

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 514**

51 Int. Cl.:

H05B 3/84

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2013 PCT/EP2013/065175**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2014 WO2014079595**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2013 E 13739210 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2016 EP 2923529**

54 Título: **Panel con elemento de conexión eléctrica y placas de compensación**

30 Prioridad:

21.11.2012 EP 12193521

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

21.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RATEICZAK, MITJA;
REUL, BERNHARD y
SCHMALBUCH, KLAUS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 618 514 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 con elemento de conexión eléctrica y placas de compensación

La invención se refiere a un panel provisto de un elemento de conexión eléctrica, a un procedimiento económico y compatible con el medio ambiente para su fabricación, y a su utilización.

5 La invención se refiere, además, a un panel con un elemento de conexión eléctrica para vehículos con estructuras eléctricamente conductoras como por ejemplo conductores de calor o conductores de antena. Las estructuras eléctricamente conductoras están usualmente conectadas eléctricamente a la parte eléctrica del tablero del vehículo por medio de elementos de conexión eléctrica fijados mediante soldadura. Debido a los diferentes coeficientes de dilatación térmica de los materiales utilizados se presentan tensiones mecánicas durante la fabricación y operación
10 que pueden imponer solicitaciones en los paneles vidriados y ocasionar la rotura de los paneles vidriados.

Las soldaduras que contienen plomo presentan una elevada ductilidad, lo que, gracias a la deformación plástica, permite compensar las tensiones mecánicas que se presentan entre el elemento de conexión eléctrica y el panel. Sin embargo, en virtud de la Directiva "Altauto" 2000/53/CE, dentro de la CE, los materiales de soldadura que contienen plomo deben reemplazarse por soldaduras libres de plomo. La directiva lleva la designación abreviada de ELV (End of life vehicles). Al respecto, dentro de los alcances de la difusión masiva de los componentes electrónicos descartables, el objetivo de ello es el de proscribir los componentes sumamente problemáticos de determinados productos. Las sustancias del caso consisten en plomo, mercurio, cadmio y cromo. Esto se refiere entre otros a la imposición de medios de soldadura exentos de plomo en aplicaciones eléctricas sobre vidrio y a la introducción de los correspondientes productos de reemplazo.

20 Sin embargo, debido a su reducida ductilidad las pastas de soldar libres de plomo, conocidas hasta ahora, cómo se divulgan por ejemplo en los documentos EP 2 339 894 A1 y WO 2000058051, no están en condiciones de compensar las tensiones mecánicas en la misma amplitud que el plomo. Sin embargo, los elementos de conexión usuales que contiene cobre presentan un coeficiente de dilatación térmica superior a la del vidrio (CTE (cobre) = $16,8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$), por lo que durante una dilatación térmica del cobre se daña el vidrio. Por estas razones, en cuanto a las pastas de soldar libres de plomo se utilizan preferentemente elementos de conexión que presentan un bajo coeficiente de dilatación térmica, preferentemente de una magnitud para vidrio de sosa y cal ($8,3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ para 0°C - 320°C). Los elementos de conexión de este tipo se dilatan apenas durante su calentamiento y compensan las tensiones originadas

30 El documento EP 1 942 703 A2 describe un elemento de conexión eléctrica para paneles vidriados de vehículos, en donde la diferencia entre los coeficientes de dilatación térmica entre el panel y el elemento de conexión eléctrica es inferior a $5 \times 10^{-9}/^{\circ}\text{C}$. El elemento de conexión consiste preferentemente en titanio, pero también puede consistir en una aleación de hierro y níquel. A efectos de posibilitar una estabilidad mecánica y una procesabilidad suficientes, se propone utilizar un exceso de pasta de soldar. El exceso de soldadura egresa del espacio intermedio entre el elemento de conexión eléctrica y la estructura eléctricamente conductora. El exceso de pasta de soldar es causa de elevadas tensiones mecánicas en el panel. Además, el titanio es difícil de soldar. Esto conduce a una mala adherencia del elemento de conexión al panel. Además, hay que vincular el elemento de conexión con los circuitos eléctricos del tablero por medio de un material eléctricamente conductor, por ejemplo cobre, por ejemplo mediante soldadura fuerte. El titanio es poco apto para soldadura pesada.

40 El documento EP 2 408 260 A1 describe la utilización de aleación de hierro-níquel-cobalto como por ejemplo Kovar o Invar, que poseen un bajo coeficiente de dilatación térmica (CTE). Tanto el Kovar (CTE = $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ como también el Invar (CTE de hasta $0,55 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ en función de la composición) presentan un CTE inferior al vidrio de cal y sosa y compensan las tensiones mecánicas. Al respecto, el Invar presenta un coeficiente de dilatación térmica tan bajo que se presenta una sobrecompensación de estas tensiones mecánicas. Esto conduce a tensiones de compresión en el vidrio o bien a tensiones de tracción en la aleación que, sin embargo, pueden categorizarse como no críticas.

45 Debido a su elevado coeficiente de dilatación, los elementos de conexión de cobre, usuales hasta ahora, que se utilizaban en relación con pastas de soldar que contienen plomo, no son adecuados para su soldadura con las pastas de soldar exentas de plomo, conocidas, sobre el vidrio. Si bien los elementos de conexión de hierro o de titanio disponen de un coeficiente de dilatación más bajo y son compatibles con las pastas de soldar libres de plomo, estos materiales son de una conformación esencialmente más difícil. Con ello se acortan los tiempos de vida útil de las herramientas necesarias para la fabricación de los elementos de conexión, lo que conduce a un incremento de los costos de producción. Además, en el caso de los materiales y formas, variables, de los elementos de conexión, es necesario variar una y otra vez las condiciones de borde del proceso de soldadura. Además, los diversos elementos de conexión presentan también una robustez mecánica variable en cuanto a las fuerzas necesarias para la remoción/abrasión de material. Por lo tanto, sería deseable una estandarización a efectos de asegurar una estabilidad mecánica constante y un comportamiento uniforme para la soldadura.

55 El objetivo de la presente invención es el de poner a disposición un panel con un elemento de conexión eléctrica como también un procedimiento económico y compatible con el medio ambiente para su fabricación, evitándose al mismo tiempo tensiones mecánicas críticas en el panel y simplificándose el proceso de fabricación por medio de la

estandarización del proceso de soldadura independientemente del material y de la forma del elemento de conexión.

El objetivo de la presente invención se logra de acuerdo con la invención mediante un panel con elemento de conexión, un procedimiento para su fabricación y su utilización de acuerdo con las reivindicaciones independientes 1, 13 y 14. En las reivindicaciones subordinadas, se presentan realizaciones preferidas.

5 El objetivo de la presente invención se logra de acuerdo con la invención mediante un panel con por lo menos un elemento de conexión con placas de compensación. Al respecto, el panel comprende por lo menos un sustrato con una estructura eléctricamente conductora sobre por lo menos una región parcial del sustrato, por lo menos una placa de compensación y por lo menos una región parcial de la estructura eléctricamente conductora, por lo menos un elemento de conexión eléctrica sobre por lo menos una región parcial de la placa de compensación como también una pasta de soldar libre de plomo, que vincula la placa de compensación por sobre por lo menos una área de contacto con por lo menos una región parcial de la estructura eléctricamente conductora. Al respecto, la diferencia entre los coeficientes de dilatación térmica del sustrato y de las placas compensatorias es inferior a $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, y el elemento de conexión contiene cobre.

10 El coeficiente de dilatación térmica de las placas de compensación se encuentra preferentemente entre $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ y $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, más preferentemente entre $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ y $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, más preferentemente entre $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ y $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ en un intervalo de temperaturas de 0°C a 300°C .

15 Mediante la utilización de las placas compensadoras de acuerdo con la invención es también posible utilizar los elementos de conexión usuales hasta ahora hechos de cobre vinculados con pastas de soldar libres de plomo. De acuerdo con el estado de la técnica, el elemento de conexión se suelda mediante la pasta de soldar libre de plomo sin placas de compensación directamente sobre la estructura eléctricamente conductora del sustrato, con lo cual en el ensayo de variación de las temperaturas se presentan daños en el sustrato. Daños de este tipo no pueden observarse en los paneles de acuerdo con la invención, por cuanto la placa de compensación compensa las tensiones que se presentan. Al respecto, el material de las placas de compensación se elige de manera tal que la diferencia entre los coeficientes de dilatación térmica del sustrato y de las placas de compensación es inferior a $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Con ello, durante el calentamiento el sustrato y las placas de compensación se extienden en igual medida y se evita que se dañe el lugar de la soldadura. Dado que pueden seguir utilizándose los elementos de conexión que contienen cobre, usuales en el pasado, no se necesita ninguna conversión adicional de las herramientas. Además, por lo general los materiales que contienen cobre son fácilmente conformables. En cambio, los elementos de conexión conocidos de acuerdo con el estado de la técnica, que también pueden utilizarse junto con pastas de soldar libres de plomo, consisten en materiales difícilmente conformables tales como, por ejemplo, acero o titanio. Por estas razones, los tiempos de vida útil de las herramientas utilizadas para la conformación de los elementos de conexión que contienen cobre, son esencialmente más prolongados. La utilización de acuerdo con la invención de placas de compensación conduce por lo tanto a una reducción de los costos de la producción en lo que al proceso de conformación se refiere.

20 Por otra parte, los elementos de conexión hechos de acero o de titanio, soldables mediante pastas de soldar libres de plomo de acuerdo con el estado de la técnica, tienen una resistencia eléctrica esencialmente más elevada en comparación con los elementos de conexión usuales que contienen cobre. Gracias a la combinación de acuerdo con la invención de las placas de compensación, que aseguran una buena termoestabilidad del lugar de la soldadura, con elementos de conexión que contienen cobre, que presentan una elevada conductividad eléctrica, se aprovechan de manera óptima las ventajas de los diversos materiales sin que se manifiesten las propiedades desventajosas de estos materiales. De acuerdo con ello, bajo una misma estabilidad térmica del panel, la proporción del material de elevada resistencia puede reducirse a un mínimo.

25 Además, gracias a la utilización de las placas de compensación de acuerdo con la invención se logra una estandarización del proceso de soldadura. Al respecto, las placas compensadoras configuran la base de contacto para los elementos de conexión y para otros elementos de vinculación de todo tipo, por lo que sirve no solamente como compensadores sino también como adaptadores. Mediante la utilización de las placas de compensación estandarizadas siempre iguales también se mantienen constantes las condiciones en el lugar de la soldadura, y no es necesario adaptar el proceso de soldadura a un cambio en cuanto a las formas y materiales del elemento de conexión. Además, las condiciones mecánicas en el lugar de la soldadura se mantienen constantes, de manera tal que las fuerza de remoción son independientes de la forma del elemento de conexión.

30 La cantidad de placas de compensación utilizadas depende de la geometría del elemento de conexión. Si el elemento de conexión solamente ha de vincularse por medio de una superficie con la estructura eléctricamente conductora, en tal caso bastará una placa de compensación en el lado del elemento de conexión que ha de contactarse con la estructura eléctricamente conductora.

35 En una realización preferida, el elemento de conexión eléctrica está vinculado por medio de una primera placa de compensación y por una segunda placa de compensación, de manera eléctricamente conductora, con la estructura eléctricamente conductora. Al respecto, el elemento de conexión puede estar conformado por ejemplo en forma de puente, con lo cual el elemento de conexión dispone de dos patas, entre las que se encuentra una sección elevada, que no entra en un contacto plano directo con la estructura eléctricamente conductora. El elemento de conexión puede

ES 2 618 514 T3

comprender tanto una forma de puente simple como también formas de puente más complejas. Al respecto, ambas partes del elemento de conexión están situadas, sobre el lado superior de cada una de las placas de compensación.

5 En su parte inferior, las placas de compensación disponen de áreas de contacto, con las que están aplicados en superficie completa sobre la estructura eléctricamente conductora. Es preferible que las placas de compensación y las áreas de contacto no presenten esquinas. Un diseño este tipo tiene como efecto tanto una distribución uniforme de las tensiones de tracción sin valores máximos en las esquinas, como también una distribución uniforme de la soldadura.

Las placas de compensación comprenden titanio, hierro, níquel, cobalto, molibdeno, cobre, cinc, estaño, manganeso, niobio y/o cromo y/o sus aleaciones.

10 Es preferible que las placas de compensación contengan un acero al cromo con una proporción de cromo superior o igual al 10,5% en peso. Otros componentes de aleación tales como molibdeno, manganeso o niobio, conducen a una resistencia mejorada contra la corrosión o a propiedades mecánicas modificadas, tales como una resistencia a la tracción o una conformabilidad en frío.

15 Las placas de compensación de acuerdo con la invención contiene preferentemente por lo menos el 66,5% en peso al 89,5% en peso de hierro, del 10,5% en peso al 20 % en peso de cromo, del 0% en peso al 1% en peso de carbono, del 0% en peso al 5% en peso de níquel, del 0% en peso al 2% en peso de manganeso, del 0% en peso al 2,5% en peso de molibdeno, del 0% en peso al 2% en peso de niobio y del 0% en peso al 1% en peso de titanio. Las placas de compensación pueden adicionalmente contener cantidades aditivas de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

20 Las placas de compensación contienen preferentemente por lo menos el 73% en peso al 89,5% en peso de hierro, del 10,5 % en peso al 20 % en peso de cromo, del 0% en peso al 0,5% en peso de carbono, del 0% en peso al 2,5% en peso de níquel, del 0% en peso al 1% en peso de manganeso, del 0% en peso al 1 % en peso de niobio, del 0% en peso al 1,5 % en peso de molibdeno, y del 0% en peso al 1% en peso de titanio. Las placas de compensación pueden adicionalmente contener cantidades aditivas de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno

25 Las placas de compensación de acuerdo con la invención contienen preferentemente por lo menos el 77% en peso al 84 % en peso de hierro, del 16 % en peso al 18,5 % en peso de cromo, del 0% en peso al 0,1% en peso de carbono, del 0% en peso al 1% en peso de manganeso, del 0% en peso al 1% en peso de molibdeno, del 0% en peso al 1 de titanio. Las placas de compensación pueden adicionalmente contener cantidades aditivas de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

30 El acero al cromo, en especial el denominado acero inoxidable o no corrosible, es económicamente accesible. Además, en comparación con cobre y con las aleaciones de cobre, el acero al cromo presenta una elevada rigidez, lo que conduce a una ventajosa estabilidad de las placas de compensación. Además, en comparación con muchos elementos de conexión convencionales, por ejemplo, hechos de titanio, las placas de compensación hechas de acero al cromo presentan una mejor soldabilidad, que también resulta de una superior conductividad térmica.

35 Los materiales especialmente adecuados para ser utilizados como placas de compensación comprenden los aceros al cromo con las designaciones de material 1.4016, 1.4113, 1.4509 y 1.4510 de acuerdo con la norma EN 10 088-2.

40 Las placas de compensación presentan preferentemente un espesor de material de 0,1 mm a 1 mm, más preferentemente de 0,4 mm a 0,8 mm. Dentro de este intervalo se asegura de manera óptima una suficiente estabilidad mecánica como también una buena compensación de las tensiones bajo dilatación térmica del panel. Los anchos y las longitudes de las placas de compensación pueden adaptarse individualmente a los elementos de conexión utilizados y a la forma de sus patas. Sin embargo, a efectos de lograr una estandarización especialmente ventajosa de las placas de compensación, se emplean preferentemente formas redondas, circulares o elípticas, en especial circulares. En una realización especialmente preferida de las placas de compensación, éstas tienen un diámetro de 2 mm a 15 mm, preferentemente de 4 mm a 10 mm.

45 Además de cobre, el elemento de conexión contiene titanio, hierro, níquel, cobalto, molibdeno, cobre, cinc, estaño, manganeso, niobio y/o cromo y/o sus aleaciones. Al respecto, una composición adecuada de los materiales se elige en función de su resistencia eléctrica.

50 En una realización preferida, el elemento de conexión comprende del 45,0 % en peso al 99,9% en peso de cobre, del 0% en peso al 45% en peso de cinc, del 0% en peso al 15% de estaño, del 0% en peso al 30% en peso de níquel y del 0% en peso al 5% en peso de silicio. Además de cobre electrolítico son también adecuadas aleaciones sumamente diversas de latón o de bronce, en especial alpaca o constantán.

Se prefiere especialmente que el elemento de conexión contenga de 58% en peso al 99,9% en peso de cobre y del 0% en peso al 37,0% en peso de cinc, en especial del 60% en peso al 80% en peso de cobre y del 20% en peso a 40% en peso de cinc.

Como ejemplo especial para el material del elemento de conexión puede mencionarse el cobre electrolítico con el

ES 2 618 514 T3

número de material CW004A (anteriormente 2.0065) y CuZn30 con el número de material CW505L (anteriormente 2.0265).

5 En una realización preferida, el material del elemento de conexión dispone de una resistencia eléctrica de entre 1,0 $\mu\text{Ohm.cm}$ y 15 $\mu\text{Ohm.cm}$, de manera especialmente preferida entre 1,5 $\mu\text{Ohm.cm}$ y 11 $\mu\text{Ohm.cm}$. De ello resulta una combinación especialmente ventajosa de placas de compensación con un CTE adaptado al sustrato y un elemento de conexión con una muy buena conductividad eléctrica. Los elementos de conexión de acuerdo con el estado de la técnica, que también presentan un coeficiente de dilatación adecuado para el sustrato, disponen de elevadas resistencias eléctricas, por lo que se presenta una elevada caída desventajosa de la tensión.

10 El espesor del material del elemento de conexión es preferentemente de 0,1 mm a 2 mm, más preferentemente de 0,2 mm a 1 mm, más preferentemente de 0,3 mm a 0,5 mm. En una realización preferida, el espesor del material del elemento de conexión se mantiene constante en la totalidad de su región. Esto es especialmente ventajoso en vista a una fabricación sencilla del elemento de conexión.

15 El elemento de conexión está vinculado al circuito eléctrico del tablero del vehículo automotor por medio de un cable de conexión. La puesta en contacto eléctrico del elemento de conexión con el cable de conexión pueda tener lugar mediante una vinculación por soldadura, una vinculación por soldadura pesada o una vinculación por festoneado.

20 En principio, los cables de conexión utilizables para la puesta en contacto del elemento de conexión son todos los cables conocidos del experto para la puesta en contacto eléctrico de una estructura eléctricamente conductora. Además del núcleo eléctricamente conductor (conductor interior), el cable de conexión puede comprender un manto o vaina aislante, preferentemente polimérica, habiéndose retirado el manto aislante en la región extrema del cable de conexión, a efectos de posibilitar una vinculación eléctricamente conductora entre el elemento de conexión y el conductor interior.

25 El núcleo eléctricamente conductor del cable de conexión puede contener por ejemplo cobre, aluminio y/o plata o sus aleaciones y mezclas. El núcleo eléctricamente conductor puede haber sido realizado por ejemplo como conductor de cordones de cable o como conductor de cable macizo. La sección transversal del núcleo eléctricamente conductor del cable de conexión se basa en la capacidad de conducir corriente eléctrica para la utilización del panel de acuerdo con la invención y puede ser seleccionada de manera adecuada por la persona experta. La sección transversal es de por ejemplo 0,3 mm² a 6 mm².

30 El elemento de conexión está vinculado de manera eléctricamente conductora con las placas de compensación, siendo posible vincular los elementos mediante diversas técnicas de soldadura o de soldadura pesada. Es preferible que las placas de compensación y el elemento de conexión sean unidos mediante soldadura pesada de resistencia con electrodos, soldadura pesada de ultrasonido o soldadura pesada por fricción.

35 En una realización alternativa, es también posible aplicar el elemento de conexión sobre las placas de compensación mediante una vinculación de tornillo o de enchufe. Una puesta en contacto de este tipo puede realizarse por ejemplo mediante una placa de compensación con barra roscada, sobre el que se atornilla un elemento de conexión con manguito roscado.

40 En una realización ventajosa de la invención, el elemento de conexión recubre solamente una región parcial de la superficie de las placas de compensación. De esta manera, una parte de las placas de compensación sobresale lateralmente por debajo del elemento de conexión y también es accesible después de haberse aplicado el elemento de conexión sobre las placas de compensación. Mediante la soldadura de las placas de compensación sobre la estructura eléctricamente conductora pueden servir estas salientes para la puesta en contacto de las placas de compensación.

45 En por lo menos una región parcial del panel se ha aplicado una estructura eléctricamente conductora, que preferentemente contiene plata, de manera especialmente preferible partículas de plata y fibras de vidrio. La estructura eléctricamente conductora de acuerdo con la invención presenta preferentemente un espesor de capa de 3 μm a 40 μm , más preferentemente de 5 μm a 20 μm , más en especial de 7 μm a 15 μm , y particularmente de 8 μm a 12 μm . Las placas de compensación sobre las que se ha aplicado el elemento de conexión están vinculadas por medio de un área de contacto en área completa con una región parcial de la estructura eléctricamente conductora. Al respecto, la puesta en contacto eléctrico tiene lugar mediante la pasta de soldar libre de plomo. La estructura eléctricamente conductora puede servir por ejemplo para la puesta en contacto de los alambres colocados sobre el panel o de un recubrimiento. Al respecto, la estructura eléctricamente conductora ha sido aplicada en forma de conductores principales en los bordes opuestos del panel. En los elementos de conexión con placas de compensación, aplicados sobre los conductores principales, puede aplicarse una tensión con lo que fluye una corriente eléctrica a través de los alambres eléctricamente conductores o bien a través del recubrimiento desde un conductor principal hacia otro, y se calefacciona el panel. Como alternativa a una función calefactora de este tipo es también posible concebir el panel de acuerdo con la invención en combinación con conductores de antena o también en cualesquiera otras configuraciones, en las que es necesaria una puesta en contacto estable del panel.

55 El sustrato contiene preferentemente vidrio, de manera especialmente preferida vidrio plano, vidrio flotante, vidrio

5 cuarcítico, vidrio de borosilicato y/o vidrio de cal y sosa. Sin embargo, el sustrato también puede contener polímeros, preferentemente polietileno, polipropileno, policarbonato, metacrilato de polimetilo, poliestireno, polibutadieno, polinitrilo, poliéster, poliuretano, cloruro de polivinilo, poliácrlato, poliamida, tereftalato de polietileno y/o sus copolímeros o mezclas. Es preferible que el sustrato sea transparente. Es preferible que el sustrato presente un espesor de 0,5 mm a 25 mm, más preferentemente de 1 mm a 10 mm, y de manera especialmente preferida de 1,5 mm a 5 mm.

El coeficiente de dilatación térmica del sustrato es preferentemente de $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. El sustrato contiene preferentemente vidrio, que presenta un coeficiente de dilatación térmica de $8,3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ en un intervalo de temperaturas de 0 °C a 300 °C.

10 Opcionalmente, sobre el sustrato se ha aplicado una impresión de serigrafía, que al hallarse el panel en su estado de incorporación oculta la puesta en contacto del panel, de manera tal que desde fuera no es posible reconocer el elemento de conexión con las placas de compensación.

15 La estructura eléctricamente conductora está vinculada de manera eléctricamente conductora con las placas de compensación por intermedio de la pasta de soldar libre de plomo. Al respecto, la pasta de soldar libre de plomo está dispuesta en las áreas de contacto, que se encuentran en el lado inferior de los elementos de conexión.

El espesor de capa de la pasta de soldar libre de plomo es preferentemente inferior o igual a 600 μm , más preferentemente es de entre 150 μm y 600 μm , y en especial es inferior a 300 μm .

20 Es preferible de la pasta de soldar libre de plomo esté libre de plomo. Esto es especialmente ventajoso en vista a la compatibilidad con el medio ambiente del panel de acuerdo con la invención con el elemento de conexión eléctrica. En el sentido de la invención la expresión "pasta de soldar libre" se refiere a una pasta de soldar que en cumplimiento con la directiva CE 2002/95/CE para delimitar la utilización de determinados materiales peligrosos en aparatos eléctricos y electrónicos contiene una proporción del plomo inferior o igual al 0,1 % en peso, preferentemente 0% de plomo.

25 Las pastas de soldar libres de plomo presentan típicamente una ductilidad inferior a la de las pastas de soldar que contienen plomo, de manera tal que es posible compensar menos eficazmente las tensiones mecánicas entre los elementos de conexión y el paño vidriado. Sin embargo, se ha comprobado que es posible evitar tensiones mecánicas críticas por medio del elemento de conexión de acuerdo con la invención con placas de compensación. 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 de acuerdo con la invención es del 3 % en peso al 99,5 % en peso, preferentemente del 10 % en peso al 95,5 % en peso, más preferentemente del 15 % en peso al 60 % en peso. En la composición de soldadura de acuerdo con la invención la proporción de bismuto, indio, cinc, cobre, plata o sus composiciones representa del 0,5 % en peso al 97 % en peso, preferentemente del 10 % en peso al 67 % en peso, en donde la proporción de bismuto, indio, cinc, cobre o plata puede ser del 0% en peso. La composición de soldadura puede contener níquel, germanio, aluminio o fósforo con una proporción del 0% en pesos al 5% en peso. La composición de soldadura de acuerdo con atención contiene de manera especialmente preferida $\text{Bi}_{40}\text{Sn}_{57}\text{Ag}_3$, $\text{Sn}_{40}\text{Bi}_{57}\text{Ag}_3$, $\text{Bi}_{59}\text{Sn}_{40}\text{Ag}_1$, $\text{Bi}_{57}\text{Sn}_{42}\text{Ag}_1$, $\text{In}_{97}\text{Ag}_3$, $\text{In}_{60}\text{Sn}_{36,5}\text{Ag}_2\text{Cu}_{1,5}$, $\text{Sn}_{95,5}\text{Ag}_3,8\text{Cu}_{0,7}$, $\text{Bi}_{67}\text{In}_{33}$, $\text{Bi}_{33}\text{In}_{50}\text{Sn}_{17}$, $\text{Sn}_{77,2}\text{In}_{20}\text{Ag}_{2,8}$, $\text{Sn}_{95}\text{Ag}_4\text{Cu}_1$, $\text{Sn}_{99}\text{Cu}_1$, $\text{Sn}_{96,5}\text{Ag}_3,5$, $\text{Sn}_{96,5}\text{Ag}_3\text{Cu}_{0,5}$, $\text{Sn}_{97}\text{Ag}_3$ o sus mezclas.

40 En una configuración ventajosa la pasta de soldar contiene bismuto. Se ha comprobado que una pasta de soldar que contiene bismuto conduce a una adherencia especialmente buena de los elementos de conexión de acuerdo con la invención al panel, con lo cual es posible evitar que se dañe el panel. La proporción del bismuto en la composición de la pasta de soldar representa preferentemente del 0,5 % en peso al 97 % en peso, de manera especialmente preferible del 10 % en peso al 67 % en peso, y de manera especialmente preferible es del 33 % en peso al 67 % en peso, en especial es del 50 % en peso al 60 % en peso. Además del bismuto, es preferible que la pasta de soldar contenga estaño y plata o estaño, plata y cobre. En una configuración especialmente ventajosa, la pasta de soldar contiene por lo menos un 35 % en peso al 69 % en peso de bismuto, del 30 % en peso al 50 % en peso de estaño, del 1 % en peso al 10 % en peso de plata y del 0 % en peso al 5 % en peso de cobre. En una configuración muy especialmente preferida, la pasta de soldar contiene por lo menos un 49 % en peso al 60 % en peso de bismuto, del 39 % en peso al 42 % en peso de estaño, del 1 % en peso al 4 % en peso de plata y del 0 % en peso al 3 % en peso de cobre.

50 En otra configuración ventajosa, la pasta de soldar contiene del 90 % en peso al 99,5 % en peso de estaño, preferentemente del 93 % en peso al 99 % en peso, de manera especialmente preferible del 95 % en peso al 98 % en peso. La pasta de soldar contiene además de estaño preferentemente del 0,5 % en peso al 5 % en peso de plata y del 0 % en peso al 5 % en peso de cobre.

55 La pasta de soldar egresa con un ancho de salida preferentemente inferior a 1 mm desde el espacio intermedio situado entre la región de soldadura de las placas de compensación y de la estructura eléctricamente conductora. En una configuración preferida, el máximo ancho de salida es inferior a 0,5 mm y en especial es de aproximadamente 0 mm. Esto es especialmente ventajoso en vista de la reducción de las tensiones mecánicas en el panel, de la adherencia de los elementos de conexión y de la reducción del consumo de material de soldadura. Por definición, el ancho máximo de salida es la distancia entre los cantos exteriores de la región de soldadura y de la región de la saliente de la pasta de

soldar, en donde la pasta de soldar consiste en una capa que tiene un espesor superior a 50 μm . El máximo ancho de salida se mide después del proceso de soldadura en la pasta de soldar solidificada. Se logra un ancho máximo deseable de salida mediante una elección adecuada del volumen la pasta de soldar y de la separación vertical entre las placas de compensación y la estructura eléctricamente conductora, lo que puede determinarse mediante ensayos sencillos. La separación vertical entre las placas de compensación y la estructura eléctricamente conductora puede prefijarse mediante una correspondiente herramienta de proceso, por ejemplo una herramienta con un separador integrado. El ancho máximo de salida también puede ser negativo, es decir estar retirado en un espacio intermedio configurado por la región de soldadura de las placas de compensación y de la estructura eléctricamente conductora. En una configuración ventajosa del panel de acuerdo con la invención, el ancho máximo de salida en el espacio intermedio formado por la región de soldadura de las placas de compensación y de la estructura eléctricamente conductora está retirado en forma de un menisco cóncavo. Un menisco cóncavo se origina por ejemplo mediante la elevación de la separación vertical entre el separador y la estructura eléctricamente conductora durante el proceso de la soldadura, mientras el material de soldadura todavía se halla en estado fluido. La ventaja consiste en la reducción de las tensiones mecánicas en el panel, en especial en su región crítica, que se encuentra presente en el caso de un gran excedente de la pasta de soldar.

En una configuración ventajosa de la invención, las áreas de contacto de las placas de compensación presentan separadores, preferentemente por lo menos dos separadores, de manera especialmente preferida por lo menos tres separadores. Es preferible que los separadores estén configurados de manera solidaria o de una sola pieza con las placas de compensación, por ejemplo mediante estampado o mediante embutición profunda. Los separadores presentan preferentemente un ancho de $0,5 \times 10^{-4}$ m a 10×10^{-4} m y una altura de $0,5 \times 10^{-4}$ a 5×10^{-4} m, de manera especialmente preferible de 1×10^{-4} m a 3×10^{-4} m. Gracias a los separadores se logra una capa homogénea, de espesor uniforme y uniformemente fundida, de la pasta de soldar. Con ello es posible reducir las tensiones mecánicas entre las placas de compensación y el panel y mejorar la adherencia de las placas de compensación. Esto es especialmente ventajoso en el caso de utilizarse pastas de soldar libres de plomo, que debido a su reducida ductilidad en comparación con las pastas de soldar que contienen plomo, son menos aptas para compensar las tensiones mecánicas.

En una configuración ventajosa de la invención, las placas de compensación y/o el elemento de conexión están provistos de elevaciones de contacto, que sirven para la puesta en contacto con la herramienta de soldadura durante el proceso de la soldadura. Al respecto, las elevaciones de contacto están dispuestas sobre la superficie, alejada con respecto al sustrato, de las placas de compensación, opuestamente a las áreas de contacto o sobre la superficie, alejada con respecto al sustrato, del elemento de conexión, en aquella región que se encuentra por arriba de las placas de compensación. En por lo menos la región de la puesta en contacto con la herramienta de soldadura, las elevaciones de contacto presentan una conformación con una curvatura convexa. Las elevaciones de contacto tienen preferentemente una altura de 0,1 mm a 2 mm, más preferentemente de 0,2 mm a 1 mm. La longitud y ancho de las elevaciones de contacto es preferentemente de entre 0,1 y 5 mm, más preferentemente de entre 0,4 mm y 3 mm. Es preferible que las elevaciones de contacto estén configuradas de una sola pieza con las placas de compensación o bien con el elemento de conexión, por ejemplo mediante estampado o embutición profunda. Para la soldadura pueden utilizarse electrodos, cuyo lado de contacto tenga una configuración plana. La superficie de los electrodos se pone en contacto con la elevación de contacto. Al respecto, la superficie de los electrodos está dispuesta en paralelo con respecto a la superficie del sustrato. La región de contacto entre el área de electrodo y la elevación de contacto configura el lugar de la soldadura. Al respecto, la posición del lugar de la soldadura la determina el punto sobre la superficie de la elevación de contacto, que presente la mayor distancia vertical con respecto a la superficie del sustrato. La posición del lugar de la soldadura es independiente de la posición del electrodo de soldadura sobre las placas de compensación o bien sobre el elemento de conexión. Esto es especialmente ventajoso con vistas a una distribución reproducible y uniforme del calor durante el proceso de la soldadura. La distribución del calor durante el proceso de la soldadura la determina la posición, el tamaño, la disposición y la geometría de la elevación de contacto.

Las placas de compensación presentan preferentemente por lo menos sobre el área de contacto orientada hacia la pasta de soldar un recubrimiento (recubrimiento de humectación), que contiene níquel, cobre, cinc, estaño, plata, oro o sus aleaciones o capas, preferentemente plata. De esta manera se logra una mejor humectación de las placas de compensación con la pasta de soldar y una mejor adherencia de las placas de compensación.

Las placas compensadoras de acuerdo con la invención están preferentemente recubiertas con níquel, estaño, cobre y/o plata. De manera especialmente preferible, las placas de compensación están provistas con una capa mediadora de la adherencia, preferentemente de níquel o de cobre, y adicionalmente con una capa soldable, preferentemente de plata. Las placas de compensación de acuerdo con la invención están recubiertas de manera especialmente preferible con de 0,1 μm a 0,3 μm de níquel y/o con de 3 μm a 20 μm de plata. Las placas compensadoras pueden ser niqueladas, estañadas, y/o tratadas con cobre y/o plata. El níquel y la plata mejoran la capacidad conductora de corriente eléctrica de las placas de compensación y su humectación con la pasta de soldar.

Opcionalmente el elemento de conexión también puede disponer de un recubrimiento. Sin embargo, un recubrimiento del elemento de conexión no es necesario, ya que no existe ningún contacto directo entre la conexión y la pasta de soldar. Por lo tanto, no es necesaria ninguna optimización de las propiedades de humectación del elemento de

conexión. Con ello se reducen los costos productivos del panel de acuerdo con la invención con elementos de conexión y las placas de compensación, ya que es posible prescindir de un recubrimiento sobre la totalidad del área del elemento de conexión y porque solamente se recubre la superficie, esencialmente más pequeña, de las placas de compensación.

- 5 En una realización alternativa, el elemento de conexión presenta un recubrimiento que contiene níquel, cobre, cinc, estaño, plata, oro o sus aleaciones o capas, preferentemente plata. Es preferible que el elemento de conexión esté recubierto con níquel, estaño, cobre y/o plata. De manera especialmente preferible, el elemento de conexión está recubierto con de 0,1 μm a 0,3 μm de níquel y/o de 3 μm a 20 μm de plata. El elemento de conexión puede estar niquelado, cincado, y/o ser tratado con cobre y/o plata.
- 10 La forma de las placas de compensación puede configurar una o más deposiciones de soldadura en el espacio promedio entre placas de compensación y estructura eléctricamente conductora. La deposición de soldadura y las propiedades de humectación de la soldadura en las placas de compensación impiden el egreso de la pasta de soldar desde el espacio intermedio. Las deposiciones de soldadura pueden tener una configuración rectangular, redondeada o poligonal.
- 15 Además, la invención comprende un procedimiento para fabricar un panel con elementos de conexión y una o varias placas de compensación, que comprende las siguientes etapas:
- a) se fija de manera eléctricamente conductora un elemento de conexión sobre el lado superior de una o varias placas de compensación;
- 20 b) sobre el lado inferior de una o varias placas de compensación se aplica una pasta de soldar libre de plomo sobre por lo menos un área de contacto;
- c) las placas de compensación con la pasta de soldar libre de plomo, se disponen sobre una estructura eléctricamente conductora sobre un sustrato; y
- d) mediante soldadura se unen las placas de compensación a la estructura eléctricamente conductora.

25 La estructura eléctricamente conductora puede aplicarse sobre el sustrato mediante un procedimiento de por sí conocido, por ejemplo mediante el procedimiento de serigrafía. La aplicación de la estructura eléctricamente conductora puede tener lugar antes, durante o después de las etapas de procedimiento (a) y (b).

30 La pasta de soldar se aplica preferentemente en forma de plaquitas o de gotas aplanadas en forma de capas de espesor, volumen, forma y disposición establecidos, sobre las placas de compensación. El espesor de capa de las plaquitas de pasta de soldar es preferentemente inferior o igual a 0,6 mm. Es preferible que la forma de las plaquitas de pasta de soldar se corresponda a la forma de las áreas de contacto. Por ejemplo, si el área de contacto tiene una configuración rectangular, en tal caso la plaquita de pasta de soldar presenta preferentemente una forma rectangular.

35 La introducción de la energía durante la vinculación eléctrica de las placas de compensación con la estructura eléctricamente conductora tiene preferentemente lugar mediante punzón, termodos, soldadura de mango, soldadura de microllama, preferentemente soldadura láser, soldadura con aire caliente, soldadura de inducción, soldadura de resistencia y/o con ultrasonido.

Es preferible que el elemento de conexión sea soldado con soldadura fuerte o con soldadura sobre el lado superior de las placas de compensación o que se lo fije mediante una unión de tornillo o de enchufe. Se prefiere en especial que el elemento de conexión sea fijado mediante soldadura de resistencia con electrodos, soldadura de ultrasonido o soldadura de fricción, sobre las placas de compensación.

40 Después de la instalación del panel en el vehículo, se suelda o festonea el elemento de conexión a una chapa, un listón o un trenzado, por ejemplo de cobre, y se lo vincula con los circuitos electrónicos de a bordo.

45 La invención comprende además la utilización del panel de acuerdo con la invención con la estructura eléctricamente conductora en vehículos, vidriados arquitectónicos o vidriados edificios, en especial en vehículos de motor, vehículos sobre rieles, aviones o embarcaciones. A tal efecto, un elemento de conexión con placas de compensación sirve para vincular las estructuras eléctricamente conductoras del panel, como por ejemplo conductores de calefacción o conductores de antena, con sistemas eléctricos externos, como por ejemplo amplificadores, unidades de control o fuentes de tensión eléctrica. La invención abarca en especial la utilización del panel de acuerdo con la invención en vehículos que se desplazan sobre rieles o en vehículos de motor, preferentemente como parabrisas, lunetas, paneles vidriados laterales y/o paneles vidriados de techo, en especial como panel calefaccionable o como panel con función de antena.

50

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

la Figura 1a representa una vista superior de un panel de acuerdo con la invención con elemento de conexión y placa de compensación.

la Figura 1b representa una sección transversal del panel de acuerdo con la Figura 1a a lo largo de la línea de sección transversal AA'.

- 5 la Figura 2a representa una vista esquemática en perspectiva de un panel de acuerdo con la invención con un elemento de conexión en forma de puente y dos placas de compensación.

la Figura 2b representa una sección transversal del panel de acuerdo con la Figura 2a a lo largo de la línea de sección transversal BB'.

la Figura 2c representa una vista superior del panel de acuerdo con la Figura 2a.

- 10 la Figura 3 representa una vista superior del panel de acuerdo con la Figura 2c; habiéndose aplicado adicionalmente una elevación de contacto sobre cada una de las placas de compensación.

la Figura 4 representa una vista superior del panel de acuerdo con la Figura 2c, habiéndose aplicado adicionalmente dos elevaciones de contacto sobre el elemento de conexión.

- 15 la Figura 5a es una vista superior del panel de acuerdo con la Figura 2c, habiéndose aplicado adicionalmente dos elevaciones de contacto sobre cada una de las placas de compensación.

la Figura 5b presenta una sección transversal del panel de acuerdo con la Figura 5a a lo largo de la línea de sección transversal BB'.

la Figura 6 representa un diagrama de flujo del procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación de un panel con elemento de conexión y placas de compensación.

- 20 Las Figuras 1a y 1b muestran un panel de acuerdo con la invención con el elemento de conexión (4) y las placas de compensación (3). Al respecto, la Figura 1b muestra una sección transversal a lo largo de la línea de sección transversal AA'. Las áreas cortadas en la Figura 1b han sido representadas con líneas oblicuas. Sobre un sustrato (1) consistente en vidrio de seguridad de panel de una sola capa, de 3 mm de espesor, térmicamente pretensado, de soda y cal, se ha aplicado una impresión serigráfica (6). El sustrato (1) presenta un ancho de 150 cm y una altura de 80 cm, habiéndose aplicado en el borde lateral más corto en la región de la impresión serigráfica (6) un elemento de conexión (4) con placa de compensación (3). Sobre la superficie del sustrato (1) se ha aplicado una estructura eléctricamente conductora (2) en forma de una estructura de conductores de calefacción. La estructura eléctricamente conductora contiene partículas de plata y fritas de vidrio, siendo la proporción de plata superior al 90%. En la región de borde del panel, se ha ensanchado en 10 mm la estructura eléctricamente conductora (2). En esta región se ha aplicado una pasta de soldar libre de plomo (5), que vincula la estructura eléctricamente conductora (2) con un área de contacto (7) en el lado inferior de la placa de compensación (3). En la vista superior de la Figura 1a el área de contacto (7) y la pasta de soldar libre de plomo (5) están ocultos por la placa de compensación (3), pero pueden reconocerse en sección transversal (Figura 1b). Después del montaje en la carrocería del vehículo, la puesta en contacto queda oculta por la impresión serigráfica (6). La pasta de soldar libre de plomo (5) asegura una vinculación eléctrica y mecánica permanente entre la estructura eléctricamente conductora (2) con la placa de compensación (3). La pasta de soldar libre de plomo (5) contiene el 57 % en peso de bismuto, 42 % en peso de estaño y el 1 % en peso de plata. La pasta de soldar libre de plomo (5) tiene un espesor de 250 μm . El elemento de conexión (4) consiste en una chapa plana curvada con una pata cuyo lado inferior está soldado al lado superior de la placa de compensación (3). La curvatura del elemento de conexión puede reconocerse en sección (Figura 1b). El elemento de conexión eléctrica (4) consiste en cobre con el Número de Material CW004A (Cu-ETP) y tiene un área de contacto con un ancho de 4 mm y una longitud de 6 mm. Este material dispone de una resistencia eléctrica baja (1,8 $\mu\text{Ohm.cm}$) y debido su elevada conductividad eléctrica es especialmente adecuado como elemento de conexión (4). El espesor del material del elemento de conexión (4) es de 0,8 mm. La placa de compensación (3) consiste en una chapa estampada circular y presenta una altura (espesor del material) de 0,5 mm y un diámetro de 4 mm. La placa de compensación (3) consiste en acero con el Número de Material 1.4509 de acuerdo con EN 10 088-2 (ThyssenKrupp Nirosta® 4509). La placa de compensación (3) compensa las tensiones mecánicas y con ello posibilita la combinación de un elemento de conexión (4) de cobre con una pasta de soldar libre de plomo (5). Por una parte, con ello se evitan tensiones mecánicas críticas en el panel, a pesar de lo cual sigue siendo posible utilizar el elemento de conexión (4) de cobre o de aleaciones de cobre, conocidos hasta ahora. Por otra parte, es posible simplificar el proceso de fabricación mediante la estandarización del proceso de soldadura independientemente del material y de la forma del elemento de conexión (4), por cuanto los parámetros del proceso de soldadura solamente dependen de las placas de compensación (3) utilizadas. Este resultado era sorprendente en imprevisto para las personas expertas.

- 55 Las figuras 2a, 2b, 2c muestran diversas vistas de un panel de acuerdo con la invención con un elemento de conexión (4) en forma de puente y dos placas de compensación (3). La Figura 2a muestra una vista en perspectiva del panel, la Figura 2b muestra una sección transversal a lo largo de la línea de sección transversal BB', y la Figura 2c muestra una

vista superior. En la Figura 2b, las áreas cortadas han sido representadas en líneas oblicuas. Sobre un sustrato (1) hecho de un vidrio de seguridad de un único panel de 3 mm de espesor, térmicamente pretensado, de sosa y cal, se ha aplicado una impresión serigráfica (6). El sustrato (1) presenta un ancho de 150 cm y una altura de 80 cm, habiéndose aplicado en el borde lateral más corto en la región de la impresión serigráfica (6) un elemento de conexión (4) con placas de compensación (3). Sobre la superficie del sustrato (1) se ha aplicado una estructura eléctricamente conductora (2) en forma de una estructura conductora de calor. La estructura eléctricamente conductora contiene partículas de plata y fritas de vidrio, siendo la proporción de plata superior a 90%. En la región de borde del panel se ha ensanchado en estructura eléctricamente conductora (2) en 10 mm. En esta región se ha aplicado una pasta de soldar libre de plomo (5), que vincula la estructura eléctricamente conductora (2) con las áreas de contacto (7.1, 7.2) en el lado inferior de la placa de compensación (3). Después del montaje en la carrocería del vehículo, la puesta en contacto queda oculta por la impresión serigráfica (6). La pasta de soldar libre de plomo (5) representa una vinculación eléctrica y mecánica permanente de la estructura eléctricamente conductora (2) con las placas de compensación (3) y con el elemento de conexión (4). La pasta de soldar libre de plomo (5) contiene el 57 % en peso de bismuto, el 42 % en peso de estaño y el 1 % en peso de plata. La pasta de soldar libre de plomo (5) tiene un espesor de 250 μm . El elemento de conexión (4) presenta la forma de un puente. El elemento de conexión (4) comprende dos patas, que se apoyan sobre la primera placa de compensación (3.1) y sobre la segunda placa de compensación (3.2) como también una sección en forma de puente, que se extiende entre las patas. En las secciones en forma de puente, el elemento de conexión (4) está situado ni sobre las placas de compensación (3) ni sobre la estructura eléctricamente conductora (2). El elemento de conexión eléctrica (4) tiene un ancho de 4 mm y una longitud de 24 mm y consiste en cobre con el número de material CW004A (Cu- ETP). Este material dispone de una baja resistencia eléctrica (1,8 $\mu\text{Ohm}\cdot\text{cm}$) y debido a su elevada conductividad eléctrica es especialmente adecuado como elemento de conexión (4). El espesor del material del elemento de conexión (4) es de 0,4 mm. Las placas de compensación (3.1, 3.2) consisten en chapas estampadas en forma circular y presentan, cada una de ellas, una antena (espesor de material) de 0,5 mm y un diámetro de 6 mm. Las placas compensadoras (3.1, 3.2) consisten en acero con el número de material 1.4509 de acuerdo con EN 10 088-2 (ThyssenKrupp Nirosta® 4509). Las placas de compensación (3.1, 3.2) compensan las tensiones mecánicas con lo que posibilitan la combinación de un elemento de conexión (4) de cobre con una pasta de soldar libre de plomo (5).

En la Figura 3 se muestra una vista superior del panel de acuerdo con la Figura 2c, en donde adicionalmente se ha aplicado una elevación de contacto (9) sobre cada una de las placas de compensación (3). Las elevaciones de contacto (9) están dispuestas sobre la superficie, alejada con respecto al sustrato, de las placas de compensación (3) opuestamente a las áreas de contacto. Las elevaciones de contacto (9) han sido impresas (3) en las placas conservadoras por lo que han sido formados solidariamente como una sola pieza con éstas. Las elevaciones de contacto (9) están configuradas como segmento de esfera y tienen una altura de $2,5 \times 10^{-4}$ m y un ancho de 5×10^{-4} m. Las elevaciones de contacto (9) sirven para poner en contacto las placas de compensación (3) con la herramienta de soldadura durante el proceso de soldadura. Gracias a las elevaciones de contacto (9) se asegura una distribución reproducible y definida del calor independientemente del posicionamiento exacto de la herramienta de soldadura.

La Figura 4 es una vista superior del panel de acuerdo con la Figura 2c, en donde se han aplicado adicionalmente dos elevaciones de contacto (9) sobre el elemento de conexión (4). Al respecto, la configuración de las elevaciones de contacto (9) se corresponde a la descrita en la Figura 3, en donde, a diferencia con ésta, las elevaciones de contacto (9) sobre el elemento de conexión (4) de por sí están dispuestas en la región que se halla por arriba de las placas de compensación (3). Esta configuración es ventajosa en vista de una distribución óptima del calor en las placas de compensación (3) durante el proceso de la soldadura.

La Figura 5a es una vista superior del panel de acuerdo con la Figura 2c, habiéndose aplicado adicionalmente dos elevaciones de contacto (9) sobre cada una de las placas de compensación (3). Al respecto, la configuración de las elevaciones de contacto (9) se corresponde a la descrita en la Figura 3, en donde a diferencia de ésta, cada placas compensadora (3.1, 3.2) lleva dos elevaciones de contacto (9). Las elevaciones de contacto (9) flanquean las patas del elemento de conexión (4) y están dispuestas lateralmente con respecto a éste.

La Figura 5b muestra una sección transversal del panel de acuerdo con la Figura 5a a lo largo de la línea de la sección transversal CC'. Las áreas cortadas se representan con líneas oblicuas. Sobre la primera área de contacto (7.1) de la primera placa de compensación (3.1) se hallan dispuestos tres separadores (8), de los cuales pueden reconocerse dos por cuanto están situados en el plano de la sección transversa. La segunda placa de compensación (3.2), no representada en esta Figura, se halla provista, análogamente con la primera placa de compensación (3.1), con elevaciones de contacto (9) y separadores (8). Los separadores (8) han sido impresos en las áreas de contacto (7) en las placas compensadoras (3) por lo que han sido conformadas de una sola pieza con estas. Los separadores (8) están configurados como segmentos de esfera y tienen una altura de $2,5 \times 10^{-4}$ m y un ancho de 5×10^{-4} m. Gracias a los separadores (8) se favorece la conformación de una capa uniforme de la pasta de soldar libre de plomo (5). Esto es especialmente ventajoso con vistas a la adherencia de las placas de compensación (3). Las elevaciones de contacto (9) están dispuestas sobre la superficie, alejada con respecto al sustrato (1), opuestamente a las áreas de contacto (7), de las placas de compensación (3). En principio, los separadores (8) y las elevaciones de contacto (9) pueden estar posicionados independientemente entre sí, no pudiendo superponerse durante una impresión de los elementos. Las elevaciones de contacto (9) mostradas en las Figuras 3 y 4 también pueden utilizarse combinados con separadores (8).

5 En la Figura 6, se muestra un diagrama de flujo del procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación de un panel con elemento de conexión (4) y placas de compensación (3). Inicialmente se fija un elemento de conexión (4) de una manera eléctricamente conductora sobre el lado superior de las placas de compensación (3). A continuación se aplica una pasta de soldar libre de plomo (5) sobre el lado inferior de las placas de compensación (3) sobre por lo menos un área de contacto (7) y se disponen las placas de compensación (3) con la pasta de soldar libre de plomo (5) sobre la estructura eléctricamente conductora (2). A continuación, las placas de compensación (3) son soldadas a la estructura eléctricamente conductora (2).

Lista de símbolos de referencia

- 1 Sustrato transparente
- 10 2 Estructura conductora
- 3 Placas de compensación
- 3.1 Primera placa de compensación
- 3.2 Segunda placa de compensación
- 4 Elemento de conexión
- 15 5 Pasta de soldar libre de plomo.
- 6 Impresión serigráfica
- 7 Áreas de contacto
- 7.1 Primera área de contacto
- 7.2 Segunda área de contacto
- 20 8 Separador
- 9 Elevaciones de contacto
- AA' Línea de sección transversal
- BB' Línea de sección transversal
- CC' Línea de sección transversal

25

REIVINDICACIONES

1. Un panel con por lo menos un elemento de conexión (4) con placas de compensación (3) que comprende por lo menos un sustrato (1) con una estructura eléctricamente conductora (2) sobre por lo menos una región parcial del sustrato (1),
- 5 por lo menos una placa de compensación (3) sobre por lo menos una región parcial de la estructura conductora (2), por lo menos un elemento de conexión eléctrica (4) sobre por lo menos una región parcial de la por lo menos una placa de compensación (3),
- una pasta de soldar libre de plomo (5), que vincula la placa de compensación (3) por intermedio de por lo menos un área de contacto (7) con por lo menos una región parcial de la estructura eléctricamente conductora (2),
- 10 siendo la diferencia entre los coeficientes de dilatación térmica del sustrato (1) y de las placas de compensación (3) inferior a $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ y en donde el elemento de conexión (4) contiene cobre.
2. Panel según la reivindicación 1, en donde el elemento de conexión eléctrica (4) está vinculado por intermedio de una primera placa de compensación (3.1) y de una segunda placa de compensación (3.2) de manera eléctricamente conductora con la estructura eléctricamente conductora (2).
- 15 3. Panel según la reivindicación 1 ó 2, en donde las placas de compensación (3) y las áreas de contacto (7) no presentan esquinas.
4. Panel según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde las placas de compensación (3) contienen titanio, hierro, níquel, cobalto, molibdeno, cobre, cinc, estaño, manganeso, niobio y/o cromo y/o sus aleaciones, preferentemente aleaciones de hierro.
- 20 5. Panel según la reivindicación 4, en donde las placas de compensación (3) contienen por lo menos del 66,5 % en peso al 89,5 % en peso de hierro, del 10,5 % en peso al 20 % en peso de cromo, del 0 % en peso al 1 % en peso de carbono, del 0 % en peso al 5 % en peso de níquel, del 0 % en peso al 2 % en peso de manganeso, del 0% en peso al 2,5 % en peso de molibdeno, del 0% en peso al 2 % en peso de niobio y del 0 % en peso al 1 % en peso de titanio.
- 25 6. Panel según la reivindicación 5, en donde las placas de compensación (3) contienen por lo menos del 77 % en peso al 84 % en peso de hierro, del 16 % en peso al 18,5 % en peso de cromo, del 0% en peso al 0,1 % en peso de carbono, del 0% en peso al 1 % en peso de manganeso, del 0% en peso al 1 % en peso de niobio, del 0% en peso al 1,5 % en peso de molibdeno y del 0 % en peso al 1 % en peso de titanio.
- 30 7. Panel según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el elemento de conexión (4) contiene del 45,0 % en peso al 99,9 % en peso de cobre, del 0% en peso al 45 % en peso de cinc, del 0% en peso al 15 % en peso de estaño, del 0% en peso al 30 % en peso de níquel y del 0 % en peso al 5 % en peso de silicio.
8. Panel según la reivindicación 7, en donde el elemento de conexión (4) contiene del 58 % en peso al 99,9 % de cobre y del 0 % en peso al 37,0 % en peso de cinc, preferentemente del 60 % en peso al 80 % en peso de cobre y del 20 % en peso al 40 % en peso de cinc.
- 35 9. Panel según una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la estructura eléctricamente conductora (2) contiene por lo menos plata, preferentemente partículas de plata y fritas de vidrio y presenta un espesor de capa de 5 μm a 40 μm .
10. Panel según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el sustrato (1) contiene vidrio, preferentemente vidrio plano, vidrio de flotación, vidrio cuarcítico, vidrio de borosilicato y vidrio de sosa y cal.
11. Panel según una de las reivindicaciones 1 a 10, el donde la pasta de soldar libre de plomo (5) contiene estaño, bismuto, indio, cinc, cobre, plata y/o sus mezclas y aleaciones.
- 40 12. Panel según la reivindicación 11, en donde la pasta de soldar libre de plomo (5) contiene de 35 % en peso al 69 % en peso de bismuto, del 30 % en peso al 50 % en peso de estaño, del 1 % en peso al 10 % en peso de plata y del 0 % en peso al 5 % en peso de cobre.
13. Procedimiento para la fabricación de un panel según una de las reivindicaciones 1 a 12, en donde
- 45 a) se fija un elemento de conexión (4) de manera eléctricamente conductora sobre el lado superior de una o varias placas de compensación (3),
- b) sobre el lado inferior de las placas de compensación (3) se aplica una pasta de soldar libre de plomo (5) sobre por lo menos una de las áreas de contacto (7),

ES 2 618 514 T3

- c) se disponen las placas de compensación (3) con la pasta de soldar libre de plomo (5) sobre una estructura eléctricamente conductora (2) sobre un sustrato (1); y
 - d) se sueldan las placas de compensación (3) a la estructura eléctricamente conductora (2).
- 5 14. Utilización de un panel según una de las reivindicaciones 1 a 12 como con el vidriado con estructuras eléctricamente conductoras, preferentemente con conductores de calefacción y/o conductores de antena, para vehículos automotores, aviones, embarcaciones, vitrificaciones arquitectónicas y vitrificación de edificios.

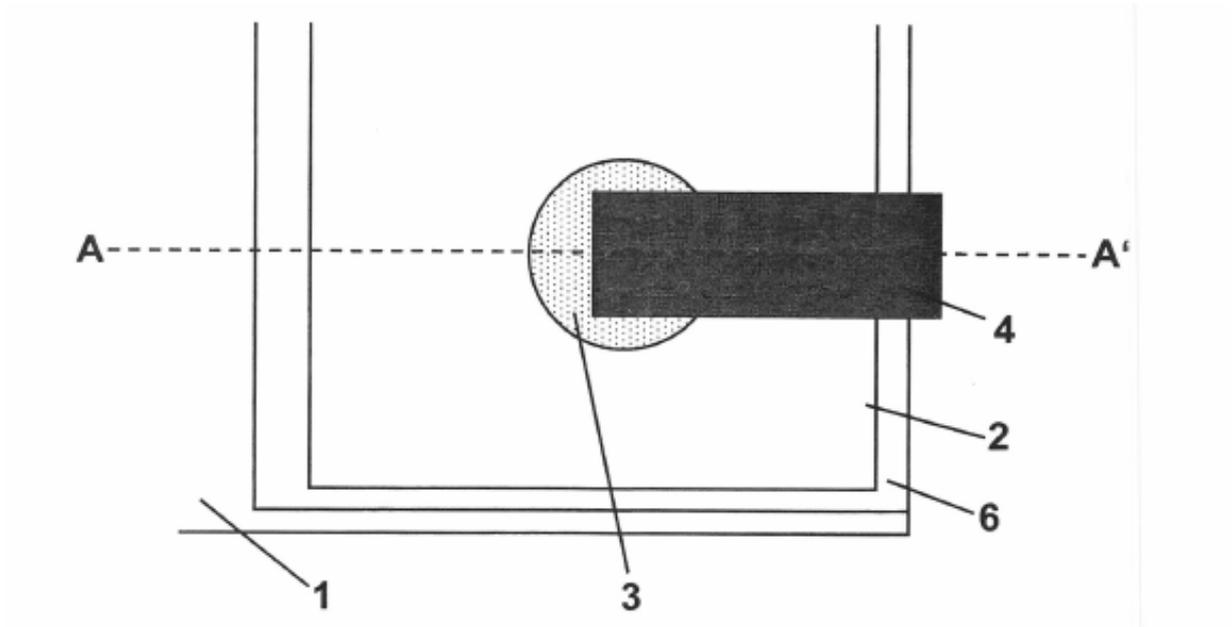


Figura 1a

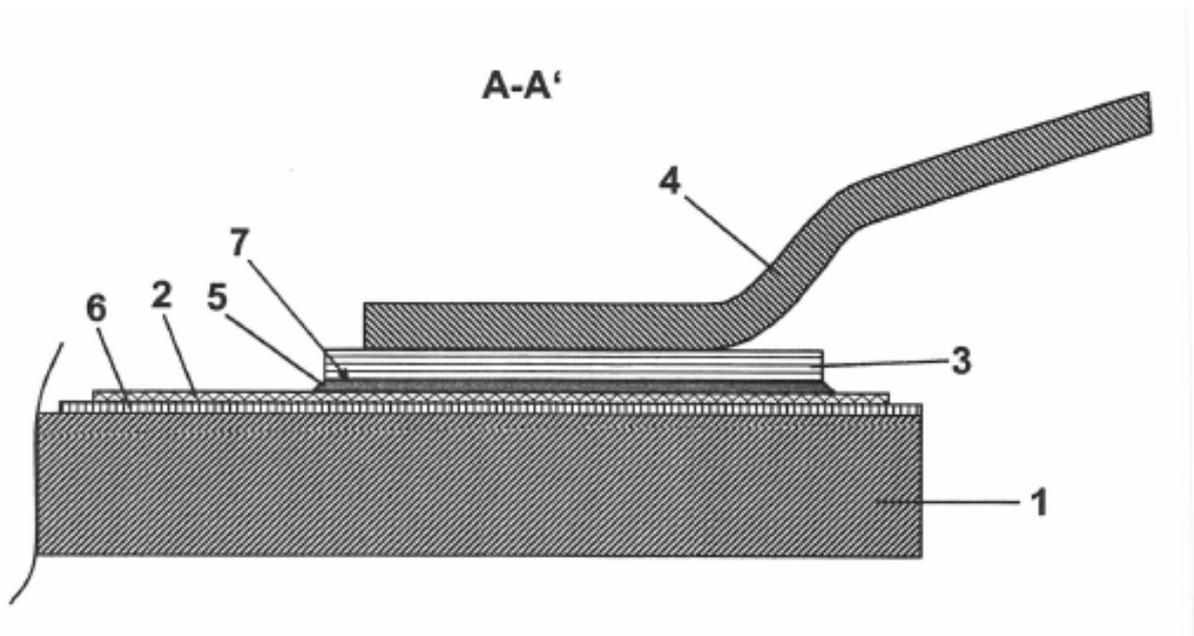


Figura 1b

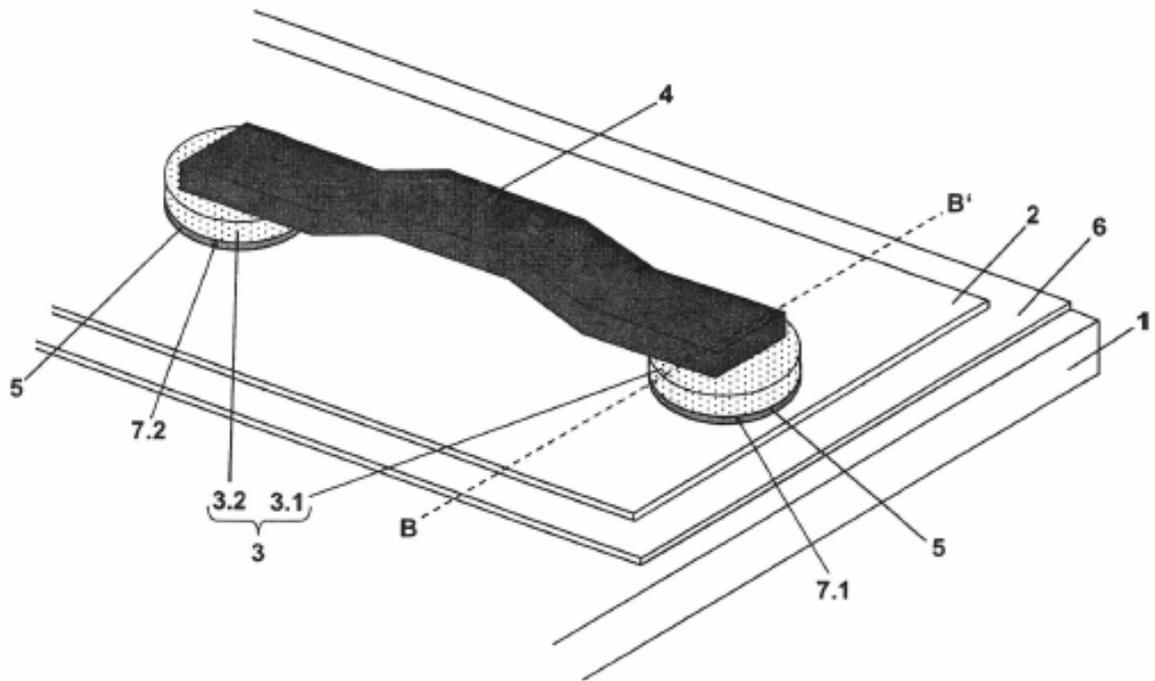


Figura 2a

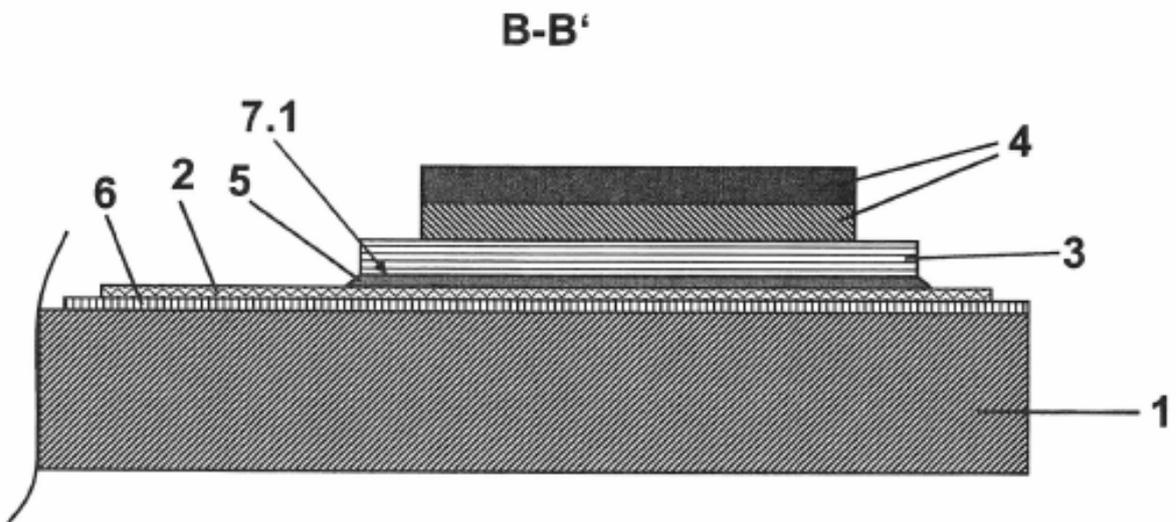


Figura 2b

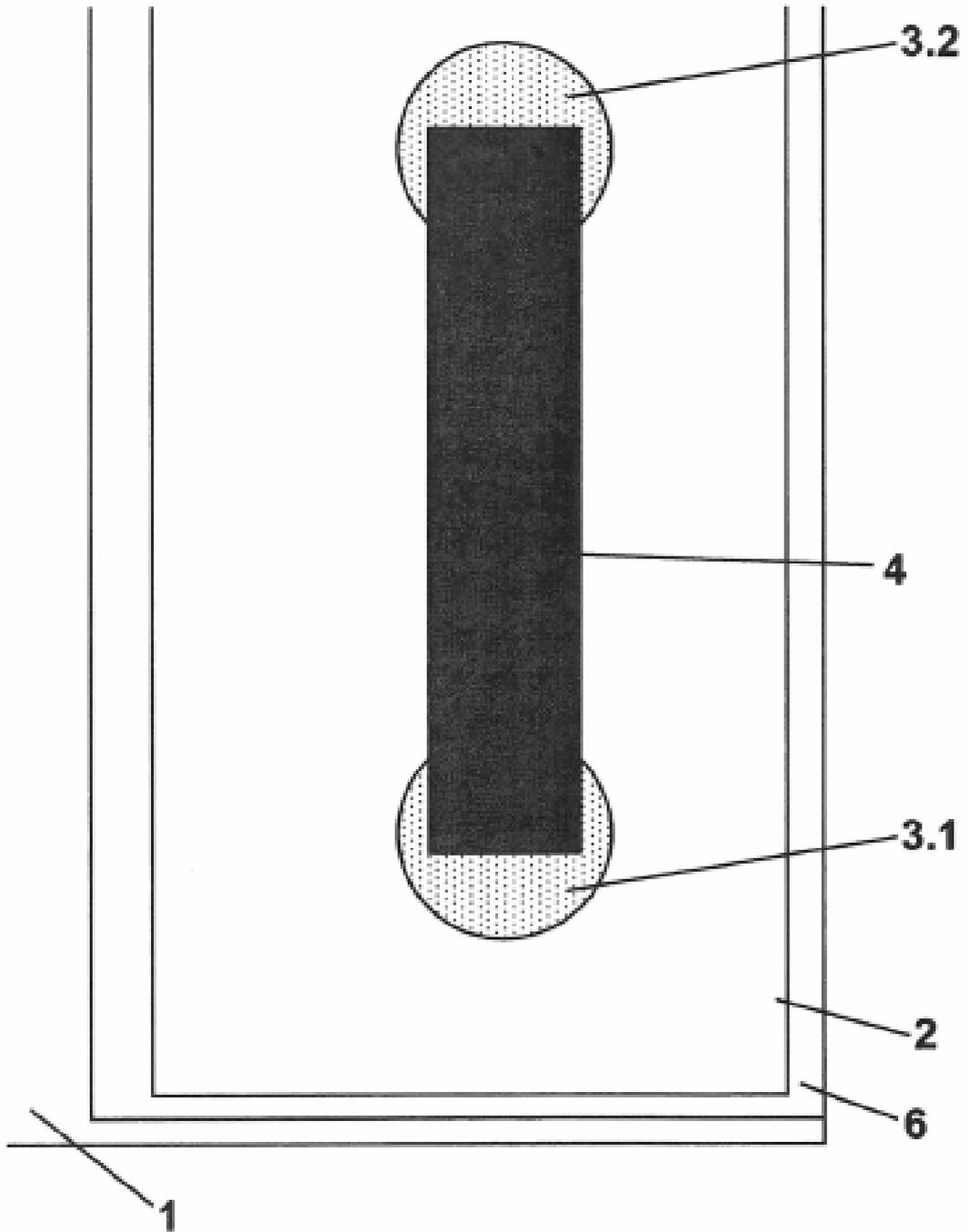


Figura 2c

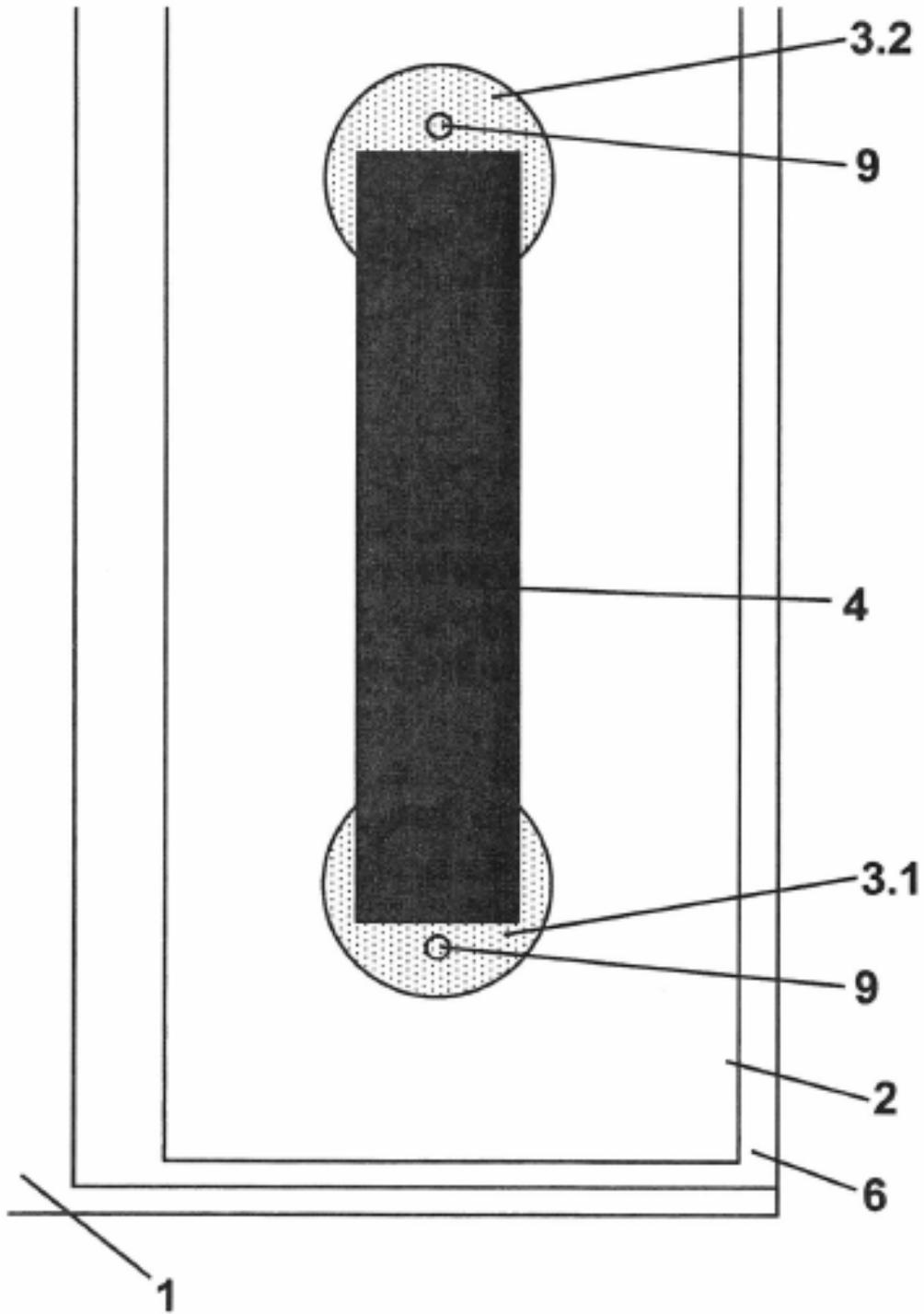


Figura 3

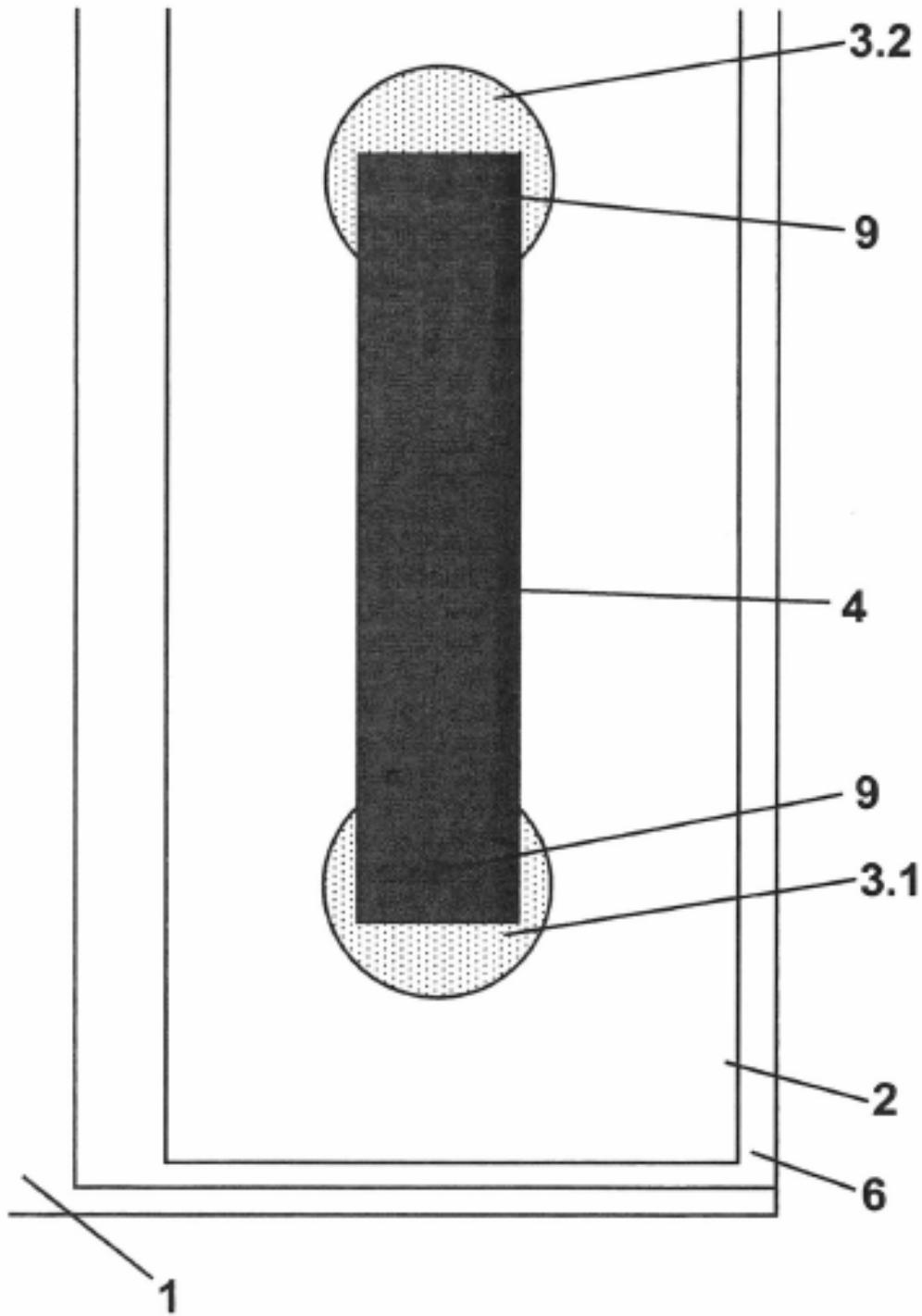


Figura 4

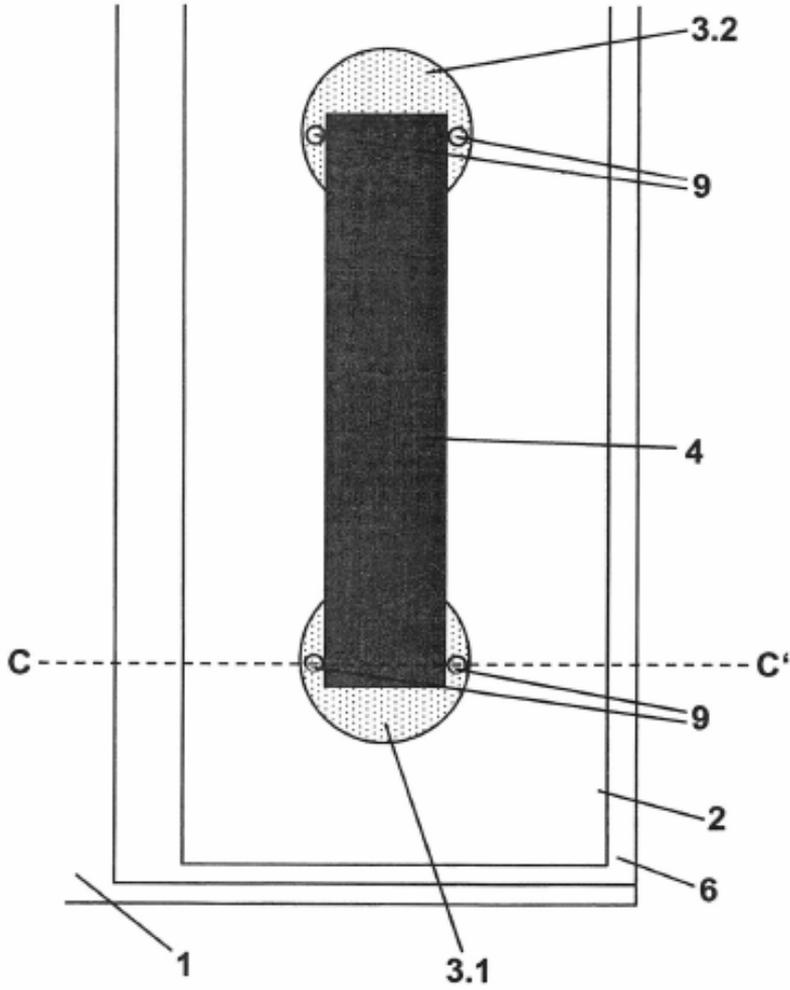


Figura 5a

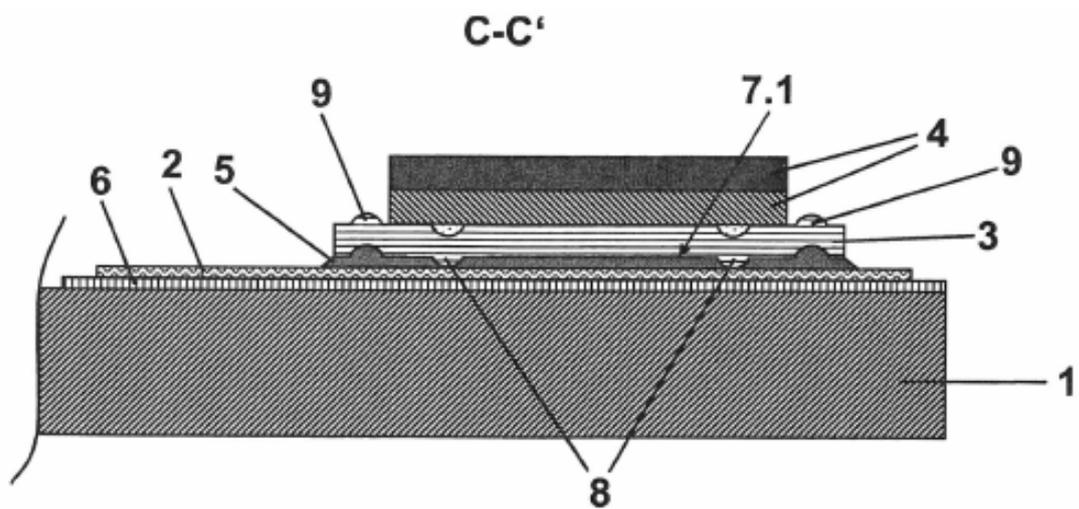


Figura 5b

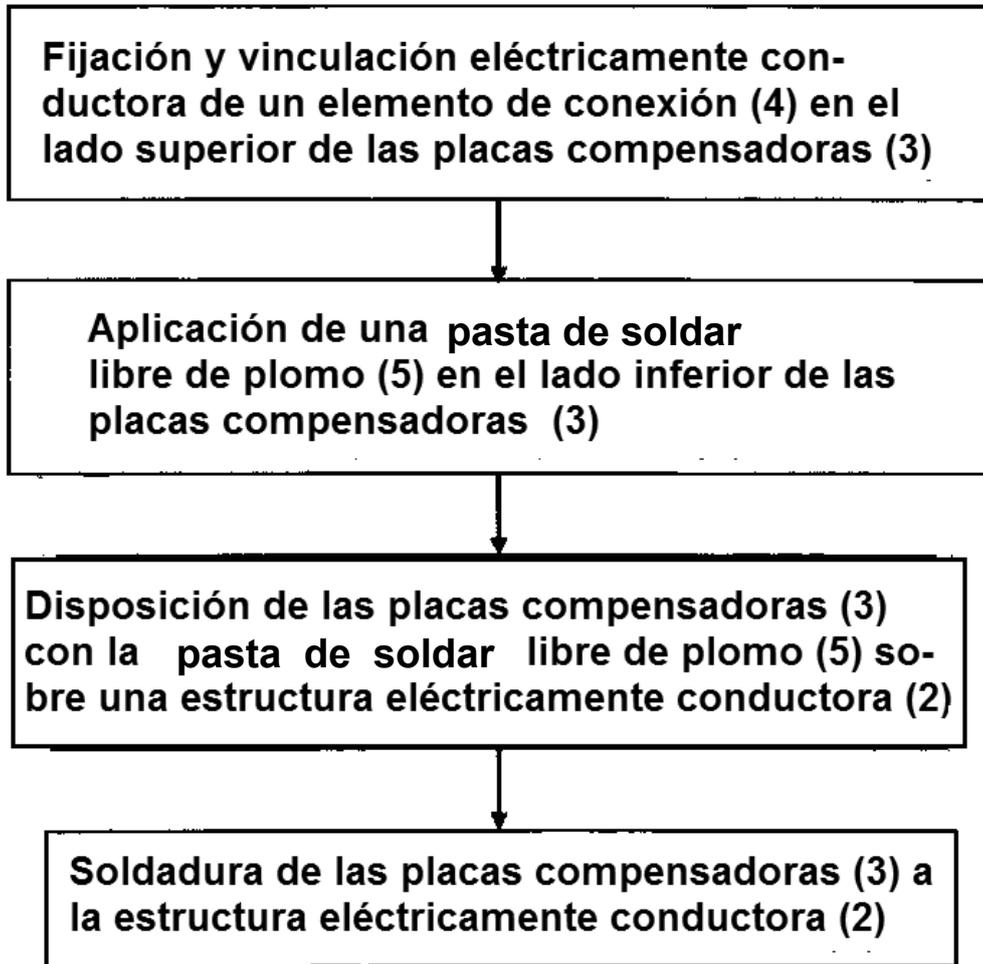


Figura 6