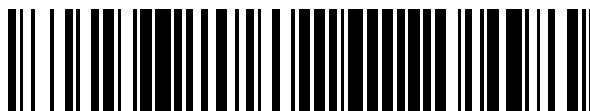


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 487**

51 Int. Cl.:

H05B 3/84

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.02.2011 PCT/EP2011/052196**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.09.2011 WO11107342**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2011 E 11703878 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2543230**

54 Título: **Panel con un elemento de conexión eléctrica**

30 Prioridad:

02.03.2010 EP 10155181

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

23.10.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ZIEGLER, STEFAN;
RATEICZAK, MITJA;
REUL, BERNHARD y
SCHLARB, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 638 487 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 un elemento de conexión eléctrica

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

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 con 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
10 fabricación y operación que pueden imponer solicitaciones térmicas en los paneles y ocasionar la rotura de los paneles.

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 de Autos Viejos 2000/53/CE, dentro de la CE, los materiales de soldadura que
15 contienen plomo deben reemplazarse por soldaduras libres de plomo. La directiva lleva la designación abreviada de ELV (End of life vehicles). 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
20 los correspondientes productos de reemplazo.

El documento EP 1 942 703 A2 describe un elemento de conexión eléctrica para paneles de vehículos, en donde la diferencia entre los coeficientes de dilatación térmica entre el panel y el elemento de conexión eléctrica es inferior a $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. A efectos de posibilitar una estabilidad mecánica y una procesabilidad suficientes, se propone utilizar un exceso de masa de soldadura. El exceso de soldadura sale del espacio intermedio entre el elemento de conexión
25 eléctrica y la estructura eléctricamente conductora. El exceso de masa de soldadura es causa de elevadas tensiones mecánicas en el panel de vidrio. Estas tensiones mecánicas conducen en última instancia a la rotura del panel.

El documento US 2007/0224842 A1 describe otro elemento de conexión eléctrica para paneles de vehículos, en donde la diferencia entre los coeficientes de dilatación térmica entre el panel y el elemento de conexión eléctrica es inferior a $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. El elemento de conexión contiene preferiblemente titanio, pero también puede contener una aleación de hierro y níquel.
30

También el documento US 2.709.211 describe un panel de vehículo con un elemento de conexión, pudiendo presentar el elemento de conexión y el panel comportamientos de dilatación térmica similares. Al respecto, el elemento de conexión puede fabricarse preferiblemente de una aleación con el 52% de hierro y el 48% de níquel.

El documento WO 98/47200 revela un panel para vehículos con estructura eléctricamente conductora y un elemento de conexión soldado al mismo, y enseña que una salida excesiva de la masa de soldadura del espacio intermedio entre el elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora es desventajosa para la estabilidad de la unión soldada. También el documento EP 0 488 878 A1 describe como desventajosa una salida excesiva de masa de soldadura entre el elemento de conexión y el panel.
35

La misión de la presente invención es la de poner a disposición un panel con un elemento de conexión eléctrica y un procedimiento económico y compatible con el medio ambiente para su fabricación, evitándose al mismo tiempo tensiones mecánicas críticas en el panel.
40

La misión de la presente invención se logra mediante un panel con un elemento de conexión, que comprende las siguientes características:

- un sustrato de vidrio con un primer coeficiente de dilatación térmica;
- 45 - una estructura eléctricamente conductora consistente en una capa con un espesor de 5 μm a 40 μm , preferiblemente de 5 μm a 20 μm , sobre una región del sustrato;
- un elemento de conexión con un segundo coeficiente de dilatación térmica, siendo la diferencia entre los coeficientes de dilatación primera y segunda inferior a $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$; y
- 50 - una capa de una masa de soldadura, que vincula eléctricamente el elemento de conexión con regiones parciales de la estructura eléctricamente conductora.

Sobre el panel se halla aplicada una estructura eléctricamente conductora. Un elemento de conexión eléctrica está vinculado eléctricamente con una masa de soldadura sobre regiones parciales con una estructura eléctricamente conductora.

Por definición, el máximo ancho de egreso es la distancia entre los bordes exteriores del elemento de conexión y el lugar de la transición de la masa de soldadura, en el que la masa de soldadura se presenta como una capa con un espesor de 50 µm. El máximo ancho de egreso se define de acuerdo con el proceso de soldadura en la masa de soldadura solidificada.

- 5 Un máximo ancho de egreso deseado se define mediante una elección adecuada del volumen de la masa de soldadura y la separación vertical entre el elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora, que puede determinarse mediante ensayos sencillos. La separación vertical entre el elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora puede fijarse mediante una correspondiente herramienta de proceso, por ejemplo, una herramienta con un distanciador integrado.
- 10 De acuerdo con la invención, el máximo ancho de egreso es negativo, es decir, consiste en un menisco cóncavo retraído en el espacio formado por el elemento de conexión eléctrico y la estructura eléctricamente conductora. Un menisco cóncavo se origina, por ejemplo, por el aumento de la separación vertical entre el distanciador y la estructura eléctricamente conductora durante el proceso de soldadura, mientras el material de soldadura está todavía líquido.
- 15 La ventaja consiste en la reducción de las tensiones mecánicas en el panel, en especial en la región crítica en la que se encuentra presente una gran transición de la masa de soldadura.

El primer coeficiente de dilatación térmica es preferiblemente de $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. El sustrato consiste preferiblemente en vidrio, que preferiblemente 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 .

- 20 El segundo coeficiente de dilatación térmica es preferiblemente de $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, más preferiblemente, 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 .

La estructura eléctricamente conductora de acuerdo con la invención consiste preferiblemente en una capa con un espesor de 8 µm a 15 µm, de manera especialmente preferida de 10 µm a 12 µm. La estructura eléctricamente conductora de acuerdo con la invención contiene preferiblemente plata, más preferentemente partículas de plata y fritas de vidrio.

- 25 El espesor de la capa de soldadura de acuerdo con la invención es de menos de $3,0 \times 10^{-4}$ m. La masa de soldadura de acuerdo con la invención contiene preferiblemente estaño y bismuto, indio, zinc, cobre, plata o composiciones de ellos. La proporción de estaño en la composición de soldadura de acuerdo con la invención es del 3% en peso al 99,5% en peso, preferiblemente 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, zinc, cobre, plata o las composiciones de los mismos, en la composición de soldadura de acuerdo con la invención, es del 0,5% en peso al 97% en peso, preferiblemente del 10% en peso al 67% en peso, pudiendo ser la proporción de bismuto, indio, zinc, cobre o estaño del 0% en peso. La composición de soldadura de acuerdo con la invención puede contener níquel, germanio, aluminio o fósforo en una proporción del 0% en pesos al 5% en peso. La composición de soldadura de acuerdo con la invención 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 mezclas de ellos.

- 30 El elemento de conexión de acuerdo con la invención contiene por lo menos del 50% en peso al 60% en peso de hierro, del 25% al 35% en peso de níquel, del 15% en peso al 20% en peso de cobalto, del 0% en peso al 0,5% en peso de silicio, del 0% en peso al 0,1 % de carbono o del 0% en peso al 0,5 % en peso de manganeso.

- 35 El elemento de conexión de acuerdo con la invención está preferiblemente recubierto con níquel, estaño, cobre y/o plata. De una manera especialmente preferible, el elemento de conexión de acuerdo con la invención está recubierto con 0,1 µm a 0,3 µm de níquel y/o con 3 µm a 10 µm de plata. El elemento de conexión puede estar recubierto con níquel, estaño, cobre y/o plata. El Ni y la Ag mejoran la capacidad del elemento de conexión para conducir corriente y su estabilidad frente a la corrosión, y también mejoran su humectación con la masa de soldadura.

- 40 El elemento de conexión de acuerdo con la invención contiene preferiblemente Kovar (FeCoNi) con una diferencia máxima de Kovar de $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ respecto al coeficiente de dilatación del panel

- 45 Kovar es una aleación de hierro-níquel-cobalto, que presenta coeficientes de dilatación térmica usualmente de unos $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ que, por lo tanto, son inferiores a los coeficientes de los metales típicos. La composición contiene, por ejemplo, el 54% en peso de hierro, el 29% en peso de níquel y el 17% en peso de cobalto. En el campo de la microelectrónica y de la técnica de los microsistemas, se utiliza por tanto el Kovar como material de carcasa o como submontura. De acuerdo con el principio sándwich, las submonturas se hallan entre el material portador propiamente dicho y el material por lo general con coeficientes de dilatación manifiestamente superiores. El Kovar sirve, por lo tanto, como elemento de compensación, que absorbe y reduce las tensiones mecánicas causadas por los coeficientes de dilatación térmica diferentes de los otros materiales. De la misma manera, el Kovar sirve para atravesar metal-vidrio de elementos constructivos electrónicos, transiciones de materiales en cámaras de vacío.

El Kovar también puede soldarse, festonearse o encolarse como placa de compensación sobre un elemento de conexión de, por ejemplo, acero, aluminio, titanio, cobre. Como bimetal es posible lograr un comportamiento de dilatación favorable del elemento de conexión referido a la dilatación del vidrio. Es preferible que la placa de compensación tenga forma de sombrero.

- 5 En su área orientada hacia la masa de soldadura, el elemento de conexión eléctrica contiene un recubrimiento que contiene cobre, zinc, estaño, plata, oro o una combinación de ellos, preferiblemente plata. De esta manera, se impide predominantemente una difusión de la masa de soldadura por sobre el recubrimiento y se delimita el ancho de egreso.

- 10 El elemento de conexión eléctrica puede estar configurado en forma de puente con por lo menos dos áreas de contacto, pero también como elemento de conexión con un área de contacto.

En la vista superior, los elementos de conexión tienen una longitud y ancho de, por ejemplo, preferiblemente 1 mm a 50 mm y de manera especialmente preferida una longitud y ancho de 3 mm a 30 mm, y de manera más preferible aún tienen un ancho de 2 mm a 4 mm y una longitud de 12 mm a 24 mm.

- 15 La forma del elemento de conexión eléctrica puede formar deposiciones de material de soldadura en el espacio intermedio entre el elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora. La deposición de material de soldadura y las propiedades de humectación de la soldadura en el elemento de conexión impiden el egreso de la masa de soldadura desde el espacio intermedio. Las deposiciones de material de soldadura pueden tener una configuración rectangular, redondeada o poligonal.

- 20 La distribución del calor de soldadura y con ello la distribución de la masa de soldadura en el proceso de soldadura puede definirse mediante la forma del elemento de conexión. La masa de soldadura fluye desde el punto más caliente. Por ejemplo, el puente puede presentar una forma de sombrero simple o doble para durante el proceso de soldadura distribuir el calor de manera ventajosa en el elemento de conexión.

- 25 La aplicación de la energía durante la vinculación eléctrica del elemento de conexión eléctrica con la estructura eléctricamente conductora tiene lugar preferiblemente mediante punzón, termodos, soldadura con punta de cobre, preferiblemente soldadura láser, soldadura bajo aire caliente, soldadura por inducción, soldadura de resistencia y/o mediante ultrasonido.

La misión de la invención se logra también mediante un procedimiento para fabricar un panel con un elemento de conexión, en donde:

- 30 a) sobre el elemento de conexión, se dispone y se aplica masa de soldadura en forma de plaquetas de recubrimiento con un espesor, volumen, forma y disposición predeterminados;
- b) se aplica una estructura eléctricamente conductora sobre un sustrato;
- c) se dispone el elemento de conexión con la masa de soldadura sobre la estructura eléctricamente conductora; y
- d) se suelda el elemento de conexión a la estructura eléctricamente conductora.

- 35 Es preferible que la masa de soldadura sea colocada previamente sobre los elementos de conexión, preferiblemente como en forma de plaquetas con un espesor de capa, volumen, forma y disposición predeterminados sobre el elemento de conexión.

El elemento de conexión se suelda o festonea a una chapa, listón, malla no representados, hechos por ejemplo de cobre, y se lo vincula con la instalación eléctrica, tampoco representada, del tablero del vehículo.

- 40 El elemento de conexión se utiliza preferentemente en paneles calefactores o en paneles con antenas en edificios, en especial en vehículos automotores, ferrocarriles, aviones o embarcaciones. El elemento de conexión tiene como finalidad vincular las estructuras conductoras de los paneles con sistemas eléctricos dispuestos fuera del panel. Los sistemas eléctricos consisten en amplificadores, unidades de control y fuentes de tensión eléctrica.

Seguidamente se explica la invención con mayor detenimiento con ayuda de un dibujo y ejemplos de realización. En los dibujos:

- 45 la Figura 1 es una vista en perspectiva de una primera configuración de un panel de este tipo (no se reivindica);
- la Figura 2 es un corte A-A a través del panel de acuerdo con la Figura 1;
- la Figura 3 es un corte a través de un panel alternativo (no se reivindica);
- la Figura 4 es un corte a través de otro panel alternativo (no se reivindica);
- la Figura 5 es un corte a través de un panel de acuerdo con la invención;

la Figura 6 es una vista en perspectiva de una configuración alternativa de un panel (no se reivindica);

la Figura 7 es un corte B-B a través del panel de acuerdo con la Figura 6; y

la Figura 8 es un diagrama de flujo detallado del procedimiento de acuerdo con la invención.

5 Cada una de las Figuras 1 y 2 muestra un detalle del panel calefactable 1 en la región del elemento de conexión eléctrica 3. El panel 1 era un vidrio de seguridad de un solo panel térmicamente pretensado, de 3 mm de espesor, consistente en vidrio de sosa y cal. El panel 1 presentaba un ancho de 150 cm y una altura de 80 cm. Sobre el panel 1 se había aplicado por presión una estructura eléctricamente conductora 2 en forma de una estructura conductora de calor 2. La estructura eléctricamente conductora 2 contenía partículas de plata y fritas de vidrio. En la región de borde del panel 1, se había ensanchado la estructura eléctricamente conductora 2 a un ancho de 10 mm con lo que formaba un área de contacto para el elemento de conexión eléctrica 3. En la región de borde del panel 1, se hallaba también una impresión de serigrafía de recubrimiento, no representada. En la región del área de contacto entre el elemento de conexión eléctrica 3 y la estructura eléctricamente conductora 2, se había aplicado una masa de soldadura 4, que implementaba una vinculación eléctrica y mecánica permanente entre el elemento de conexión eléctrica 3 y la estructura eléctricamente conductora 2. La masa de soldadura 4 contenía el 57% en peso de bismuto, el 40% en peso de estaño y el 3% en peso de plata. La masa de soldadura 4 se había dispuesto por un volumen y forma prefijados por completo entre el elemento de conexión eléctrica 3 y la estructura eléctricamente conductora 2. La masa de soldadura 4 tenía un espesor de 250 μm . Se observó un egreso de la masa de soldadura 4 desde el espacio intermedio situado entre el elemento de conexión eléctrica 3 y la estructura eléctricamente conductora 2, que sobrepasó un espesor de capa t de 50 μm , en un máximo ancho de salida de $b = 0,5$ mm. El elemento de conexión eléctrica 3 era una aleación que contenía un 54% de hierro, un 29% de níquel y un 17% de cobalto. El elemento de conexión eléctrica 3 tenía una configuración de puente y tenía un ancho de 4 mm y una longitud de 24 mm. El espesor del material del elemento de conexión 3 era de 0,8 mm. El área de contacto del elemento de conexión 3 presenta un ancho de 4 mm y una longitud de 4 mm. Gracias a la disposición de la masa de soldadura 4, prefijada por el elemento de conexión 3 y por la estructura eléctricamente conductora 2, no se observaron tensiones mecánicas críticas en el panel 1. La vinculación del panel 1 con el elemento de conexión eléctrica 3 se mantuvo estable de manera permanente por sobre la estructura eléctricamente conductora 2.

30 Como continuación del ejemplo de realización de las Figuras 1 y 2, la Figura 3 muestra una configuración alternativa del elemento de conexión 3. El elemento de conexión eléctrica 3 había sido provisto de un recubrimiento 5, que contenía plata, sobre el área orientada hacia la masa de soldadura 4. De esta manera, se impedía un ensanchamiento de la masa de soldadura por sobre el recubrimiento 5 y se delimitaba el ancho de egreso b . El ancho de egreso b de la masa de soldadura 4 era inferior a 1 mm. Debido a la disposición de la masa de soldadura 4, no se observaron tensiones mecánicas críticas en el panel 1. La vinculación del panel 1 con el elemento de conexión eléctrica 3 se mantuvo estable de manera permanente a través de la estructura eléctricamente conductora 2.

35 Como continuación del ejemplo de realización de las Figuras 1 y 2, la Figura 4 muestra otra configuración alternativa del elemento de conexión 3. El elemento de conexión eléctrica 3 contenía sobre el área orientada hacia la masa de soldadura 4 una escotadura con un ancho de 250 μm , que conformaba una deposición de soldadura para la masa de soldadura 4. Pudo impedirse por completo un egreso de la masa de soldadura 4 desde el espacio intermedio. Las tensiones térmicas críticas observadas en el panel 1 no eran críticas, y se puso a disposición una vinculación eléctrica y mecánica permanente entre el elemento de conexión 3 y el panel 1 a través de la estructura eléctricamente conductora 2.

45 Como continuación del ejemplo de realización de las Figuras 1 y 2, la Figura 5 muestra otra configuración alternativa del elemento de conexión 3 según la invención. El elemento de conexión eléctrica 3 había sido recurvado hacia arriba en las regiones de borde. La altura del recurvado de las regiones de borde del panel de vidrio 1 tenía un valor máximo de 400 μm . De esta manera, se formó un espacio para la masa de soldadura 4. La masa de soldadura 4 formó un menisco cóncavo entre el elemento de conexión eléctrica 3 y la estructura eléctricamente conductora 2. Pudo evitarse por completo un egreso de la masa de soldadura 4 del espacio intermedio. El ancho de salida b era de aproximadamente 0, principalmente debido al menisco formado por debajo de cero. Las tensiones térmicas observadas en el panel 1 no eran críticas, y se puso a disposición una vinculación eléctrica y mecánica permanente entre el elemento de conexión 3 y el panel 1 a través de la estructura eléctricamente conductora 2.

50 Las Figuras 6 y 7 muestran otra realización de un panel 1 con el elemento de conexión 3 en forma de puente. El elemento de conexión 3 contenía una aleación de hierro con un coeficiente de dilatación térmica de $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. El espesor de material era de 2 mm. En la región del área de contacto del elemento de conexión 3 con el panel 1, se habían aplicado cuerpos de compensación 6 en forma de sombrero con una aleación de hierro, níquel y cobalto. El espesor máximo de capa de la capa de los cuerpos de compensación en forma de sombrero 6 era de 4 mm. Gracias a los cuerpos de compensación fue posible adaptar los coeficientes de dilatación térmica del elemento de conexión 3 a los requerimientos del panel 1 y de la masa de soldadura 4. Los cuerpos de compensación de forma de sombrero 6 condujeron a un flujo calórico mejorado durante la fabricación de la unión de soldadura 4. El calentamiento tuvo lugar en especial en el centro del área de contacto. Fue posible reducir aún más el ancho de egreso b de la masa de soldadura 4. Debido al reducido ancho de salida b de menos de 1 mm y a los coeficientes de dilatación adaptados, pudieron reducirse más aún las tensiones térmicas en el panel 1. Las tensiones térmicas en el panel 1 no eran

críticas, y se puso a disposición una vinculación eléctrica y mecánica permanente entre el elemento de conexión 3 y el panel 1 a través de la estructura eléctricamente conductora 2.

La Figura 8 muestra con detalle un procedimiento de acuerdo con la invención para fabricar un panel 1 con el elemento de conexión eléctrica 3. En este caso, se representa un ejemplo para el procedimiento de acuerdo con la invención para fabricar un panel con un elemento de conexión eléctrica 3. Como primera etapa fue necesario dosificar la masa de soldadura 4 en cuanto a su forma y volumen. La masa de soldadura 4 dosificada fue dispuesta sobre el elemento de conexión eléctrica 3. El elemento de conexión eléctrica 3 fue dispuesto junto con la masa de soldadura 4 sobre la estructura eléctricamente conductora 2. Tuvo lugar una vinculación permanente del elemento de conexión eléctrica 3 con la estructura eléctricamente conductora 2 y, por lo tanto, con el panel 1 bajo aporte de energía.

Ejemplo (no de acuerdo con la invención)

Se prepararon muestras de ensayo con el panel 1 (espesor 3 mm, ancho 150 cm y altura 80 cm) de la estructura eléctricamente conductora 2 en forma de una estructura conductora de calefacción, del elemento de conexión eléctrica 3, de la capa de plata sobre las áreas de contacto del elemento de conexión 3 y de la masa de soldadura 4. La masa de soldadura 4 fue previamente aplicada como plaquetas en forma de capa con un espesor, volumen y forma prefijados, sobre el área de contacto del elemento de conexión 3. El elemento de conexión 3, junto con la masa de soldadura aplicada, fue aplicado sobre la estructura eléctricamente conductora 2. El elemento de conexión fue unido por soldadura mediante un tratamiento a una temperatura de 200 °C y de 2 segundos, sobre la estructura eléctricamente conductora 2. Una salida de la masa de soldadura 4 desde el espacio intermedio entre el elemento de conexión eléctrica 3 y la estructura eléctricamente conductora 2, que superó un espesor de capa t de 50 µm, se observó solamente con un máximo ancho de salida b = 0,5 mm. Las proporciones y composiciones de la estructura eléctricamente conductora 2, del elemento de conexión eléctrica 3, de la capa de plata sobre las áreas de contacto del elemento de conexión 3 y de la masa de soldadura 4 pueden consultarse en la Tabla 1 y las Figuras 1 y 2 y en la descripción precedente de las figuras.

En la totalidad de las muestras, para una diferencia de temperaturas de entre +80 °C y -30 °C, pudo observarse que no se rompió ni se dañó ningún sustrato de vidrio 1. Pudo demostrarse que poco después de la soldadura de estos paneles 1 al elemento de conexión 3 soldado, estos paneles eran estables frente a caídas repentinas de la temperatura.

Tabla 1

Componente	Material	Ejemplo
Elemento de conexión		
	Hierro (% en peso)	54
	Níquel (% en peso)	29
	Cobalto (% en peso)	17
	CTE (coeficiente de dilatación térmica) x 10 ⁻⁶ (0 °C-100 °C)	5,1
	Diferencia entre CTE del elemento de conexión y el sustrato x 10 ⁻⁶ /°C (0 °C - 100 °C)	3,2
	Espesor del elemento de conexión (m)	8,0 x 10 ⁻⁴
Capa soldable		
	Plata (% en peso)	100
	Espesor de la capa (m)	7,0 x 10 ⁻⁶
Capa de soldadura		
	Estaño (% en peso)	40
	Bismuto (% en peso)	57
	Plata (% en peso)	3
	Espesor de la capa de soldadura en (m)	250 x 10 ⁻⁶

	Los espesores de la capa soldable y de la capa de soldadura (m)	255 x 10 ⁻⁶
Sustrato de vidrio		
(Vidrio de sosa y cal)		
	CTE x 10 ⁻⁶ (0 °C – 320 °C)	8,3

Ejemplo comparativo 1

5 El Ejemplo Comparativo 1 se llevó a cabo exactamente como el Ejemplo, con las siguientes diferencias. Las proporciones y los componentes de la estructura eléctricamente conductora 2, del elemento de conexión eléctrica 3, de la capa metálica sobre las áreas de contacto del elemento de conexión 3 y de la masa de soldadura 4 se desprenden de la Tabla 2. La masa de soldadura 4 fue aplicada de acuerdo con el estado de la técnica no previamente como plaquetas sobre el área de contacto del elemento de conexión 3. El elemento de conexión 3 fue unido por soldadura con la estructura eléctricamente conductora 2 de acuerdo con el procedimiento convencional. 10 Durante el egreso de la masa de soldadura 4 desde el espacio intermedio entre el elemento de conexión eléctrica 3 y la estructura eléctricamente conductora 2, que formó una capa que sobrepasó un espesor t de 50 µm, se obtuvo un ancho de salida promedio b de 2 mm a 3 mm.

Al tener lugar una súbita caída de la temperatura de +80 °C a -30 °C, se observó que, poco después de la unión por soldadura, los sustratos de vidrio 1 estaban predominantemente dañados.

Tabla 2

Componente	Material	Ejemplo comparativo 1
Elemento de conexión		
	Titanio (% en peso)	100
	CTE (coeficiente de dilatación térmica) x 10 ⁻⁶ (0 °C-100 °C)	8,80
	Diferencia entre CTE del elemento de conexión y el sustrato x 10 ⁻⁶ /°C (0 °C - 100 °C)	0,5
	Espesor del elemento de conexión (m)	8,0 x 10 ⁻⁴
Capa soldable		
	Plata (% en peso)	100
	Espesor de la capa (m)	7,0 x 10 ⁻⁶
Capa de soldadura		
	Estaño (% en peso)	48
	Bismuto (% en peso)	46
	Plata (% en peso)	2
	Cobre (% en peso)	4
	Espesor de la capa de soldadura en (m)	50-200 x 10 ⁻⁶
	Los espesores de la capa soldable y de la capa de soldadura (m)	55-205 x 10 ⁻⁶
Sustrato de vidrio		
(Vidrio de sosa y cal)		
	CTE x 10 ⁻⁶ (0 °C – 320 °C)	8,3

Ejemplo comparativo 2

5 El Ejemplo comparativo 2 se llevó a cabo exactamente como el Ejemplo, con las siguientes diferencias. Las proporciones y los componentes de la estructura eléctricamente conductora 2, del elemento de conexión eléctrica 3, de la capa metálica sobre las áreas de contacto del elemento de conexión 3 y de la masa de soldadura 4 se desprenden de la Tabla 3. La masa de soldadura 4 fue aplicada de acuerdo con el estado de la técnica no
10 previamente como plaquetas sobre el área de contacto del elemento de conexión 3. El elemento de conexión 3 fue unido por soldadura con la estructura eléctricamente conductora 2 de acuerdo con el procedimiento convencional. Durante el egreso de la masa de soldadura 4 desde el espacio intermedio entre el elemento de conexión eléctrica 3 y la estructura eléctricamente conductora 2, en forma de una capa cuyo espesor t sobrepasaba los 50 μm , se obtuvo un ancho de salida promedio b de 1 mm a 1,5 mm.

Al tener lugar una súbita caída de la temperatura de +80 °C a -30 °C, se observó que, después de la unión por soldadura, los sustratos de vidrio 1 estaban predominantemente dañados.

Tabla 3

Componente	Material	Ejemplo comparativo 2
Elemento de conexión		
	Cobre (% en peso)	100
	CTE (coeficiente de dilatación térmica) $\times 10^{-6}$ (0 °C-100 °C)	16
	Diferencia entre CTE del elemento de conexión y el sustrato $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ (0 °C - 100 °C)	7,7
	Espesor del elemento de conexión (m)	$8,0 \times 10^{-4}$
Capa soldable		
	Plata (% en peso)	100
	Espesor de la capa (m)	$7,0 \times 10^{-6}$
Capa de soldadura		
	Estaño (% en peso)	71,5
	Indio (% en peso)	24
	Plata (% en peso)	2,5
	Bismuto (% en peso)	1,5
	Cobre (% en peso)	0,5
	Espesor de la capa de soldadura en (m)	$50-200 \times 10^{-6}$
	Los espesores de la capa soldable y de la capa de soldadura (m)	$55-205 \times 10^{-6}$
Sustrato de vidrio		
(Vidrio de sosa y cal)		
	CTE $\times 10^{-6}$ (0 °C – 320 °C)	8,3

Lista de signos de referencia

- 15 (1) Panel/vidrio
 (2) Estructura eléctricamente conductora/serigrafía Ag
 (3) Elemento de conexión eléctrica/ aleación Kovar de Fe-Ni
 (4) Masa de soldadura (Bi40Sn57Ag3)
 (5) Capa de humectación/recubrimiento de plata

- (6) Cuerpo de compensación
- b Máximo ancho de egreso de la masa de soldadura
- t Ancho límite de la masa de soldadura
- A-A' Línea de corte
- 5 B-B' Línea de corte

REIVINDICACIONES

1. Un panel con un elemento de conexión eléctrica, que comprende:
- un sustrato de vidrio (1) con un primer coeficiente de dilatación térmica;
 - una estructura eléctricamente conductora (2) consistente en una capa con un espesor de 5 μm a 40 μm , sobre una región del sustrato (1);
 - un elemento de conexión (3) con un segundo coeficiente de dilatación térmica, siendo la diferencia entre los coeficientes de dilatación térmica primero y segundo inferior a $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$; y
 - una capa de una masa de soldadura (4), que vincula eléctricamente el elemento de conexión (3) con regiones parciales de la estructura eléctricamente conductora (2);
- caracterizado por que el elemento de conexión (3) contiene por lo menos 50% en peso al 60% en peso de hierro, 25% en peso al 35% en peso de níquel, 15% en peso al 20% en peso de cobalto, 0% en peso al 0,5% en peso de silicio, 0% en peso al 0,1% en peso de carbono o 0% en peso al 0,5 en peso de manganeso,
- y por que el máximo ancho de egreso, b, definido como la distancia entre los bordes exteriores del elemento de conexión (3) y el lugar de la transición de la masa de soldadura, en el que la masa de soldadura (4) tiene un espesor de capa inferior a 50 μm , en donde en el espacio intermedio formado por el elemento de conexión eléctrica (3) y la estructura eléctricamente conductora (2) se halla retraído en forma de un menisco cóncavo.
2. Panel según la reivindicación 1, en donde la estructura eléctricamente conductora (2) consiste en una capa con un espesor de 8 μm a 15 μm .
3. Panel según una de las reivindicaciones 1 ó 2, en donde la estructura eléctricamente conductora (2) contiene plata.
4. Panel según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el espesor de la capa de soldadura (4) es inferior a $3,0 \times 10^{-4}$ m.
5. Panel según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la masa de soldadura (4) contiene estaño y bismuto, indio, zinc, cobre, plata o sus composiciones.
6. Panel según la reivindicación 5, en donde la proporción de estaño en la composición de soldadura (4) es del 3% en peso al 99,5 % en peso.
7. Panel según la reivindicación 5 o 6, en donde la proporción de bismuto, indio, zinc, cobre, plata o sus composiciones en la composición de soldadura (4) es del 0,5% en peso al 97% en peso.
8. Panel según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el elemento de conexión (3) está recubierto con níquel, estaño, cobre y/o plata.
9. Panel según la reivindicación 8, en donde el elemento de conexión (3) está recubierto con 0,1 μm a 0,3 μm de níquel y/o con 3 μm a 10 μm de plata.
10. Procedimiento para fabricar un panel con un elemento de conexión eléctrico (3) según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde:
- a) sobre el elemento de conexión (3) se dispone y se aplica masa de soldadura (4) en forma de plaquetas de recubrimiento con un espesor, volumen, forma y disposición predeterminados;
 - b) se aplica una estructura eléctricamente conductora (2) sobre un sustrato (1);
 - c) se dispone el elemento de conexión (3) con la masa de soldadura (4) sobre la estructura eléctricamente conductora (2); y
 - d) se suelda el elemento de conexión (3) a la estructura eléctricamente conductora (2).
11. Utilización de un panel con un elemento de conexión eléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 9, para vehículos con estructuras eléctricamente conductoras, preferiblemente con conductores de calefacción y/o conductores de antena.

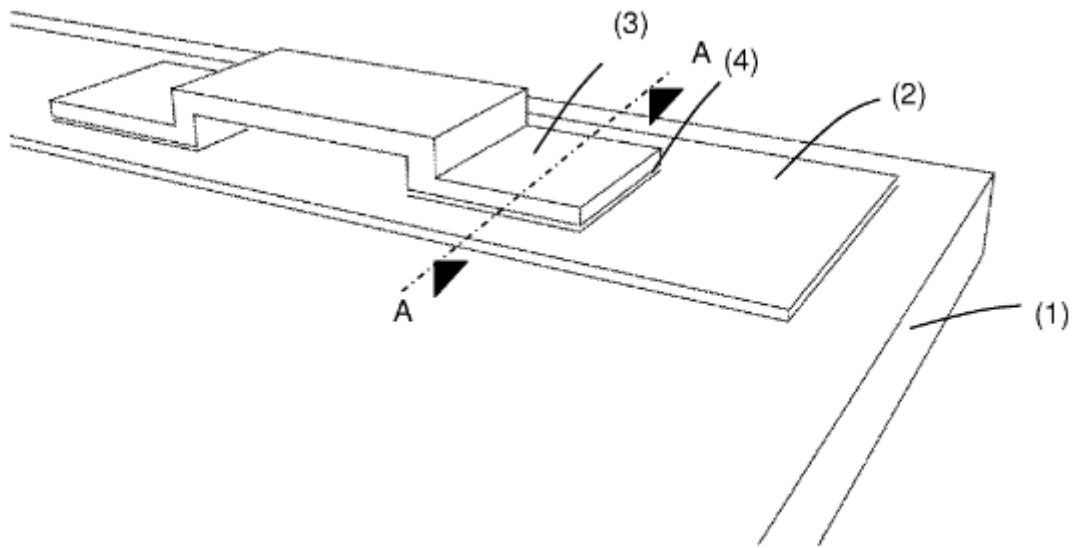


Fig. 1

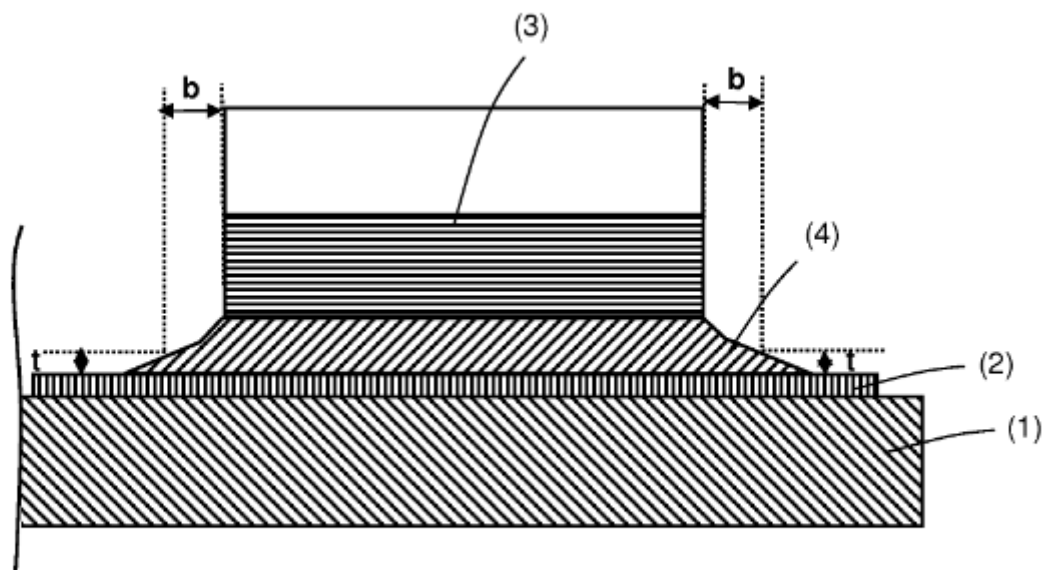


Fig. 2

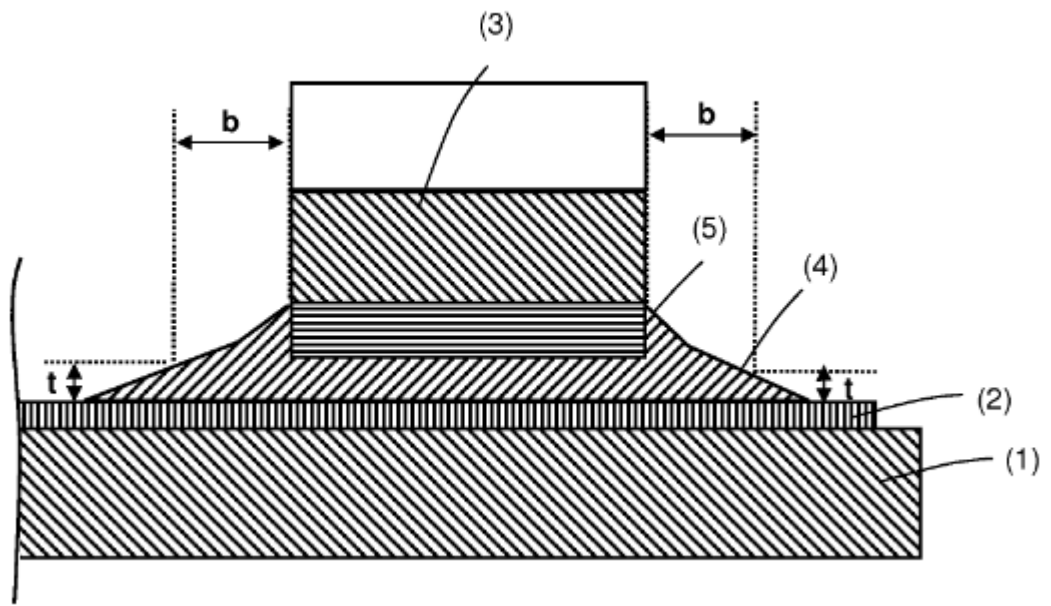


Fig. 3

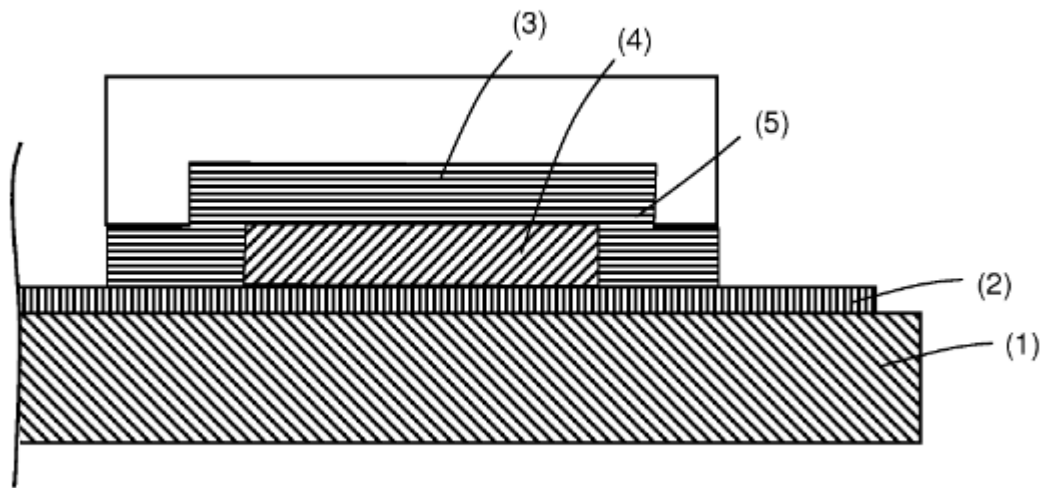


Fig. 4

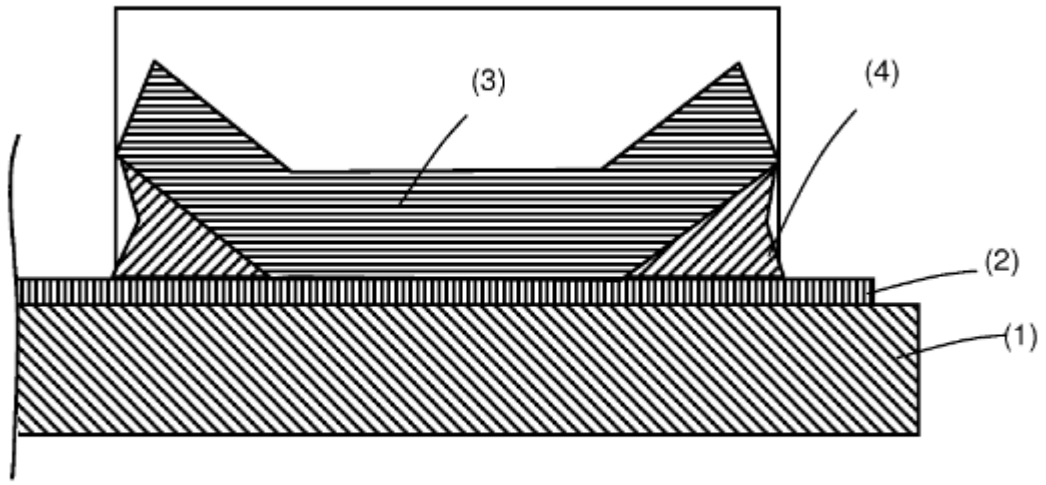


Fig. 5

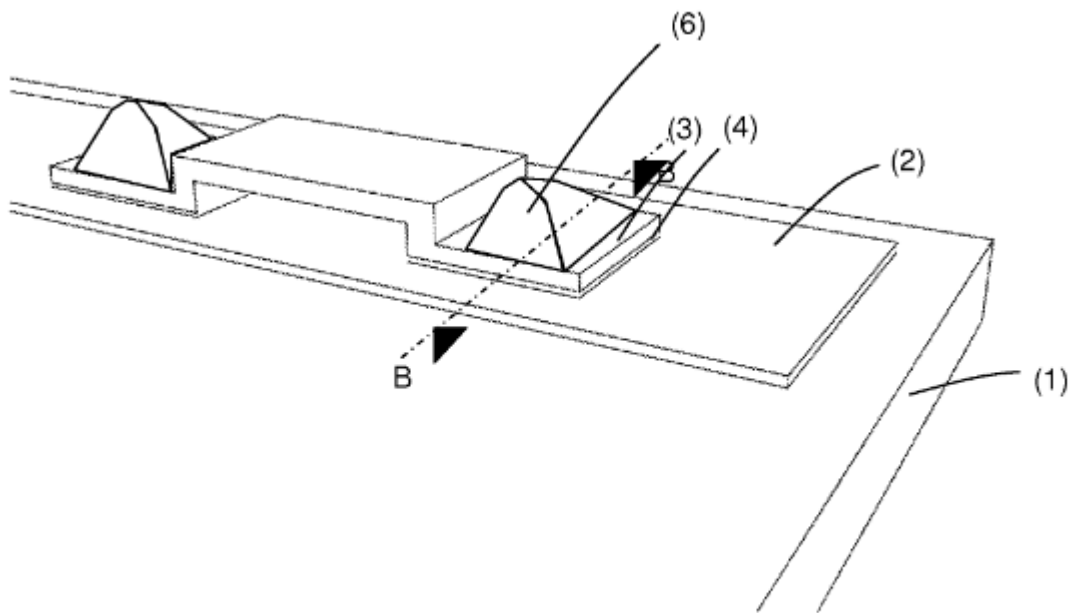


Fig. 6

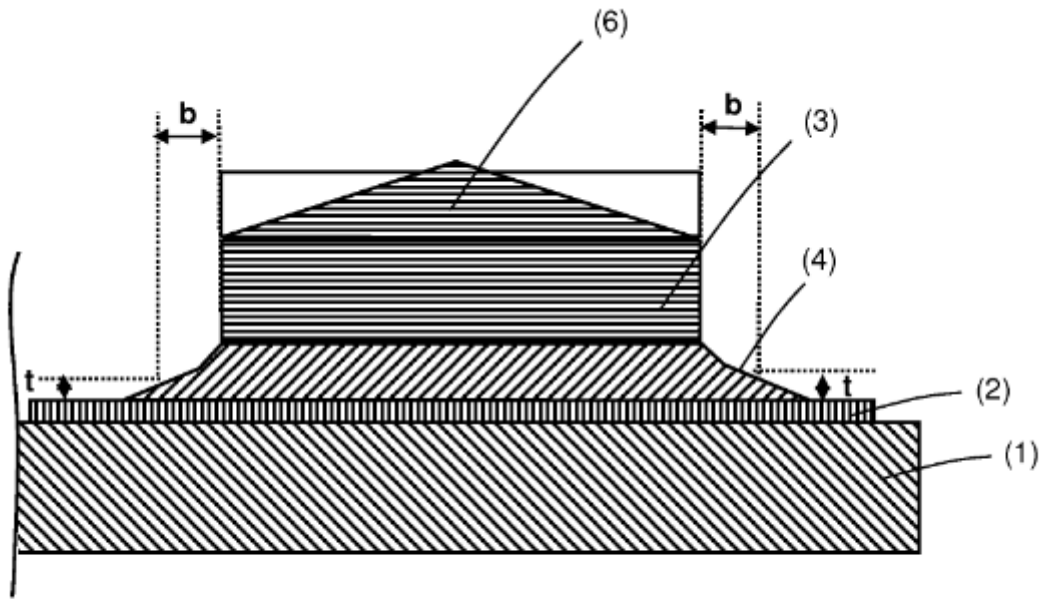


Fig. 7

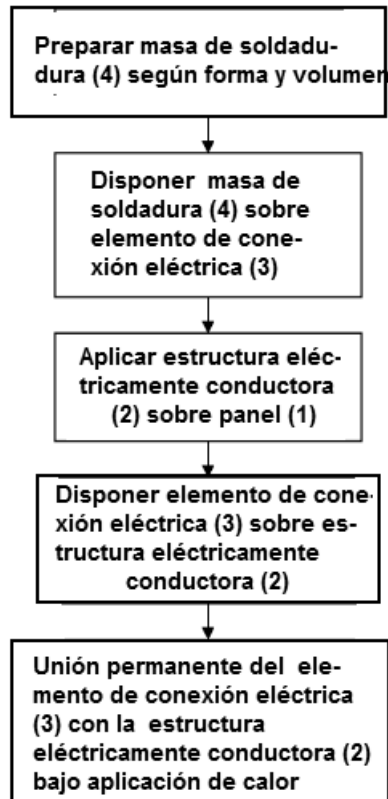


Fig. 8