

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 617 996**

51 Int. Cl.:

B60S 1/02 (2006.01)

H05B 3/06 (2006.01)

H05B 3/84 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2012 PCT/EP2012/071691**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO2013091964**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2012 E 12798166 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2794366**

54 Título: **Panel transparente polimérico con estructura eléctricamente conductora**

30 Prioridad:

20.12.2011 EP 11194449

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

20.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LESMEISTER, LOTHAR y
SCHLARB, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 617 996 T3

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

DESCRIPCIÓN

Panel transparente polimérico con estructura eléctricamente conductora

La invención se refiere a un panel transparente polimérico con estructura eléctricamente conductora, a un procedimiento por su fabricación y a su utilización.

5 Las lunas de vehículos automotores se proveen frecuentemente de estructuras eléctricamente conductoras, mediante las cuales es posible satisfacer, por ejemplo, funciones de calefacción o de antena. En el caso de paneles transparentes, tales estructuras eléctricamente conductoras como conductores de calefacción o de antena pueden aplicarse por impresión en forma de una pasta que contiene plata sobre la superficie del panel transparente, y hasta cierto punto se las puede incorporar por cocción en horno. Mediante rieles colectores de corriente eléctrica también impresos y los elementos de conexión aplicados sobre ellos por soldadura blanda para la comunicación con los circuitos eléctricos del tablero del vehículo, es posible lograr una puesta en contacto eléctrica estable de los conductores.

10 En la industria automotriz, para reducir el peso de los vehículos se recurre cada vez más a acristalamientos de material sintético, por ejemplo como paneles transparentes posteriores, laterales o de techo. En el caso de los paneles transparentes de este tipo también puede ser deseable una función de calefacción o de antena. Para los paneles transparentes de material sintético también se han propuesto estructuras eléctricamente conductoras impresas, por ejemplo en el documento US 5.525.401 A. Sin embargo, en la producción en escala industrial no se dispone de pastas de serigrafía aplicables por impresión sobre superficies de material sintético y que tengan una conductividad eléctrica tan buena como la requerida para una calefacción efectiva.

15 Las estructuras eléctricamente conductoras para paneles transparentes de material sintético pueden realizarse en forma de delgados alambres. Los alambres y eventualmente los riel colectores de corriente eléctrica pueden aplicarse sobre una lámina delgada de material sintético, la que seguidamente se conecta con el cuerpo del panel transparente. Para ello, la lámina de material sintético se encola con un cuerpo de panel transparente previamente fabricado o se introduce en un molde de colada por inyección y mediante inyección posterior a la lámina se conecta con el cuerpo del panel transparente. Las soluciones de este tipo se conocen por ejemplo de los documentos DE 35 06 011 A1, EP 7 857 B1 y DE 101 47 537 A1. Los alambres están fijados de manera segura entre la lámina de material sintético y el cuerpo del panel transparente y quedan protegidos contra daños. Sin embargo, los alambres y eventualmente los riel colectores de corriente eléctrica no son fáciles de conectar a los circuitos eléctricos de a bordo, por el hecho de que no son accesibles desde fuera. Los extremos de los alambres o de los riel colectores de corriente eléctrica o una conexión de enchufe conectada con los alambres pueden llevarse hacia afuera a través del canto de panel transparente y ser puestos allí en un contacto eléctrico. Sin embargo, dado que el panel transparente en posición incorporada típicamente está rodeado a lo largo de los cantos por un marco, se dificulta la puesta en contacto eléctrico y es propensa a dañarse.

20 El documento DE 199 27 999 A1 describe un panel transparente de ventanilla de resina sintética, fabricado mediante inyección posterior en lámina de una lámina de resina sintética provisto de un conductor eléctrico. Para la puesta en contacto eléctrico, en la lámina se ha previsto un orificio. En la región del orificio se halla dispuesta una capa metálica o una placa metálica, que está fijado entre la lámina y el cuerpo de panel transparente y que se halla en contacto con el conductor. Por intermedio del orificio es posible poner en contacto la capa metálica con un elemento de conexión, que se fija mediante varillas de fijación en la superficie del cuerpo del panel transparente o mediante garras en el lado inferior del elemento de conexión sobre el cuerpo de panel transparente. Sin embargo, debido a la introducción de la capa metálica como comunicación entre los conductores eléctricos y el elemento de conexión, la fabricación del panel transparente es complicada y propensa a defectos. Dado que la capa metálica ha sido introducida en el panel transparente durante la inyección posterior de la lámina, el método de la puesta de contacto eléctrica se limita a los paneles transparentes que se hayan fabricado de acuerdo con las enseñanzas del documento DE 199 27 999 A1.

25 Los alambres también pueden introducirse directamente en la superficie de un panel transparente de material sintético, lo que se conoce por ejemplo del documento US 2006/0232972 A1. En este caso, se empotra un alambre calefactor térmicamente en la superficie del cuerpo de material sintético. Cada extremo del alambre calefactor se une por soldadura pesada con un elemento de conexión eléctrica, que está fijado en el cuerpo de material sintético. La puesta en contacto eléctrica es propensa a errores; cuando una comunicación eléctricamente conductora entre ambos elementos de conexión se interrumpe por ejemplo por una ruptura del alambre calefactor, desaparece por completo la función calefactora. Además, en el documento US 2006/0232972 A1 no se enseña cómo es posible fijar el elemento de conexión de manera fiable en el cuerpo del panel transparente.

30 La Solicitud de Patente Alemana DE 199 28 000 A1 muestra un panel transparente de resina sintética, que durante una conexión a un área exterior del panel transparente entra en contacto con una capa metálica, estando la capa metálica en contacto eléctrico con una impresión conductora. Una fijación de la conexión tiene lugar mediante pasadores que están conectados solidariamente con el cuerpo del panel transparente.

35 El objetivo de la presente invención es el de poner a disposición un panel transparente polimérico con una estructura eléctricamente conductora como también un procedimiento para su fabricación, siendo la estructura eléctricamente conductora puesta en un contacto eléctrico de una manera sencilla y fiable.

El objetivo de la presente invención se resuelve de acuerdo con la invención mediante un panel transparente polimérico con una estructura eléctricamente conductora según la reivindicación independiente 1 como también mediante un procedimiento para fabricar un panel transparente polimérico según la reivindicación de patente 13. En las reivindicaciones subordinadas, se describen formas de realización preferidas.

5 El panel transparente polimérico de acuerdo con la invención con estructura eléctricamente conductora abarca por lo menos las siguientes características:

- un sustrato polimérico con por lo menos una circuito impreso sobre una superficie del sustrato polimérico;
- por lo menos un riel de puesta en contacto eléctricamente conductor, elástico, que está conectado eléctricamente con una región parcial del circuito impreso entre el sustrato polimérico y el riel de puesta en contacto; y
- por lo menos un elemento de fijación, con el que el riel de puesta en contacto está abrazado en la superficie del sustrato polimérico;

estando configurado el elemento de fijación como una sola pieza con el sustrato polimérico.

15 Una superficie del sustrato polimérico está configurado de manera tal que el elemento de fijación de acuerdo con la invención o los elementos de fijación se preparen como parte del sustrato polimérico. En tal caso, en el sentido de la invención los elementos de fijación están configurados como una sola pieza con el sustrato polimérico. Los elementos de fijación no son elementos separados del sustrato, que han de ser conectados al sustrato por ejemplo mediante encolado o tornillos.

20 El sustrato polimérico se prepara preferentemente por colada de inyección. Al respecto, el molde de la colada de inyección presenta profundizaciones en una superficie orientada hacia el espacio interior. Para fabricar el sustrato polimérico se inyecta el material polimérico fundido en el espacio interior del molde de colada de inyección. Después del endurecimiento del material polimérico puede removerse el sustrato polimérico del molde de colada de inyección. Gracias a las profundizaciones en el molde de colada de inyección, en una superficie del sustrato polimérico se hallan dispuestas estructuras que de acuerdo con la invención pueden servir como elementos de fijación para los rieles de puesta en contacto.

25 Como alternativa, el sustrato polimérico puede fabricarse por ejemplo en una primera etapa de colada de inyección con superficie lisa, y a continuación pueden rociarse los elementos de fijación en una segunda etapa de colada de inyección sobre la superficie lisa.

30 De acuerdo con la invención, el riel de puesta en contacto es elástico. Esto significa que el riel de puesta en contacto tiene formas estables y que después de una deformación inferior al límite de elasticidad, por ejemplo, un ligero curvado, recupera su forma original al desaparecer la acción de la fuerza.

35 De acuerdo con la invención, el riel de puesta en contacto es eléctricamente conductor. Por ello, puede implementarse una conexión eléctrica del circuito impreso con un sistema eléctrico exterior, por ejemplo una fuente de tensión eléctrica por intermedio del riel de puesta en contacto. El circuito impreso comprende una región parcial que está dispuesta entre el riel de puesta en contacto y la superficie del sustrato y que se halla en un contacto eléctricamente conductor con el riel de puesta en contacto. El circuito impreso está conectada por lo menos por entre medio de su lado alejado con respecto al sustrato polimérico, con el riel de puesta en contacto. Un área de contacto del circuito impreso, por intermedio de la que se pone a disposición una conexión eléctricamente conductora entre el circuito impreso y el riel de puesta en contacto, se halla también alejada con respecto a la superficie del sustrato. De esta manera, se logra de manera ventajosa una puesta en contacto eléctrica sencilla del circuito impreso por intermedio de los riel de puesta en contacto apretados por arriba en la superficie del sustrato.

40 Debido a la elasticidad de los rieles de puesta en contacto apretados en la superficie del sustrato se mantiene una presión sobre el circuito impreso, lo que asegura una comunicación eléctrica estable y permanente entre los rieles de puesta en contacto y el circuito impreso. La comunicación es manifiestamente más estable que por ejemplo una puesta en contacto eléctrica del circuito impreso mediante un adhesivo eléctricamente conductor. Esto es una gran ventaja de la invención. Dado que el apriete de los riel de puesta en contacto tiene lugar ya mediante los elementos de fijación configurados como una sola pieza con el sustrato, disponibles en el sustrato, no se necesitan otras etapas de trabajo como por ejemplo taladrado o soldadura blanda, que podrían dañar el sustrato. Los rieles de puesta en contacto pueden conectarse de manera muy sencilla a la superficie del sustrato, de manera estable. Esta es otra gran ventaja de la invención.

45 El riel de puesta en contacto presenta preferentemente una región prevista para la puesta en contacto con el circuito impreso y para el apriete en la superficie del sustrato polimérico. Esta región presenta preferentemente un área en planta cuadrangular. Sin embargo, la región también puede presentar áreas en planta de otras formas, por ejemplo la forma de un rectángulo curvado, de un ovalo, de una elipse o de un segmento de círculo. El espesor de los rieles de puesta en contacto previstos para el apriete es preferentemente de 0,5 mm a 5 mm, de manera especialmente preferida de 1 mm a 3 mm. Esto es especialmente ventajoso en cuanto a la estabilidad y deformabilidad elástica de los

rieles de puesta en contacto. El ancho de los rieles de puesta en contacto representa preferentemente de 3 mm a 50 mm, de manera especialmente preferida de 5 mm a 20 mm. Esto es especialmente ventajoso en cuanto a una comunicación estable entre los riel de puesta en contacto y la superficie del sustrato y de una puesta en contacto eléctrica estable del circuito impreso. En el sentido de la invención, el término "ancho" se refiere a la dimensión de los rieles de puesta en contacto, a lo largo de los que se desarrolla el circuito impreso. El circuito impreso se desarrolla preferentemente a lo largo de la longitud completa de los rieles de puesta en contacto, o bien a lo largo de la longitud completa de la región prevista para el apretado, de los rieles de puesta en contacto. Esto significa que el circuito impreso en la región entre el sustrato y los rieles de puesta en contacto no presenta ninguna interrupción. Esto es especialmente ventajoso en cuanto a una fabricación sencilla del panel transparente de acuerdo con la invención y de una puesta en contacto estable del circuito impreso.

La longitud de los rieles de puesta en contacto puede variar en términos amplios y de esta manera adaptarse de manera destacada a las exigencias de los casos individuales. Si se ponen en contacto varias vías de conductor que se desarrollan paralelamente con los rieles de puesta en contacto, resulta una longitud mínima de los rieles de puesta en contacto a partir del número de las vías de conductor y de separación entre las vías del conductor adyacentes. La longitud de los rieles de puesta en contacto representa por ejemplo de 5 cm a 50 cm. En su estado incorporado, el riel de puesta en contacto se halla preferentemente dispuesto en paralelo con respecto a la superficie del sustrato. En función del tipo de elementos de fijación de acuerdo con la invención pueden los riel de puesto en contacto también presentar orificios, entalladuras u otras características de moldeo.

Una ventaja especial de la invención es que varias vías de conductores, que preferentemente se desarrollan paralelamente entre sí, sean puestos en contacto eléctrico como un de manera sencilla y rápida por un riel de puesta en contacto. Con ello es necesario aplicar otros elementos eléctricamente conductores que conecten entre sí las vías de conductores en paralelo.

El riel de puesta en contacto contiene preferentemente wolframio, cobre, níquel, manganeso, aluminio, plata, cromo, cobalto y/o hierro, como también sus mezclas y aleaciones.

El riel de puesta en contacto contiene de manera especialmente preferida un metal o una aleación, con lo cual se asegure la elasticidad de los rieles de puesta en contacto. El riel de puesta en contacto contiene preferentemente por lo menos un acero inoxidable, un acero no corrosible que contiene cromo, acero o un acero para resortes.

En el riel de puesta en contacto también puede haberse introducido un perfil, por ejemplo mediante estampado o fresado. En tal caso, la superficie, orientada hacia sustrato, del riel de puesta en contacto no es plana; al contrario, presenta una o varias elevaciones. Las elevaciones presenten por ejemplo, visto en sección transversal a través del ancho del riel de puesta en contacto ortogonalmente con respecto a la superficie del sustrato, un segmento de círculo o un segmento de elipse. Las elevaciones se extienden preferentemente a lo largo de la longitud de los rieles de puesta en contacto. En tal caso el circuito impreso no se halla en contacto a lo largo del ancho común de los rieles de puesta en contacto, sino meramente con una región de la elevación. De esta manera, se eleva la presión que ejerce el riel de puesta en contacto apretados sobre el circuito impreso, y se eleva de manera ventajosa de estabilidad de la puesta en contacto eléctrica. Se logra de manera ventajosa una región de puesto en contacto, localmente definida y reproducible, dentro de la superficie del riel de puesta en contacto. Además, en este caso puede el riel de puesto en contacto contener materiales que de por sí no aseguran la elasticidad de acuerdo con la invención del riel de puesto en contacto, por cuanto gracias al perfil introducido es posible lograr de manera ventajosa una rigidización del riel de puesta en contacto. En tal caso el riel de puesta en contacto puede contener por ejemplo cobre.

El riel de puesta en contacto está preferentemente recubierto con níquel, estaño, cobre y/o plata. El espesor de la capa representa preferentemente de 0,1 μm a 20 μm , de manera especialmente preferida de 6 μm a 12 μm . La ventaja especial del recubrimiento consiste en una mayor capacidad de conducir corriente eléctrica y en una estabilidad contra la corrosión, de los rieles de puesta en contacto.

El riel de puesta en contacto puede proveerse con un pretensado antes de su apriete a la superficie del sustrato. Por ejemplo, es posible curvar el riel de puesta en contacto a lo largo de su longitud. El riel de puesta en contacto se curva preferentemente de manera tal que durante la comunicación con el sustrato sus extremos se alejen del sustrato. Gracias al pretensado se eleva la fuerza de apriete del riel de contacto y se incrementa de manera ventajosa la estabilidad de la puesta en contacto eléctrico.

Por intermedio del riel de puesta en contacto, se conecta el circuito impreso con sistemas eléctricos exteriores, que están dispuestos fuera del panel transparente. Los sistemas eléctricos son por ejemplo amplificadores, unidades de control y fuentes de tensión eléctrica. Un cable hacia el sistema eléctrico exterior puede estar conectado, por ejemplo, con la superficie, alejada con respecto al sustrato, de la región del riel de puesta en contacto, que está previsto para su apriete a la superficie del sustrato polimérico, por ejemplo mediante soldadura blanda, soldadura pesada, encolado, festoneado o abrazadera.

En una configuración preferible de la invención, el riel de puesta en contacto comprende una región que está prevista para la comunicación con el sistema eléctrico exterior y que ha sido aplicada para el apriete en la superficie del sustrato polimérico. En el sentido de la invención, esta región recibe la denominación de "región de conexión". La región de

conexión está preferentemente aplicada en un canto lateral de la región prevista para el apriete y no se halla dispuesta sobre la superficie alejada con respecto al sustrato de la región prevista para el apretado. Esto es especialmente ventajoso para una fabricación sencilla del riel de puesta en contacto. La región de conexión está preferentemente configurada como conector de enchufe plano normalizado, en el que puede insertarse el acoplamiento de un cable de comunicación al sistema eléctrico exterior. El riel de puesta en contacto pone entonces a disposición una interfaz hacia el sistema eléctrico exterior. La ventaja especial se encuentra en una comunicación sencilla y rápida del panel transparente de acuerdo con la invención del panel transparente de acuerdo con la invención con el sistema eléctrico exterior. No son necesarias etapas de trabajo adicionales, por ejemplo la unión por soldadura blanda o fuerte del riel de puesta en contacto con un elemento de conexión. Sin embargo, la región de conexión puede también presentar un orificio, al que puede atornillarse un cable hacia el sistema eléctrico exterior. Como alternativa, el cable hacia el sistema eléctrico exterior también puede unirse a la región de conexión por soldadura blanda o fuerte, soldadura autógena, engarce a presión o encolado.

El sustrato polimérico presenta de acuerdo con la invención por lo menos un elemento de fijación configurado como una sola pieza con el sustrato. Al respecto, el término "superficie" designa especial el lado preferentemente plano alejado con respecto a los elementos de fijación. Los elementos de fijación son de por sí o en comunicación con otro elemento adecuados para apretar el riel de puesta en contacto a la superficie del sustrato. Mediante los elementos de fijación se logra una comunicación estable permanente del sustrato y riel de puesta en contacto. Con ello se logra también una comunicación eléctrica estable permanente del riel de puesta en contacto de la región parcial dispuesta entre riel de puesta en contacto y el sustrato del circuito impreso.

En una configuración ventajosa el elemento de fijación está configurado a modo de gancho. Un gancho de este tipo presenta preferentemente una primera región parcial, que está acoplada a la superficie del sustrato y que está dispuesta vertical o aproximadamente vertical con respecto a la superficie del sustrato. En la primera región parcial del gancho se halla acoplada una segunda región parcial, que se extiende en la dirección del riel de puesta en contacto y que está dispuesta por lo menos parcialmente en el lado alejado con respecto al sustrato del riel de puesta en contacto. Por intermedio de la segunda región parcial se ejerce una fuerza de presionado sobre el riel de puesta en contacto, preferentemente sobre la superficie alejada con respecto al sustrato del riel de puesta en contacto. En principio puede el riel de puesta en contacto ser apretado por dos ganchos de este tipo en la superficie del sustrato, cuando ambos ganchos están dispuestos adecuadamente en cantos opuestos del riel de puesta en contacto. Es preferible que se hayan dispuesto varios ganchos alrededor del riel de puesta en contacto. La separación entre dos ganchos adyacentes a lo largo de uno de los cantos del riel de puesta en contacto representa preferentemente de 1 cm a 10 cm. Esto es especialmente ventajoso en cuanto a una comunicación por apriete estable entre el sustrato y el riel de puesta en contacto. La primera región parcial del gancho es adyacente preferentemente al campo del riel de puesta en contacto. De esta manera se impide un resbalamiento del riel de puesta en contacto paralelo a la superficie del sustrato. La forma y dimensiones del gancho se determinan de acuerdo con la invención de manera tal que el riel de puesta en contacto se halle apretado de manera estable a la superficie del sustrato y no presente ninguna libertad de movimiento verticalmente con respecto a la superficie del sustrato. En casos individuales, el dimensionado de gancho depende del espesor del riel de puesta en contacto. El ancho del gancho a lo largo del canto del riel de puesta en contacto representa preferentemente de 1 mm a 10 mm. Para el apriete se presiona el riel de puesta en contacto preferentemente entre los elementos de fijación en forma de gancho en contra de la superficie del sustrato, lo que típicamente está conectado con un curvado preliminar del elemento de fijación. El dimensionamiento de los elementos de fijación, en especial el espesor del material de los elementos de fijación y la forma y tamaño de la segunda región parcial del gancho se elige de manera tal que un curvado reversible de este tipo se elige de manera tal que un curvado reversible de este tipo es posible sin que se dañen los elementos de fijación.

En una ventajosa configuración alternativa el elemento de fijación está configurado como pasador, que está dispuesto verticalmente o de manera aproximadamente vertical con respecto a la superficie del sustrato. El pasador puede presentar un área en sección transversal triangular, rectangular, oval o poligonal, preferentemente circular, paralela a la superficie del sustrato. La longitud y ancho del pasador paralelamente a la superficie del sustrato representa preferentemente de 2 mm a 10 mm. Esto es especialmente ventajoso en cuanto a una comunicación estable entre el riel de puesta en contacto y el sustrato. El riel de puesta en contacto presenta uno o varios orificios a través de los que se guían los elementos de fijación. El número, la disposición relativa, la forma y el tamaño de los orificios en el riel de puesta en contacto se eligen de manera adecuada a tal efecto. La altura de cada elemento de fijación se elige de manera adecuada a tal efecto de manera que el elemento de fijación sobrepase el riel de puesta en contacto. Después del presionado del riel de puesta en contacto a la superficie del sustrato se abraza el riel de puesta en contacto mediante el por lo menos un elemento de fijación de manera estable y permanente a la superficie del sustrato. A tal efecto es por ejemplo posible calentar la punta alejada con respecto al sustrato de cada elemento de fijación y deformárselo de manera adecuada, de manera que el riel de puesta en contacto no presente ninguna libertad de movimiento verticalmente con respecto a la superficie del sustrato. Es preferible que sobre cada elemento de fijación se aplique un elemento fijante, preferentemente se lo inserta, sobre el que se aplica una fuerza de presionado sobre el riel de puesta en contacto. Los elementos fijantes contienen preferentemente por lo menos un método o una aleación, por ejemplo acero, pero también pueden contener un polimérico. Los elementos fijantes adecuados son por ejemplo anillos de sujeción Starlock®. Sin embargo, también es posible utilizar elementos fijantes con otra configuración, que en su posición de incorporación no se desprenden de los elementos de fijación.

En principio, el riel de puesta en contacto puede ser apretado mediante un elemento de fijación con elemento fijador en

la superficie del sustrato. Por ejemplo, un riel de puesta en contacto con conformación plana puede ser apretado con un único elemento de fijación a un sustrato polimérico curvado. El riel de puesta en contacto elástico es curvado por apriete al sustrato curvado. La elasticidad del riel de puesta en contacto conduce a una fuerza de presionado del riel de puesta en contacto al sustrato polimérico. Con ello se pone a disposición una puesta en contacto eléctrico, estable y permanente del circuito impreso.

Es preferible que el riel de puesta en contacto sea apretado mediante por lo menos dos elementos de fijación con elementos fijantes insertados en la superficie del sustrato. Con ello se mejora de manera ventajosa la estabilidad de la puesta en contacto eléctrico del circuito impreso. De manera especialmente preferida hay varios elementos de fijación dispuestos a lo largo de la longitud del riel de puesta en contacto. También pueden disponerse varias filas de elementos de fijación a lo largo de la longitud del riel de puesta en contacto. La separación entre dos elementos de fijación adyacentes representa preferentemente de 1 cm a 15 cm, por ejemplo 10 cm. Esto es especialmente ventajoso en cuanto en cuanto a una comunicación por apriete estable entre el sustrato y el riel de puesta en contacto.

La comunicación eléctrica entre el sistema eléctrico exterior y el circuito impreso tiene lugar de acuerdo con la invención por intermedio del riel de puesta en contacto eléctricamente conductor. En una configuración ventajosa, entre la superficie del sustrato y el circuito impreso en la región del riel de puesta en contacto y/o entre el riel de puesta en contacto y el circuito impreso se halla dispuesto un riel colector de corriente eléctrica adicional. La ventaja especial del o de los rieles colectores de corriente eléctrica se encuentra en una mejor puesta en contacto eléctrica, en especial cuando varias vías de conductor está conectadas eléctricamente con el riel de puesta en contacto.

Los rieles colectores de corriente eléctrica contienen preferentemente wolframio, cobre, níquel, manganeso, aluminio, plata, cromo, estaño y/o hierro, como también sus mezclas y/o aleaciones, de manera especialmente preferida wolframio y/o cobre. Los rieles colectores de corriente eléctrica presentan preferentemente un espesor de 10 µm a 200 µm, de manera especialmente preferida de 50 µm a 100 µm. El ancho de un riel colector de corriente eléctrica, a lo largo del que está conectado el nivel colector de corriente eléctrica con el circuito impreso, representa preferentemente de 2 mm a 100 mm, de manera especialmente preferida de 5 mm a 20 mm. La longitud de los rieles colectores de corriente eléctrica puede variar en términos amplios y adaptarse de manera excelente a las exigencias de los casos individuales. Si se ponen en contacto varias vías de conductores que se desarrollan en paralelo, resulta la longitud mínima de los rieles colectores de corriente eléctrica a partir del número de vías de conductor y la separación entre las vías de conductor adyacentes. La longitud de los rieles colectores de corriente eléctrica representa por ejemplo de 5 cm a 50 cm.

Los rieles colectores de corriente eléctrica están preferentemente recubiertos con níquel, estaño y/o plata. El espesor de capa representa preferentemente de 0,1 µm a 20 µm, de manera especialmente preferida de 6 µm a 12 µm. La ventaja especial del recubrimiento consiste en una mayor capacidad de conducir corriente eléctrica y estabilidad anticorrosión de los rieles colectores de corriente eléctrica.

El riel colector de corriente entre una superficie de sustrato y una circuito impreso en la región del riel de puesto en contacto se fija preferentemente con una cinta adhesiva bilateral o mediante un adhesivo sobre el sustrato. La comunicación eléctrica del riel colector de corriente, circuito impreso y riel de puesto en contacto se simplifica de manera ventajosa y el riel colector de corriente eléctrica queda fijado de manera permanente sobre la superficie del sustrato.

Si entre la superficie del sustrato y el circuito impreso en la región del riel de puesto en contacto y entre el riel de puesto en contacto y el circuito impreso se halla dispuesto en cada caso un riel colector de corriente eléctrica, en tal caso pueden ambos rieles colectores estar conectados entre sí mediante pasta de soldar. En tal caso, el circuito impreso está empotrada en la pasta de soldar, lo que de manera ventajosa tiene como efecto una puesta en contacto eléctrica mejorada y más estable, también cuando el circuito impreso de por sí no puede soldarse con soldadura blanda. A tal efecto se utiliza preferentemente una pasta de soldar libre de plomo, ya que debido a la Directiva "Altauto" 2000/53/CE, dentro de la CE, las soldaduras blandas que contienen plomo deben ser reemplazadas por soldaduras blandas libres de plomo. La pasta de soldar contiene preferentemente estaño y bismuto, indio, cinc, cobre, plata o sus composiciones. La proporción de estaño en la composición de soldadura blanda representa del 3 % en peso al 99,5 % en peso, preferentemente del 10 % en peso al 95,5 % en peso, de manera especialmente preferida del 15 % en peso al 60 % en peso. La proporción de bismuto, indio, cinc, cobre, plata o sus composiciones representa en la composición de soldadura blanda del 0,5 % en peso al 97 % en peso, preferentemente del 10% en peso al 67 % en peso, pudiendo la correspondiente proporción de bismuto, indio, cinc, cobre o plata ser del 0 % en peso. La composición de soldadura blanda puede contener níquel, germanio, aluminio o fósforo con una proporción del 0 % en peso al 5 % en peso. La composición de soldadura blanda contiene de manera especialmente preferida Bi40Sn57Ag3, Sn40Bi57Ag3, Bi59Sn40Ag1, Bi57Sn42Ag1, In97Ag3, Sn95,5Ag3,8Cu0,7, Bi67In33, Bi33In50Sn17, Sn77,2In20Ag2,8, Sn95Ag4Cu1, Sn99Cu1, Sn96,5Ag3,5 o sus mezclas.

En una forma de realización preferida el circuito impreso se aplica sobre el sustrato polimérico por medio de un empotramiento por ultrasonido. Al respecto, se guía un sonotrodo preferentemente mediante un robot multiaxial y una nivelación motorizada de la herramienta por arriba el lado interior del sustrato polimérico. La nivelación de la herramienta, controlada de manera motorizada, permite adaptar la posición del sonotrodo a la geometría tridimensional del sustrato polimérico. El sonotrodo transmite las oscilaciones mecánicas de elevada frecuencia,

5 generadas por un generador de ultrasonido, hacia el sustrato polimérico. Con ello se genera calor y se funde una capa de superficie del lado interior del sustrato polimérico. El circuito impreso es introducido en una capa de superficie fundida. A tal efecto el sonotrodo guía un alambre en su punta, en donde el alambre es se hace avanzar desde un rollo de alambre cercano al sonotrodo de manera continua. Una herramienta adecuada como sonotrodo se conoce por ejemplo del documento US 6.023.837 A,

La profundidad de penetración del circuito impreso en el sustrato polimérico representa preferentemente del 50% al 90%, de manera especialmente preferida del 60% al 75% del espesor del conductor impreso. La aplicación sencilla del circuito impreso mediante empotramiento por ultrasonido es especialmente ventajosa en vista una comunicación estable entre el circuito impreso y el sustrato polimérico.

10 Por lo menos una sección del circuito impreso está empotrada en el sustrato polimérico. El circuito impreso puede estar empotrada a lo largo de la totalidad de su longitud en el sustrato polimérico. Esto es especialmente ventajoso con vistas a una comunicación estable entre el sustrato polimérico y el circuito impreso.

15 En una configuración ventajosa de la invención, la región prevista para la puesta en contacto con el riel de contacto, del circuito impreso, no está empotrada en el sustrato polimérico. En este caso, entre el circuito impreso en la región del riel de puesta en contacto y el sustrato polimérico puede hallarse dispuesto un riel colector de corriente eléctrica adicional.

20 Sin embargo, el circuito impreso también puede aplicarse mediante otros procedimientos sobre el sustrato polimérico. En principio, el circuito impreso puede aplicarse mediante todos los procedimientos conocidos a la persona experta sobre el sustrato polimérico, siempre y cuando la región parcial prevista para la puesta en contacto con el riel de puesta en contacto sobresalga desde la superficie del sustrato polimérico. La aplicabilidad de acuerdo con la invención de la puesta en contacto eléctrica mediante el riel de puesta en contacto independientemente de la aplicación del circuito impreso es una gran ventaja de la presente invención en comparación con el estado de la técnica. El circuito impreso puede presionarse por ejemplo después del calentamiento del sustrato polimérico en la superficie del sustrato polimérico, como se describe por ejemplo en el documento DE 35 06 011 A1. El circuito impreso también pueda aplicarse sobre una lámina portadora polimérica, el que es seguidamente encolado al sustrato polimérico. En este caso, si el circuito impreso ha de empotrarse entre la lámina portadora y el sustrato polimérico, deberá por lo menos un extremo del circuito impreso sobresalir por arriba del canto de la lámina portadora, para después del encolado de la lámina portadora con el sustrato ser accesible para la puesta en contacto.

30 El circuito impreso contiene por lo menos un metal, preferentemente volframio, cobre, níquel, manganeso, aluminio, plata, cromo y/o hierro, como también sus mezclas y/o aleaciones. El circuito impreso contiene de manera especialmente preferible volframio y/o cobre. Con ello se logran buenos resultados.

35 En una configuración preferida el panel transparente de acuerdo con la invención es un panel transparente calefaccionable. En este caso el circuito impreso está conectado de manera eléctricamente conductora con el riel de puesta en contacto de acuerdo con la invención. Preferiblemente hay por lo menos dos, típicamente varias, vías de conductor conectadas con ambos rieles de puesta en contacto. Al aplicarse una diferencia de potencial eléctrico entre el riel de puesta en contacto fluye la corriente eléctrica a través de cada una de las vías de conductor. Con ello se calientan las vías de conductor, que con ello posibilitan un calentamiento activo del panel transparente polimérico.

40 Por intermedio de ambos rieles de puesta en contacto se pone de manera ventajosa a disposición una puesta en contacto eléctrica estable de las vías de conductor. Cada circuito impreso está conectado eléctricamente con ambos rieles de puesta en contacto y es alimentado con tensión eléctrica independientemente de las demás vías de conductor. En caso de dañarse una de las vías de conductor no se produce la desactivación total de la calefacción total, lo que es una ventaja.

45 El espesor de las vías de conductor representa preferentemente de 10 μm a 300 μm , de manera especialmente preferida de 25 μm a 150 μm . Esto es especialmente ventajoso en cuanto a la transparencia del panel transparente polimérico, de la potencia calorífica introducida y que se evitan los cortocircuitos.

50 Las vías de conductor se desarrollan preferentemente en línea recta entre ambos rieles de puesta en contacto. Sin embargo, las vías de conductor también pueden extenderse por ejemplo en forma de ondas, en forma de meandros o en forma de un patrón en zigzag entre ambos rieles de puesta en contacto. La separación entre dos vías de conductor separadas es preferentemente constante a lo largo de la longitud total de las vías de conductor. Sin embargo, la separación entre dos vías de conductor adyacentes puede también modificarse en el desarrollo entre ambos rieles de puesta en contacto.

Las vías de conductor pueden desarrollarse en cualquier dirección arbitraria, preferentemente en dirección horizontal o vertical.

55 La separación entre dos vías de conductor adyacentes representa preferentemente de 5 mm a 30 mm, de manera especialmente preferida 6 mm a 20 mm. Esto es especialmente ventajoso en cuanto a la transparencia del panel transparente polimérico y de la distribución de la potencia calefactora introducida por intermedia de las vías de conductor. La longitud de las vías de conductor puede variar en márgenes amplios y adaptarse por lo tanto fácilmente

a los requerimientos de los casos individuales- Las vías conductor presentan, por ejemplo, longitudes de 5 cm a 150 cm.

Las vías de conductor pueden estar conectadas entre sí por intermedia de los lados alejados con respecto al riel de contacto. Las vías de conductor pueden aplicarse por lo tanto en forma de un único alambre calefactor sobre el sustrato polimérico, en donde el alambre calefactor después de la aplicación comprende dos o más secciones, que están previstas como vías del conductor y que están conectados entre sí a modo de lazos. Cada sección prevista como alambre calefactor está conectada en la región de un extremo con el riel de puesta en contacto y en la región del otro extremo con el segundo riel de puesta en contacto. Cada sección del alambre calefactor en la región del riel de puesta en contacto y entre el riel de puesta en contacto configura una circuito impreso.

Como alternativa pueden las vías de conductor adyacentes no estar conectadas entre sí en el lado alejado con respecto al otro riel de contacto, de un riel de puesta en contacto. Las vías de conductor se aplican así en forma de varios alambres calefactores sobre el sustrato polimérico, en donde cada alambre calefactor está conectado en la región de un extremo con el primer riel de puesta en contacto y en la región del otro extremo con el segundo riel de puesta en contacto. Cada alambre calefactor comprende una circuito impreso en la región del riel de puesta en contacto entre los rieles de puesta en contacto.

También puede haber más de dos rieles de puesta en contacto dispuestos sobre el sustrato polimérico. Así por ejemplo, es posible implementar varios campos de calefacción independientes entre sí. Por ejemplo, una parte de las vías de conductor, que configura un primer campo calefactor, puede estar conectada con un primer o segundo riel de puesta en contacto y una segunda parte del circuito impreso es, que configura un segundo campo calefactor, puede estar conectada con un tercer y un cuarto riel de puesta en contacto. Por ejemplo, dos campos de calefacción independientes entre sí también pueden implementarse de manera tal que todas las vías de conductor estén conectadas con un primer riel de puesta en contacto. Una parte de las vías del conductor, que configura un primer campo de calefacción, está adicionalmente conectada con un segundo riel de puesta en contacto y otra parte de las vías de conductores, que configura un segundo campo de calefacción, está adicionalmente conectada con un tercer riel de puesta en contacto. Naturalmente, también es posible realizar más de dos campos de calefacción independientes entre sí de acuerdo con la invención.

El sustrato polimérico es preferentemente plano o presenta una curvatura suave o fuerte en una dirección o en varias direcciones del espacio.

El sustrato polimérico es preferentemente transparente, por lo menos de a regiones. El sustrato polimérico puede ser incoloro, estar colorado o presentar tonalidades. El sustrato polimérico puede ser límpido o turbio.

El sustrato polimérico contiene preferentemente por lo menos polietileno (PE), policarbonato (PC), polipropileno (PP), poliestireno, polibutadieno, polinitrilo, poliéster, poliuretano, metacrilato de polimetilo, poliacrilato, poliéster, poliamida, tereftalato de polietileno (PET), acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), estireno-acrilonitrilo (SAN), éster acrílico-estireno-acrilonitrilo (ASA), acrilonitrilo-butadieno-estireno - policarbonato (ABS/PC) y/o copolímeros o sus mezclas.

El sustrato polimérico contiene de manera especialmente preferida policarbonato (PC), tereftalato de polietileno (PET) y/o metacrilato de polimetilo (PMMA). Esto es especialmente ventajoso en cuanto a la transparencia, elaboración, resistencia mecánica, resistencia a la intemperie y aptitud química del sustrato polimérico.

El sustrato polimérico presenta preferentemente un espesor de 1 mm a 10 mm, de manera especialmente preferida de 3 mm a 5 mm. Esto es especialmente ventajoso en cuanto a la resistencia mecánica y elaboración del sustrato polimérico. La importancia del cuerpo fundamental polimérico puede variar en términos amplios y se orienta de acuerdo con la utilización de la invención. Es preferible que el sustrato polimérico presente un área de 100 cm² a 3 m², por ejemplo de 1,5 m², que es usual para paneles transparentes no utilizados en vehículos y en el campo de la arquitectura.

Por razones estéticas puede ser deseable que la puesta en contacto eléctrica de el del conductor por medio del circuito impreso no sea visible a través del sustrato polimérico. A tal efecto es posible colorear o ennegrecer por ejemplo el sustrato polimérico en el riel de puesta en contacto. El sustrato polimérico también puede fabricarse por ejemplo mediante colada de inyección de múltiples componentes, caso este en el que el sustrato polimérico en la región en la que debería disponerse el riel de puesta en contacto, comprende un componente opaco, que oculte ampliamente la vista sobre la puesta en contacto eléctrica a través del sustrato polimérico.

El componente opaco del sustrato polimérico comprende de manera preferible por lo menos un agente de coloración. Gracias al agente de coloración se logra la opacidad del componente. El agente de coloración puede contener materiales colorantes inorgánicos y/u orgánicos y pigmentos. El agente colorearte puede ser multicolor o no. Colorantes adecuados son conocidos de la persona experta y pueden consultarse por ejemplo en: *Colour Index* de la *British Society of Dyers and Colourists* y del *American Association of Textile Chemists and Colorists*. Es preferible utilizar un pigmento negro como colorante, por ejemplo hollín en forma de pigmento (Carbon Black), negro de anilina, negro de hueso, negro de óxidos de hierro, negro de espinela y/o grafito. Con ello se obtiene un componente opaco negro.

Como alternativa puede aplicarse una impresión de serigrafía sobre una superficie del sustrato polimérico.

5 En una configuración ventajosa de la invención, sobre la superficie orientada hacia el riel de puesta en contacto, del sustrato polimérico se aplica un recubrimiento protector, a efectos de proteger el panel transparente de acuerdo con la invención contra las influencias ambientales. Es preferible utilizar sistemas de lacas de endurecimiento térmico o que se endurezcan bajo la radiación ultravioleta basados en polisiloxanos, poliacrilatos, polimetacrilatos y/o poliuretanos. El recubrimiento protector tiene preferentemente un espesor de capa de 1 μm a 50 μm , de manera especialmente preferida de 2 μm a 25 μm . La ventaja especial consiste en la mayor resistencia contra los rasguños y la resistencia a la intemperie, del sustrato polimérico gracias al recubrimiento protector.

10 El recubrimiento protector puede además contener ligantes y pigmentos colorantes como también bloqueadores de la radiación ultravioleta, como también materiales de conservación y componentes para elevar la resistencia a los rasguños, por ejemplo, nanopartículas.

El recubrimiento protector puede aplicarse mediante un procedimiento de inmersión, inundación o de rociado sobre el sustrato polimérico. Después de la aplicación, se endurece el recubrimiento protector mediante temperatura y/o un aporte de luz UV.

15 Como productos adecuados como recubrimiento protector pueden mencionarse por ejemplo AS4000, AS4700, PHC587 o UVHC300, comercializados por la empresa Momentive.

El objetivo de la presente invención se logra además de acuerdo con la invención mediante un procedimiento para fabricar un panel transparente polimérico con una estructura eléctricamente conductora, en donde por lo menos:

20 a) se pone a disposición un sustrato polimérico, que en una superficie contiene por lo menos un elemento de fijación configurado de una sola pieza con el sustrato polimérico;

b) se aplica por lo menos una circuito impreso en la superficie del sustrato; y

c) se fija por abrazado por lo menos un riel de puesta en contacto en la región del circuito impreso mediante un elemento de fijación a la superficie del sustrato.

25 En una configuración ventajosa se aplica el circuito impreso mediante empotramiento por ultrasonido a la superficie del sustrato. En otra consideración ventajosa, antes de la aplicación del circuito impreso se aplica un riel colector de corriente eléctrica sobre la superficie del sustrato, preferentemente por encolado. Al respecto, el riel colector de corriente eléctrica se posiciona en la región de la superficie del sustrato que está previsto para el apretado del riel de puesta en contacto. Puede guiarse un sonotrodo para el empotramiento por ultrasonido, por lo que el circuito impreso se empotra a ambos lados del riel colector de corriente eléctrica en la superficie del sustrato polimérico.

30 El panel transparente polimérico con estructura eléctricamente conductora se utiliza preferentemente como panel transparente o como parte componente de un panel transparente para medios de movimiento para tránsito sobre tierra, en el aire o sobre el agua, en especial como panel posterior, parabrisas, paneles laterales, de techo, recubrimiento de luces y/o de spoilers de vehículos de motor y vehículos que se mueven sobre rieles. El panel transparente polimérico con estructura eléctricamente conductora también puede utilizarse en piezas individuales
35 funcionales o decorativas o como parte componente en muebles y aparatos. El panel transparente polimérico se utiliza en especial como panel con funciones de calefacción y/o de antena, en donde la o las vías de conductor de acuerdo con la invención se utilizan como conductores térmicos y/o como conductores de antena.

La invención se explica con mayor detenimiento con ayuda de un dibujo y de ejemplos de realización. El dibujo es una representación esquemática y no está en escala. El dibujo no delimita la invención de ninguna manera. En el dibujo:

40 la Figura 1 es una vista superior sobre una primera configuración el panel transparente de acuerdo con la invención;

la Figura 2 es una vista superior sobre otra configuración del panel transparente de acuerdo con la invención;

la Figura 3 representa un corte a lo largo de A-A' a través del panel transparente de acuerdo con la Figura 1;

la Figura 4 representa un corte a lo largo de A-A' a través del panel transparente de acuerdo con la Figura 1 antes de aplicarse el riel de puesta en contacto;

45 la Figura 5 representa un corte a lo largo de A-A' a través de otra configuración del panel transparente de acuerdo con la invención;

la Figura 6 representa una sección a lo largo de A-A' a través del panel transparente de acuerdo con la Figura 1;

La Figura 7 es un corte a lo largo de B-B' a través de otra configuración del panel transparente de acuerdo con la invención;

50 la Figura 8 es una sección a lo largo de C-C' a través del panel transparente de acuerdo con la Figura 2;

la Figura 9 es una corte a lo largo de C-C' a través de otra configuración del panel transparente de acuerdo con invención; y

la Figura 10 representa un diagrama de flujo detallado del procedimiento de acuerdo con la invención para fabricar un panel transparente polimérico con una estructura eléctricamente conductora.

5 Las Figuras 1,3, y 6 muestran cada una de ellas un detalle de un panel transparente polimérico (I) de acuerdo con la invención provisto de una estructura eléctricamente conductora. El panel transparente polimérico (I) está previsto como panel transparente calefactable. El panel transparente polimérico (I) contiene un sustrato polimérico 1. El sustrato polimérico 1 contiene policarbonato (PC) y presenta un espesor de 4 mm. Sobre una superficie 12 del sustrato polimérico se hallan dispuestas ocho vías de conductor 2. Las vías de conductor 2 están dispuestas paralelamente entre sí y horizontalmente. Las vías de conductor 2 contienen volframio y presentan un espesor de 70 µm. La separación entre dos vías de conductor adyacentes es de 15 mm. Las vías de conductor 2 están empotradas mediante empotramiento por ultrasonido en la totalidad de su longitud en el sustrato polimérico 1, siendo la profundidad de penetración de aproximadamente 40 µm. El panel transparente polimérico (I) contiene además dos rieles de puesta en contacto 3. La primera región extrema de cada circuito impreso 2 está conectada eléctricamente con el primer riel de puesta en contacto 3 y la segunda región extrema de cada circuito impreso 2 está conectada eléctricamente. Al respecto, las regiones extrema de los circuitos impresos 2 están dispuestas entre el sustrato polimérico 1 y el riel de puesta en contacto 3. Las vías de conductor son secciones de un único alambre de calefacción, que ha sido aplicado en forma de bucle de secciones conectadas entre sí sobre el sustrato polimérico 1. Con ello las vías de conductor adyacentes 2 están conectadas entre sí por intermedio de una región del alambre calefactor, teniendo lugar la comunicación alternadamente sobre el lado alejado con respecto al primer riel de puesta en contacto 3 del segundo riel de puesta en contacto 3 y sobre el lado alejado con respecto al segundo riel de puesta en contacto 3 del primer riel de puesta en contacto 3.

Los rieles de puesta en contacto 3 contienen acero inoxidable. La región prevista para el apretado en la superficie 12 del sustrato polimérico de cada riel de puesta en contacto 3 presenta un área básica rectangular con un ancho de 15 mm y una longitud de 80 mm. El espesor de los rieles de puesta en contacto representa 1,5 mm.

El panel transparente polimérico (I) presenta además elementos de fijación 4, que están conformados de una sola pieza con el sustrato polimérico 1. Los elementos de fijación 4 están conformados como ganchos. Alrededor de cada riel de puesta en contacto 3 se hallan dispuestos seis elementos de fijación 4. Por medio de los elementos de fijación 4 cada riel de puesta en contacto 3 se mantiene apretado de manera estable y permanentemente sobre la superficie 12 del sustrato polimérico 1. El riel de puesta en contacto 3 se presiona con ello contra las vías de conductor 2, por lo cual se pone a disposición una comunicación eléctrica estable permanente entre el riel de puesta en contacto 3 y las vías de conductor 2., Mediante el apriete del riel de puesta en contacto 3 se pone a disposición una puesta en contacto eléctrica sencilla con las vías de conductor 2, no siendo necesario de una etapa de trabajo adicional tales como soldadura blanda o soldadura fuerte y lográndose una comunicación manifiestamente más estable que por ejemplo mediante un adhesivo eléctricamente conductor.

Cada riel de puesto en contacto 3 comprende una región de conexión 5, que ha sido prevista para la comunicación con una fuente de tensión externa no representada. La región de conexión 5 está desplazada en el lado longitudinal alejada con respecto a al otro riel de puesta en contacto 3 de la región rectangular prevista para el apriete del sustrato polimérico en la superficie 12 y está desplazado lateralmente con respecto a la misma. La región de conexión 5 está configurada como conector de enchufe plano normalizado, en la que puede insertarse el acoplamiento de un cable de comunicación no representado para el suministro de voltaje eléctrico. Con ello el riel de puesta en contacto 3 representa de manera ventajosa una interfaz para una alimentación externa con tensión eléctrica, de manera tal no son necesarias otras etapas de trabajo tales como por ejemplo la soldadura blanda del riel de puesta en contacto 3 con un elemento de conexión eléctrica.

Al aplicarse una diferencia de potencial entre ambos rieles de puesta en contacto 3 fluye corriente a través de cada circuito impreso 2. El calor así generado posibilita una calefacción activa del panel transparente polimérico (I). Gracias a las puestas en contacto independientes entre sí de las de las vías de conductor 2 individuales, el daño en una de las vías de conductor 2 no ocasiona una desactivación completa de la calefacción total del panel transparente polimérico.

Las Figuras 2 y 8 muestran cada una de ellas un detalle de una configuración alternativa del panel transparente polimérico (I) de acuerdo con la invención. Sobre la superficie 12 del sustrato polimérico 1 se han dispuestos seis alambres calefactores como vías de conducto. En las regiones de las puestas en contacto eléctrico no se han empotrado las vías de conductor 2 en el sustrato polimérico 1. A una de cada riel de puesta en contacto 3 y de las vías de conductor 2 se halla dispuesto un riel colector de corriente eléctrica principal 6. En la región de cada riel de puesta en contacto 3 se halla dispuesto otro riel colector de corriente eléctrica 6 entre la superficie 12 del sustrato 1 y las vías de conductor 2. Los rieles colectores de corriente eléctrica 6 contienen cobre y presentan un espesor de 100 µm. Los rieles colectores de corriente eléctrica 6 están soldados con estaño. La longitud y ancho de los rieles colectores de corriente eléctrica 6 se corresponde a la longitud y ancho del riel de puesta en contacto 3. Gracias a los rieles colectores de corriente eléctrica 6 se mejora más aun la puesta en contacto eléctrica de las vías de conductor 2. Los rieles colectores de corriente eléctrica 6 entre la superficie del sustrato 1 y las vías de conductor 2 están encolados mediante una cinta adhesiva 9 sobre el sustrato por encolado.

5 Cada riel de puesta en contacto 3 está apretado mediante tres elementos de fijación 4 a la superficie 12 del sustrato polimérico 1. Los elementos de fijación 4 están configurados como pasadores. Los elementos de fijación 4 presentan una sección transversal con área circular paralela a la superficie 12 del sustrato 1 con un diámetro de 5 mm. El riel de puesta en contacto 3 y los rieles colectores de corriente eléctrica 6 presentan orificios circulares, a través de los cuales se llevan los elementos de fijación 4. Sobre cada elemento de fijación 4 en el lado alejado con respecto al sustrato 1 del riel de puesta en contacto 3 se ha insertado un elemento de fijación 8. El elemento fijante es ejemplo un anillo de sujeción Starlock® (Round shaft, Número de artículo 8153), que ya no puede soltarse después de la inserción desde el elemento de fijación 4. Gracias a los elementos de fijación 4 con los elementos fijantes 8 se mantiene por lo tanto cada riel de puesta en contacto 3 de manera permanente a la superficie 12 del sustrato 1. Con ello los rieles de puesta en contacto 3 son presionados contra las vías de conductor 2, con lo que se pone a disposición una comunicación eléctrica estable permanente entre el riel de puesta en contacto 3 y las vías de conductor 2.

La región de conexión 5 de cada riel de puesta en contacto 3 está apretada en un lado transversal de la región rectangular prevista en la superficie de la superficie 12 del sustrato polimérico.

15 La Figura 3 muestra una sección a lo largo de A-A' a través del panel transparente polimérico de acuerdo con la invención (1) de acuerdo con la Figura 1. Puede observarse el sustrato polimérico 1, las vías de conductor 2 empotradas en ella, un riel de puesta en contacto 3, que está prevista con los elementos conformados de una sola pieza con el sustrato 1 y sus elementos de fijación 4 como también la región 5 del riel de puesta en contacto 3, que está previsto para la comunicación con una fuente de tensión externa.

20 La Figura 4 muestra el panel transparente polimérico (I) de la Figura 3 antes del apriete de los riel de puesta en contacto 3 al sustrato 1. El riel de puesta en contacto 3 está curvado a lo largo de su longitud, por lo que sus extremos apuntan desde el sustrato. Con ello el riel de puesta en contacto 3 está previsto con un pretensado, que debido a elasticidad de acuerdo con la invención se mantiene después del apriete. Gracias al pretensado se eleva la fuerza de presionado del riel de puesta en contacto 3 y aumenta la estabilidad de la puesta en contacto eléctrica de manera ventajosa.

25 Para el apriete se presiona el riel de puesta en contacto 3 entre los elementos de fijación 4 en la superficie 12 del sustrato 1. Con ello se curvan los elementos de fijación 4 predominantemente con respecto al riel de puesta en contacto 3.

30 Como continuación del ejemplo de realización de las Figuras 1 y 3, la Figura 5 muestra una configuración alternativa de acuerdo con la invención. En las regiones de la puesta en contacto eléctrica las vías de conductor 2 no están empotradas en el sustrato polimérico 1. En la región de cada riel de puesta en contacto 3 se halla dispositivo un riel colector de corriente eléctrica 6 entre la superficie 12 del sustrato 1 y las vías de conductor 2. Gracias a los rieles colectores de corriente eléctrica 6 se mejora más aun la puesta en contacto eléctrica de las vías de conductor 2. Los rieles colectores de corriente eléctrica 6 están fijados mediante una cinta adhesiva bilateral al sustrato 1.

35 Una primera región parcial de los elementos de fijación de forma de gancho 4 está dispuesta en una dirección un tanto vertical con respecto a la superficie 12 del sustrato 1. A la primera región parcial se halla empalmada una segunda región parcial, que se extiende en la dirección del riel de puesta en contacto 3 y que está dispuesta en el lado alejado con respecto al sustrato 1 del riel de puesta en contacto 3. En el ejemplo de realización mostrada ambas regiones parciales del elemento de fijación 4 están dispuestas en un ángulo de aproximadamente 30° entre sí. Con ello se logra una flexibilidad de la segunda región parcial, lo que facilita de manera ventajosa la aplicación de los rieles de puesta en contacto 3.

El riel de puesta en contacto 3 está provisto con un recubrimiento que contiene plata 10, cuyo espesor de capa es de 10 µm. Con ello se eleva la capacidad de conducir corriente eléctrica y la estabilidad frente a la corrosión, del riel de puesta en contacto 3 de manera ventajosa.

45 Sobre la superficie alejada del riel de puesta en contacto 3 del sustrato polimérico 1 se halla aplicado un recubrimiento protector 11. El recubrimiento protector 11 contiene una laca de endurecimiento térmico basada en polisiloxano y presenta un espesor de capa de 15 µm. Gracias al recubrimiento protector 11 se protege de manera ventajosa el sustrato polimérico 1 de manera ventajosa contra las influencias ambientales tales como el clima y los efectos dinámicos.

50 La Figura 6 muestra una sección a lo largo de B-B' a través del panel transparente polimérico (I) de acuerdo con la invención según la Figura 1. Puede observarse el sustrato polimérico 1, una circuito impreso 2 empotrada en él, el riel de puesta en contacto 3, los elementos de fijación 4 formados de una sola pieza junto con el sustrato 1 como también la región 5 del riel de puesta en contacto 3, que está previsto para la comunicación con una fuente externa de voltaje.

55 La Figura 7 muestra en continuación del ejemplo de realización de las Figuras 1 y 6 una configuración alternativa del panel transparente (1) de acuerdo con la invención. En este ejemplo de realización, la región de conexión del riel de puesta en contacto 3 está dispuesta por arriba de los rieles de puesta en contacto 3. En cada riel de puesta en contacto 3 se ha impreso un perfil. La superficie orientada hacia el sustrato del riel de puesta en contacto 3 presenta con ello dos elevaciones, que en sección transversal presentan el perfil de un segmento de círculo y que se extienden a lo largo del riel de puesta en contacto 3. Las vías de conductor 2 se hallan por intermedio de una región de cada elevación en

contacto con el riel de puesta en contacto 3. Con ello se eleva la presión que ejerce el riel de puesta en contacto 3 apretado sobre las circuito impreso 2, y se eleva de manera ventajosa la estabilidad de la puesta en contacto eléctrica de manera ventajosa.

5 La Figura 8 muestra una sección a lo largo de C-C' a través del panel transparente polimérico (I) de acuerdo con la invención según la Figura 2. Puede observarse el sustrato polimérico 1, las vías de conductor 2, un riel de puesta en contacto 3 con la región 5 prevista para la comunicación con una fuente de tensión externa, los rieles colectores de corriente eléctrica 6 como también los elementos de fijación formados de una sola pieza con el sustrato 1 con los elementos fijantes 8.

10 Como continuación del ejemplo de realización de las Figuras 2 y 8 la Figura 9 muestra una configuración alternativa del panel transparente polimérico (I) de acuerdo con la invención. Ambos rieles colectores de corriente eléctrica dispuestos 6 en la región de un riel de puesta en contacto 3 están unidos entre sí mediante una pasta de soldar 7. La pasta de soldar contiene 57 % en peso de bismuto, 42 % en peso de estaño y 1 % en peso de plata. Si bien las vías de conductor 2 que contienen wolframio de por sí no son soldables con soldadura blanda, las vías de conductor 2 están embebidos en la pasta de soldar 7. Con ello se logra de manera ventajosa una puesta en contacto eléctrica mejorada y más estable.

15 La Figura 10 muestra un diagrama de flujo de un ejemplo de realización para la fabricación de un panel transparente polimérico (I) con una estructura eléctricamente conductora.

20 Se fabrican muestras de ensayo del panel transparente polimérico (I) con estructura eléctricamente conductora. Los sustratos poliméricos 1 se fabrican mediante colada de inyección con los elementos de fijación 4. Al respecto se utilizan elementos de fijación 4 de acuerdo con las Figuras 1 y 2. A continuación y mediante empotramiento por ultrasonido se empotran las vías de conductor 2 en la superficie 12 del sustrato 1. Dos rieles de puesta en contacto 3 son apretados mediante los elementos de fijación 4 a la superficie 12 del sustrato 1 y con ello se hallan en contacto con las vías de conductor 2. Mediante la aplicación de una diferencia de potencial entre el riel de puesta en contacto 3 se posibilita el calentamiento activo del panel transparente polimérico (I).

25 Gracias a los elementos de fijación 4 configurados de una sola pieza con el sustrato polimérico 1 fue posible apretar de manera sencilla los rieles de puesta en contacto 3 al sustrato polimérico 1. La comunicación entre el sustrato 1 y el riel de puesta en contacto 3 fue permanentemente estable. Con ello se logró también una comunicación eléctrica estable permanente entre el riel de puesta en contacto 3 y las vías de conductor 2. Las vías de conductor 2 puestas en contacto de acuerdo con la invención facilitaron la eliminación de la humedad condensada ambiente y del hielo del panel transparente polimérico en poco tiempo. Gracias a la puesta en contacto eléctrico de cada circuito impreso 2 mediante el riel de puesta en contacto 3 un daño intencionalmente ocasionado en una sola circuito impreso 2 no condujo a la inutilización completa de la acción de calefacción.

30 Para el especialista era imprevisible y sorprendente que de manera sencilla podía lograrse una puesta en contacto sencilla y de realización fácil de las vías de conductor 2.

35 **Lista de números de referencia**

- (I) Panel transparente polimérico con estructura eléctricamente conductora
- (1) Sustrato polimérico
- (2) Circuito impreso
- (3) Riel de puesta en contacto
- 40 (4) Elemento de fijación
- (5) Región de conexión de (3)
- (6) Riel colector de corriente eléctrica
- (7) Pasta de soldar para soldadura blanda o fuerte (no autógena)
- (8) Elemento fijante
- 45 (9) Cinta adhesiva doble
- (10) Recubrimiento de (3)
- (11) Recubrimiento protector de (1)
- (12) Superficie de (1)
- A-A' Línea de corte

B-B' Línea de corte

C-C' Línea de corte

REIVINDICACIONES

1. Un panel transparente polimérico (I) con estructura eléctricamente conductora, que comprende:
- un sustrato polimérico (1) con por lo menos un circuito impreso (2) sobre una superficie (12) del sustrato (1);
- 5
- por lo menos un riel de puesta en contacto eléctricamente conductor, elástico (3), que está conectado eléctricamente con una región parcial del circuito impreso (2) dispuesta entre el sustrato polimérico (1) y el riel de puesta en contacto (3); y
 - por lo menos un elemento de fijación (4) con el que está fijado por apriete el riel de puesta en contacto (3) en la superficie (3) del sustrato polimérico (1);
- 10 estando el elemento de fijación (4) configurado de una sola pieza junto con el sustrato polimérico (1);
- caracterizado por que** el circuito impreso (2) presenta un área de contacto eléctrico, por medio del cual se pone a disposición la comunicación eléctrica entre el circuito impreso (2) y el riel de puesta en contacto (3), en donde el área de contacto eléctrico está alejada con respecto a la superficie (12) del sustrato (1).
- 15
2. Panel transparente según la reivindicación 1, en donde cada elemento de fijación (4) está configurado como gancho adyacente al riel de puesto en contacto (3).
3. Panel transparente según la reivindicación 1, en donde cada elemento de fijación (4) está conformado como pasador, que es conducido a través de un orificio en el riel de puesta en contacto (3) y sobre el que se ha aplicado un elemento fijante (8), preferentemente por inserción.
- 20
4. Panel transparente según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el riel de puesta en contacto (3) contiene por lo menos un acero inoxidable, un acero no corrosible y/o un acero para resortes, y presenta preferentemente un espesor de 0,5 mm a 5 mm, de manera especialmente preferida de 1 mm a 3 mm.
5. Panel transparente según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el riel de puesta en contacto (3) está provisto de un recubrimiento (10) que contiene por lo menos níquel, estaño, cobre y/o plata y que preferentemente presenta un espesor de capa de 0,1 µm a 20 µm, de manera especialmente preferida de 6 µm a 12 µm.
- 25
6. Panel transparente según una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde entre la superficie del sustrato (1) y el circuito impreso (2) en la región del riel de puesta en contacto (3) y/o entre el riel de puesta en contacto (3) y el circuito impreso (2) se halla dispuestos un riel colector de corriente eléctrica (6), que preferentemente contiene por lo menos wolframio, cobre, níquel, manganeso, aluminio, plata, cromo, hierro, estaño y/o sus aleaciones y que preferentemente presenta un espesor de 10 µm a 200 µm, de manera especialmente preferida de 50 µm a 100 µm.
- 30
7. Panel transparente según una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde entre la superficie del sustrato (1) y el circuito impreso (2) en la región del riel de puesta en contacto (3) y entre el riel de puesta en contacto (3) y el circuito impreso (2) se halla dispuesto en cada caso un riel colector de corriente eléctrica (6) y en donde ambos rieles colectores de corriente eléctrica (6) están conectados por una pasta de soldar (7).
- 35
8. Panel transparente según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el riel de puesta en contacto (3) presenta una región de conexión (5) para la comunicación con un sistema eléctrico exterior, que preferentemente está configurado como conector de enchufe plano normalizado.
9. Panel transparente según una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde en la superficie orientada hacia el sustrato (1) del riel de puesta en contacto (3) se ha introducido por lo menos una elevación, que se desarrolla a lo largo de la longitud del riel de puesta en contacto (3).
- 40
10. Panel transparente según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde por lo menos una sección del circuito impreso (2) está empotrada en el sustrato polimérico (1), preferentemente en un espesor que es del 50 % a 90 %, preferentemente del 60 % al 75 % del espesor del circuito impreso (2).
- 45
11. Panel transparente según una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el sustrato polimérico (1) contiene por lo menos policarbonato, tereftalato de polietileno y/o metacrilato de polimetilo y preferentemente presenta un espesor de 1 mm a 10 mm, de manera especialmente preferida de 3 mm a 5 mm.
12. Panel transparente según una de las reivindicaciones 1 a 11, en donde el circuito impreso (2) contiene por lo menos wolframio, cobre, níquel, manganeso, aluminio, plata, cromo, hierro y/o sus aleaciones y preferentemente presenta un espesor de 10 µm a 300 µm, preferentemente de 25 µm a 150 µm.
- 50
13. Procedimiento para la fabricación de un panel transparente polimérico (I) con estructura eléctricamente conductora según una de las reivindicaciones 1 a 12, en donde por lo menos:

- a) se pone a disposición un sustrato polimérico (1), que en una superficie (12) comprende por lo menos un elemento de fijación (4) configurado de una sola pieza junto con el sustrato polimérico (1);
- b) se aplica por lo menos una circuito impreso (2) sobre la superficie (12) del sustrato polimérico (1); y
- 5 c) se fija por apriete por lo menos un riel de puesta en contacto (3) en la región del circuito impreso (2) mediante el elemento de fijación (4) en la superficie (12) del sustrato polimérico, en donde el riel de puesta en contacto (4) es presionado contra un área de contacto eléctrico de la por lo menos una circuito impreso (2) o contra un riel colector de corriente eléctrica (6) dispuesto entre el por lo menos una circuito impreso (2) y el riel de puesta en contacto, con lo cual se pone a disposición una comunicación eléctrica entre el rieles de puesta en contacto (3) y el circuito impreso (2), estando el área de contacto eléctrica alejada con respecto a la superficie (12) del sustrato (1).
- 10 14. Procedimiento según la reivindicación 13, en donde el circuito impreso (2) se aplica mediante empotramiento por ultrasonido a la superficie (12) del sustrato polimérico (1).
- 15 15. Uso de un panel transparente polimérico con estructura eléctricamente conductora según una de las reivindicaciones 1 a 12 en medios de transporte para el tránsito en tierra, en el aire o sobre el agua, en especial como lunetas, parabrisas, paneles de techo, recubrimiento de luces y/o spoilers de vehículos de motor y vehículos que se desplazan sobre rieles.

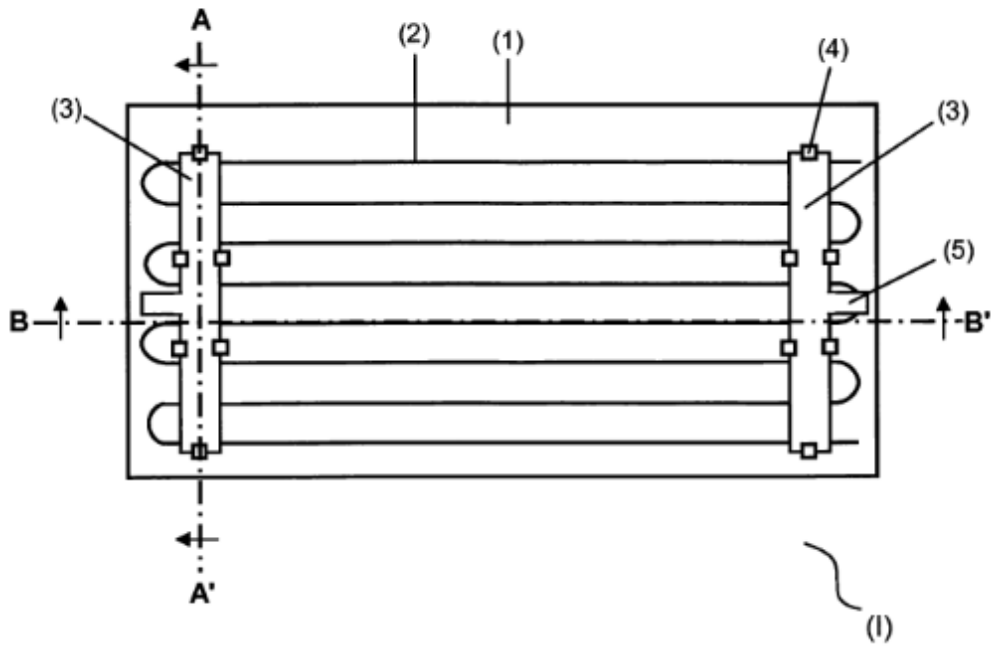


Fig. 1

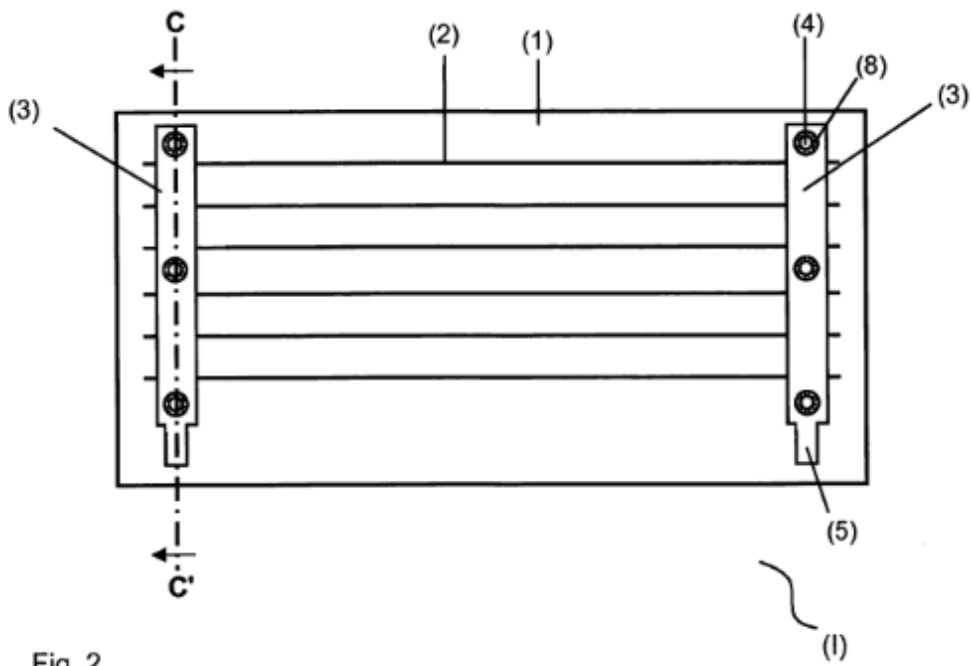


Fig. 2

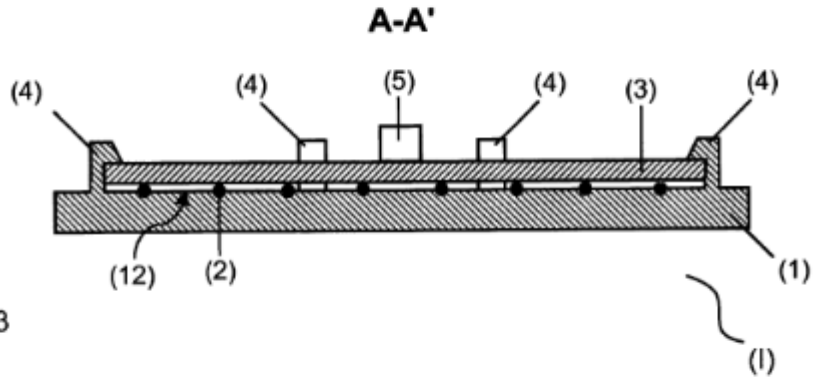


Fig. 3

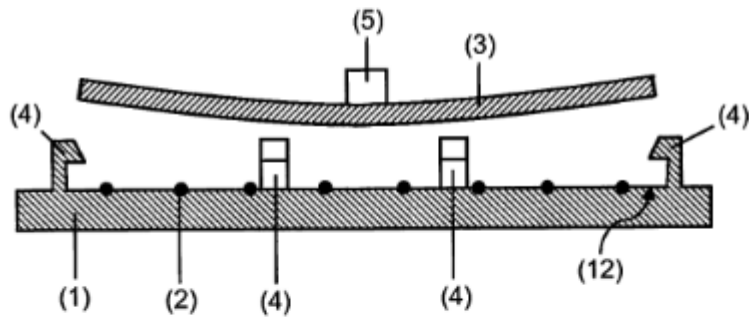


Fig. 4

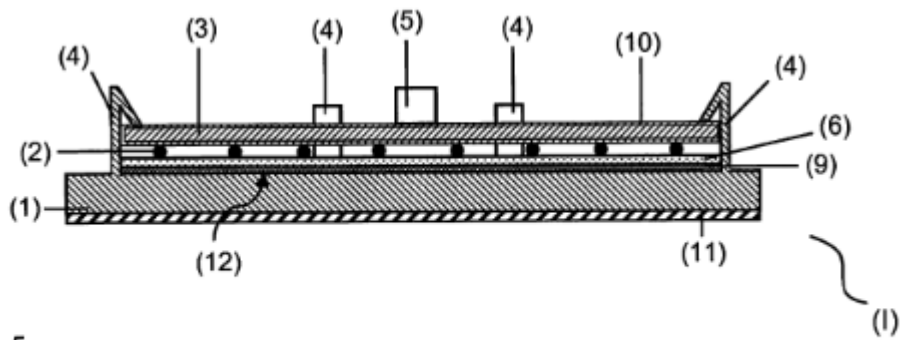


Fig. 5

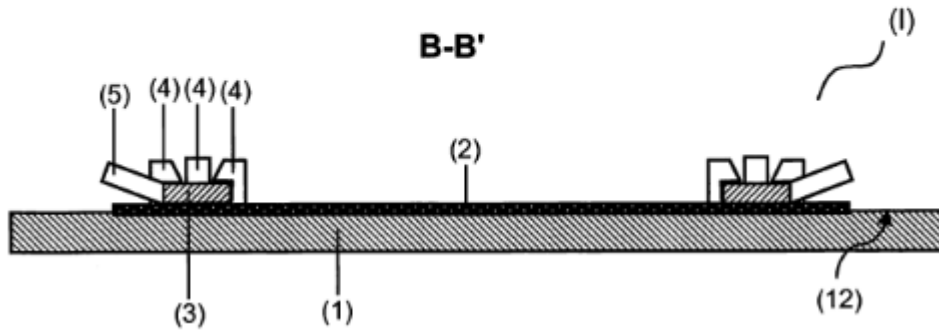


Fig. 6

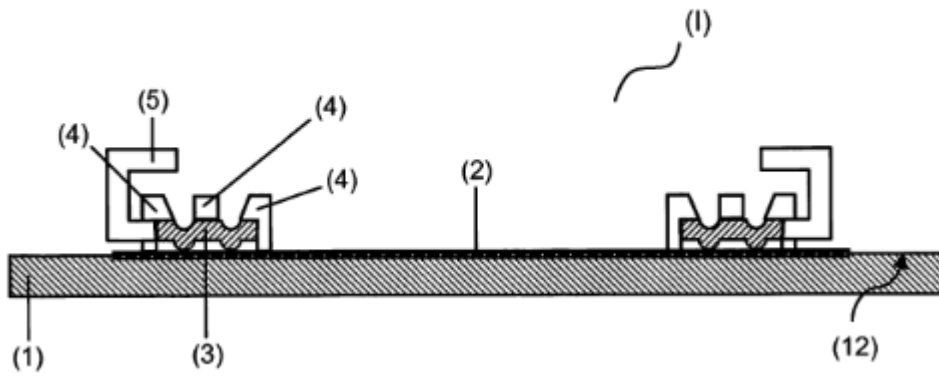


Fig. 7

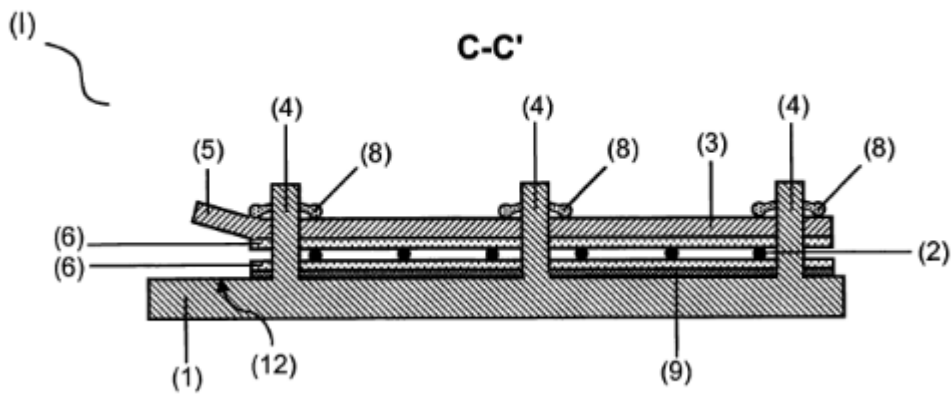


Fig. 8

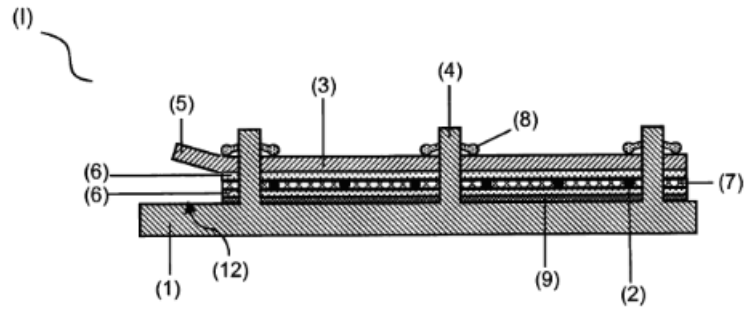


Fig. 9

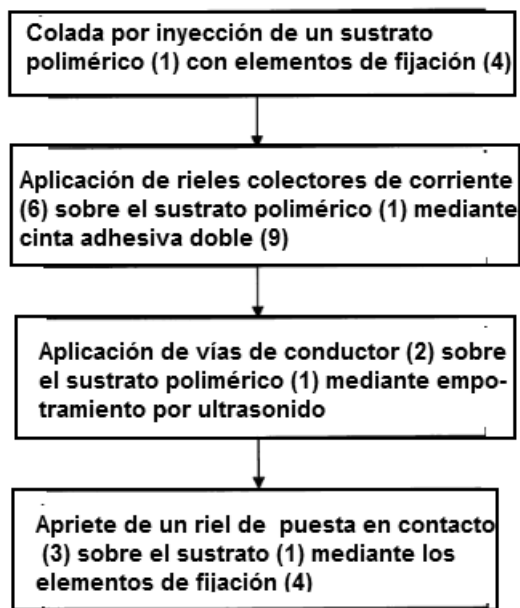


Fig. 10