

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 819 184**

51 Int. Cl.:

H05B 3/84 (2006.01)

H01R 4/02 (2006.01)

H01R 4/72 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.11.2015 PCT/EP2015/076186**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2016 WO16096248**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2015 E 15791312 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 3235340**

54 Título: **Luna con un elemento de conexión eléctrica y con un cable flexible de conexión**

30 Prioridad:

16.12.2014 EP 14198186

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

15.04.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 819 184 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

Luna con un elemento de conexión eléctrica y con un cable flexible de conexión

La invención se refiere a una luna con un elemento de conexión eléctrica y con un cable flexible de conexión, a un procedimiento para su producción y a su utilización.

5 La invención se refiere además a una luna con un elemento de conexión eléctrica para vehículos con estructuras conductoras de la electricidad como, por ejemplo, conductores de caldeo o conductores de antena. Usualmente, las estructuras conductoras de la electricidad están provistas de elementos de conexión eléctrica soldados, que están conectados al sistema eléctrico de a bordo mediante cables de empalme.

10 Típicamente, los cables de empalme al sistema eléctrico de a bordo no están conectados directamente a los elementos de conexión. En lugar de ello, los elementos de conexión están provistos de piezas de conexión comparativamente cortas, que usualmente están equipadas con un conector enchufable. Las lunas pueden producirse con los elementos de conexión, junto con las piezas de conexión, ya confeccionados. Durante la instalación en la carrocería del vehículo, las piezas de conexión de los elementos de conexión pueden entonces conectarse con los cables de empalme al sistema eléctrico de a bordo muy fácilmente y ahorrando espacio, en particular mediante una conexión de enchufe.

15 La pieza de conexión puede ser un elemento rígido. Un ejemplo de una pieza de conexión rígida con conector enchufable se conoce por el documento EP 1488972 A1, pero también son imaginables otras numerosas configuraciones. La ventaja de una pieza de conexión rígida consiste en la posibilidad de conectar el cable de empalme al sistema eléctrico de a bordo de una manera fácil, con ahorro de espacio y, por lo tanto, particularmente adecuada para la fabricación en gran escala. En virtud de la rigidez, el cable de empalme puede ser enchufado por el operario
20 en la pieza de conexión con una sola mano. Sin embargo, la pieza de conexión rígida tiene la desventaja de que, al enchufar el cable de empalme, pueden aparecer fuerzas de cizallamiento o de palanca que someten a carga la unión soldada entre el elemento de conexión y la luna.

25 La carga mecánica de la unión soldada es problemática especialmente en el caso de las masas de soldadura sin plomo, que en el futuro adquirirán una importancia creciente. Así, por ejemplo, en virtud de la directiva 2000/53/CE relativa a los vehículos al final de su vida útil, dentro de la UE han de sustituirse las aleaciones para soldar que contienen plomo por aleaciones para soldar sin plomo. Sin embargo, las aleaciones para soldar sin plomo presentan típicamente una ductilidad considerablemente menor que las aleaciones para soldar que contienen plomo y son con frecuencia considerablemente más quebradizas. Por lo tanto, las masas de soldadura sin plomo no están por igual en condiciones de compensar cargas mecánicas.

30 Para evitar la carga mecánica que se produce al enchufar el cable de empalme a consecuencia de las fuerzas de cizallamiento y de palanca, las piezas de conexión pueden estar configuradas como cables flexibles de conexión. Los cables flexibles de conexión pueden estar configurados, por ejemplo, como una cinta de tejido plano provista de un conector enchufable. Por los documentos DE 4439645 C1 y DE 9013380 U1, por ejemplo, se conocen elementos de conexión con cables flexibles de conexión. Es verdad que de este modo se evitan fuerzas de cizallamiento y de
35 palanca, pero no es posible o resulta difícil enchufar con una sola mano el cable de empalme en el cable flexible de conexión. Por regla general, el operario necesitará ambas manos: una para fijar el cable de conexión y la otra para guiar el cable de empalme. Esto aumenta los tiempos de ciclo en cuanto a la técnica de fabricación y, por lo tanto, es desventajoso para la fabricación industrial en gran escala.

40 Ante este trasfondo, la presente invención tiene el objetivo de poner a disposición una luna con elemento de conexión eléctrica y cable flexible de conexión mejorada. El cable de conexión ha de ser adecuado en particular para ser conectado con una sola mano con un cable de empalme a un componente eléctrico externo, como una alimentación de corriente externa.

45 El objetivo de la presente invención se logra según la invención mediante una luna con un elemento de conexión eléctrica y un cable de conexión según la reivindicación independiente 1. De las reivindicaciones subordinadas se desprenden realizaciones preferidas.

50 Mediante el efecto combinado del elemento de rigidización y del tubo termorretráctil puede dotarse el cable flexible de conexión de una rigidez suficiente, de manera que se hace posible enchufar un cable de empalme con una sola mano. Al mismo tiempo, puede lograrse mantener una flexibilidad suficiente, de manera que, a diferencia de las piezas de conexión rígidas, es posible evitar fuerzas de cizallamiento y de palanca críticas. Éstas son grandes ventajas de la invención.

El grado de rigidez puede ajustarse en función de las necesidades del caso individual mediante la configuración del elemento de rigidización y del tubo termorretráctil. De este modo, la solución según la invención presenta una flexibilidad de aplicación ventajosamente alta.

55 El elemento de conexión, en el sentido de la invención, es un componente inflexible, rígido, macizo, que está soldado a la estructura eléctricamente conductora. El elemento de conexión está configurado preferiblemente en una sola

pieza. Sin embargo, en principio, el elemento de conexión también puede estar configurado en varias partes, o sea, componerse de dos o más partes individuales rígidas unidas entre sí.

El cable flexible de conexión es un cable eléctricamente conductor flojo a la flexión. La conexión del cable de conexión al elemento de conexión se realiza, por ejemplo, mediante soldeo, pegado mediante un adhesivo eléctricamente conductor, engarce a presión, apriete u otros métodos en sí familiares para el experto en la técnica. El cable de conexión también puede estar provisto de un casquillo terminal de conductor o un engarce (pieza metálica colocada por engarce a presión alrededor del cable de conexión), que esté unido al elemento de conexión.

No es necesario que el cable de conexión esté provisto del elemento de rigidización a lo largo de toda su longitud. Al menos una zona del cable de conexión está provista del elemento de rigidización. Por lo tanto, según la invención, el cable de conexión está provisto del elemento de rigidización al menos por secciones. Sin embargo, ventajosamente, debería estar provista del elemento de rigidización gran parte del cable de conexión.

En una configuración ventajosa, el elemento de rigidización presenta una longitud de al menos un 50 % de la longitud del cable de conexión, de manera especialmente ventajosa al menos un 80 %. El elemento de rigidización presenta preferiblemente una longitud de un 50 % a un 100 % de la longitud del cable de conexión, con especial preferencia de un 80 % a un 100 %. De este modo se logra una rigidización ventajosa. Expresado de otro modo, el cable de conexión está provisto del elemento de rigidización preferiblemente a lo largo de al menos un 50 % de su longitud, especialmente de un 50 % a un 100 %, con especial preferencia al menos un 80 % de su longitud, especialmente de un 80 % a un 100 %.

El cable de conexión está configurado preferiblemente como un cable redondo de conductor de cordón o como una cinta de tejido plano. El elemento de rigidización está configurado preferiblemente como una cubierta aislante o como un carril de refuerzo.

En una configuración ventajosa, el cable de conexión presenta una longitud mayor de 2 cm, preferiblemente mayor de 3 cm, con especial preferencia mayor de 4 cm, con la máxima preferencia mayor de 5 cm. En otra configuración ventajosa, el cable de conexión presenta una longitud mayor de 10 cm. La invención repercute ventajosamente en especial medida en los cables de conexión con esta longitud mínima. Los cables de conexión muy cortos posibilitan eventualmente ya sólo en virtud de su pequeña longitud una conexión del cable de empalme con una sola mano, mientras que la flexibilidad del cable de conexión resulta cada vez más incómoda según aumenta la longitud. Los cables de conexión con las longitudes mínimas indicadas se benefician en especial medida de las ventajas de la rigidización según la invención.

El cable de conexión presenta preferiblemente una longitud menor de 20 cm.

En una primera configuración preferida de la invención, el cable de conexión es un conductor de cordón configurado como un cable redondo, y el elemento de rigidización es una cubierta aislante, en particular una cubierta aislante polimérica. Los cables redondos se venden usualmente con una cubierta aislante polimérica, que en esta configuración se aprovecha como elemento de rigidización sin un gran gasto adicional. Por lo tanto, la configuración resulta ventajosamente sencilla y económica de realizar.

La cubierta aislante contiene preferiblemente polietileno (PE), polipropileno (PP), poliisobutileno (PIB), polibutileno (PB), polivinilcloruro (PVC), politetrafluoretileno (PTFE), tereftalato de polietileno (PET), poliuretano (PU), caucho sintético o goma natural. Sin embargo, la cubierta aislante puede también contener otros materiales aislantes adecuados.

La cubierta aislante está dispuesta preferiblemente a lo largo de toda la longitud del cable de conexión, con excepción de los extremos desguarnecidos según sea necesario.

En una segunda configuración preferida de la invención, el cable de conexión es una cinta de tejido plano y el elemento de rigidización es un carril de refuerzo. Una cinta de tejido plano se denomina también, por ejemplo, conductor de cordón trenzado o *woven wire*. Una cinta de tejido plano presenta, por ejemplo, un espesor de 0,5 mm a 2 mm y una anchura de 3 mm a 10 mm.

El carril de refuerzo contiene preferiblemente un metal o una aleación de metales, con especial preferencia acero, acero inoxidable, cobre, aluminio, plata, oro, tungsteno, cinc o latón. La utilización de materiales eléctricamente conductores para el carril de refuerzo tiene la ventaja de que, además del efecto de rigidización, también se aumenta la capacidad de carga de corriente del cable de conexión. Para este fin resultan adecuados especialmente el cobre, el aluminio, la plata, el oro, el tungsteno, el cinc o el latón. El carril de refuerzo está fabricado en particular a partir de una chapa. El carril de refuerzo presenta preferiblemente un espesor de material de 0,1 mm a 2 mm, con especial preferencia de 0,2 mm a 1 mm. Esto es especialmente ventajoso para el efecto de rigidización del carril de refuerzo.

En una configuración ventajosa, el carril de refuerzo presenta una longitud de al menos un 50 % de la longitud del cable de conexión, de manera especialmente ventajosa al menos un 80 %. El carril de refuerzo presenta preferiblemente una longitud de un 50 % a un 100 % de la longitud del cable de conexión, con especial preferencia de un 80 % a un 100 %. De este modo se logra una rigidización ventajosa. Expresado de otro modo, el cable de conexión

está provisto del carril de refuerzo preferiblemente a lo largo de al menos un 50 % de su longitud, especialmente de un 50 % a un 100 %, con especial preferencia al menos un 80 % de su longitud, en particular de un 80 % a un 100 %.

El carril de refuerzo puede estar configurado como una sola banda. Sin embargo, el carril de refuerzo puede presentar también otras formas. Así, el carril de refuerzo puede, por ejemplo, estar configurado como un perfil en U en el que se inserte el cable de conexión.

El cable de conexión puede estar aplicado al carril de refuerzo. Como alternativa, el carril de refuerzo también puede estar incluido en el cable de conexión.

El cable de conexión también puede presentar más de un carril de refuerzo, por ejemplo, dos carriles de refuerzo que estén dispuestos en lados opuestos del cable de conexión.

El carril de refuerzo puede estar provisto de ensanchamientos o convexidades locales. Estos llevan a un engrosamiento del cable de conexión revestido con el tubo termorretráctil y provisto de un elemento de rigidización, que puede utilizarse para fijar el cable de conexión en el lugar de empleo de la luna, por ejemplo en la carrocería de un vehículo. Con este fin, el engrosamiento puede, por ejemplo, introducirse en un receptáculo de apriete adecuado. Mediante la fijación es posible en particular evitar un tableteo del cable de conexión durante la marcha y reducir el peligro de que el cable de conexión resulte dañado.

Mediante el tubo termorretráctil se fija el carril de refuerzo al cable de conexión de manera fiable. Sin embargo, el carril de refuerzo puede también estar fijado al cable de conexión mediante medidas adicionales, por ejemplo, mediante pegado o engarce a presión.

El tubo termorretráctil contiene preferiblemente al menos un polímero termoplástico, con especial preferencia poliolefinas (como PE, PP, PB o PIB), PVC, polivinilidenofluoruro (PVDF), PTFE o caucho fluorado (FKM). El tubo termorretráctil presenta preferiblemente un espesor de pared (tras la contracción) de 0,2 mm a 2 mm.

El tubo termorretráctil está dispuesto preferiblemente a lo largo de al menos un 80 % de la longitud del cable de conexión, con especial preferencia al menos un 90 %. En una configuración particularmente ventajosa, el tubo termorretráctil está dispuesto a lo largo de toda la longitud del elemento de conexión. Además del cable de conexión, el tubo termorretráctil también puede rodear otros componentes, por ejemplo, una zona del elemento de conexión o una zona de un conector enchufable conectado al cable de conexión.

Según la invención, el cable de conexión se dota de una rigidez suficiente mediante el elemento de rigidización, de manera que, cuando se pone en un determinado ángulo con respecto a la superficie de soldeo del elemento de conexión, conserva automáticamente este ángulo de colocación. La superficie de soldeo es en este contexto la superficie del elemento de conexión, en la mayoría de los casos plana, que mediante la masa de soldadura está unida a la estructura eléctricamente conductora en el sustrato. Por lo tanto, típicamente, el ángulo de colocación con respecto a las superficies de soldeo corresponde aproximadamente al ángulo de colocación con respecto a la superficie del sustrato. Los ángulos de colocación realizables en este sentido, es decir, automáticamente estables, están preferiblemente al menos en un intervalo de 30° a 60°, preferiblemente de 20° a 70°. Esto es particularmente ventajoso con vistas a enchufar con una sola mano el cable de empalme durante la fabricación en gran escala.

En una configuración ventajosa, el cable de conexión presenta una clavija en su extremo opuesto al elemento de conexión. En una configuración preferida, la clavija es una clavija plana normalizada para vehículos de motor. La clavija plana para vehículos de motor presenta preferiblemente una altura de 0,8 mm y una anchura de 4,8 mm, 6,3 mm o 9,5 mm. La forma de realización con una anchura de 6,3 mm se prefiere especialmente, dado que ésta corresponde a las clavijas planas para vehículos de motor utilizadas usualmente en este campo según DIN 46244. De esto resulta una posibilidad sencilla y también reversible de establecer un contacto eléctrico de la estructura conductora en el sustrato.

El sustrato contiene preferiblemente vidrio, con especial preferencia vidrio al sodio y a la cal. El sustrato es preferiblemente una plancha de vidrio, en particular una luna. Sin embargo, en principio, el sustrato puede también contener otros tipos de vidrio, por ejemplo vidrio de sílice o vidrio al borosilicato. En otra configuración preferida, el sustrato contiene un polímero, en particular policarbonato o polimetilmetacrilato. En virtud del ahorro de peso, los materiales poliméricos son cada vez más interesantes para las lunas. El sustrato puede también contener otros polímeros, por ejemplo, polietileno, polipropileno, poliestireno, polibutadieno, polinitrilos, poliéster, poliuretano, polivinilcloruro, poliacrilato, poliamida o tereftalato de polietileno.

El sustrato es preferiblemente transparente o traslúcido. El sustrato presenta preferiblemente un espesor de 0,5 mm a 25 mm, con especial preferencia de 1 mm a 10 mm y con la máxima preferencia de 1,5 mm a 5 mm.

En una configuración preferida, la diferencia entre el coeficiente de dilatación térmica del sustrato y el coeficiente de dilatación térmica del elemento de conexión es menor de $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, preferiblemente menor de $3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Mediante una diferencia tan pequeña pueden evitarse ventajosamente tensiones térmicas críticas que sean consecuencia del proceso de soldeo y se logra una mejor adherencia. La evitación de tensiones térmicas es necesaria especialmente

en caso de utilizarse masas de soldadura sin plomo, dado que éstas, debido a su poca ductilidad, compensan las cargas mecánicas peor que las masas de soldadura que contienen plomo.

El coeficiente de dilatación térmica del sustrato es preferiblemente de $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. El sustrato contiene preferiblemente vidrio, en particular vidrio al sodio y a la cal, 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 temperatura de 0°C a 300°C .

En una configuración ventajosa, el coeficiente de dilatación térmica del elemento de conexión es de $4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $15 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, preferiblemente de $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, con especial preferencia de $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $11,5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, con la máxima preferencia de $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ y en particular de $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $10,5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ en un intervalo de temperatura de 0°C a 300°C .

El elemento de conexión contiene preferiblemente al menos una aleación que contenga hierro. El elemento de conexión contiene con especial preferencia, al menos, de un 50 % en peso a un 89,5 % en peso de hierro, de un 0 % en peso a un 50 % en peso de níquel, de un 0 % en peso a un 20 % en peso de cromo, de un 0 % en peso a un 20 % en peso de cobalto, de un 0 % en peso a un 1,5 % en peso de magnesio, de un 0 % en peso a un 1 % en peso de silicio, de un 0 % en peso a un 1 % en peso de carbono, de un 0 % en peso a un 2 % en peso de manganeso, de un 0 % en peso a un 5 % en peso de molibdeno, de un 0 % en peso a un 1 % en peso de titanio, de un 0 % en peso a un 1 % en peso de niobio, de un 0 % en peso a un 1 % en peso de vanadio, de un 0 % en peso a un 1 % en peso de aluminio y/o de un 0 % en peso a un 1 % en peso de tungsteno.

El elemento de conexión puede, por ejemplo, contener una aleación de hierro-níquel-cobalto, como Kovar (FeCoNi) con un coeficiente de dilatación térmica de, usualmente, aproximadamente $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. La composición de Kovar es, por ejemplo, un 54 % en peso de hierro, un 29 % en peso de níquel y un 17 % en peso de cobalto.

En una configuración especialmente preferida, el elemento de conexión contiene un acero al cromo. En particular el, así llamado, acero inoxidable al cromo está disponible a un precio económico. En comparación con muchos elementos de conexión corrientes, por ejemplo, de cobre, los elementos de conexión de acero al cromo presentan además una gran rigidez, lo que lleva a una estabilidad ventajosa del elemento de conexión. Además, en comparación con muchos elementos de conexión corrientes, por ejemplo, los de titanio, el acero al cromo presenta una soldabilidad mejorada, que resulta de una mayor conductividad térmica.

En una configuración ventajosa, el elemento de conexión contiene un acero al cromo con una proporción de cromo superior o igual a un 5 % en peso, preferiblemente superior o igual a un 10,5 % en peso. Otros componentes de aleación, como molibdeno, manganeso o niobio, llevan a una resistencia mejorada a la corrosión o a propiedades mecánicas modificadas, como la resistencia a la tracción o la conformabilidad en frío.

El elemento de conexión contiene preferiblemente, al menos, de un 49 % en peso a un 95 % en peso de hierro, de un 5 % en peso a un 30 % en peso de cromo, de un 0 % en peso a un 1 % en peso de carbono, de un 0 % en peso a un 10 % en peso de níquel, de un 0 % en peso a un 2 % en peso de manganeso, de un 0 % en peso a un 5 % en peso de molibdeno, de un 0 % en peso a un 2 % en peso de niobio y de un 0 % en peso a un 1 % en peso de titanio. Adicionalmente, el elemento de conexión puede contener adiciones de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

El elemento de conexión contiene más preferiblemente, al menos, de un 57 % en peso a un 93 % en peso de hierro, de un 7 % en peso a un 25 % en peso de cromo, de un 0 % en peso a un 1 % en peso de carbono, de un 0 % en peso a un 8 % en peso de níquel, de un 0 % en peso a un 2 % en peso de manganeso, de un 0 % en peso a un 4 % en peso de molibdeno, de un 0 % en peso a un 2 % en peso de niobio y de un 0 % en peso a un 1 % en peso de titanio. Adicionalmente, el elemento de conexión puede contener adiciones de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

El elemento de conexión contiene con especial preferencia, al menos, de un 66,5 % en peso a un 89,5 % en peso de hierro, de un 10,5 % en peso a un 20 % en peso de cromo, de un 0 % en peso a un 1 % en peso de carbono, de un 0 % en peso a un 5 % en peso de níquel, de un 0 % en peso a un 2 % en peso de manganeso, de un 0 % en peso a un 2,5 % en peso de molibdeno, de un 0 % en peso a un 2 % en peso de niobio y de un 0 % en peso a un 1 % en peso de titanio. Adicionalmente, el elemento de conexión puede contener adiciones de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

El elemento de conexión contiene con la máxima preferencia, al menos, de un 73 % en peso a un 89,5 % en peso de hierro, de un 10,5 % en peso a un 20 % en peso de cromo, de un 0 % en peso a un 0,5 % en peso de carbono, de un 0 % en peso a un 2,5 % en peso de níquel, de un 0 % en peso a un 1 % en peso de manganeso, de un 0 % en peso a un 1,5 % en peso de molibdeno, de un 0 % en peso a un 1 % en peso de niobio y de un 0 % en peso a un 1 % en peso de titanio. Adicionalmente, el elemento de conexión puede contener adiciones de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

El elemento de conexión contiene en particular, al menos, de un 77 % en peso a un 84 % en peso de hierro, de un 16 % en peso a un 18,5 % en peso de cromo, de un 0 % en peso a un 0,1 % en peso de carbono, de un 0 % en peso a un 1 % en peso de manganeso, de un 0 % en peso a un 1 % en peso de niobio, de un 0 % en peso a un 1,5 % en

peso de molibdeno y de un 0 % en peso a un 1 % en peso de titanio. Adicionalmente, el elemento de conexión puede contener adiciones de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

Como aceros al cromo resultan especialmente adecuados los aceros con los números de material 1.4016, 1.4113, 1.4509 y 1.4510 según EN 10 088-2.

- 5 La invención no está limitada a una determinada forma del elemento de conexión. Más bien, la invención puede aplicarse a elementos de conexión con cualquier forma. El elemento de conexión puede estar conformado, por ejemplo, con forma redonda, ovalada, rectangular o de puente.

10 El espesor de material del elemento de conexión es preferiblemente de 0,1 mm a 4 mm, con especial preferencia de 0,2 mm a 2 mm, con la máxima preferencia de 0,5 mm y 1 mm. El espesor de material es preferiblemente constante, lo que es especialmente ventajoso con vistas a una producción fácil.

15 El experto en la técnica puede elegir libremente las dimensiones del elemento de conexión según las necesidades del caso individual. El elemento de conexión presenta, por ejemplo, una longitud y una anchura de 1 mm a 50 mm. La longitud del elemento de conexión es preferiblemente de a, con especial preferencia de a. La anchura del elemento de conexión es preferiblemente de 10 mm a 30 mm, con especial preferencia de 2 mm a 10 mm. Los elementos de conexión con estas dimensiones pueden manejarse muy bien y son adecuados especialmente para establecer un contacto eléctrico de estructuras conductoras en lunas. En una configuración preferida, la masa de soldadura según la invención no contiene plomo. Esto es especialmente ventajoso con vistas a la compatibilidad con el medio ambiente de la luna con elemento de conexión eléctrica según la invención. En el sentido de la invención, debe entenderse como masa de soldadura sin plomo una masa de soldadura que, de acuerdo con la directiva de la CE "2002/95/CE sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos", contiene una proporción inferior o igual a un 0,1 % en peso de plomo y que preferiblemente no contiene plomo.

25 La invención es especialmente adecuada para la utilización de masas de soldadura sin plomo. La rigidización según la invención del cable de conexión posibilita una conexión fácil y que ahorra tiempo del cable de empalme al sistema eléctrico de a bordo. Sin embargo, por otra parte, el cable de conexión sigue siendo suficientemente flexible para poder evitar fuerzas de cizallamiento y de palanca que carguen la unión mecánica entre el elemento de conexión y el sustrato. Tales fuerzas de cizallamiento y de palanca pueden dañar la unión soldada, especialmente en el caso de las masas de soldadura sin plomo, dado que, en la mayoría de los casos, éstas son menos dúctiles que las masas de soldadura convencionales que contienen plomo.

30 La masa de soldadura contiene preferiblemente estaño y bismuto, indio, cinc, cobre, plata o composiciones de los mismos. La proporción de estaño en la composición de soldadura según la invención es de un 3 % en peso a un 99,5 % en peso, preferiblemente de un 10 % en peso a un 95,5 % en peso, con especial preferencia de un 15 % en peso a un 60 % en peso. La proporción de bismuto, indio, cinc, cobre, plata o composiciones de los mismos es, en la composición de soldadura según la invención, de un 0,5 % en peso a un 97 % en peso, preferiblemente de un 10 % en peso a un 67 % en peso, pudiendo la proporción de bismuto, indio, cinc, cobre o plata ser de un 0 % en peso. La composición de soldadura puede contener níquel, germanio, aluminio o fósforo con una proporción de un 0 % en peso a un 5 % en peso. La composición de soldadura según la invención contiene con la máxima preferencia Bi40Sn57Ag3, Sn40Bi57Ag3, Bi59Sn40Ag1, Bi57Sn42Ag1, In97Ag3, Sn95,5Ag3,8Cu0,7, Bi67In33, Bi33In50Sn17, Sn77,2In20Ag2,8, Sn95Ag4Cu1, Sn99Cu1, Sn96,5Ag3,5, Sn96,5Ag3Cu0,5, Sn97Ag3 o mezclas de los mismos.

40 En una configuración ventajosa, la masa de soldadura contiene bismuto. Se ha comprobado que una masa de soldadura que contenga bismuto lleva a una adherencia particularmente buena del elemento de conexión según la invención a la luna, pudiendo evitarse daños en la luna. La proporción del bismuto en la composición de la masa de soldadura es preferiblemente de un 0,5 % en peso a un 97 % en peso, con especial preferencia de un 10 % en peso a un 67 % en peso y con la máxima preferencia de un 33 % en peso a un 67 % en peso, en particular de un 50 % en peso a un 60 % en peso. La masa de soldadura contiene, además de bismuto, preferiblemente estaño y plata o estaño, plata y cobre. En una configuración especialmente preferida, la masa de soldadura contiene, al menos, de un 35 % en peso a un 69 % en peso de bismuto, de un 30 % en peso a un 50 % en peso de estaño, de un 1 % en peso a un 10 % en peso de plata y de un 0 % en peso a un 5 % en peso de cobre. En una configuración muy especialmente preferida, la masa de soldadura contiene, al menos, de un 49 % en peso a un 60 % en peso de bismuto, de un 39 % en peso a un 42 % en peso de estaño, de un 1 % en peso a un 4 % en peso de plata y de un 0 % en peso a un 3 % en peso de cobre.

50 En otra configuración ventajosa, la masa de soldadura contiene de un 90 % en peso a un 99,5 % en peso de estaño, preferiblemente de un 95 % en peso a un 99 % en peso, con especial preferencia de un 93 % en peso a un 98 % en peso. La masa de soldadura contiene, además de estaño, preferiblemente de un 0,5 % en peso a un 5 % en peso de plata y de un 0 % en peso a un 5 % en peso de cobre.

55 El espesor de capa de la masa de soldadura es preferiblemente inferior o igual a $6,0 \times 10^{-4}$, con especial preferencia inferior a $3,0 \times 10^{-4}$ m.

La masa de soldadura sale con una anchura de salida preferiblemente de menos de 1 mm del espacio intermedio entre la superficie de soldeo del elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora. En una configuración

preferida, la anchura máxima de salida es de menos de 0,5 mm y en particular de aproximadamente 0 mm. Esto es especialmente ventajoso con vistas a reducir tensiones mecánicas en la luna, la adherencia del elemento de conexión y el ahorro de aleación para soldar. La anchura máxima de salida se define como la distancia entre los bordes exteriores de la zona de soldeo y el punto de desbordamiento de la masa de soldadura en el que el espesor de capa de la masa de soldadura pasa a ser inferior a 50 µm. La anchura máxima de salida se mide tras el proceso de soldeo en la masa de soldadura solidificada. Una anchura máxima de salida deseada se logra mediante una elección adecuada del volumen de masa de soldadura y la distancia perpendicular entre el elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora, lo que puede determinarse mediante sencillos ensayos. La distancia perpendicular entre el elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora puede determinarse mediante una herramienta de proceso correspondiente, por ejemplo, una herramienta con un distanciador integrado. La anchura máxima de salida puede también ser negativa, o sea estar retraída en el espacio intermedio formado por la zona de soldeo del elemento de conexión eléctrica y la estructura eléctricamente conductora. En una configuración ventajosa de la luna según la invención, la anchura máxima de salida está retraída en un menisco cóncavo en el espacio intermedio formado por la zona de soldeo del elemento de conexión eléctrica y la estructura eléctricamente conductora. Un menisco cóncavo se forma, por ejemplo, aumentando la distancia perpendicular entre el distanciador y la estructura conductora durante el proceso de soldeo, mientras la aleación para soldar aún está líquida. La ventaja consiste en la reducción de las tensiones mecánicas en la luna, especialmente en la zona crítica que se presenta en caso de un desbordamiento grande de la masa de soldadura.

La estructura eléctricamente conductora según la invención presenta preferiblemente un espesor de capa de 5 µm a 40 µm, con especial preferencia de 5 µm a 20 µm, con la máxima preferencia de 8 µm a 15 µm y en particular de 10 µm a 12 µm. La estructura eléctricamente conductora según la invención contiene preferiblemente plata, con especial preferencia partículas de plata y fritas de vidrio, en particular en forma de una pasta imprimida y ahornada.

En un perfeccionamiento ventajoso, la superficie de soldeo del elemento de conexión presenta unos distanciadores. Los distanciadores están configurados preferiblemente en una pieza con el elemento de conexión, por ejemplo, mediante estampado o embutición profunda. Los distanciadores tienen preferiblemente una anchura de $0,5 \times 10^{-4}$ m a 10×10^{-4} m y una altura de $0,5 \times 10^{-4}$ m a 5×10^{-4} m, con especial preferencia de 1×10^{-4} m a 3×10^{-4} m. Mediante los distanciadores se logra una capa de masa de soldadura homogénea, con un espesor uniforme y fundida uniformemente. De este modo es posible reducir las tensiones mecánicas entre el elemento de conexión y la luna y mejorar la adherencia del elemento de conexión. Esto es especialmente ventajoso, en particular en caso de utilizarse masas de soldadura sin plomo, que, debido a su menor ductilidad en comparación con las masas de soldadura que contienen plomo, compensan peor las tensiones mecánicas.

En un perfeccionamiento ventajoso, puede estar dispuesta sobre la superficie del elemento de conexión opuesta al sustrato al menos una elevación de contacto, que sirva para poner el elemento de conexión en contacto con la herramienta de soldar durante el proceso de soldeo. Preferiblemente, la elevación de contacto está conformada curvada de manera convexa al menos en la zona de la puesta en contacto con la herramienta de soldar. La elevación de contacto tiene preferiblemente una altura de 0,1 mm a 2 mm, con especial preferencia de 0,2 mm a 1 mm. La longitud y la anchura de la elevación de contacto están preferiblemente entre 0,1 y 5 mm, con la máxima preferencia entre 0,4 mm y 3 mm. Las elevaciones de contacto están configuradas preferiblemente en una sola pieza con el elemento de conexión, por ejemplo, mediante estampado o embutición profunda. Para soldar pueden utilizarse electrodos cuyo lado de contacto esté conformado plano. La superficie de los electrodos se pone en contacto con la elevación de contacto. En este proceso, la superficie de los electrodos está dispuesta paralelamente a la superficie del sustrato. La zona de contacto entre la superficie de los electrodos y la elevación de contacto constituye el punto de soldeo. En este contexto, la posición del punto de soldeo está determinada por el punto en la superficie convexa de la elevación de contacto que presenta la mayor distancia perpendicular a la superficie del sustrato. La posición del punto de soldeo es independiente de la posición del electrodo de soldeo en el elemento de conexión. Esto es especialmente ventajoso con vistas a una repartición uniforme y reproducible del calor durante el proceso de soldeo. La repartición del calor durante el proceso de soldeo se determina mediante la posición, el tamaño, la disposición y la geometría de la elevación de contacto.

El elemento de conexión puede presentar un revestimiento (capa de humectación) que contenga, por ejemplo, níquel, cobre, cinc, estaño, plata, oro o aleaciones o capas de los mismos, preferiblemente plata. De este modo se logran una humectación mejorada del elemento de conexión con la masa de soldadura y una adherencia mejorada del elemento de conexión. Además, mediante tal revestimiento puede aumentarse la conductividad eléctrica del elemento de conexión.

En una configuración ventajosa, el elemento de conexión está provisto de una capa de adhesión, preferiblemente de níquel y/o cobre, y adicionalmente de una capa que contiene plata. El elemento de conexión según la invención está, con la máxima preferencia, revestido con 0,1 µm a 0,3 µm de níquel y sobre éste 3 µm a 20 µm de plata.

La forma del elemento de conexión eléctrica puede formar uno o varios depósitos de aleación para soldar en el espacio intermedio del elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora. Los depósitos de aleación para soldar y las propiedades de humectación de la aleación para soldar en el elemento de conexión impiden que la masa de soldadura salga del espacio intermedio. Los depósitos de aleación para soldar pueden estar configurados con forma rectangular, redondeada o poligonal.

La invención comprende además un procedimiento para producir una luna según la invención con al menos un elemento de conexión eléctrica, en donde

a)

- 5 - el cable de conexión se dota del elemento de rigidización y del tubo termorretráctil y se conecta al elemento de conexión y
- se aplica masa de soldadura al elemento de conexión,

b) el elemento de conexión se dispone sobre la estructura eléctricamente conductora sobre el sustrato y

c) el elemento de conexión se une a la estructura eléctricamente conductora mediante la masa de soldadura, bajo aporte de energía.

- 10 La etapa (a) del procedimiento no es fija en cuanto a un determinado orden de las operaciones individuales. La aplicación de la masa de soldadura puede realizarse antes o después de la colocación del cable de conexión, y en principio también simultáneamente con ésta. La conexión del cable de conexión al elemento de conexión, la colocación del elemento de rigidización en el cable de conexión y la colocación del tubo termorretráctil también pueden realizarse en cualquier orden. Así, por ejemplo, el cable de conexión puede prepararse con el elemento de rigidización, luego colocarse en el elemento de conexión y a continuación dotarse del tubo termorretráctil. Como alternativa, es posible, por ejemplo, fijar el cable de conexión al elemento de conexión y entonces colocar el elemento de rigidización en el cable de conexión y después fijar el tubo termorretráctil.

La unión del cable de conexión al tubo termorretráctil incluye típicamente una operación de calentamiento, lo que lleva a la contracción del tubo termorretráctil y, por lo tanto, a una unión estable de manera duradera.

- 20 La masa de soldadura se aplica al elemento de conexión preferiblemente en forma de plaquitas o gotas aplanadas con un espesor de capa, un volumen, una forma y una disposición definidos. El espesor de capa de la plaquita de masa de soldadura es preferiblemente inferior o igual a 0,6 mm. La forma de la plaquita de masa de soldadura depende preferiblemente de la forma de la superficie de soldeo del elemento de conexión y es, por ejemplo, rectangular, circular, ovalada o rectangular con esquinas redondeadas o rectangular con semicírculos unidos a dos lados opuestos.
- 25 El aporte de energía en la conexión eléctrica del elemento de conexión eléctrica y la estructura eléctricamente conductora se realiza preferiblemente con soldeo con punzón, soldeo con herramientas de conexión eléctrica, soldeo blando con soldador de cobre, soldeo por láser, soldeo por chorro de aire caliente, soldeo por inducción, soldeo a resistencia y/o con ultrasonidos.

- 30 La estructura eléctricamente conductora puede aplicarse al sustrato mediante procedimientos en sí conocidos, por ejemplo mediante procedimientos de serigrafía.

La invención comprende además la utilización de una luna según la invención con al menos un elemento de conexión eléctrica en edificios o en medios de traslación para la circulación por tierra, por aire o por agua, en particular en vehículos sobre carriles o vehículos de motor, preferiblemente como parabrisas, luna trasera, luna lateral y/o luna de techo, en particular como luna térmica o luna con función de antena.

- 35 La invención se explica más detalladamente por medio de un dibujo y unos ejemplos de realización. El dibujo es una representación esquemática y no está a escala. El dibujo no limita la invención en modo alguno. Se muestran:

figura 1 una vista en perspectiva de una configuración de la luna según la invención con elemento de conexión eléctrica y cable flexible de conexión,

- 40 figura 2 una sección transversal a través de la luna según la figura 1 a lo largo de la dirección de extensión del cable de conexión,

figura 3 una sección transversal a través de otra configuración de la luna según la invención,

figura 4 una sección transversal a través del cable de conexión, perpendicularmente a su dirección de extensión, en cuatro configuraciones de la invención,

- 45 figura 5 un diagrama de flujo de una forma de realización del procedimiento según la invención para producir una luna según la invención y

figura 6 un diagrama de flujo de otra forma de realización del procedimiento según la invención.

- 50 La figura 1 y la figura 2 muestran respectivamente un detalle de una luna según la invención en la zona del elemento 3 de conexión eléctrica. La luna comprende un sustrato 1, que es un vidrio de seguridad sencillo compuesto de vidrio al sodio y a la cal térmicamente templado de 3 mm de espesor. El sustrato 1 presenta, por ejemplo, una anchura de 150 cm y una altura de 80 cm y está previsto como luna trasera de un automóvil. Sobre el sustrato 1 está imprimida

una estructura eléctricamente conductora 2 en forma de una estructura de conductores de caldeo, que contiene partículas de plata y fritas de vidrio. En la zona marginal de la luna, la estructura eléctricamente conductora 2 está ensanchada hasta una anchura de, por ejemplo, 10 mm y forma una superficie de contacto para el elemento 3 de conexión eléctrica. En la zona marginal del sustrato 1 se halla además una serigrafía de cubrimiento no representada.

- 5 El elemento 3 de conexión está configurado en forma de puente. Comprende dos zonas de base, en cuyas superficies que miran hacia el sustrato 1 están dispuestas las superficies de soldeo. Las superficies de soldeo están unidas a la estructura eléctricamente conductora 2 mediante una masa 4 de soldadura. Entre las zonas de base está dispuesta una zona a modo de puente, que contiene una sección central elevada que está dispuesta paralelamente a las zonas de base. La zona a modo de puente no está unida a la estructura conductora directamente mediante la masa de soldadura. El elemento 3 de conexión tiene, por ejemplo, una longitud de 24 mm, una anchura de 4 mm y un espesor de material de 0,8 mm. El elemento 3 de conexión se compone de acero al cromo con el número de material 1.4509 según EN 10 088-2 (ThyssenKrupp Nirosta® 4509) con un coeficiente de dilatación térmica de $10,5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ en un intervalo de temperatura de 20 °C a 300 °C. El vidrio al sodio y a la cal del sustrato 1 presenta un coeficiente de dilatación térmica de aproximadamente $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Gracias a la pequeña diferencia de los coeficientes de dilatación es posible evitar tensiones térmicas críticas durante el soldeo.

La masa 4 de soldadura efectúa una conexión eléctrica y mecánica duradera entre el elemento 3 de conexión eléctrica y la estructura eléctricamente conductora 2. La masa 4 de soldadura no contiene plomo y se compone de un 57 % en peso de bismuto, un 40 % en peso de estaño y un 3 % en peso de plata. La masa 4 de soldadura tiene un espesor de 250 µm.

- 20 La zona a modo de puente del elemento 3 de conexión tiene aplicado un cable flexible 5 de conexión. El cable 5 de conexión es un cable redondo, que contiene cordones de cobre. El cable de conexión está provisto de una cubierta aislante 7 de PE. El extremo del cable de conexión que está conectado al elemento 3 de conexión está desgarnecido y provisto de una plaquita metálica 9 engarzada a presión (engarce en B). El engarce 9 está soldado al elemento 3 de conexión.

- 25 El cable 5 de conexión está previsto para conectarlo a un cable de empalme, no representado, hacia la alimentación de corriente externa. Con este fin, el cable 5 de conexión presenta, en su extremo opuesto al elemento 3 de conexión, una clavija 10 que está configurada como una clavija plana normalizada para vehículos de motor. La longitud del cable 5 de conexión es, por ejemplo, de 6 cm.

- 30 Tras la instalación de la luna prefabricada con elemento de conexión y cable de conexión en la carrocería de un vehículo, puede realizarse la puesta en contacto eléctrica enchufando el cable de empalme en la clavija 10. Este enchufe debe ser realizado por el operario preferiblemente con una sola mano, lo que ahorra tiempo. Para hacer posible tal enchufe con una sola mano, el cable 5 de conexión, que en sí es muy flexible, está rigidizado según la invención. La rigidización se realiza por una parte mediante la cubierta aislante 7, que hace las veces de elemento de rigidización. La rigidización se realiza por otra parte mediante un tubo termorretráctil 6, que está dispuesto alrededor del cable 5 de conexión con la cubierta aislante 7. El tubo termorretráctil 6 se compone, por ejemplo, de PVC y presenta un espesor de aproximadamente 0,5 mm.

- 35 El cable 5 de conexión presenta un ángulo α de colocación con respecto a las superficies de soldeo del elemento 3 de conexión o con respecto a la superficie del sustrato de, por ejemplo, 45°. Este ángulo de colocación se mantiene automáticamente estable mediante el cable 5 de conexión rigidizado. El ángulo α de colocación estable y la rigidización (gran fuerza de torcimiento) del cable 5 de conexión hacen posible enchufar con una sola mano el cable de empalme hacia el sistema eléctrico de a bordo. Sin embargo, al mismo tiempo, el cable de conexión no es tan rígido que la masa 4 de soldadura resulte dañada por fuerzas de cizallamiento o de palanca críticas. Éstas son grandes ventajas de la presente invención.

- 40 La figura 3 muestra una sección transversal a través de otra configuración de la luna según la invención en la zona del elemento 3 de conexión eléctrica. El sustrato 1, la estructura eléctricamente conductora 2, el elemento 3 de conexión y la masa 4 de soldadura están configurados como en el ejemplo de realización anterior.

- 45 El cable 5 de conexión es una cinta de tejido plano de cordones de cobre. La longitud del cable 5 de conexión es, por ejemplo, de 11 cm. Un extremo de la cinta de tejido plano está conectado al elemento 3 de conexión de manera eléctricamente conductiva, por ejemplo, soldado o pegado. El otro extremo de la cinta de tejido plano está provisto de una clavija plana normalizada 10 para vehículos de motor.

- 50 El cable 5 de conexión está provisto de un carril 8 de refuerzo como elemento de rigidización. El carril 8 de refuerzo consiste, por ejemplo, en una chapa de aluminio con un espesor de material de, por ejemplo, 0,5 mm, que está conformada como un perfil en U. El perfil en U está dimensionado de forma correspondiente al cable 5 de conexión, que está insertado en el perfil en U. La longitud del carril 8 de refuerzo es, por ejemplo, un 95 % de la longitud del cable 5 de conexión.

El carril 8 de refuerzo está fijado a su vez con un tubo termorretráctil 6 al cable 5 de conexión. El tubo termorretráctil 6 y el carril 8 de refuerzo efectúan juntos la rigidización según la invención del cable 5 de conexión.

Como alternativa, el carril 8 de refuerzo también podría estar engarzado alrededor del cable 5 de conexión, con lo que se establecería una unión aún más firme.

La figura 4 muestra secciones transversales a través del cable 5 de conexión, perpendicularmente a su dirección de extensión, en cuatro configuraciones de la invención.

- 5 La parte (a) muestra la configuración de la figura 2 con el cable redondo como cable 5 de conexión, y la cubierta aislante 7 como elemento de rigidización.

La parte (b) muestra la configuración de la figura 3 con la cinta de tejido plano como cable 5 de conexión, y el carril 8 de refuerzo como elemento de rigidización.

- 10 La parte (c) muestra otra configuración de la invención. El cable 5 de conexión es un cable redondo, como en la parte (a), con una cubierta aislante 7 como elemento de rigidización. El cable 5 de conexión presenta además un segundo elemento de rigidización en forma de un carril 8 de refuerzo. El carril 8 de refuerzo es una simple tira de chapa de aluminio, sobre la que está dispuesto el cable 5 de conexión con cubierta aislante 7. El cable 5 de conexión con cubierta aislante 7 y el carril 8 de refuerzo están rodeados y fijados entre sí por un tubo termorretráctil 6. El elevado efecto de rigidización mediante la combinación de cubierta aislante y carril de refuerzo es especialmente conveniente en los cables de conexión con una longitud mayor de 10 cm.

La parte (d) muestra otra configuración de la invención, en donde el cable 5 de conexión está configurado como cinta de tejido plano, y el elemento de refuerzo está configurado como carril 8 de rigidización. El carril 8 de rigidización no está colocado contra el cable 5 de conexión como en la parte (b), sino insertado en el cable 5 de conexión.

- 20 La figura 5 muestra un ejemplo de realización del procedimiento según la invención para producir una luna con un elemento 3 de conexión eléctrica y un cable flexible 5 de conexión. El procedimiento lleva a la luna según las figuras 1 y 2.

La figura 6 muestra otro ejemplo de realización del procedimiento según la invención para producir una luna con un elemento 3 de conexión eléctrica y un cable flexible 5 de conexión. El procedimiento lleva a la luna según la figura 3.

Lista de símbolos de referencia

- 25 (1) Sustrato
(2) Estructura eléctricamente conductora
(3) Elemento de conexión eléctrica
(4) Masa de soldadura
(5) Cable de conexión
30 (6) Tubo termorretráctil
(7) Cubierta aislante
(8) Carril de refuerzo
(9) Engarce
(10) Clavija
35 α Ángulo de colocación de 5

REIVINDICACIONES

1. Luna con al menos un elemento de conexión eléctrica y un cable de conexión, que comprende al menos:
 - un sustrato (1),
 - una estructura eléctricamente conductora (2) en una zona del sustrato (1),
- 5
 - un elemento (3) de conexión, que está unido mediante una masa (4) de soldadura a una zona de la estructura eléctricamente conductora (2), y
 - un cable flexible (5) de conexión que está conectado al elemento (3) de conexión,

en donde el cable (5) de conexión está provisto de un elemento (7, 8) de rigidización, y el cable (5) de conexión con el elemento (7, 8) de rigidización está rodeado por un tubo termorretráctil (6), **caracterizada por que** el cable (5) de conexión se dota mediante el elemento (7, 8) de rigidización de una rigidez tal que puede ponerse en un determinado ángulo de colocación con respecto a una superficie de soldeo del elemento (3) de conexión y conserva automáticamente este ángulo de colocación.
- 10
2. Luna según la reivindicación 1, en donde el elemento (7, 8) de rigidización presenta una longitud de al menos un 50 % de la longitud del cable (5) de conexión, preferiblemente al menos un 80 %.
- 15
3. Luna según la reivindicación 1 o 2, en donde el cable (5) de conexión es un conductor de cordón configurado como cable redondo, y el elemento de rigidización es una cubierta aislante (7).
4. Luna según la reivindicación 1 o 2, en donde el cable (5) de conexión es una cinta de tejido plano, y el elemento de rigidización es un carril (8) de refuerzo.
- 20
5. Luna según la reivindicación 4, en donde el carril (8) de refuerzo contiene un metal o una aleación de metales, preferiblemente acero, acero inoxidable, cobre, aluminio, plata, oro, tungsteno, cinc o latón, y presenta un espesor de material de 0,1 mm a 2 mm, preferiblemente de 0,2 mm a 1 mm.
6. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el cable (5) de conexión presenta una longitud mayor de 2 cm, preferiblemente mayor de 3 cm, con especial preferencia mayor de 4 cm y con la máxima preferencia mayor de 5 cm.
- 25
7. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el cable (5) de conexión conserva automáticamente el ángulo (α) de colocación en un intervalo de 30° a 60°.
8. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el cable (5) de conexión presenta una clavija (10) en su extremo opuesto al elemento (3) de conexión.
- 30
9. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la diferencia entre el coeficiente de dilatación térmica del sustrato (1) y el coeficiente de dilatación térmica del elemento (3) de conexión es menor de $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.
10. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el sustrato (1) contiene vidrio, preferiblemente vidrio al sodio y a la cal.
11. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el elemento (3) de conexión contiene una aleación que contiene hierro, preferiblemente un acero al cromo.
- 35
12. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 11, en donde la masa (4) de soldadura no contiene plomo.
13. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 12, en donde la estructura eléctricamente conductora (2) contiene al menos plata, preferiblemente partículas de plata y fritas de vidrio, y presenta un espesor de capa de 5 μm a 40 μm .
14. Procedimiento para producir una luna con al menos un elemento de conexión eléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 13, en donde
- 40
 - a)
 - el cable (5) de conexión se dota del elemento (7, 8) de rigidización y del tubo termorretráctil (6) y se conecta al elemento (3) de conexión y
 - se aplica masa (4) de soldadura al elemento (3) de conexión,
 - b) el elemento (3) de conexión se dispone sobre la estructura eléctricamente conductora (2) sobre el
- 45 sustrato (1) y

c) el elemento (3) de conexión se une a la estructura eléctricamente conductora (2) mediante la masa (4) de soldadura, bajo aporte de energía.

- 5 15. Utilización de una luna con al menos un elemento de conexión eléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 13 en edificios o en medios de traslación para la circulación por tierra, por aire o por agua, en particular en vehículos sobre carriles o vehículos de motor, preferiblemente como parabrisas, luna trasera, luna lateral y/o luna de techo, en particular como luna térmica o luna con función de antena.

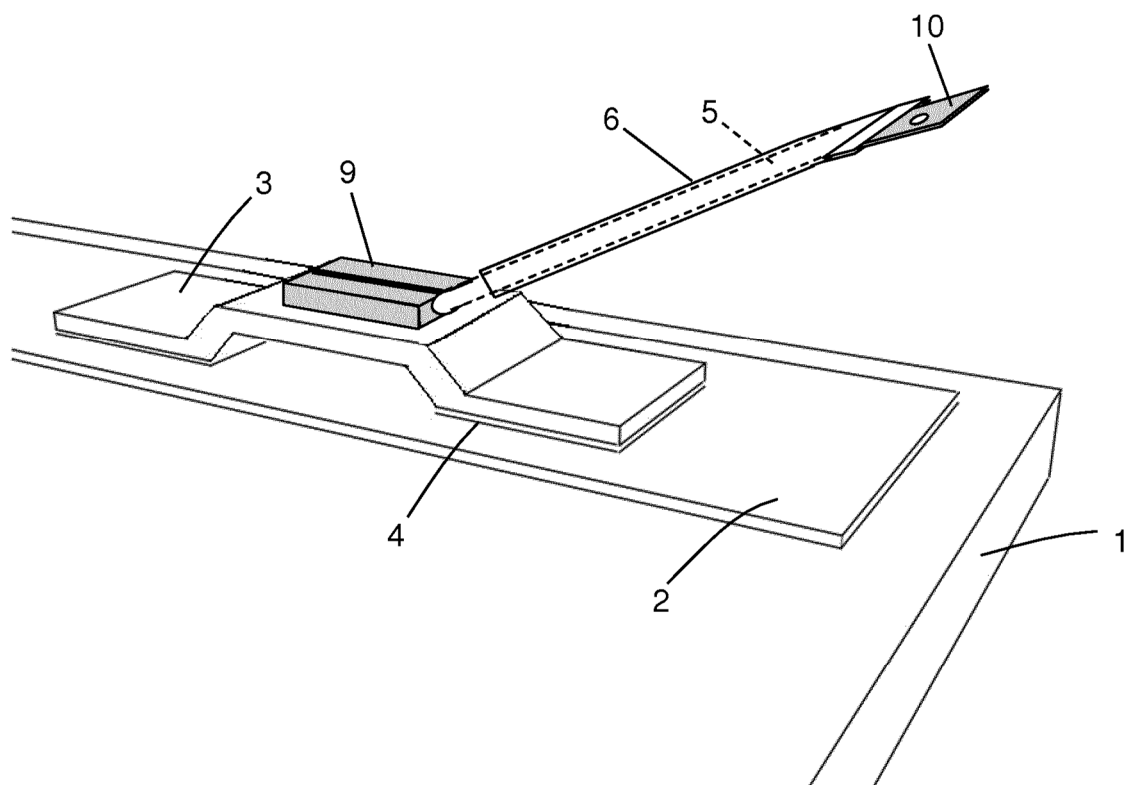


Fig. 1

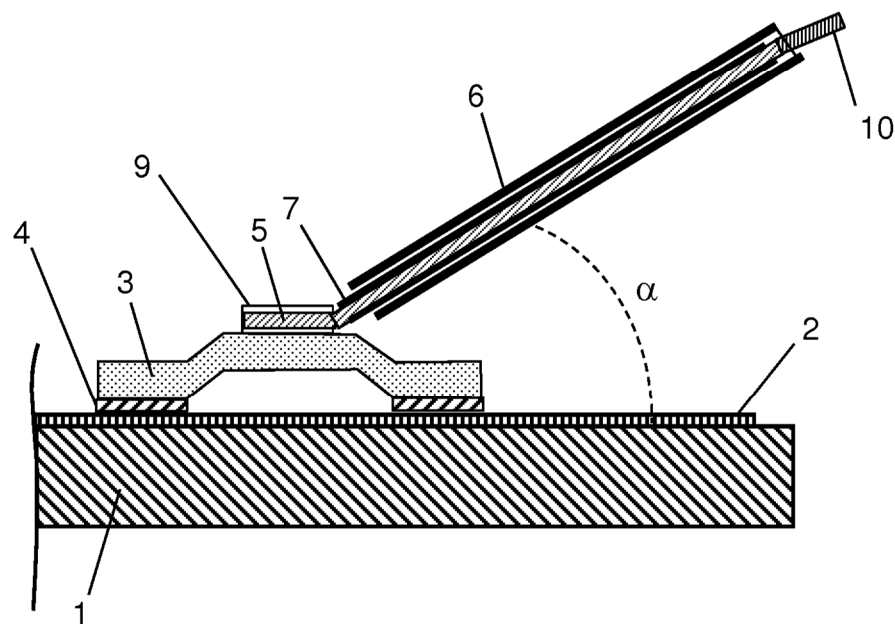


Fig. 2

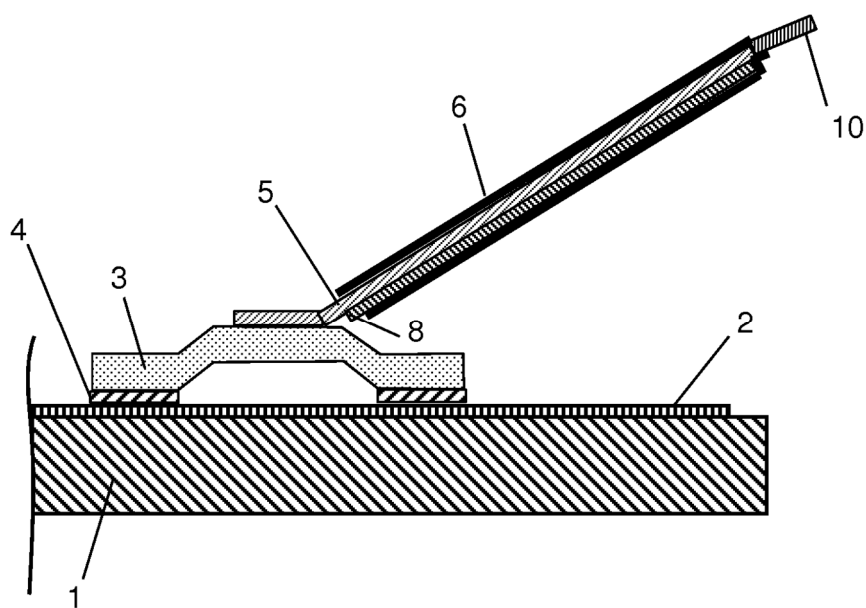


Fig. 3

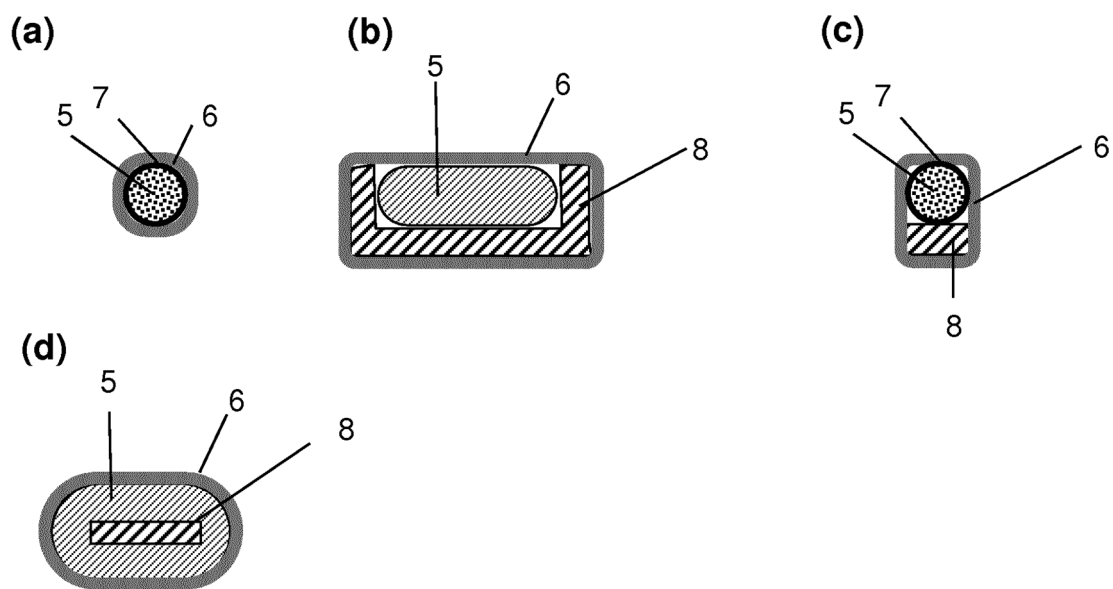


Fig. 4

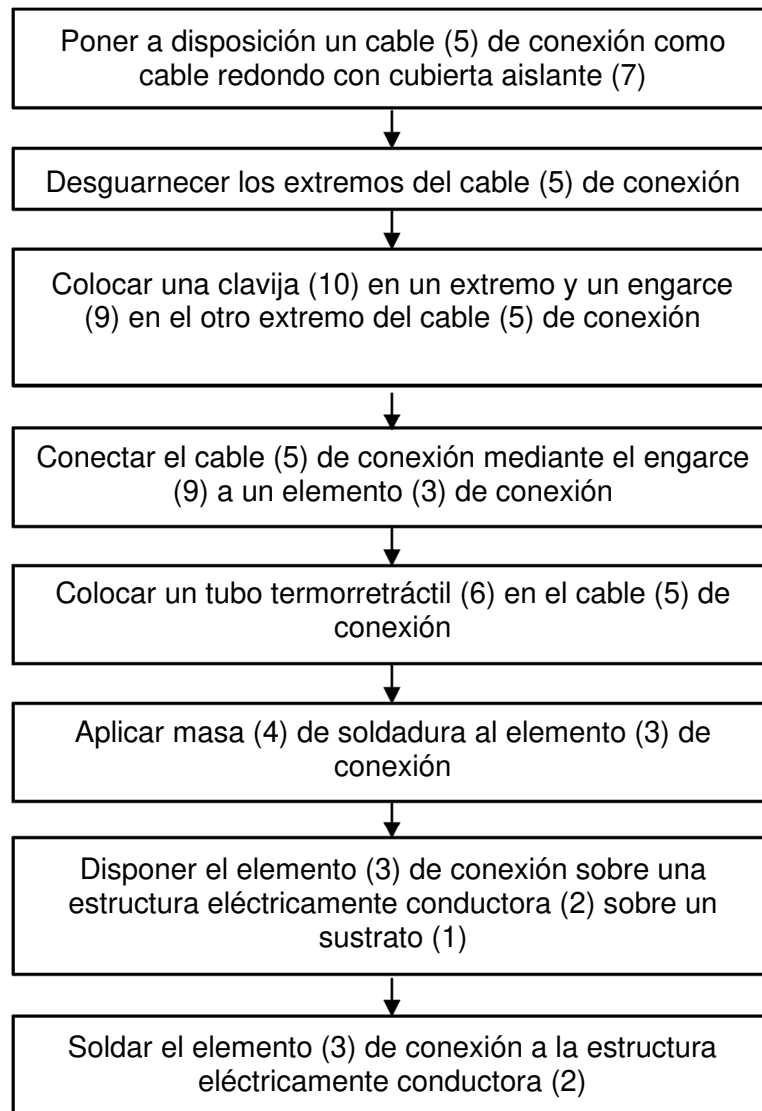


Fig. 5

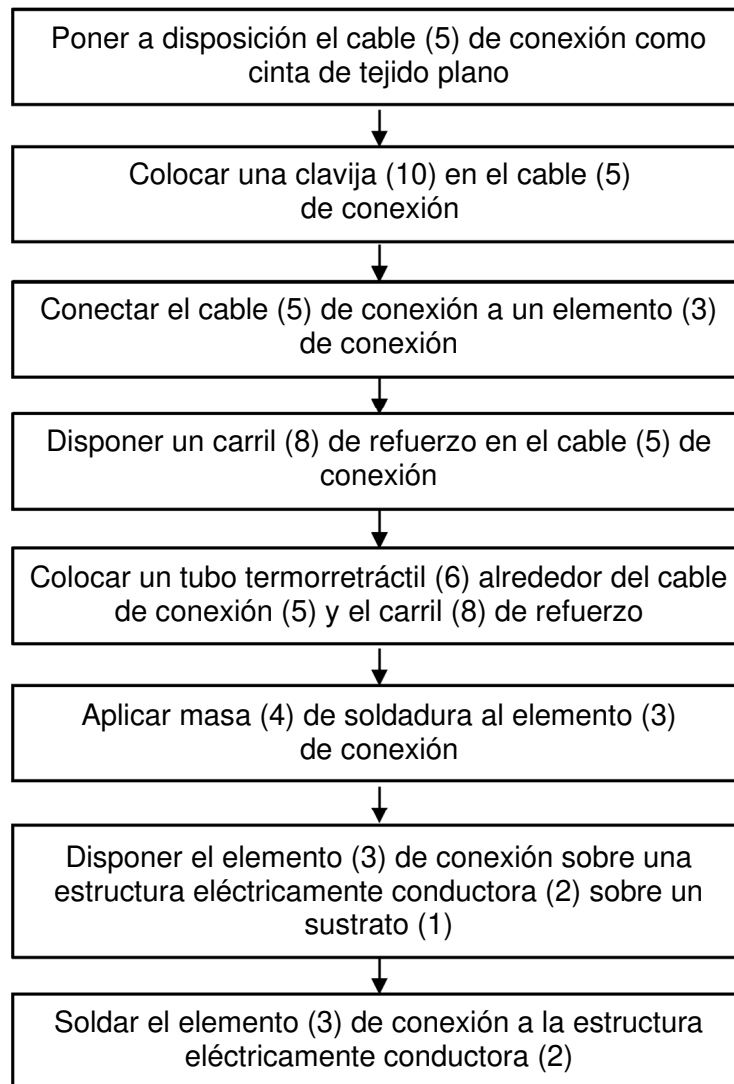


Fig. 6