se encuentra ella sobre un soporte que está dispuesto entre las dos lacas individuales.

Por regla general, la capa de calentamiento está conectada eléctricamente con por lo menos un par de electrodos colectores (“barrajes") en forma de banda o de tira, que deberían introducir el flujo de calor tan homogéneamente como sea posible en el recubrimiento y distribuirlo en un frente amplio. Para una apariencia estética atractiva de las placas, los electrodos colectores no transparentes son cubiertos por tiras opacas de enmascaramiento.

En general, el poder específico de calentamiento P_{spec} de un recubrimiento calentable puede ser descrito mediante la fórmula $P_{spec} = U^2/(R\square \cdot D^2)$, en la que U representa el voltaje de alimentación, R□ representa la resistencia eléctrica superficial del recubrimiento y D representa la separación entre los dos electrodos colectores. La resistencia R□ superficial del recubrimiento está, en los materiales usados actualmente en la producción industrial en serie, en el orden de magnitud de algunos Ohm por unidad de superficie (Ω/□).

Para alcanzar un poder de calentamiento satisfactorio para el propósito deseado con el sistema de voltaje por cables de 12 a 24 V que está disponible en automotores estándar, los electrodos colectores deberían tener una separación D mutua tan baja como fuera posible. Considerando el hecho de que la resistencia R del recubrimiento calentable aumenta con la longitud de la ruta de corriente y puesto que por regla general las placas de los automóviles son más anchas que altas, normalmente los electrodos colectores están dispuestos a lo largo del borde superior e inferior de la placa, de modo que el flujo de calor puede fluir por la ruta más corta de la altura de la placa.

Ahora, las placas con una capa eléctrica de calentamiento forman pantalla de modo relativamente fuerte para la radiación electromagnética, de modo que en particular en automotores con una placa calentable protectora contra el viento, puede perjudicarse notablemente el transporte de datos de radio. Las placas calentables protectoras contra el viento están dotadas por ello frecuentemente con zonas libres de recubrimiento ("ventana de comunicación o de detección"), que son transparentes al menos para determinados intervalos del espectro electromagnético, para hacer posible de esta manera un transporte de datos libre de problemas. Las zonas libres de recubrimiento, en las cuales se encuentran frecuentemente dispositivos electrónicos, como sensores y similares, están dispuestas usualmente en la cercanía del borde superior de la placa, donde pueden cubrirse bien por las tiras superiores de enmascaramiento.

Sin embargo, las zonas libres de recubrimiento perjudican las propiedades eléctricas de las capas de calentamiento, lo cual tiene un impacto al menos local sobre la distribución de densidad de flujo de calor que fluye a través de la capa de calentamiento. Realmente causan una distribución fuertemente no homogénea del poder de calentamiento, en la cual se disminuye claramente el poder de calentamiento debajo y alrededor de las zonas libres de recubrimiento. Por otro lado, ocurren posiciones con una densidad de flujo particularmente alta ("manchas calientes"), en las cuales se eleva fuertemente el poder de calentamiento. Como consecuencia, pueden ocurrir temperaturas locales de placa muy elevadas, que representan un peligro de incendio e imponen a las placas elevadas tensiones térmicas. Además, mediante ello pueden soltarse empalmes de accesorios.

Los expertos han buscado corregir estos problemas mediante el diseño del campo de calentamiento y/o las conducciones colectoras y/o la incorporación de una tercera conducción colectora.

Así, por ejemplo, a partir del documento británico GB 2381179 A se conoce una placa calentable protectora contra el viento, cuya capa de calentamiento está dividida en por lo menos dos campos o zonas, que están separados unos de otros mediante zonas no recubiertas. La ventana de comunicación libre de recubrimiento se encuentra en la zona central del recubrimiento. La conducción colectora superior en el estado instalado es conducida en tres bordes

(borde inferior horizontal y los dos bordes laterales verticales que corren de manera mutuamente paralela) de la ventana de comunicación. Las rutas parciales de la conducción colectora que corren a lo largo de los dos bordes laterales son conducidas a través de las dos zonas no recubiertas, que separan la zona central de las dos zonas ubicadas a su lado.

Del documento internacional WO 2011/006743 A1 se conoce una placa calentable protectora contra el viento, que sobre un sustrato trasparente exhibe un recubrimiento conductor de la electricidad, dos bandas colectoras de la electricidad, por lo menos una zona limitada por el recubrimiento, limitada localmente, y dentro de esta zona una zona libre de recubrimiento, como ventana de comunicación. La zona limitada está limitada al menos parcialmente por al menos dos zonas de recolección de flujo sobre el recubrimiento, conectadas mediante por lo menos una resistencia óhmica, que corre de manera paralela a líneas equipotenciales, y por lo menos dos líneas de separación que ejercen aislamiento eléctrico, que corren de manera paralela a las líneas de campo eléctrico.

A partir del documento europeo EP 2 334 141 A1 se conoce así mismo una placa recubierta con una ventana calentable de comunicación. En la zona recubierta de la ventana de comunicación se aplica por lo menos un conductor de calor con dos polos, en el que el primer polo está unido eléctricamente con el recubrimiento transparente conductor de la electricidad y el segundo polo está unido eléctricamente con el recubrimiento mencionado o una banda colectora de flujo.

A partir de los documentos internacionales WO 2012/031907 A1 y WO 2012/031908 A1 se conoce así mismo una placa transparente con un recubrimiento calentable con electricidad, que está unido eléctricamente a las conexiones eléctricas, con por lo menos dos primeros electrodos suministrados con los dos polos de una fuente de voltaje, de modo que por aplicación de un voltaje de alimentación fluye un flujo de calor mediante un campo de calor formado entre los dos primeros electrodos. Al respecto, el campo de calor exhibe por lo menos una zona libre de recubrimiento como ventana de comunicación, que está limitada por un borde de zona formado al menos en secciones por el recubrimiento calentable.

La placa exhibe además un segundo electrodo, que es suministrado para unir la fuente de voltaje con el un polo. Este segundo electrodo dispone de al menos un segmento de conducción dispuesto al menos en secciones en la zona libre de recubrimiento y una o varias secciones de conexión conectadas con la sección de conducción. Al respecto, la sección de conexión se extiende en cada caso partiendo de la zona libre de recubrimiento sobre una sección de borde del borde de zona. La sección de borde está formada por una sección del campo de calor, que se encuentra entre la zona libre de recubrimiento y el primer electrodo suministrado para la unión con el otro polo de la fuente de voltaje.

En una forma de realización la sección de conducción consiste en por lo menos dos partes de conducción separadas mutuamente, que en cada caso exhiben un adaptador de acoplamiento, el cual está unido eléctricamente con el recubrimiento calentable. Al respecto, las dos secciones de acoplamiento están dispuestas de modo que están acopladas galvánicamente mediante el recubrimiento calentable.

El documento WO 03/015473 A2 divulga una placa transparente de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

Estas configuraciones conocidas de placas calentables han traído ya consigo un progreso considerable. Sin embargo, las configuraciones conocidas no pueden resolver de manera satisfactoria el problema ilustrado anteriormente del calentamiento local para placas calentables, que exhiben una ventana de comunicación particularmente grande y/o un diseño geométrico del recubrimiento negro de borde particularmente sofisticado.

De acuerdo con ello, el objetivo de la presente invención consiste en perfeccionar las placas de acuerdo con el tipo conocido, de modo que la placa es calentable con una distribución de poder de calor al menos aproximadamente uniforme y no exhibe manchas calientes causadas por novedosos diseños geométricos particularmente sofisticados del recubrimiento negro de borde y/o por ventana de comunicación particularmente grande. Estos y otros objetivos son solucionados de acuerdo con la propuesta de la invención, mediante una placa transparente con los rasgos de la reivindicación independiente. Mediante los rasgos de las reivindicaciones siguientes se indican modificaciones ventajosas de la invención.

En un acondicionamiento ventajoso de la placa de acuerdo con la invención, la superficie de la primera placa, sobre la cual está dispuesto el recubrimiento calentable eléctricamente, está conectada de manera planar con una segunda placa, mediante una capa termoplástica intermedia.

Como primera y dado el caso segunda placas son adecuados básicamente todos los sustratos eléctricamente aislantes, que son estables térmica y químicamente, así como dimensionalmente, bajo las condiciones de la fabricación y aplicación de las placas de acuerdo con la invención.

La primera placa y/o la segunda placa contienen preferiblemente vidrio, de modo particular preferiblemente vidrio plano, vidrio flotado, vidrio de cuarzo, vidrio de borosilicato, vidrio de sodio y cal, o plásticos claros, preferiblemente plásticos claros rígidos, en particular polietileno, polipropileno, policarbonato, polimetilmetacrilato, poliestireno, poliamida, poliéster, cloruro de polivinilo y/o mezclas de ellos. La primera placa y/o la segunda placa son preferiblemente transparentes, en particular para el uso de las placas como placas protectoras contra el viento o ventanas traseras de un automotor u otras aplicaciones en las cuales se desee una elevada transmisión de la luz. En el sentido de la invención, se entiende como transparente entonces una placa que exhibe una transmisión >70 % en el intervalo del espectro visible. Para placas que no están en el campo de vista relevante para el tránsito del conductor, por ejemplo, para placas del techo, la transmisión puede ser también mucho más baja, por ejemplo >5 %.

El espesor de las placas de acuerdo con la invención puede variar ampliamente y ser ajustado así de manera sobresaliente a los requerimientos del caso individual. Preferiblemente se usan placas con los espesores estándar de 1,0 mm a 25 mm, preferiblemente de 1,4 mm a 2,5 mm para vidrios para automotores y preferiblemente de 4 mm a 25 mm para muebles, aparatos y edificios, en particular para cuerpos calentados eléctricamente. El tamaño de las placas puede variar ampliamente y está determinado por el tamaño del uso de acuerdo con la invención. La primera placa y dado el caso la segunda placa exhiben por ejemplo en la construcción de automotores y el ámbito de la arquitectura superficies de 200 cm^2 hasta 20 m^2.

Las placas de acuerdo con la invención pueden exhibir una forma tridimensional cualquiera. Preferiblemente, la forma tridimensional no tiene zonas de sombra, de modo que pueden estar recubiertas por ejemplo por atomización de cátodos. Preferiblemente los sustratos son planos o ligera o fuertemente curvados en una dirección o varias direcciones del espacio. En particular se usan sustratos planos. Las placas pueden ser incoloras o coloreadas.

Varias placas están conectadas mutuamente mediante por lo menos una capa intermedia. La capa intermedia contiene preferiblemente por lo menos un plástico termoplástico, preferiblemente polivinilbutiral (PVB), etilenvinilacetato (EVA) y/o polietilentereftalato (PET). Sin embargo, la capa termoplástica intermedia puede contener también por ejemplo poliuretano (PU), polipropileno (PP), poliacrilato, polietileno (PE), policarbonato (PC), polimetilmetacrilato, cloruro de polivinilo, resina de poliacetato, resina fundida, copolimerizado fluorado de etileno-propileno, fluoruro de polivinilo y/o copolimerizado de etileno-tetrafluoretileno, o copolímeros o mezclas de ellos. La capa termoplástica intermedia puede estar formada por una o también por varias láminas termoplásticas dispuestas una sobre otra, en la que el espesor de una lámina termoplástica es preferiblemente de 0,25 mm a 1 mm, típicamente de 0,38 mm o 0,76 mm.

Para una placa compuesta de acuerdo con la invención por una primera placa, una capa intermedia y una segunda placa, el recubrimiento calentable eléctricamente puede ser aplicado directamente sobre la primera placa o ser aplicado sobre una lámina de soporte o sobre la capa intermedia misma. La primera placa y la segunda placa exhiben en cada caso una superficie con lado interior y una superficie con lado exterior. Las superficies con lado interior de la primera y segunda placas están orientadas una hacia la otra y están conectadas mutuamente mediante la capa termoplástica intermedia. Las superficies con lado exterior de la primera y la segunda placas están orientadas apartándose una de otra y de la capa termoplástica intermedia. El recubrimiento conductor de la electricidad es aplicado sobre la superficie de lado interior de la primera placa. Naturalmente puede aplicarse también otro recubrimiento conductor de la electricidad, sobre la superficie de lado interior de la segunda placa. También las superficies con lado exterior de las placas pueden exhibir recubrimientos. Los conceptos de "primera placa" y "segunda placa" son elegidos para diferenciar las dos placas en una placa compuesta de acuerdo con la invención. Con los conceptos no se asocia ninguna declaración sobre la disposición geométrica. Si por ejemplo la placa de acuerdo con la invención estar diseñada para separar, en una abertura por ejemplo de un vehículo o un edificio, el espacio interior respecto al espacio exterior, entonces la primera placa puede estar orientada hacia el espacio interior o al ambiente exterior.

La placa transparente de acuerdo con la invención comprende un recubrimiento transparente conductor de la electricidad, calentable, que se extiende al menos sobre una parte esencial de la superficie de la placa, en particular sobre el campo visual. El recubrimiento eléctrico conductor está conectado eléctricamente con por lo menos dos, en particular dos, electrodos colectores suministrados para la conexión eléctrica con los dos polos de una fuente de voltaje, de modo que mediante la aplicación de un voltaje de alimentación fluye un flujo de calor mediante un campo de calor formado entre los dos electrodos colectores. Típicamente, los dos electrodos colectores están formados en cada caso en forma de un electrodo en forma de tira o de banda o barras conjuntas o barrajes, para la introducción y distribución amplia del flujo en el recubrimiento conductor. Con este propósito están unidos galvánicamente con la capa de calentamiento.

Preferiblemente por lo menos uno, en particular uno de los dos electrodos colectores, preferiblemente los electrodos colectores superiores en el estado instalado de la placa transparente, está subdividido en por lo menos dos, en particular dos, subzonas separadas una de otra.

En una modificación ventajosa el electrodo colector está formado como estructura conductora impresa y horneada.

El electrodo colector impreso contiene preferiblemente al menos un metal, una aleación de metal, un compuesto metálico y/o carbono, de modo particular preferiblemente un metal noble y en particular plata. La pasta impresa para la fabricación de los electrodos colectores contiene preferiblemente partículas metálicas, partículas de metal y/o carbono y en particular partículas de metal noble como partículas de plata. La conductividad eléctrica es alcanzada preferiblemente mediante las partículas conductoras de la electricidad. Las partículas pueden encontrarse en una matriz orgánica y/o inorgánica como pastas o tintas, preferiblemente pastas impresas con chips de vidrio.

El espesor de capa de los electrodos colectores impresos es preferiblemente de 5 µm a 40 µm, de modo particular preferiblemente de 8 µm a 20 µm y de modo muy particular preferiblemente de 8 µm a 12 µm. Los colectores impresos con estos espesores tienen fabricación técnicamente simple y exhiben una ventajosa conductividad de corriente.

La resistencia específica ρ_a de los electrodos colectores es preferiblemente de 0.8 µOhm•cm a 7.0 µOhm•cm y de modo particular preferiblemente de 1.0 µOhm•cm a 2.5 µOhm•cm. Los electrodos colectores con resistencias específicas en este intervalo tienen fabricación técnicamente simple y exhiben una ventajosa capacidad de carga de corriente.

De modo alternativo, el electrodo colector puede también estar formado como una tira o, en el caso de un electrodo colector subdividido en subzonas, como por lo menos dos, en particular dos, tiras de una lámina conductora de la electricidad. El electrodo colector contiene entonces por ejemplo al menos aluminio, cobre, cobre estañado, oro, plata, zinc, wolframio y/o estaño o aleaciones de ellos. la tira tiene preferiblemente un espesor de 10 µm a 500 µm, de modo particular preferiblemente de 30 µm a 300 µm. los electrodos colectores de láminas conductoras de la electricidad con estos espesores tienen fabricación técnica simple y exhiben una capacidad de carga de corriente ventajosa. La tira puede estar conectada con conducción de la electricidad, con la estructura conductora de la electricidad por ejemplo mediante una masa soldada, mediante un adhesivo conductor de la electricidad o mediante aplicación directa.

El recubrimiento conductor de la electricidad de la placa de acuerdo con la invención se subdivide en un campo de calor, es decir la parte calentable del recubrimiento conductor de la electricidad que se encuentra entre los dos electrodos colectores, de modo que puede introducirse un flujo de calor, y una zona exterior al campo de calor mencionado.

Los recubrimientos calentables eléctricamente son conocidos por ejemplo a partir de los documentos DE 20 2008 017 611 U1, EP 0 847 965 B1 o WO2012/052315 A1. Típicamente contienen una capa funcional o varias, por ejemplo, dos, tres o cuatro capas funcionales conductoras de la electricidad. Las capas funcionales contienen preferiblemente al menos un metal, por ejemplo, plata, oro, cobre, níquel y o cromo o una aleación metálica. Las capas funcionales contienen de modo particular preferiblemente por lo menos 90 % en peso del metal, en particular por lo menos 99,9 % en peso del metal. Las capas funcionales pueden consistir en el metal o la aleación de metal. Las capas funcionales contienen de modo particular preferiblemente plata o una aleación que tiene plata. Tales capas funcionales exhiben una conductividad eléctrica particularmente ventajosa, con simultánea elevada transmisión en el intervalo del espectro visible. El espesor de una capa funcional es preferiblemente de 5 nm a 50 nm, de modo particular preferiblemente de 8 nm a 25 nm. En este intervalo para el espesor de la capa funcional se alcanza una ventajosa transmisión elevada en el intervalo del espectro visible y una conductividad eléctrica de modo particular ventajosa.

Típicamente, en cada caso entre dos capas funcionales adyacentes del recubrimiento conductor de la electricidad está dispuesta al menos una capa dieléctrica. Preferiblemente, debajo de la primera y/o sobre la última capa funcional, está dispuesta otra capa dieléctrica. Una capa dieléctrica contiene al menos una capa individual de un material dieléctrico, por ejemplo, un nitruro como nitruro de silicio o un óxido como óxido de aluminio. Sin embargo, la capa dieléctrica puede comprender también varias capas individuales, por ejemplo, capas individuales de un material dieléctrico, capas de igualación, capas de ajuste, capas de bloqueo y/o capas antirreflexión. El espesor de una capa dieléctrica es por ejemplo de 10 nm a 200 nm.

Esta estructura de capas es obtenida en general mediante una serie de procedimientos de deposición, que son ejecutados mediante un procedimiento al vacío como la nebulización de cátodos soportada por campo magnético.

Otros recubrimientos conductores de la electricidad adecuados contienen preferiblemente indio-óxido de estaño (ITO), óxido de estaño dotado con flúor (SnO_2:F) u óxido de zinc dotado con aluminio (ZnO:Al).

En principio, el recubrimiento conductor de la electricidad puede ser cualquier recubrimiento que debiera tener contacto eléctrico. Si la placa de acuerdo con la invención debiera hacer posible la visión, como es el caso por ejemplo para placas en el campo de las ventanas, entonces preferiblemente el recubrimiento conductor de la electricidad es transparente. El recubrimiento conductor de la electricidad es preferiblemente transparente a la radiación electromagnética, de modo particular preferiblemente a la radiación electromagnética de una longitud de

onda de 300 a 1300 nm y en particular para la luz visible.

En un acondicionamiento ventajoso, el recubrimiento conductor de la electricidad es una capa o una estructura de capas de varias capas individuales con un espesor total menor o igual a 2 µm, de modo particular preferiblemente menor o igual a 1 µm.

Un recubrimiento conductor de la electricidad ventajoso exhibe una resistencia superficial de 0,4Ω/□ a 10 Ω/□. En una modificación preferida de modo particular, el recubrimiento conductor de la electricidad de acuerdo con la invención exhibe una resistencia superficial de 0,5 Ω/□ a 1 Ω/□. Los recubrimientos con tales resistencias superficiales son adecuados de modo particular para el calentamiento de placas en automóviles para sistemas típicos de voltaje por cables de 12 V a 48 voltios o para automóviles eléctricos con sistemas típicos de voltaje por cables de hasta 500 V.

El recubrimiento conductor de la electricidad puede extenderse sobre la totalidad de la superficie de la primera placa. El recubrimiento conductor de la electricidad puede extenderse sin embargo de modo alternativo sólo sobre una parte de la superficie de la primera placa. El recubrimiento conductor de la electricidad se extiende preferiblemente sobre por lo menos 50%, de modo particular preferiblemente sobre por lo menos 70% y de modo muy particular preferiblemente sobre por lo menos 90% de la superficie del lado interior de la primera placa.

En una modificación ventajosa de una placa transparente de acuerdo con la invención, como placa de unión la superficie del lado interior de la primera placa exhibe una zona de borde circunferencial con un ancho de 2 mm a 50 mm, preferiblemente de 5 mm a 20 mm, que no está equipada con el recubrimiento conductor de la electricidad. El recubrimiento conductor de la electricidad no exhibe entonces ningún contacto con la atmósfera y está protegido en el interior de la placa por la capa termoplástica intermedia, de manera ventajosa contra los deterioros y corrosión.

En la placa transparente de acuerdo con la invención, el campo de calor contiene al menos una zona libre de recubrimiento, en la cual no está presente ningún recubrimiento conductor de la electricidad. La zona libre de recubrimiento está limitada por un borde de zona formado al menos en secciones del recubrimiento conductor de la electricidad.

En particular la zona libre de recubrimiento dispone de un borde de zona circunferencial, que está formado completamente por el recubrimiento conductor de la electricidad.

Entretanto, el borde de zona puede hacer transición con el borde de recubrimiento circunferencial del recubrimiento conductor de la electricidad, de modo que la zona libre de recubrimiento está conectada directamente con las tiras de borde libres de recubrimiento de la placa transparente de acuerdo con la invención que rodean los bordes de la placa.

La zona libre de recubrimiento puede exhibir los más diversos contornos. De este modo, el contorno puede ser cuadrado, rectangular, trapezoidal, triangular, pentagonal, hexagonal, heptagonal u octagonal con esquinas redondeadas y/o bordes curvados, así como circular, oval, en forma de gota o elíptica. Las líneas del contorno pueden tener un curso de línea recta, en forma de ondas, en forma de zigzag y/o en forma de sierra. Varios de estos rasgos geométricos pueden ser materializados para una y la misma zona libre de recubrimiento.

En particular la zona libre de recubrimiento sirve como ventana de comunicación, que es permeable para la radiación electromagnética, en particular radiación IR, radiación de radar y/o radiación de radio. Además, en la ventana de comunicación pueden colocarse también sensores, por ejemplo, sensores de lluvia.

La zona libre de recubrimiento puede ser fabricada por ejemplo mediante enmascaramiento en la aplicación de la capa de calentamiento sobre un sustrato o mediante eliminación de la capa de calentamiento por ejemplo por erosión mecánica y/o química y/o mediante erosión por irradiación con radiación electromagnética, en particular irradiación con luz láser, después de la aplicación del recubrimiento calentable con electricidad.

Para una forma preferida de realización, está presente por lo menos una, en particular una zona libre de recubrimiento.

Preferiblemente esta por lo menos una segunda zona libre de recubrimiento está dispuesta en el estado instalado de la placa transparente de acuerdo con la invención, por encima de la por lo menos una primera zona libre de recubrimiento.

Preferiblemente la por lo menos una segunda zona libre de recubrimiento exhibe los contornos y líneas de contorno descritos previamente.

Preferiblemente la por lo menos una segunda zona libre de recubrimiento tiene una superficie más pequeña que la por lo menos una primera zona libre de recubrimiento.

Es una ventaja particular de la placa transparente de acuerdo con la invención, que

- por lo menos una, en particular una, primera zona libre de recubrimiento y por lo menos una, en particular una, segunda zona libre de recubrimiento,

- por lo menos una, en particular una, primera zona libre de recubrimiento y por lo menos una zona de la tira de borde,

- por lo menos una, en particular una, segunda zona libre de recubrimiento y por lo menos una zona de la tira de borde o

- por lo menos una, en particular una, primera zona libre de recubrimiento, por lo menos una, en particular una, segunda zona libre de recubrimiento y por lo menos una zona de la tira de borde

pueden formar por lo menos una, en particular una, zona uniforme libre de recubrimiento.

Preferiblemente la por lo menos una zona libre de recubrimiento está dispuesta en el estado instalado de la placa transparente, en su zona superior.

De acuerdo con la propuesta de la invención, la placa transparente de acuerdo con la invención se distingue esencialmente porque exhibe al menos un, en particular un, electrodo adicional o tercer barraje suministrado para la conexión eléctrica con el un polo de la fuente de voltaje, que está dispuesto al menos en secciones, en particular sólo con una sección de electrodos, en la zona libre de recubrimiento o preferiblemente en y/o sobre el campo de calor del recubrimiento calentable con electricidad y está unido eléctricamente con el recubrimiento conductor de la electricidad, de modo que por aplicación de un voltaje de alimentación, una parte del flujo de calor fluye sobre una sección de campo de calor del campo de calor, que se encuentra entre el electrodo adicional o la zona libre de recubrimiento y el electrodo colector suministrado para la conexión con el otro polo de la fuente de voltaje.

Por lo menos uno de los electrodos adicionales o el un electrodo adicional puede estar subdividido en por lo menos dos, en particular dos, subzonas separadas una de otra.

Preferiblemente el por lo menos un electrodo adicional se extiende, o las por lo menos dos subzonas del electrodo adicional separadas una de otra, se extienden a lo largo del borde inferior de zona de la por lo menos una zona libre de recubrimiento en el estado instalado de la placa transparente de acuerdo con la invención. "A lo largo de" significa que el electrodo adicional o sus subzonas separadas mutuamente corren de manera casi paralela o exactamente paralela al borde de zona inferior.

Si el electrodo adicional o sus por lo menos dos subzonas separadas mutuamente están dispuestos en la zona libre de recubrimiento, de modo que la superficie entre el borde de zona del campo de calor y el electrodo adicional o sus subzonas está aún libre de recubrimiento, se logra la conexión eléctrica de los electrodos adicionales con la sección de campo de calor con ayuda de por lo menos dos, preferiblemente de por lo menos tres, preferiblemente de por lo menos cuatro y en particular de por lo menos cinco secciones de conexión. Si el electrodo adicional está subdividido en por lo menos dos, en particular dos, subzonas separadas mutuamente, por lo menos una subzona dispone o en particular todas las subzonas disponen de por lo menos dos, preferiblemente por lo menos tres, preferiblemente por lo menos cuatro y en particular por lo menos cinco secciones de conexión.

Las secciones de conexión pueden tener la forma de tiras rectas o curvas, cuya longitud es mayor que su ancho.

Las secciones de conexión pueden estar formadas sin embargo de protuberancias y/o salientes de los electrodos adicionales o sus subzonas, cuando ésto(s) corre(n) por ejemplo en forma de ondas, en forma de zigzag, en forma de sierra, o en forma de meandro, de modo que tocan el campo de calor en secciones.

La sección de conexión se extiende desde el electrodo adicional o sus subzonas separadas mutuamente, en la sección de campo de calor del campo de calor, entre el electrodo adicional o sus subzonas y el electrodo colector con carga eléctrica opuesta, en particular del electrodo colector inferior en el estado instalado de la placa transparente de acuerdo con la invención.

Preferiblemente, la conexión eléctrica de los electrodos adicionales o de las por lo menos dos subzonas de los electrodos adicionales separadas mutuamente, con el un polo de la fuente de voltaje ocurre mediante uno de los dos electrodos colectores, en particular mediante el electrodo colector superior en el estado instalado de la placa de acuerdo con la invención.

En una forma preferida de realización, la placa transparente conduce de por lo menos uno, en particular uno, de los dos electrodos colectores por lo menos dos, en particular dos, líneas de suministro de corriente al por lo menos un, en particular un, electrodo adicional.

En otra forma preferida de realización, la placa transparente conduce de por lo menos uno, en particular uno, de los dos electrodos colectores en cada caso por lo menos una, en particular una, línea de suministro de corriente a las en cada caso por lo menos dos, en particular dos, subzonas de los electrodos adicionales.

En aun otra forma preferida de realización la placa transparente conduce de cada una de las por lo menos dos, en particular dos, subzonas del electrodo colector en cada caso por lo menos una, en particular una, línea de suministro de corriente al por lo menos un, en particular un electrodo adicional.

En todavía otra forma preferida de realización, la placa transparente conduce de cada una de las por lo menos dos, en particular dos, subzonas del electrodo colector en cada caso por lo menos una, en particular una, línea de suministro de corriente a cada una de las por lo menos dos, en particular dos, subzonas del electrodo adicional.

En todavía otra forma preferida de realización, la placa transparente conduce de por lo menos un electrodo colector o de por lo menos una subzona de por lo menos un electrodo colector, una línea de acoplamiento a los extremos de dos líneas de suministro de corriente asociadas al electrodo adicional. Dicho de otro modo, en un nodo la línea de acoplamiento se ramifica en dos líneas de suministro de corriente, que conducen hasta los extremos del electrodo adicional o hasta en cada caso un extremo de dos subzonas del electrodo adicional.

En todavía otra forma preferida de realización de la placa transparente, se fabrica la conexión eléctrica entre por lo menos un electrodo colector o por lo menos una subzona de por lo menos un electrodo colector y por lo menos un electrodo adicional o por lo menos dos subzonas de un electrodo adicional, mediante el acoplamiento galvánico de un campo de acoplamiento del campo de calor dispuesto entre el electrodo colector en cuestión o la subzona de por lo menos un electrodo colector en cuestión por un lado, y por lo menos un, en particular un electrodo de acoplamiento, por otro lado. El electrodo de acoplamiento conecta en cada caso un extremo de dos líneas de suministro de corriente, que conduce a los extremos de un electrodo adicional o en cada caso a un extremo de una subzona de un electrodo adicional. Con ello, para esta configuración, la primera zona libre de recubrimiento asociada está rodeada por una pista circunferencial de conducción eléctrica de electrodos de acoplamiento, dos líneas de suministro de corriente y un electrodo adicional o por lo menos dos subzonas de un electrodo adicional.

Para las formas preferidas de realización descritas anteriormente, la conexión galvánica o acoplamiento entre las subzonas del electrodo adicional, ocurre mediante la sección de campo de calor del campo de calor entre el electrodo adicional o sus subzonas y el electrodo colector con carga eléctrica contraria, en particular del electrodo colector inferior en el estado instalado de la placa transparente de acuerdo con la invención.

De acuerdo con la invención, por lo menos una línea de suministro de corriente y en particular todas las líneas de suministro de corriente están dispuestas al menos en secciones

- en el campo de calor y/o

- en por lo menos una subzona del recubrimiento conductor de la electricidad fuera del campo de calor, es decir la zona del recubrimiento conductor de la electricidad, que está dispuesta entre el electrodo colector o sus subzonas y el borde de placa, y/o

- en por lo menos una zona de la tira de borde en la zona del recubrimiento conductor de la electricidad fuera del campo de calor y/o

- en el borde de zona formado por el recubrimiento conductor de la electricidad de la por lo menos una, en particular una, segunda zona libre de recubrimiento y/o

- en por lo menos una, en particular una, de la por lo menos una primera zona libre de recubrimiento o de la por lo menos una, en particular una segunda zona libre de recubrimiento de la tira de borde de la zona asociada y/o

- en la por lo menos una, en particular una, primera zona libre de recubrimiento y/o

- en por lo menos un borde lateral de zona, en particular dos bordes laterales de zona, de la por lo menos una, en particular una, primera zona libre de recubrimiento.

En una forma preferida de realización las por lo menos dos, en particular dos, líneas de suministro de corriente en secciones corren

- en por lo menos dos, en particular dos, subzonas del recubrimiento conductor de la electricidad fuera del campo de calor, es decir fuera de la zona del recubrimiento conductor de la electricidad, que está dispuesta entre el electrodo colector o sus subzonas y el borde de placa, y/o

- en por lo menos dos, en particular dos, zonas de la tira de borde en la zona del recubrimiento conductor de la electricidad fuera del campo de calor,

- dentro del borde de zona de la por lo menos una, en particular una, segunda, zona libre de recubrimiento formada por el recubrimiento conductor de la electricidad y

- en el campo de calor a lo largo del segundo borde de zona lateral de la por lo menos una, en particular una, primera zona libre de recubrimiento.

La longitud de las líneas de suministro de corriente puede variar ampliamente y por ello es ajustada de manera notable a los requerimientos del caso individual.

Del mismo modo, puede variar ampliamente el ancho de las líneas de suministro de corriente y es ajustado así mismo de manera notable a los requerimientos del caso individual.

Las líneas de suministro de corriente pueden correr en secciones de línea recta, curvadas, de forma de ondas, de forma de zigzag, de formas de sierra, y/o forma de meandro.

Preferiblemente la longitud y el ancho así como la forma, en particular la longitud y el ancho de las líneas de suministro de corriente son elegidas en el caso individual de modo que el electrodo adicional o sus subzonas exhibe(n) un voltaje tal que en la zona libre de recubrimiento y sus zonas vecinas del campo de calor y secciones del campo de calor del recubrimiento calentable se ajustan a una temperatura, que se desvía sólo ligeramente, preferiblemente sólo 5 a 50°C, en particular sólo 5 a 40°C, e idealmente no se desvían en absoluto de la temperatura del resto del recubrimiento caliente.

Dicho de manera más exacta, mediante la longitud del electrodo adicional o sus subzonas se ajusta el potencial eléctrico, en particular en los sitios de conexión con el campo de calor, de modo que fluye tanta corriente como sea posible sobre el electrodo adicional o sus subzonas. Por otro lado, se permite que fluya sólo tanta corriente, que el electrodo adicional o sus subzonas y su ambiente directo, no se sobrecalientan, para evitar la formación de manchas calientes. De este modo, de forma correspondiente podría ajustarse el potencial eléctrico o la resistencia eléctrica del electrodo adicional, teóricamente también sólo mediante su ancho. En este caso sería un problema que la caída total de voltaje sólo tendría que ser reducida mediante un electrodo adicional muy corto, lo cual conduciría a un sobrecalentamiento del electrodo adicional o sus subzonas mismas.

Este problema puede ser solucionado mediante líneas de suministro de corriente tan largas como sea posible, que previenen el sobrecalentamiento.

De acuerdo con la invención, las líneas de suministro de corriente consisten en los mismos materiales conductores de la electricidad, como los electrodos colectores.

De acuerdo con la invención, la formación de manchas calientes es impedida de manera aún más eficaz cuando en el campo de calor corre o corren por lo menos una línea libre de recubrimiento y en particular por lo menos dos, en particular dos, líneas libres de recubrimiento, a lo largo de por lo menos un línea de suministro de corriente y en particular a lo largo de por lo menos dos, en particular dos, líneas de suministro de corriente, al menos en secciones. Al respecto, las líneas libres de recubrimiento corren siempre sobre el lado de las líneas de suministro de corriente que se aparta de la zona libre de recubrimiento.

Al respecto, las líneas libres de recubrimiento corren al menos en secciones de manera continua y/o como líneas interrumpidas de rupturas discretas. Preferiblemente corren de manera continua en la totalidad de su longitud, es decir sin rupturas.

En una forma de realización de acuerdo con la invención, las líneas libres de recubrimiento corren de un electrodo colector a través del campo de calor hasta la altura del electrodo adicional o la altura de las subzonas del electrodo adicional.

En otra forma de realización de acuerdo con la invención, las líneas libres de recubrimiento corren de un electrodo colector a través del campo de calor a hasta la altura del electrodo adicional o la altura de las subzonas del electrodo adicional y de allí en secciones a través de la sección de campo de calor en dirección longitudinal del electrodo adicional o de direcciones longitudinales de las subzonas del electrodo adicional.

En todavía otra forma de realización de acuerdo con la invención las líneas libres de recubrimiento comienzan en el campo de calor en una cierta separación frente al electrodo colector.

Preferiblemente las líneas libres de recubrimiento corren al menos en secciones en línea recta, en forma de ondas, en forma de sierra, en forma de meandro y/o en zigzag. Preferiblemente corren en la totalidad de su longitud en línea recta, longitudinalmente a las líneas de suministro de corriente asociadas en cada caso con ellas.

La longitud de las líneas libres de recubrimiento puede variar ampliamente y por ello de manera ventajosa es

ajustada a los requerimientos del caso individual. En particular su longitud es determinada por la longitud de las secciones de las líneas de suministro de corriente asociadas con ellas en cada caso, en el campo de calor.

El ancho de las líneas libres de recubrimiento es mucho más pequeño que su longitud y puede variar en su curso. Preferiblemente el ancho es constante en la totalidad del curso. Preferiblemente el ancho está en el intervalo de 10 µm a 1 mm.

En conjunto, mediante el arreglo de acuerdo con la invención de electrodo colector, electrodo adicional, líneas de suministro de corriente y líneas libres de recubrimiento, se causa una distribución aproximadamente homogénea del poder de calentamiento y se impide de manera eficaz la formación de sitios con poder de calentamiento reducido o aumentado (manchas calientes).

Con ello, mediante el arreglo de acuerdo con la invención puede también impedirse de manera eficaz en la región de la zona libre de recubrimiento de la placa transparente de acuerdo con la invención, la formación de residuos de hielo y/o agua condensada.

Los electrodos colectores y/o sus subzonas entran en contacto eléctrico mediante una o varias líneas.

La línea está formada preferiblemente como conductores de lámina flexible o conductores planos o conductores de banda plana. Se entiende por ellos, los conductores eléctricos cuyo ancho es claramente mayor que su espesor. Un conductor plano así es por ejemplo una tira o banda, que contiene o consiste en cobre, cobre estañado, aluminio, plata, oro o aleaciones de ellos. El conductor plano exhibe por ejemplo un ancho de 2 mm a 16 mm y un espesor de 0,03 mm a 0,1 mm. El conductor plano puede exhibir una envoltura aislante, preferiblemente polimérica, por ejemplo, a base de poliimida. Los conductores planos que sean adecuados para hacer contacto de recubrimientos conductores de la electricidad en placas exhiben solamente un espesor total de por ejemplo 0,3 mm. Tales conductores delgados pueden estar instalados sin dificultades entre las placas individuales en la capa termoplástica intermedia. En una banda conductora plana pueden encontrarse varias capas conductoras aisladas eléctricamente una de otra.

De modo alternativo, como conducción eléctrica pueden usarse también alambres metálicos delgados. Los alambres metálicos contienen en particular cobre, wolframio, oro, plata, aluminio o aleaciones de por lo menos dos de estos metales. Las aleaciones pueden contener también molibdeno, renio, osmio, iridio, paladio o platino.

Para una forma preferida de realización de la placa transparente de acuerdo con la invención, cada uno de los por lo menos dos, en particular dos, electrodos colectores está conectado mediante conducción eléctrica, en cada caso con un conductor plano con los polos de la fuente de voltaje.

Para otra forma preferida de realización, las por lo menos dos, en particular dos, subzonas del por lo menos uno, en particular uno, electrodo colector está conectado con conducción eléctrica con en cada caso un conductor plano conectado a una fuente de voltaje. Preferiblemente los conductores planos están dispuestos en la región de las subzonas, que está cerca del segundo lado asociado en cada caso del borde de la placa. Para esta forma de realización, el aislamiento eléctrico del conductor de las líneas de suministro de corriente ocurre mediante la separación espacial de los componentes.

En todavía otra forma preferida de realización, las por lo menos dos, en particular dos, subzonas del por lo menos un, en particular un electrodo colector, están conectadas mediante conducción de electricidad con un conductor plano. Preferiblemente en esta forma de realización, el conductor plano está dispuesto en la mitad entre los dos extremos mutuamente opuestos de las subzonas. Preferiblemente esto es logrado mediante una parte conectora conjunta conductora de la electricidad o mediante dos, partes conectoras conductoras de la electricidad asignadas a la respectiva subzona. El conductor plano puede estar unido a la parte conectora conductora de la electricidad, mediante una tira metálica plana, en particular tiras de cobre.

Al respecto, el conductor plano y la por lo menos una parte conectora, así como dado el caso las tiras metálicas planas, en particular tiras de cobre, están dispuestas con aislamiento eléctrico de las por lo menos dos líneas de suministro de corriente.

En este caso, el aislamiento eléctrico entre el conductor plano y la parte conectora por un lado y las por lo menos dos líneas de suministro de corriente por otro lado, es logrado por medio de una capa eléctricamente aislante, en particular por medio de una capa eléctricamente aislante en forma de tira, entre el conductor plano y la parte conectora por un lado y las por lo menos dos líneas de suministro de corriente por otro lado. La capa eléctricamente aislante, en particular la capa eléctricamente aislante en forma de tira cubre al menos los puntos de cruce de la parte conectora con las por lo menos dos líneas de suministro de corriente. Sin embargo, también pueden colindar con los dos bordes terminales mutuamente opuestos de las subzonas.

Preferiblemente, este arreglo exhibe en total una estructura en forma de capas, de las siguientes capas ubicadas

una sobre otra:

- una placa,

- secciones de las líneas de suministro de corriente cubiertas por el aislamiento,

- subzonas del recubrimiento fuera del campo de calor, adyacentes a las líneas de suministro de corriente, en cuyos bordes de zona colindan los bordes mutuamente opuestos de la capa eléctricamente aislante; igualmente, estos bordes pueden colindar con los bordes terminales mutuamente opuestos de las dos subzonas del electrodo colector

- un conductor eléctrico plano que descansa en la capa eléctricamente aislante

- subzonas del electrodo colector, así como

- la parte conectora conectada eléctricamente con ellos.

Una ventaja esencial de este arreglo es que sólo se requiere aun un conductor plano para la alimentación de dos subzonas de un electrodo colector, lo cual facilita esencialmente la fabricación de la placa transparente de acuerdo con la invención.

En una forma preferida de realización de la placa transparente de acuerdo con la invención, las zonas en las cuales están dispuestos los electrodos colectores, el o los conductores planos, el electrodo adicional o los electrodos adicionales, las líneas de suministro de corriente, así como las zonas libres de recubrimiento, están parcial o totalmente enmascaradas ópticamente mediante tiras de enmascaramiento comunes y conocidas, opacas o no transparentes. Preferiblemente las cintas de enmascaramiento tienen color negro. Preferiblemente los productos previos de las tiras de enmascaramiento son aplicados mediante serigrafía sobre las placas aún no cubiertas, después de lo cual se hornean las capas aplicadas.

Las placas de acuerdo con la invención pueden en ser fabricadas de manera común y conocida. Preferiblemente se fabrican con ayuda del procedimiento de acuerdo con la invención.

El procedimiento de acuerdo con la invención comprende las siguientes etapas de procedimiento:

(A) fabricar un recubrimiento conductor de la electricidad

(B) fabricar por lo menos una zona libre de recubrimiento o por lo menos dos, en particular dos, zonas libres de recubrimiento en el recubrimiento conductor de la electricidad y en el campo de calor;

(C) formar

(c1) por lo menos dos, en particular dos, electrodos colectores conectados con los dos polos de una fuente de voltaje, que están conectados eléctricamente con el recubrimiento conductor de la electricidad, de modo que por aplicación de un voltaje de alimentación fluye una corriente de calor sobre un campo de calor que se encuentra entre los dos electrodos colectores, y/o

(c2) por lo menos dos electrodos colectores conectados con los dos polos de una fuente de voltaje, que están conectados eléctricamente con el recubrimiento conductor de la electricidad, en lo cual por lo menos uno de los dos electrodos colectores está implementado subdividido en por lo menos dos subzonas separadas una de otra;

(D) fabricar

(d1) por lo menos un electrodo adicional suministrado para la conexión eléctrica con por lo menos uno de los dos electrodos colectores y/o

(d2) por lo menos dos, en particular dos, subzonas del electrodo adicional suministradas para la conexión eléctrica con por lo menos uno de los dos, en particular ambos, electrodos colectores y/o

(d3) por lo menos uno, en particular un, electrodo adicional suministrado para la conexión eléctrica con por lo menos dos subzonas separadas una de otra y/o

(d4) por lo menos dos, en particular dos, subzonas del electrodo adicional suministradas para la conexión eléctrica con en cada caso por lo menos uno, en particular uno, de los por lo menos dos, en particular dos, subzonas separadas una de otra;

(E) fabricar por lo menos dos, en particular dos, líneas de suministro de corriente para el por lo menos uno, en particular un, electrodo adicional o sus por lo menos dos, en particular dos subzonas,

(e1) que son conducidas de por lo menos uno, en particular uno, de los dos electrodos colectores hasta el por lo menos un, en particular un, electrodo adicional,

(e2) de las cuales en cada caso por lo menos una, en particular una, de en cada caso las por lo menos dos subzonas son conducidas hasta el por lo menos uno, en particular un, electrodo adicional,

(e3) de los cuales en cada caso por lo menos uno, en particular uno, de por lo menos uno, en particular uno, de los dos electrodos colectores es conducido hasta cada una de las por lo menos dos, en particular dos, subzonas del electrodo adicional y/o

(e4) de las cuales en cada caso por lo menos una, en particular una, de cada una de las por lo menos dos, en particular dos, subzonas es conducida hasta cada una de por lo menos dos, en particular dos, subzonas del electrodo adicional,

(e5) que están conectadas las dos con una línea de acoplamiento, que es conducida a por lo menos uno, en particular uno, de los dos electrodos colectores o hasta por lo menos una de las por lo menos dos subzonas de por lo menos un electrodo colector, o

(e6) que están conectadas ambas con un electrodo de acoplamiento, que está unido eléctricamente (es decir acoplado galvánicamente) mediante un campo de acoplamiento que se encuentra en el campo de calor entre los electrodos de acoplamiento por un lado y por lo menos un electrodo colector o por lo menos una de las por lo menos dos subzonas de por lo menos un electrodo colector por otro lado, con el por lo menos un electrodo colector o por lo menos una de las por lo menos dos subzonas de por lo menos un electrodo colector, y

(F) fabricar por lo menos una línea libre de recubrimiento y en particular dos líneas libres de recubrimiento en el campo de calor en dirección longitudinal del lado de al menos una sección de por lo menos una línea de suministro de corriente y en particular dos líneas de suministro de corriente, que se aparta de la zona libre de recubrimiento antes, durante o después de la etapa (B), de procedimiento, en las que

(G) Las etapas (C), (D) y (E) del procedimiento son ejecutadas sucesiva o simultáneamente.

Para una forma preferida de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, en la etapa (E) del procedimiento es o son fabricad(s) por lo menos una línea de suministro de corriente y en particular por lo menos dos, en particular dos, líneas (16, 16') de suministro de corriente al menos en secciones

- en por lo menos una subzona y en particular en por lo menos dos subzonas del recubrimiento conductor de la electricidad) por fuera del campo de calor y/o

- en por lo menos una zona y en particular en por lo menos dos, en particular dos, zonas de la tira de borde en la región de la zona del borde de recubrimiento y/o

- por debajo de por lo menos una, en particular una, capa eléctricamente aislante, sobre la cual está dispuesto un conductor plano y por lo menos una, en particular una, parte conectora común y/o por lo menos dos, en particular dos, partes conectoras entre el conductor plano y las por lo menos dos, en particular dos, subzonas, y/o

- en el borde de zona de por lo menos una, en particular una, segunda zona libre de recubrimiento formada por el recubrimiento conductor de la electricidad y/o

- en el campo de calor y/o

- en la por lo menos una, en particular una, primera zona libre de recubrimiento y/o

- en por lo menos un borde de zona lateral y en particular en por lo menos dos, en particular dos, bordes de zona lateral de la por lo menos un una, en particular una, primera zona libre de recubrimiento.

Para una forma de realización preferida de modo particular del procedimiento de acuerdo con la invención, las etapas (C), (D) y (E) del procedimiento son ejecutadas simultáneamente. Para ello, preferiblemente se usa un procedimiento de serigrafía.

De modo particular preferiblemente las líneas (21, 21') libres de recubrimiento en la etapa (F) de procedimiento son fabricadas mediante ablación con láser del recubrimiento (8) conductor de la electricidad del campo (12) de calor.

En detalle, la aplicación del recubrimiento conductor de la electricidad en la etapa (A) del procedimiento puede ocurrir mediante procedimientos de por sí conocidos, preferiblemente mediante atomización de cátodos soportada por campo magnético. Ello es ventajoso de modo particular respecto a un recubrimiento de la primera placa simple, rápido, conveniente en costes y homogéneo, cuando la placa de acuerdo con la invención es acondicionada como

placa de conexión. Sin embargo, el recubrimiento calentable conductor de la electricidad puede ser aplicado también por ejemplo mediante deposición de vapor, deposición química en fase gaseosa (*chemical vapour deposition*, CVD), deposición en fase gaseosa soportada por plasma (PECVD) o mediante procedimientos de química húmeda.

De acuerdo con la etapa (A) del procedimiento, la primera placa puede ser sometida a un tratamiento con temperatura. Al respecto, la primera placa es calentada con el recubrimiento conductor de la electricidad a una temperatura de por lo menos 200°C, preferiblemente por lo menos 300°C. El tratamiento con temperatura puede servir para la elevación de la transmisión y/o para la disminución de la resistencia superficial del recubrimiento conductor de la electricidad.

De acuerdo con la etapa (A) del procedimiento, la primera placa puede ser curvada, típicamente a una temperatura de 500°C a 700°C. Puesto que técnicamente es más fácil recubrir una placa plana, este procedimiento es ventajoso cuando la primera placa debiera ser curvada. Sin embargo, de manera alternativa la primera placa puede ser también curvada antes de la etapa (A) del procedimiento, por ejemplo, cuando el recubrimiento conductor de la electricidad no es adecuado para soportar sin deterioros un proceso de curvado.

La aplicación de los electrodos colectores en la etapa (C) del procedimiento y de las líneas de suministro de corriente en la etapa (E) del procedimiento ocurre preferiblemente mediante impresión y horneo de una pasta conductora de la electricidad, en un procedimiento de serigrafía o en un procedimiento de chorro de tinta. De modo alternativo, los electrodos colectores y las líneas de suministro de corriente pueden ser aplicados, preferiblemente superpuestos, soldados o adheridos, como tiras de una lámina conductora de la electricidad, sobre el recubrimiento conductor de la electricidad.

En procedimientos de serigrafía, el moldeo lateral ocurre mediante el enmascaramiento del tejido, por compresión de la pasta de impresión con las partículas metálicas. Mediante un moldeo adecuado del enmascaramiento puede por ejemplo predeterminarse y variarse el ancho de los electrodos colectores de modo particularmente simple.

Las zonas libres de recubrimiento son fabricadas en la etapa (B) del procedimiento preferiblemente mediante remoción mecánica del recubrimiento calentable fabricado en la etapa (A) del procedimiento. La remoción mecánica puede ser reemplazada o complementada también mediante el tratamiento con sustancias químicas adecuadas y/o mediante la irradiación con radiación electromagnética.

Un perfeccionamiento ventajoso del procedimiento de acuerdo con la invención comprende por lo menos las siguientes etapas:

- Colocación de una capa termoplástica intermedia sobre la superficie recubierta de la primera placa y colocación de una segunda placa sobre la capa termoplástica intermedia y

- unión de la primera placa y la segunda placa mediante la capa termoplástica intermedia.

En estas etapas de procedimiento se coloca la primera placa de modo que una de sus superficies, que está equipada con el recubrimiento calentable, está orientada de modo que mira hacia la capa termoplástica intermedia. La superficie es orientada con ello hacia la superficie del lado interior de la primera placa.

La capa termoplástica intermedia puede estar formada mediante una o también por dos o varias láminas termoplásticas individuales, que están dispuestas de manera planar una sobre otra.

La unión de la primera y segunda placas ocurre preferiblemente por acción del calor, vacío y/o presión. Para la fabricación de una placa pueden usarse también procedimientos de por sí conocidos.

Pueden ejecutarse también por ejemplo los denominados procedimientos de autoclave, a una presión elevada de aproximadamente 10 bar a 15 bar y temperaturas de 130°C a 145°C durante aproximadamente 2 horas. Los procedimientos de por sí conocidos de bolsa de vacío o anillo de vacío trabajan por ejemplo a aproximadamente 200 mbar y 80°C a 110°C. La primera placa, la capa termoplástica intermedia y la segunda placa pueden ser comprimidas también en una calandria entre por lo menos un par de rodillos, hasta dar una placa. Los equipos de este tipo son conocidos para la fabricación de placas y disponen normalmente de por lo menos un túnel de calentamiento antes de una prensa. La temperatura durante el procedimiento de compresión es por ejemplo de 40°C a 150°C. Las combinaciones de procedimientos de calandria y autoclave han mostrado en la práctica ser particularmente exitosos. De modo alternativo pueden usarse laminadores al vacío. Estos consisten en una o varias cámaras calentables y evacuables, en las cuales la primera placa y la segunda placa son laminadas dentro de por ejemplo aproximadamente 60 minutos a presiones reducidas de 0,01 mbar a 800 mbar y temperaturas de 80°C a 170°C.

La placa transparente de acuerdo con la invención, en particular la placa transparente de acuerdo con la invención fabricada con ayuda del procedimiento de acuerdo con la invención, puede ser usada de manera sobresaliente como

objeto individual funcional y/o decorativo y/o como partes instaladas en muebles, aparatos y edificios, así como en medios de transporte para el transporte por tierra, por aire o por agua, por ejemplo como placa protectora contra el viento, ventana posterior, placa lateral y/o techo de vidrio. Preferiblemente la placa transparente de acuerdo con la invención es implementada como placa protectora contra el viento en automóviles o placa lateral en automóviles.

Se entiende que los rasgos mencionados anteriormente e ilustrados en detalle a continuación son utilizables no sólo en las combinaciones y configuraciones indicadas, sino también en otras combinaciones y configuraciones o en exclusividad, sin abandonar el marco de la presente invención.

Breve descripción de las figuras

En virtud de ejemplos de realización, la invención es ahora ilustrada en más detalle, en lo cual se hace referencia a las figuras anexas:

Figura 1 una vista superior de una modificación ejemplar de la placa protectora de acuerdo con la invención contra el viento, en representación simplificada;

Figura 2 una representación de un corte vertical mediante un extracto de la placa protectora de acuerdo con la invención contra el viento de acuerdo con la Figura 1;

Figura 3 una representación en corte en perspectiva de un extracto de la placa protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 1;

Figura 4 una vista superior en un extracto detallado del acondicionamiento ejemplar de la placa protectora de acuerdo con la invención contra el viento de acuerdo con la Figura 1;

Figura 5 una representación de un corte vertical mediante un extracto de la placa protectora de acuerdo con la invención contra el viento de acuerdo con la Figura 4;

Figura 6 una vista superior en un acondicionamiento ejemplar de la placa protectora de acuerdo con la invención contra el viento, en representación simplificada;

Figura 7 una vista superior en otro acondicionamiento ejemplar de la placa protectora de acuerdo con la invención contra el viento, en representación simplificada;

Figura 8 una vista superior en aún otro acondicionamiento ejemplar de la placa protectora de acuerdo con la invención contra el viento, en representación simplificada;

Figura 9 una vista superior en aún otro acondicionamiento ejemplar de la placa protectora de acuerdo con la invención contra el viento, en representación simplificada;

Figura 10 una vista superior en aún otro acondicionamiento ejemplar de la placa protectora de acuerdo con la invención contra el viento, en representación simplificada;

Figura 11 una vista superior en aún otro acondicionamiento ejemplar de la placa protectora de acuerdo con la invención contra el viento, en representación simplificada;

Figura 12 una vista superior en aún otro acondicionamiento ejemplar de la placa protectora de acuerdo con la invención contra el viento en representación simplificada.

En las figuras 1 a 12 los signos de referencia tienen el siguiente significado:

1 placa protectora contra el viento

2 placa exterior

3 placa interior

4 capa adhesiva

5 borde de placa

6, 6' primer lado

7, 7' segundo lado

8 recubrimiento conductor de la electricidad

8', 8" subzona del recubrimiento 8 conductor de la electricidad por fuera del campo 12 de calor

9 tiras de borde

9' zona de la tira 9 de borde en la región de la zona 10' del borde 10 de recubrimiento

9" zona de la tira 9 de borde en la región de la zona 10" del borde 10 de recubrimiento

9"' zona asociada con la primera zona 14 libre de recubrimiento de la tira 9 de borde

10 borde de recubrimiento

10', 10" zona del borde 10 de recubrimiento en la región por encima de las subzonas 11", 11"' del electrodo 11 colector

11, 11' electrodos colectores

11", 11"' subzona de los electrodos colectores 11 o 11'

12 campo de calor

12' campo de acoplamiento

13 tiras de enmascaramiento

13' borde de la tira de enmascaramiento

14 primera zona libre de recubrimiento

14' segunda zona libre de recubrimiento

14" parte de la zona 14 libre de recubrimiento por encima del electrodo 11 colector

15 electrodo adicional

16, 16' línea de suministro de corriente

16" línea de acoplamiento entre el electrodo 11 colector y líneas 16, 16’ de suministro de corriente

16"' electrodos de acoplamiento

17 borde de zona formado por el recubrimiento 8 conductor de la electricidad de la primera zona 14 libre de recubrimiento

17', 17" en el estado instalado de la placa 1 protectora contra el viento, borde lateral de zona, formado por el recubrimiento 8 conductor de la electricidad, de la primera zona 14 libre de recubrimiento

17"' en el estado instalado de la placa 1 protectora contra el viento, borde inferior de zona, formado por el recubrimiento 8 conductor de la electricidad del primer sintonizador falso KL normal de la zona 14 libre de recubrimiento

17"" en el estado instalado de la placa 1 protectora contra el viento, borde superior de zona, formado por el recubrimiento 8 conductor de la electricidad de la primera zona 14 libre de recubrimiento

17^{v} borde de zona formado por el recubrimiento 8 conductor de la electricidad de la segunda zona 14’ libre de recubrimiento

18 conductor plano unido con un polo de una fuente de voltaje

19, 19' capa con aislamiento eléctrico

20, 20' parte conectora entre el conductor 18 plano y electrodo 11 colector, 11'

21, 21' líneas libres de recubrimiento

22 sección de campo de calor del campo 12 de calor entre el electrodo 15 adicional y un segundo electrodo 11 u 11' colector

Descripción detallada de las figuras

Figura 1 en asocio con las figuras 2, 3 y 5

La Figura 1 muestra en representación simplificada una placa 1 transparente protectora contra el viento de un automóvil vista desde el lado interior. La placa 1 protectora contra el viento es implementada en esa memoria por ejemplo como placa de vidrio compuesto, su estructura es ilustrada en virtud de la representación de un corte vertical, mediante un extracto de la placa 1 protectora contra el viento en la Figura 2 y en virtud de la representación de corte en perspectiva de un extracto de la placa 1 protectora contra el viento en la Figura 3.

De acuerdo con ello, la placa 1 protectora contra el viento comprende dos placas individuales rígidas, es decir una placa 2 externa y una placa 3 interna, que están conectadas mutuamente por adherencia mediante una capa 4 adhesiva termoplástica, en este caso por ejemplo una lámina de polivinilbutiral (PVB), una lámina de etileno-acetato de vinilo (EVA) o una lámina de poliuretano (PU). Las dos placas 2, 3 individuales tienen aproximadamente la misma forma y tamaño y pueden tener por ejemplo un contorno curvado trapezoidal, el cual no está representado en detalle en las figuras. Son fabricadas por ejemplo de vidrio, en lo cual pueden estar construidas también de un material no vidrioso, como plástico. Para otras aplicaciones como placas protectoras contra el viento sería también posible fabricar las dos placas 2, 3 individuales, de un material flexible. El contorno de la placa 1 protectora contra el viento es el resultado de un borde 5 común de placa de una de las dos placas 2, 3 individuales, en el cual la placa 1 protectora contra el viento dispone arriba y abajo de dos primeros lados 6, 6' que están mutuamente opuestos, así como a la izquierda y a la derecha dispone de dos segundos lados 7, 7' que están mutuamente opuestos.

Como se representa las figuras 2 y 3, sobre el lado de la placa 3 interior unido con la capa 4 se deposita un recubrimiento 8 transparente conductor de la electricidad. El recubrimiento 8 calentable conductor de la electricidad es aplicado en este caso por ejemplo esencialmente en toda la superficie sobre la placa 3 interior, en lo cual una tira 9 de borde que corre sobre todos los lados no está recubierta, de modo que un borde 10 de recubrimiento del recubrimiento 8 conductor de la electricidad está desplazado hacia adentro respecto al borde 5 de placa. Mediante ello, se causa hacia afuera un aislamiento eléctrico del recubrimiento 8 conductor de la electricidad. Además, el recubrimiento 8 conductor de la electricidad es protegido contra la corrosión que penetra desde el borde 5 de la placa.

El recubrimiento 8 conductor de la electricidad comprende de manera conocida una serie de capas no representada con por lo menos una capa parcial metálica calentable eléctricamente, preferiblemente de plata, y dado el caso otras capas parciales como capas de antirreflexión y bloqueo. Ventajosamente, la serie de capas tiene alta resiliencia térmica, de modo que para el curvado de las placas de vidrio supera sin deterioro temperaturas necesarias de típicamente más de 600°C, en el que sin embargo también pueden preverse series de capas con baja resiliencia térmica. El recubrimiento 8 conductor de la electricidad puede ser aplicado de manera uniforme como capa metálica individual. Así mismo, es imaginable no aplicar el recubrimiento 8 conductor de la electricidad sobre la placa 3 interior, sino aplicar ésta primero sobre un soporte, por ejemplo, una lámina plástica, que a continuación es adherida con las placas 2, 3 exterior e interior. De modo alternativo, las láminas de soporte pueden ser conectadas con láminas adhesivas (por ejemplo, láminas de PVB) y ser adheridas como arreglo de tres capas (tricapa) con las placas 2, 3 interior y exterior. El recubrimiento 8 conductor calentable de la electricidad es aplicado preferiblemente sobre la placa 2, 3 interior o exterior, mediante chisporroteo o atomización de cátodos con magnetrón.

Como se representa en la Figura 1, el recubrimiento 8 conductor de la electricidad contiguo a los primeros lados 6, 6', es decir a los bordes 5 superior e inferior de placa, está conectado con conducción eléctrica con un electrodo 11 colector o barraje superior en forma de banda y electrodo 11' colector inferior en forma de banda y con este propósito está acoplado, por ejemplo, galvánicamente, con los dos electrodos 11, 11' colectores. El electrodo 11 colector superior es suministrado para la conexión con un polo de una fuente de voltaje no representada. Los dos electrodos 11, 11' colectores con polaridad contraria sirven para una introducción y distribución uniforme del flujo de calor en el campo 12 de calor del recubrimiento 8 calentable, que se encuentra entre ellos. Los dos electrodos 11, 11' colectores son comprimidos por ejemplo al recubrimiento 8 conductor de la electricidad y tienen en cada caso un curso al menos rectilíneo.

Preferiblemente el electrodo 11 colector superior está subdividido en dos subzonas 11" y 11'" separadas una de otra.

De cada una de las dos subzonas 11", 11'" corre en cada caso una línea 16, 16' de suministro de corriente hasta un electrodo 15 adicional. Al respecto, las líneas 16, 16’ de suministro de corriente corren sobre una ruta corta a través de las subzonas 8', 8" ubicadas por fuera de la capa de calentamiento 12, por encima de las dos subzonas 11" y 11'". De acuerdo con ello, las líneas 16, 16’ de suministro de corriente corren sobre una ruta más larga a través de las zonas 9', 9" libres de recubrimiento de la tira 9 de borde libre de recubrimiento, contiguas a los primeros lados 6' superiores de la placa 1 protectora contra el viento, en la región de las zonas 10', 10" del borde 10 de recubrimiento hasta la segunda zona 14' superior libre de recubrimiento, que con las zonas 9', 9" libres de recubrimiento forma una zona 14', 9', 9" conjunta libre de recubrimiento.

De allí las dos líneas 16, 16’ de suministro de corriente corren dentro de la zona 9', 9" 14’ libre de recubrimiento, en dirección longitudinal al borde 17^V lateral de zona formada por el recubrimiento 8 conductor de la electricidad hasta la región inferior de la segunda zona 14’ libre de recubrimiento. De allí atraviesa el borde 17^V lateral de zona y guía adicionalmente sobre el campo 12 de calor del recubrimiento 8 conductor de la electricidad.

Bajo la segunda zona 14’ superior libre de recubrimiento está dispuesta una primera zona 14 inferior libre de recubrimiento con un borde 17 de zona formado por el recubrimiento 8 conductor de la electricidad. El borde 17 de zona consiste en dos bordes 17', 17" laterales de zona, un borde 17"' de zona inferior asociado con el electrodo 15 adicional y un borde 17"" superior de zona, asociado con la segunda zona 14’ libre de recubrimiento.

Las líneas 16, 16’ de suministro de corriente corren adicionalmente en el campo 12 de calor en dirección longitudinal a los bordes 17', 17" laterales de zona, en las que la línea de suministro de corriente 16 está asociada con el borde 17' lateral de zona y la línea de suministro de corriente 16' está asociada con el borde 17" lateral de zona. Terminan en los dos extremos laterales del electrodo 15 adicional asociado con el borde 17"' inferior de zona.

El electrodo 15 adicional está acoplado galvánicamente con la sección de campo 22 de calor del campo 12 de calor entre el electrodo 15 adicional y el electrodo 11’ colector inferior.

Las zonas 14, 14’ libres de recubrimiento tienen en ese caso por ejemplo un contorno al menos aproximadamente rectangular. Son transparentes al menos para una parte del espectro electromagnético (por ejemplo, radiación IR, ondas de radio en el ámbito de longitud de onda ultracorta, corta y larga), para hacer posible un tránsito de datos sin tropiezo a través de la placa 1 protectora contra el viento. Las zonas 14, 14' libres de recubrimiento pueden ser fabricadas por ejemplo mediante el enmascaramiento previo a la aplicación del recubrimiento 8 conductor de la electricidad, sobre la placa 3 interior. De modo alternativo, puede ser fabricada después de la aplicación del recubrimiento 8 conductor de la electricidad, también mediante remoción química y/o mecánica, por ejemplo, mediante erosión o uso de una rueda de fricción.

Las subzonas 11", 11"', el electrodo 11’ inferior colector, el electrodo 15 adicional y las líneas 16, 16’ de suministro de corriente pueden ser fabricadas mediante impresión por ejemplo por un procedimiento de serigrafía, una pasta metálica de impresión, por ejemplo pasta de plata de impresión, sobre las subzonas 8', 8" del recubrimiento 8 conductor de la electricidad, las tiras 9 de borde libre de recubrimiento y las zonas 14, 14’ libres de recubrimiento, preferiblemente en una etapa del procedimiento.

La conexión eléctrica de las dos subzonas 11", 11"' con el un polo de la fuente de voltaje no mostrada es fabricada mediante una parte 20 conectora metálica, conductora de la electricidad, conjunta no mostrada en esta memoria, que conecta las dos subzonas 11", 11"' con un conductor 18 plano común y conocido. El arreglo de conductor 18 plano y la parte conectora 20 es aislado de las líneas 16, 16’ de suministro de corriente que corren bajo ella, mediante una capa 19 eléctricamente aislante, en forma de tiras, no mostrada en esta memoria. La capa 19 en forma de tira, eléctricamente aislante, corre entre las dos subzonas 11", 11"' y puede tocar sus bordes finales. Al menos sin embargo cubre los puntos de cruce de las líneas 16, 16’ de suministro de corriente con la parte 20 conectora no mostrada en esta memoria. Para otros detalles, se remite a las figuras 4 y 5.

De acuerdo con la invención, a lo largo de las secciones de las dos líneas 16, 16’ de suministro de corriente en el campo 12 de calor, en una pequeña separación constante de ellas, corre en cada caso una línea 21, 21' libre de recubrimiento, constante, fabricada mediante ablación con láser, de un ancho constante de 500 µm, hasta los dos extremos laterales del electrodo 15 adicional.

Mediante el arreglo de acuerdo con la invención de las líneas 16, 16’ de suministro de corriente y las líneas 21, 21' libres de recubrimiento, se impide de manera eficaz para la placa transparente 1 de acuerdo con la invención de acuerdo con la Figura 1, la formación de manchas calientes por aplicación de un voltaje de alimentación y por prolongada operación.

Figura 4 en asocio con la Figura 5

La Figura 4 muestra una vista superior en un extracto detallado de un acondicionamiento ejemplar de la placa 1 protectora de acuerdo con la invención contra el viento, de acuerdo con la Figura 1.

El extracto muestra la zona superior de la placa 1 protectora de acuerdo con la invención contra el viento de acuerdo con la Figura 1. A diferencia de la Figura 1, la primera zona 14 inferior libre de recubrimiento tiene un contorno hexagonal distorsionado. De acuerdo con la invención, las secciones de las líneas 16, 16’ de suministro de corriente asociadas y las líneas libres de recubrimiento 21, 21' continuas, asociadas con ellas, siguen este contorno.

Además, se esboza el arreglo dispuesto en el centro entre los dos bordes laterales de las subzonas 11", 11"' en la segunda zona 14’ superior libre de recubrimiento, del conductor 18 plano, parte 20 conectora conductora de la electricidad, tiras 19 de aislamiento eléctrico y secciones asociadas a las dos líneas 16, 16’ de suministro de

corriente.

Este arreglo es ejemplificado adicionalmente una vez más en virtud de la Figura 5. La Figura 5 muestra un corte vertical a través del arreglo en la zona de la segunda zona 14' superior libre de recubrimiento de la placa 3 interior, subzonas 8', 8" del recubrimiento 8 conductor de la electricidad con los bordes 17^{V} de zona, subzonas 11", 11'", tira 19 de aislamiento eléctrico, conductor 18 plano superpuesto y subzonas 20, 20' adyacentes de la parte 20 conectora.

En otra forma de realización la capa eléctricamente aislante en forma de tira no toca los bordes terminales de las subzonas 11", 11'", sino que cubre sólo los puntos de cruce de las líneas 16, 16' de suministro de corriente con las partes 20, 20' conectoras.

La zona de la placa 1 protectora contra el viento, en la que se encuentran los elementos funcionales descritos anteriormente, así como partes del campo 12 de calor son cubiertas con el borde 13' y mediante ello enmascarados ópticamente con tiras 13 opacas negras de enmascaramiento.

Las tiras de enmascaramiento sirven también para proteger contra la radiación UV, que podría perjudicar las funciones de los elementos conductores de la electricidad.

Figuras 6 a 12 en conexión con las Figuras 2 y 3

Las figuras 6 a 12 muestran otros acondicionamientos ventajosos de la placa 1 protectora contra el viento en representación simplificada.

Para la representación simplificada se omiten algunos rasgos, que son representados en más detalle en las Figuras 1, 4 y 5, en aras de la mejor claridad, de modo que emergen más fuertemente los rasgos que caracterizan principalmente las formas de realización de acuerdo con las Figuras 6 a 12.

El contorno utilizado usualmente en la práctica de la placa 1 protectora contra el viento es indicado mediante la forma de trapecio de la placa 1 protectora contra el viento de acuerdo con las figuras 6 a 12.

Las placas 1 protectoras contra el viento de acuerdo con las figuras 6 a 12 exhiben así mismo la estructura representada en las Figuras 2 y 3. Están construidas de los mismos materiales que las placas protectoras contra el viento de acuerdo con las figuras 1 y 4.

Por ello, a continuación, la descripción de las placas 1 protectoras contra el viento de acuerdo con las figuras 6 a 12, puede limitarse a los respectivos principales rasgos característicos.

Figura 6

La placa 1 protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 6 exhibe un electrodo 11 colector continuo. Bajo el electrodo 11 colector está dispuesta en el centro en el campo 12 de calor la (primera) zona 14 libre de recubrimiento con los bordes 17 de zona. Del electrodo 11 colector se desprenden dos líneas 16, 16' de suministro de corriente y corren en el campo 12 de calor en dirección longitudinal de los bordes 17', 17" laterales de zona hasta el electrodo 15 adicional, que se extiende en dirección longitudinal al borde 17'" inferior de zona en el campo 12 de calor y está en contacto eléctrico con la sección de campo 22 de calor.

Longitudinalmente a las líneas 16, 16' de suministro de corriente corren en sus lados, que se orientan apartándose de los bordes 17', 17" laterales de zona, en cada caso una línea 21,21' continua libre de recubrimiento desde el electrodo colector hasta la altura del electrodo 15 adicional.

Figura 7

La placa 1 protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 7 se diferencia de la de la Figura 6 solamente en que las líneas 21, 21' continuas libres de recubrimiento corren en la sección de campo 22 de calor en cada caso aun en una extensión corta a lo largo del electrodo 15 adicional.

Figura 8

La placa 1 protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 8 exhibe así mismo un electrodo 11 colector continuo. Debajo del electrodo 11 colector está dispuesta en el centro igualmente una (primera) zona 14 libre de recubrimiento. A diferencia de la placa protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 7, del centro del electrodo colector se desprende la línea 16" de acoplamiento, que alimenta con corriente las líneas de suministro de corriente, que son conducidas desde los bordes 17"", 17' y 17" de zona hasta el electrodo 15 adicional. La configuración de las líneas 21, 21' libres de recubrimiento continuas corresponde a la de la placa 1 protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 7.

Figura 9

La placa 1 protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 9 exhibe igualmente un electrodo 11 continuo colector. A diferencia de la placa 1 protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 8, no exhibe ninguna línea 16" de acoplamiento, sino que el contacto eléctrico o el acoplamiento galvánico entre el electrodo 11 colector y las líneas 16, 16’ de suministro de corriente es producido mediante un electrodo 16"' de acoplamiento que corre de manera paralela al electrodo 11 colector y un campo 12' de acoplamiento dispuesto entre ellos en el campo 12 de calor. El electrodo 16"' de acoplamiento corre en dirección longitudinal del borde 17"" superior de zona de la (primera) zona 14 libre de recubrimiento en el campo 12 de calor. Las dos líneas 16, 16’ de suministro de corriente corren en el campo 12 de calor longitudinalmente a los bordes 17', 17" laterales de zona, hasta el electrodo 15 adicional que corre en dirección longitudinal al borde 17"' de zona inferior en el campo 12 de calor.

Las dos líneas 21, 21' continuas libres de recubrimiento están dispuestas como para la placa 1 protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 6, sólo que se extiende aun una cierta extensión en la sección de campo 22 de calor.

Figura 10

La configuración de la placa 1 protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 10 corresponde a la de la Figura 9, sólo que las líneas 21, 21' continuas libres de recubrimiento no comienzan en el electrodo 11 colector, sino a la altura del electrodo 16"' de acoplamiento.

Figura 11

La placa 1 protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 11 exhibe asimismo un electrodo 11 colector continuo. A diferencia de las placas protectoras contra el viento 1 de acuerdo con las Figuras 6 a 10, exhibe en el centro una (primera) zona 14 libre de recubrimiento, que con las tiras 9"' de borde libres de recubrimiento asociadas con ella, forma una zona uniforme libre de recubrimiento. El electrodo 11 colector es conducido a través de esta zona libre de recubrimiento, de modo que sobre el electrodo 11 colector las subzonas 8', 8" del recubrimiento 8 conductor de la electricidad que se encuentran fuera del campo 12 de calor, se encuentran con las zonas 9', 9" asociadas con él de las tiras 9 y 10', 10" de borde del borde 10 de recubrimiento.

Aparte de esto, la configuración de las líneas 16, 16’ de suministro de corriente del electrodo 15 adicional y las líneas 21, 21' continuas libres de recubrimiento corresponden a la configuración de la placa protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 7.

Figura 12

La placa 1 protectora contra el viento de la Figura 12 corresponde a la de la placa 1 protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 11, con la diferencia esencial de que el electrodo 11 colector exhibe dos subzonas 11", 11"' separadas espacialmente una de otra. Los extremos interiores limitan con los bordes 17', 17" laterales de zona de la zona 14, 9"' libre de recubrimiento. Las dos subzonas 11", 11"' están conectadas eléctricamente mutuamente mediante las líneas de suministro de corriente 16', 16" asociadas en cada caso con ellas y el electrodo 15 adicional.

Aparte de esto, la configuración de las líneas 21, 21´ continuas libres de recubrimiento corresponde a la de la placa 1 protectora contra el viento de acuerdo con la Figura 11.

Mediante el arreglo de acuerdo con la invención de las líneas 16, 16’ de suministro de corriente y las líneas 21, 21' libres de recubrimiento se impide de manera eficaz también para las placas 1 de acuerdo con la invención protectoras contra el viento de acuerdo con las figuras 6 a 12, la formación de manchas calientes por aplicación de un voltaje de alimentación y por prolongada operación.

REIVINDICACIONES

1. Placa (1) transparente con por lo menos un recubrimiento (8) calentable, conductor de la electricidad, que está unido con por lo menos dos electrodos (11, 11') colectores suministrados para la conexión eléctrica, con los dos polos de una fuente de voltaje, de modo que mediante aplicación de un voltaje de alimentación fluye una corriente de calor a través de un campo (12) de calor formado entre los electrodos colectores, en la que el campo (12) de calor contiene al menos una zona libre de recubrimiento (14) que está limitada por un borde (17) de zona formada al menos en secciones por el recubrimiento (8) conductor de la electricidad, en la que

- por lo menos un electrodo (11, 11') colector está conectado eléctricamente mediante por lo menos dos líneas (16, 16') de suministro de corriente con por lo menos un electrodo (15) adicional, en la que

- las líneas (16, 16') de suministro de corriente consisten en los mismos materiales conductores de la electricidad que los de los electrodos (11, 11') colectores, en la que

por lo menos una de las líneas (16, 16') de suministro de corriente corre al menos en secciones en el campo (12) de calor, en la que

-el por lo menos un electrodo (15) adicional conecta de modo eléctrico mutuamente por lo menos dos líneas (16, 16') de suministro de corriente y/o

-el por lo menos un electrodo (15) adicional está subdividido en por lo menos dos subzonas separadas una de otra, en las que cada una de las por lo menos dos subzonas está conectada eléctricamente en cada caso con por lo menos una línea (16, 16') de suministro de corriente, y en la que

- en el campo (12) de calor por lo menos una línea (21, 21') libre de recubrimiento corre a lo largo de por lo menos una línea (16, 16') de suministro de corriente al menos en secciones, en la que la línea (21, 21') libre de recubrimiento corre a lo largo del lado de la línea (16, 16') de suministro de corriente que está orientada de modo que se aparta de la zona (14) libre de recubrimiento, **caracterizada porque**

- las líneas (21, 21') libres de recubrimiento de un electrodo (11) colector corren a través del campo (12) de calor hasta la altura del electrodo (15) adicional o la altura de las subzonas del electrodo adicional, o porque

- las líneas (21, 21') libres de recubrimiento de un electrodo (11) colector corren a través del campo (12) de calor hasta la altura del electrodo (15) adicional o la altura de las subzonas del electrodo (15) adicional y de allí en secciones a través de la sección de campo de calor en dirección longitudinal del electrodo (15) adicional o subzonas más largas del electrodo (15) adicional, o porque

- las líneas (21, 21') libres de recubrimiento en el campo (12) de calor comienzan en una cierta separación respecto a un electrodo (11) colector.

2. Placa (1) transparente de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque**

- por lo menos uno de los dos electrodos colectores está dividido en por lo menos dos subzonas (11", 11'") separadas una de otra, en la que

- cada una de las por lo menos dos subzonas (11", 11'") está conectada eléctricamente mediante por lo menos una línea (16, 16') de suministro de corriente con el por lo menos un electrodo (15) adicional y/o con por lo menos una de las subzonas del por lo menos un electrodo (15) adicional.

3. Placa (1) transparente de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizada porque** la por lo menos una línea (21, 21') libre de recubrimiento corre al menos en secciones rectilíneas, en forma de ondas, en forma de meandro, forma de sierra y/o en forma de zigzag.

4. Placa (1) transparente de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** la por lo menos una línea (21, 21') libre de recubrimiento corre al menos en secciones como línea continua y/o como línea ininterrumpida con rupturas discretas.

5. Placa (1) transparente de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** la por lo menos una línea (21, 21') libre de recubrimiento es fabricada mediante aplicación de láser del recubrimiento (8) conductor de la electricidad del campo (12) de calor.

6. Placa (1) transparente de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** por lo menos dos líneas (16, 16') de suministro de corriente están conectadas eléctricamente con por lo menos un electrodo (11, 11') colector y/o con por lo menos una de las por lo menos dos subzonas (11", 11'") separadas una de otra de por lo menos un electrodo (11, 11') colector

- directamente y/o

- mediante una línea (16”) de acoplamiento y/o

-mediante un campo (12’) de acoplamiento y por lo menos un electrodo (16’”) de acoplamiento.

7. Placa (1) transparente de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizada porque**

- cada una de las por lo menos dos subzonas (11”, 11’”) está conectada con conexión eléctrica en cada caso con un conductor (18) plano, en la que los por lo menos dos conductores (18) planos están unidos con conducción eléctrica con uno de los dos polos de una fuente de voltaje, o

- por lo menos dos subzonas (11”, 11’”) están conectadas con conexión eléctrica mediante una parte (20) conectora conjunta o mediante en cada caso una parte (20, 20') conectora con un conductor (18) plano conjunto

- el conductor (18) plano conjunto y la parte (20) conectora conjunta o las dos partes (20, 20') conectoras están dispuestas con aislamiento eléctrico de las por lo menos dos líneas (16, 16’) de suministro de corriente.

8. Placa (1) transparente de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** por lo menos una de las líneas (16, 16’) de suministro de corriente está debajo de por lo menos una capa (19) de aislamiento eléctrico, sobre la cual está dispuesto el conductor (18) plano y la parte (20) conectora conjunta o las dos partes (20, 20') conectoras.

9. Placa (1) transparente de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** en el estado instalado de la placa (1) transparente

- la por lo menos una primera zona libre de recubrimiento (14) y la zona (9'") asociada con ella de la tira (9) de borde en el primer lado (6') superior, forma una zona (14, 9'") unificada libre de recubrimiento o

- por lo menos una segunda zona (14’) libre de recubrimiento está dispuesta sobre el borde (17"") superior de zona de la por lo menos una primera zona (14) libre de recubrimiento, en la que

-la por lo menos una segunda zona (14’) libre de recubrimiento está rodeada por el borde (17^{v}) de zona formado por el recubrimiento (8) o

-la por lo menos una segunda zona (14’) libre de recubrimiento y la zona (9'") asociada con ella de la tira (9) de borde en el primer lado (6') superior forman una zona (14, 9'") única libre de recubrimiento.

10. Placa (1) transparente de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** en el estado instalado de la placa (1) transparente, el por lo menos un electrodo (15) adicional y/o las por lo menos dos subzonas del por lo menos un electrodo (15) adicional está o están dispuestos en dirección longitudinal del borde (17'") inferior de zona de la por lo menos una primera zona (14) libre de recubrimiento en contacto con conducción eléctrica con la sección (22) de campo de calor.

11. Placa (1) transparente de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 10, **caracterizada porque** la por lo menos una línea (16, 16’) de suministro de corriente corre en secciones

- en por lo menos una subzona (8', 8") del recubrimiento (8) conductor de la electricidad fuera del campo (12) de calor,

- a través de por lo menos una zona (9', 9") de la tira (9) de borde en la región de por lo menos una zona (10', 10") del borde (10) de recubrimiento,

- bajo por lo menos una capa (19) de aislamiento eléctrico, sobre la cual está dispuesto un conductor (18) plano y por lo menos un parte (20, 20') conectora está entre el conductor (18) plano y las por lo menos dos subzonas (11", 11'"),

- dentro del borde (17^{v}) de zona formado por el recubrimiento (8) conductor de la electricidad, de la por lo menos una segunda zona (14’) o (14, 9'") libre de recubrimiento,

- a través del campo (12) de calor y

- en dirección longitudinal de por lo menos un borde (17', 17") lateral de zona de la por lo menos una primera zona (14) libre de recubrimiento
hasta el por lo menos un electrodo (15) adicional.

12. Procedimiento para la fabricación de una placa (1) transparente de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 con las siguientes etapas del procedimiento:

(A) fabricar un recubrimiento (8) conductor de la electricidad;

(B) fabricar por lo menos una zona (14) libre de recubrimiento en el recubrimiento (8) conductor de la electricidad y en el campo (12) de calor;

(C) formar

(c1) por lo menos dos electrodos (11, 11') colectores conectados con los dos polos de una fuente de voltaje, que están unidos eléctricamente con el recubrimiento (8) conductor de la electricidad, de modo que mediante aplicación de un voltaje de alimentación, fluye un flujo de calor a través de un campo (12) de calor que se encuentra entre los dos electrodos (11, 11') colectores, y/o

(c2) por lo menos dos electrodos (11, 11') colectores conectados con los dos polos de una fuente de voltaje, que están conectados eléctricamente con el recubrimiento (8) conductor de la electricidad, en la que por lo menos uno de los dos electrodos colectores (11, 11") está implementado subdividido en por lo menos dos subzonas (11") y (11'") separadas una de otra;

(D) fabricar

(d1) por lo menos un electrodo (15) adicional suministrado para la conexión eléctrica con por lo menos uno de los dos electrodos (11, 11') colectores y/o

(d2) por lo menos dos subzonas del electrodo (15) adicional suministrados para la conexión eléctrica con por lo menos uno de los dos electrodos (11, 11') colectores y/o

(d3) por lo menos un electrodo (15) adicional suministrado para la conexión eléctrica con por lo menos dos subzonas (11", 11'") separadas una de otra y/o

(d4) por lo menos dos subzonas del electrodo (15) adicional suministradas para la conexión eléctrica con en cada caso por lo menos una de las por lo menos dos subzonas (11", 11'") separadas una de otra;

(E) fabricar por lo menos dos líneas (16, 16') de suministro de corriente para el por lo menos un electrodo (15) adicional o sus por lo menos dos subzonas,

(e1) que son conducidas de por lo menos uno de los dos electrodos (11, 11') colectores hasta el por lo menos un electrodo (15) adicional,

(e2) de las cuales en cada caso por lo menos una de cada una de las por lo menos dos subzonas (11", 11'") es conducida hasta el por lo menos un electrodo (15) adicional,

(e3) de las cuales en cada caso por lo menos uno de por lo menos uno de los dos electrodos (11, 11') colectores es conducido hasta cada una de las por lo menos dos subzonas del electrodo (15) adicional,

(e4) de las cuales en cada caso por lo menos una de cada una de las por lo menos dos subzonas (11", 11'") es conducida hasta cada una de las por lo menos dos subzonas del electrodo (15) adicional,

(e5) que están unidos ambos con una línea (16") de acoplamiento, que es conducida hasta por lo menos uno de los dos electrodos (11, 11') colectores o hasta una de las por lo menos dos subzonas (11", 11'"), o

(e6) que están conectadas las dos con un electrodo (16'") de acoplamiento, que está conectado eléctricamente mediante un campo (12') de acoplamiento, que se encuentra en el campo (12) de calor entre el electrodo (16'") de acoplamiento por un lado y por lo menos un electrodo (11, 11') colector o por lo menos una subzona (11", 11'") por otro lado, con el por lo menos un electrodo (11, 11') colector o por lo menos una subzona (11", 11'"); y

(F) fabricar por lo menos una línea (21, 21') libre de recubrimiento en el campo (12) de calor en dirección longitudinal al lado de al menos una sección o por lo menos una línea (16, 16') de suministro de corriente, que se orienta separándose de la zona (14) libre de recubrimiento antes, durante o después de la etapa (B), de procedimiento, en la cual

(G) las etapas (C), (D) y (E) del procedimiento son ejecutadas sucesiva o simultáneamente.

13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque**

- la por lo menos una línea (21, 21') libre de recubrimiento es fabricada en la etapa (F) del procedimiento mediante ablación láser del recubrimiento (8) conductor de la electricidad del campo (12) de calor y

-las etapas (C), (D) y (E) del procedimiento son ejecutadas con ayuda de serigrafía.

14. Uso de la placa (1) transparente de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 y de la placa (1) transparente fabricada de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, como una pieza individual funcional y/o decorativa y como un componente incorporado en muebles, dispositivos, edificios y medios de transporte.

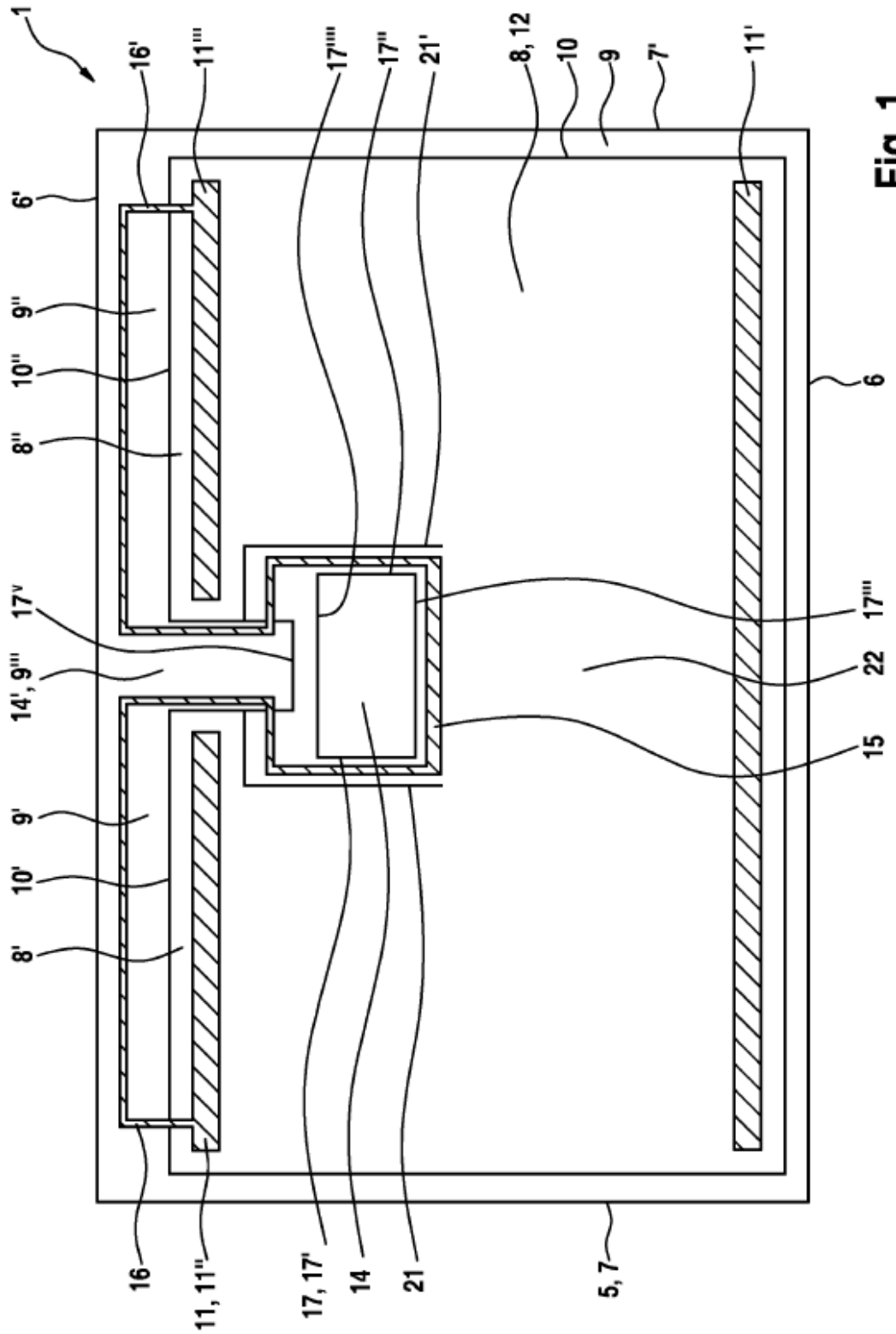
1
16'
11'''
17''''
17''
21'
8, 12
10
9
7'
11'
6'
9''
10''
8''
17'
14', 9'''
9'
10'
8'
6
17'''
22
15
16
11, 11''
17, 17'
14
21
5, 7

Fig. 1

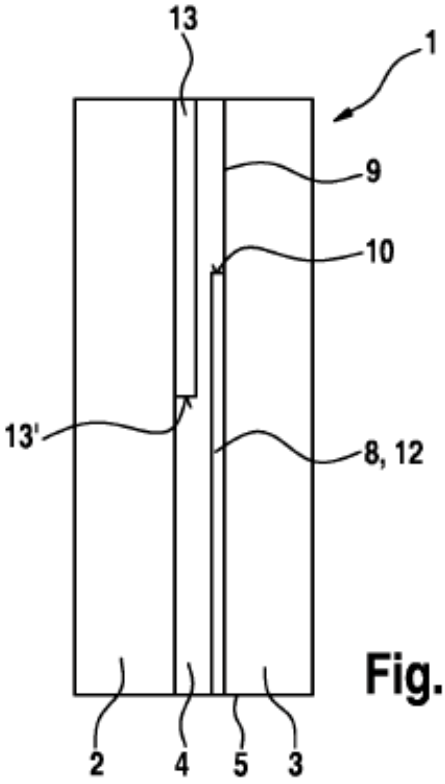

Fig. 2

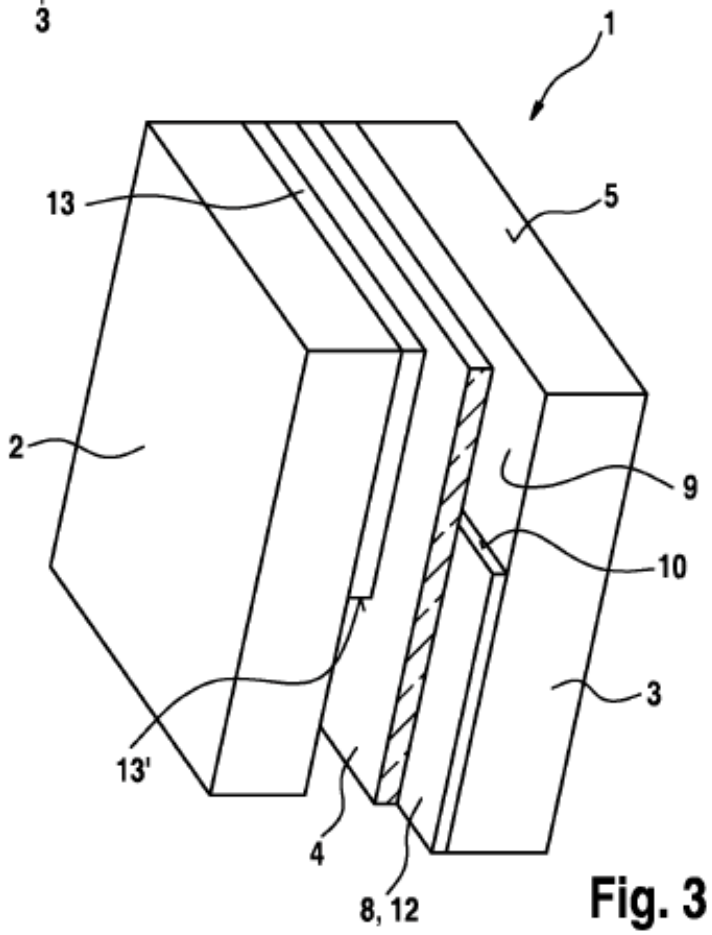

Fig. 3

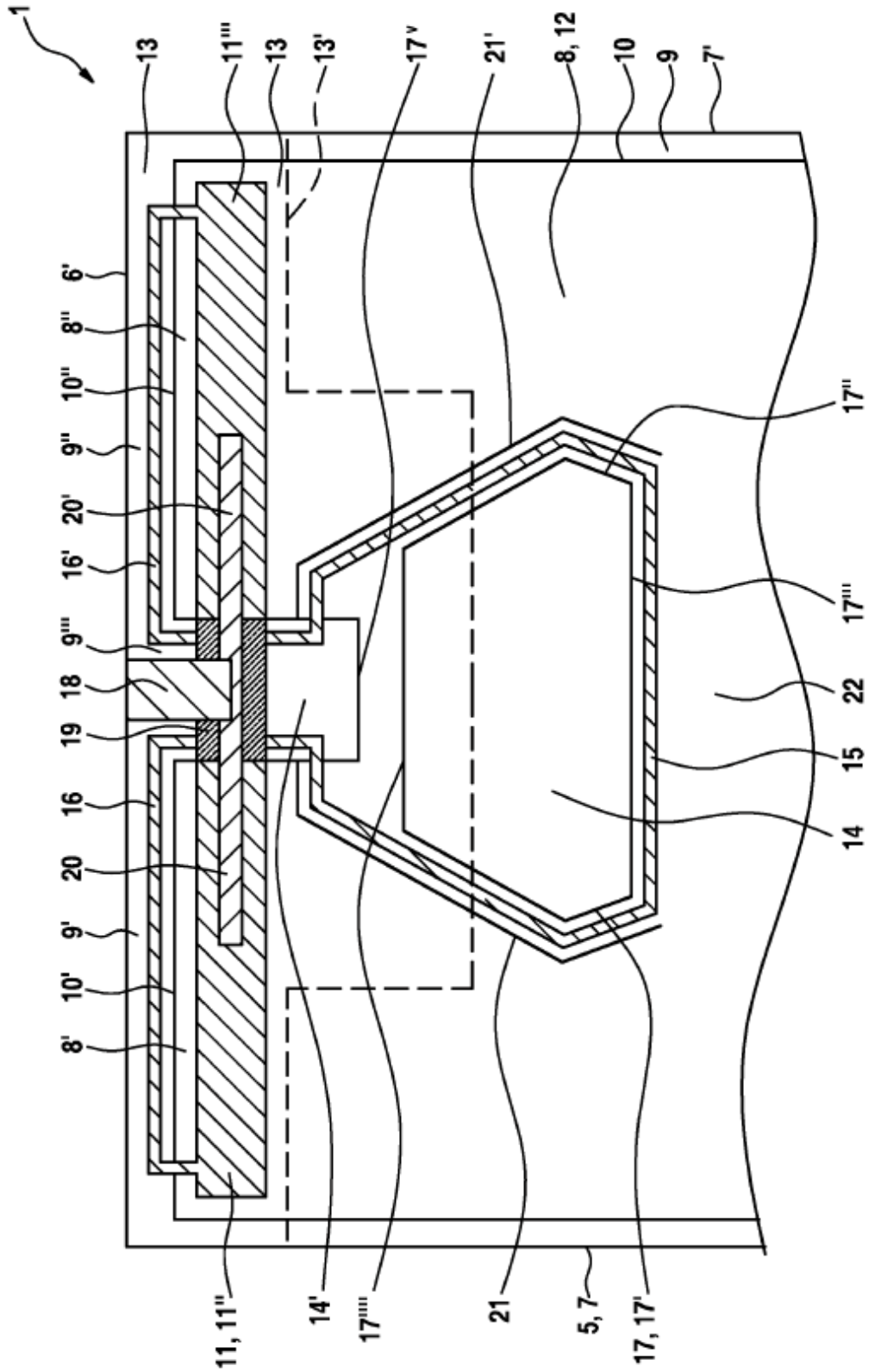
1
13
11'''
13
13'
17'
21'
8, 12
10
9
7'
6'
8''
10''
9''
20'
16'
9'''
18
19
16
20
9'
10'
8'
17''
17'''
22
15
14
11, 11''
14'
17''''
21
5, 7
17, 17'

Fig. 4

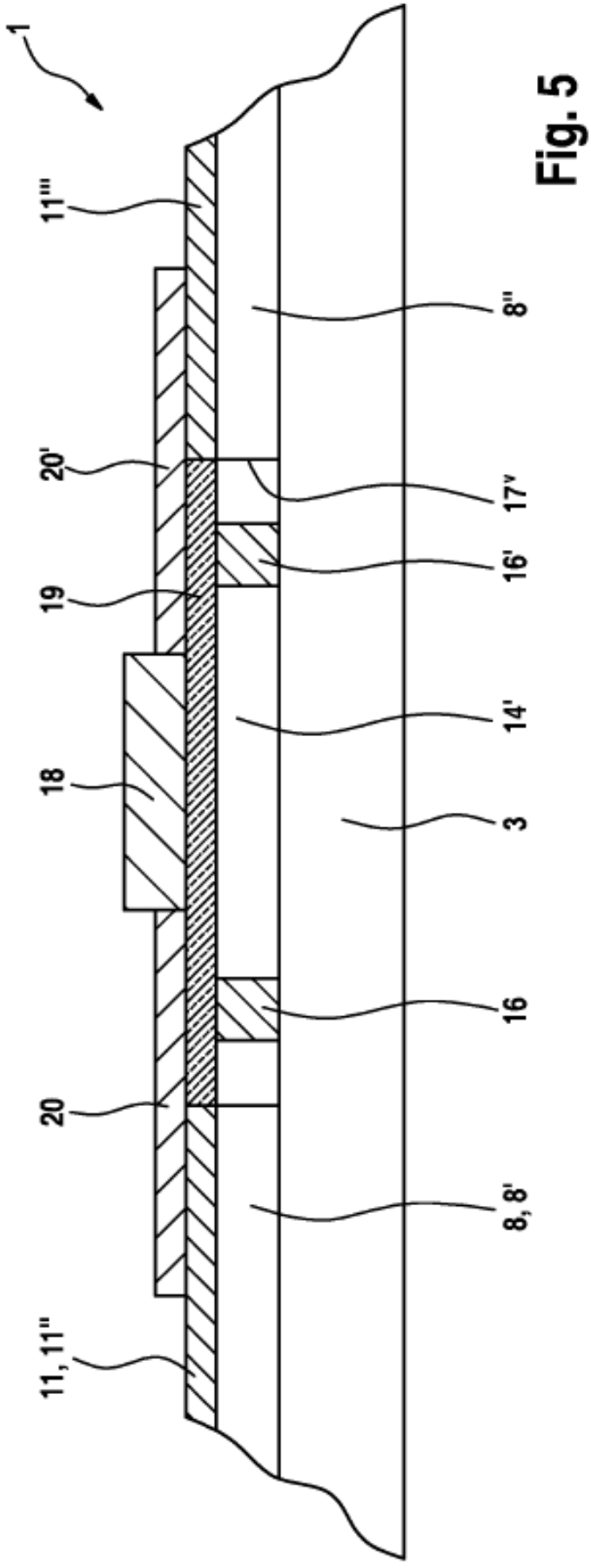

Fig. 5

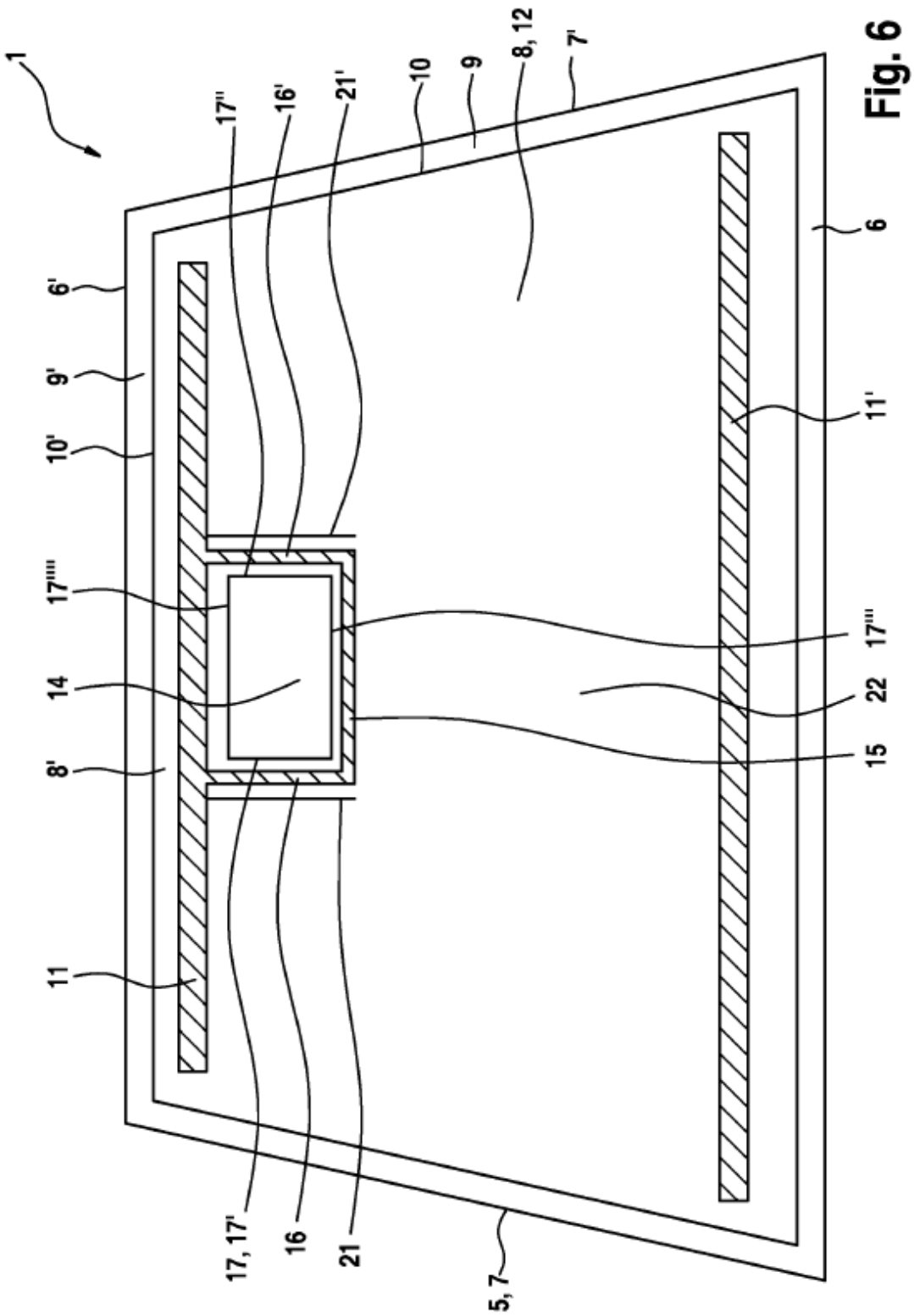

Fig. 6

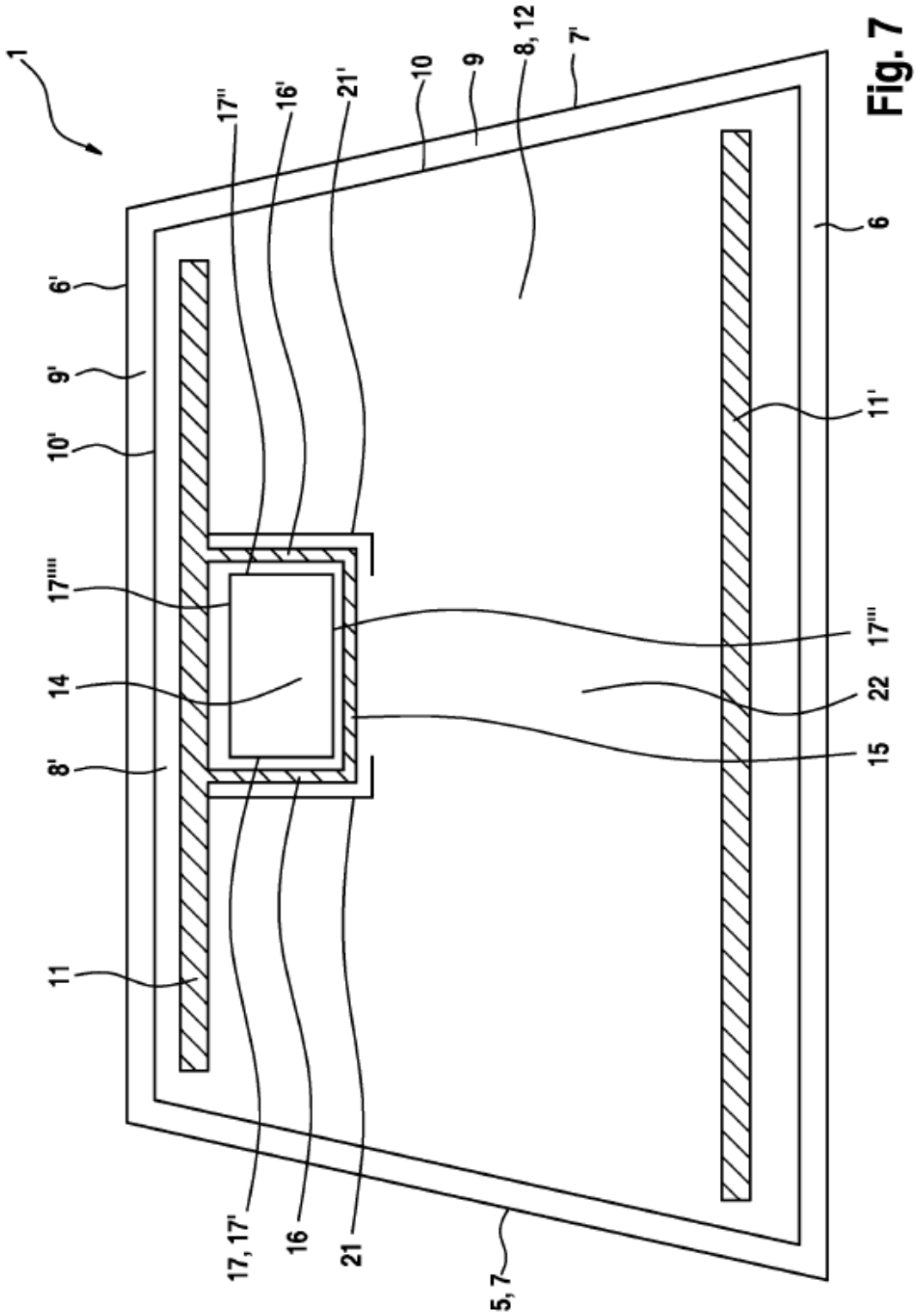

Fig. 7

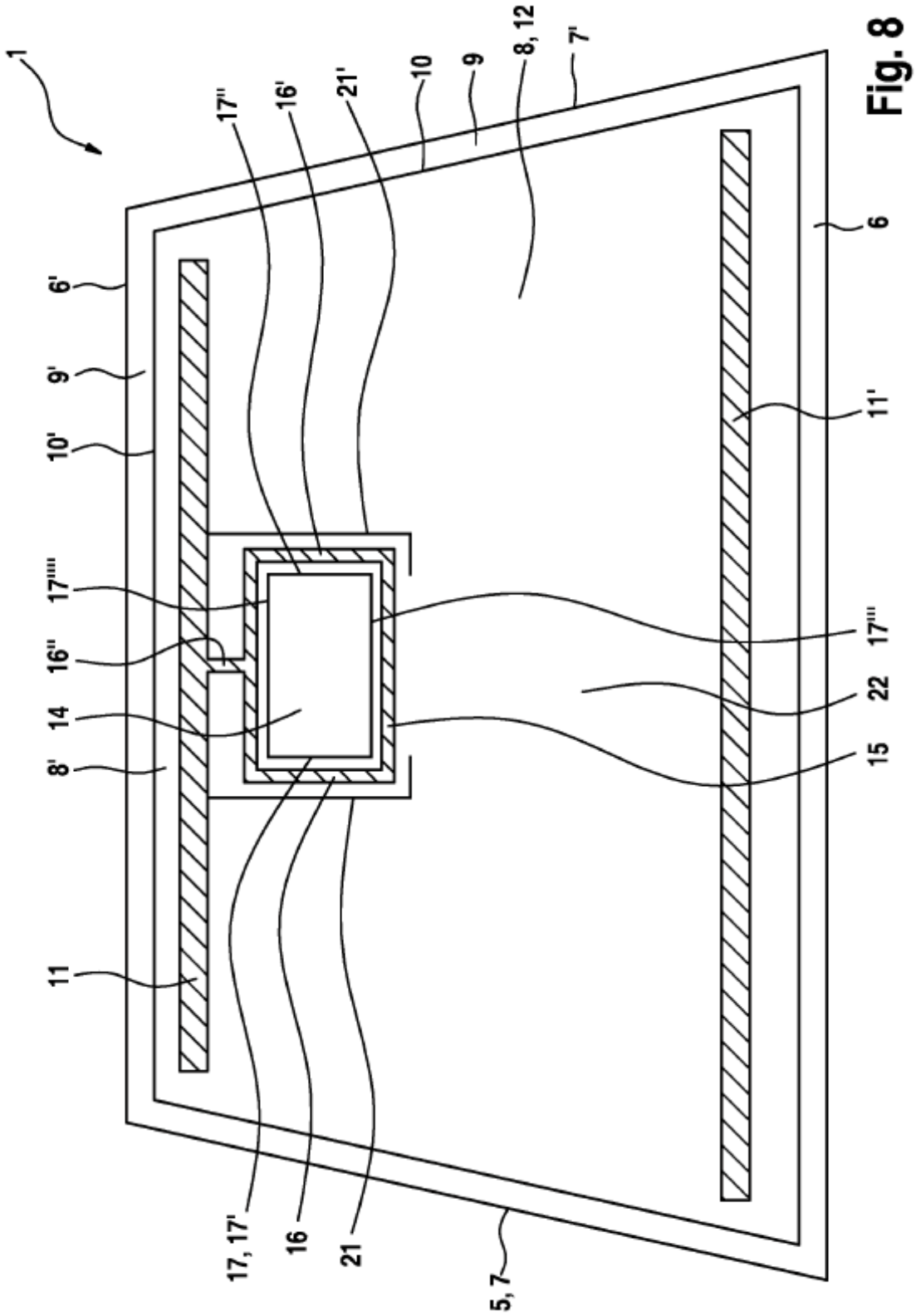

Fig. 8

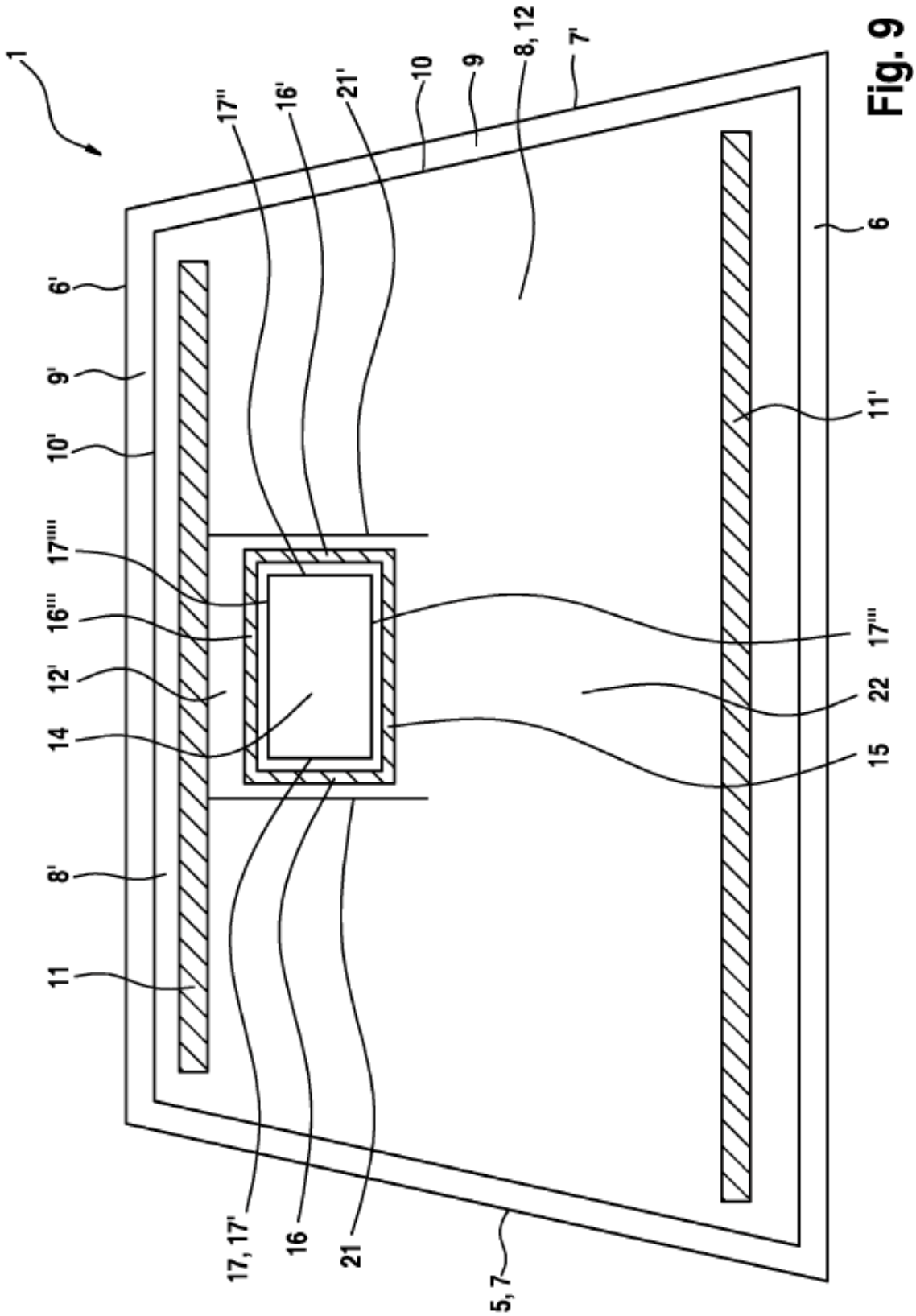

Fig. 9

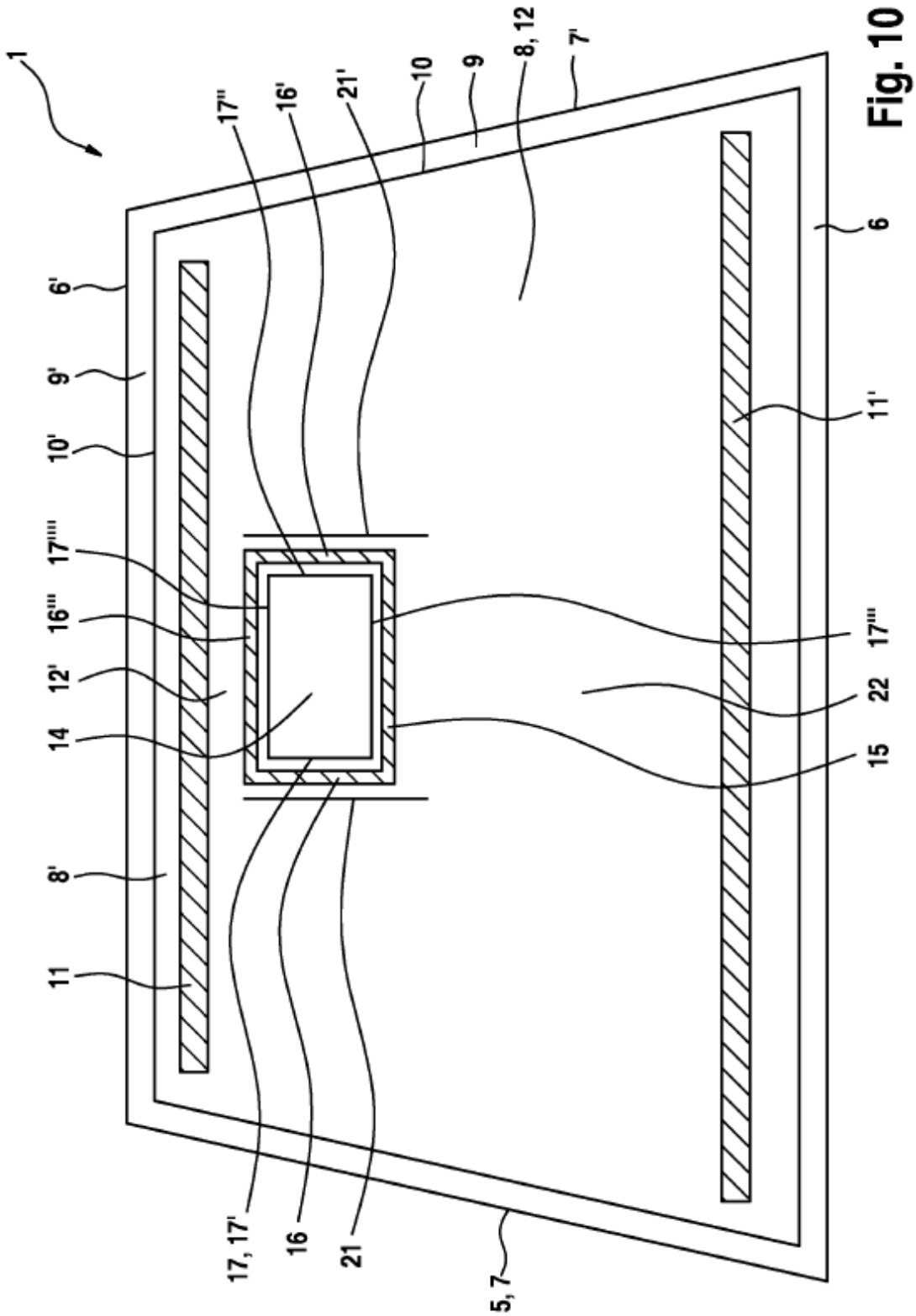

Fig. 10

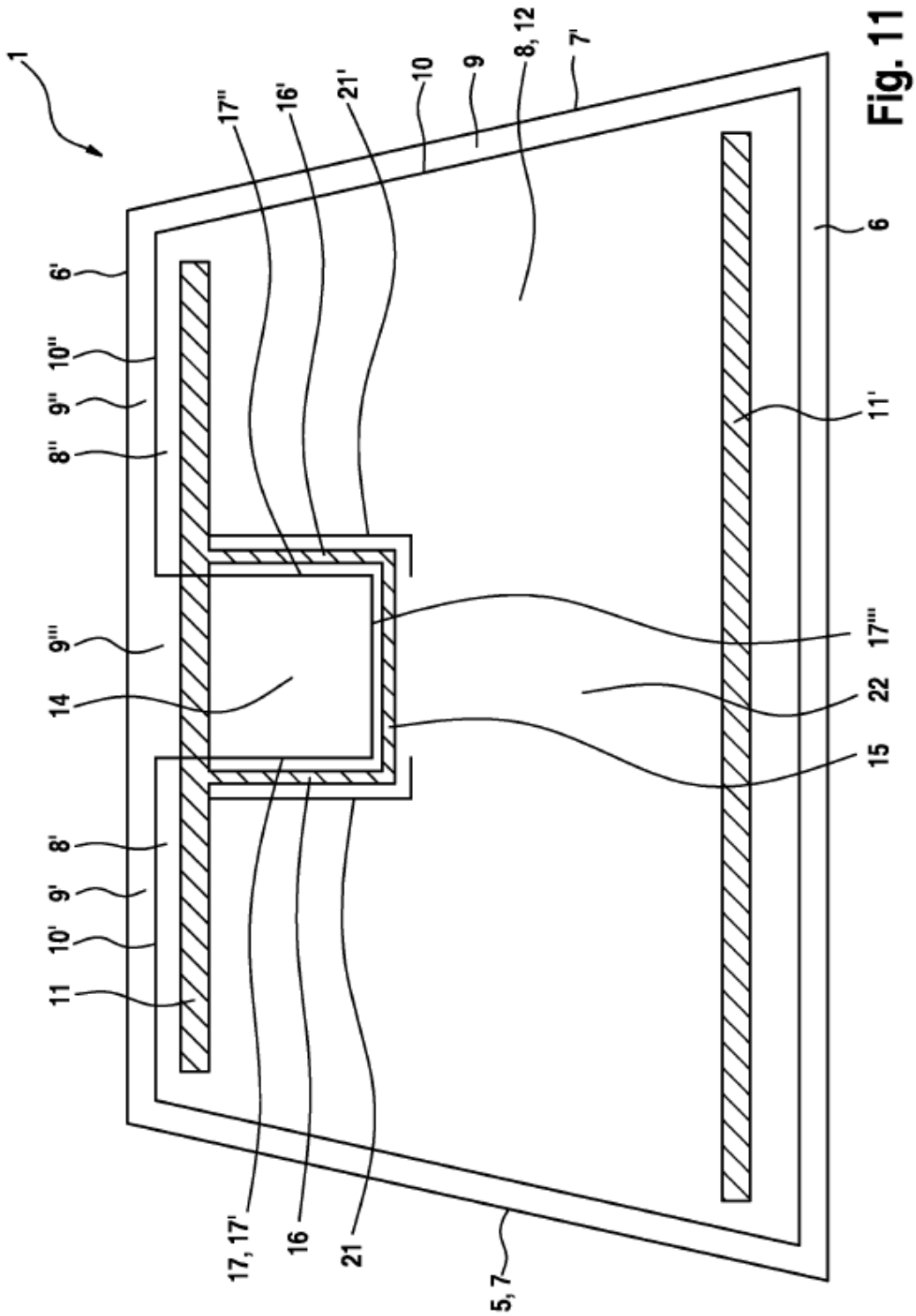

Fig. 11

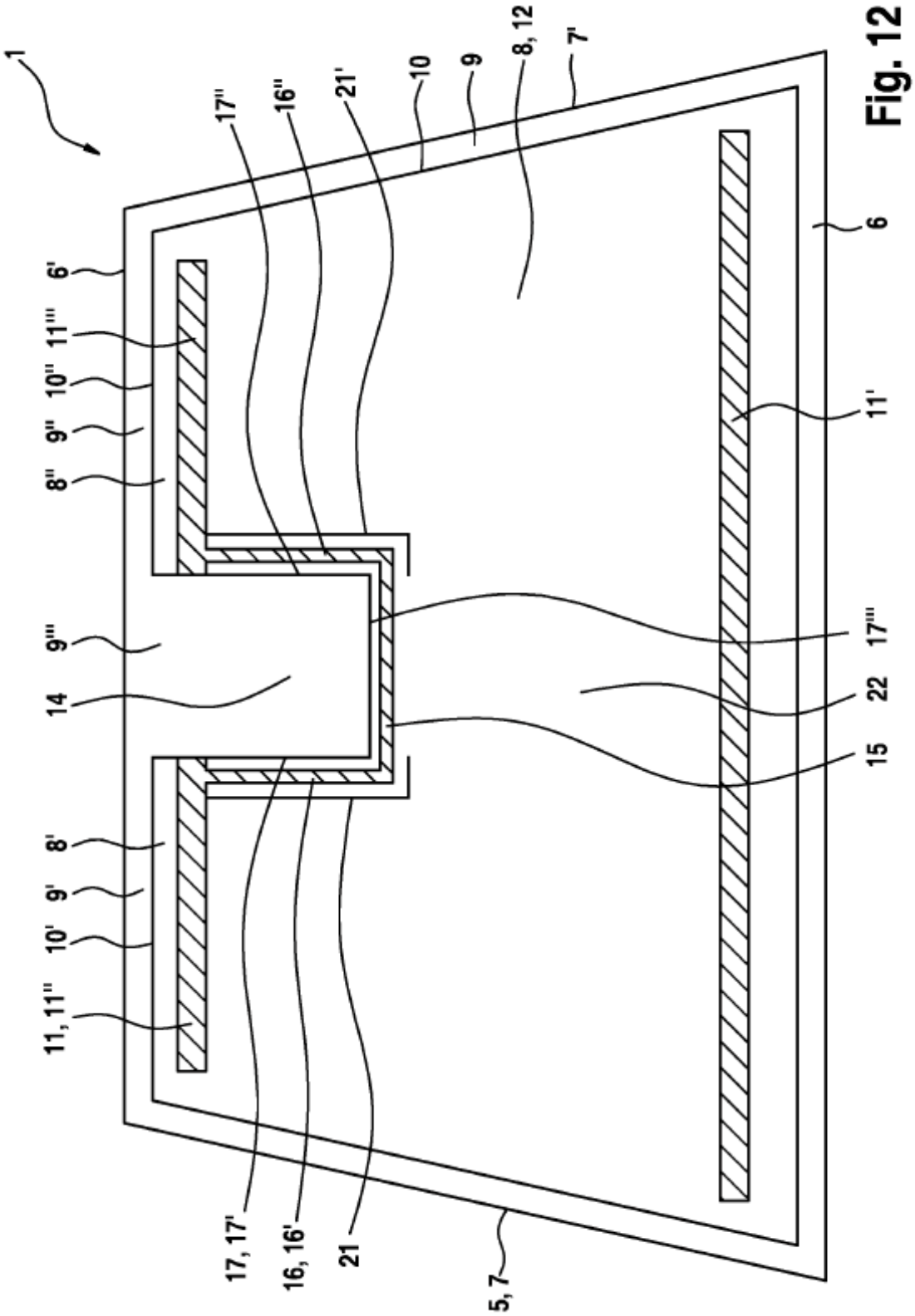
1
17''
16''
21'
10
9
8, 12
7'
6'
11''' 10'' 9'' 8''
9'''
14
8'
9'
10'
11, 11''
17, 17'
16, 16'
21
5, 7
6
11'
17'''
22
15

Fig. 12