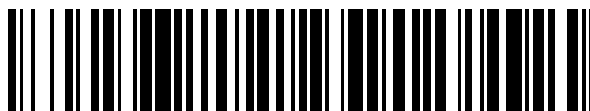


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 511**

51 Int. Cl.:

H05B 3/84 (2006.01)

H01R 12/57 (2011.01)

H01R 12/53 (2011.01)

H01R 4/62 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.07.2013 PCT/EP2013/064576**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014 WO14040774**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2013 E 13735271 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2896270**

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

30 Prioridad:

14.09.2012 EP 12184407

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

10.08.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 629 511 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

La invención se refiere a una luna con un elemento de conexión eléctrica, a un procedimiento económico y no contaminante para su producción y a su utilización.

- 5 La invención se refiere en particular a una luna con un elemento de conexión eléctrica para vehículos con estructuras eléctricamente conductoras como, por ejemplo, conductores de caldeo o conductores de antena. Usualmente, las estructuras eléctricamente conductoras están conectadas al sistema eléctrico de a bordo mediante elementos de conexión eléctrica soldados. Debido a los diferentes coeficientes de dilatación térmica de los materiales utilizados, se producen tensiones mecánicas durante la producción y durante el servicio, que someten a las lunas a esfuerzo y pueden provocar la rotura de la luna.

- 10 Las soldaduras con contenido en plomo presentan una gran ductilidad, que puede compensar las tensiones mecánicas que se presentan entre el elemento de conexión eléctrica y la luna mediante una deformación plástica. Sin embargo, de acuerdo con la directiva de automóviles viejos 2000/53/CE, dentro de la CE han de sustituirse las soldaduras con contenido en plomo por soldaduras sin plomo. La directiva se designa de forma resumida con la abreviatura ELV (*End of life vehicles*). En este contexto, el objetivo es desterrar de los productos componentes sumamente problemáticos en el curso de la diversificación masiva de electrónica desechable. Las sustancias afectadas son el plomo, el mercurio y el cadmio. Esto se refiere, entre otras cosas, a la imposición de fundentes para soldeo sin plomo en aplicaciones eléctricas en vidrio y a la introducción de productos sustitutivos correspondientes.

- 15 Se han propuesto una serie de elementos de conexión eléctrica para el soldeo sin plomo a estructuras eléctricamente conductoras. A modo de ejemplo, remitimos a los documentos US 20070224842 A1, EP 1942703 A2, WO 2007110610 A1, EP 1488972 A1 y EP 2365730 A1. En cuanto a evitar tensiones térmicas, tienen una importancia decisiva, por una parte, la forma del elemento de conexión y, por otra parte, el material del elemento de conexión.

- 20 Por la publicación EP 2 408 260 A1 se conoce una luna que presenta al menos un elemento de conexión eléctrica y comprende al menos un sustrato, estando dispuesta en una zona del sustrato una estructura eléctricamente conductora (2), estando dispuesto en una zona de la estructura eléctricamente conductora un elemento de conexión, que contiene al menos un acero al cromo, y presentando el elemento de conexión una zona engarzada a presión alrededor de un cable de conexión y una zona de soldadura y estando la zona de soldadura conectada a la estructura eléctricamente conductora mediante una masa de soldadura sin plomo.

- 25 El objetivo de la presente invención es poner a disposición una luna con un elemento de conexión eléctrica que resulte adecuado especialmente para soldar mediante masas de soldadura sin plomo, evitándose tensiones mecánicas críticas en la luna. Además debe ponerse a disposición un procedimiento económico y no contaminante para su producción.

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

La luna según la invención con al menos un elemento de conexión eléctrica comprende al menos las siguientes características:

- un sustrato,
- 35 - en una zona del sustrato, una estructura eléctricamente conductora,
- en una zona de la estructura eléctricamente conductora, un elemento de conexión que contiene al menos un acero al cromo,

- 40 presentando el elemento de conexión una zona engarzada a presión alrededor de un cable de conexión y una zona de soldadura y estando la zona de soldadura conectada a la estructura eléctricamente conductora mediante una masa de soldadura sin plomo.

- 45 Según la invención, el elemento de conexión eléctrica está conectado al cable de conexión mediante un engarce a presión. La unión por engarce a presión es fácil, económica y rápida de producir y fácilmente automatizable. Pueden evitarse pasos de proceso adicionales costosos, por ejemplo el soldeo del elemento de conexión al cable de conexión. Al mismo tiempo se pone a disposición una unión muy estable entre el elemento de conexión y el cable de conexión. El elemento de conexión según la invención, con la zona engarzada a presión (el, así llamado, engarce, o sea la zona deformada por el proceso de engarce) y la zona de soldadura, puede producirse fácil y económicamente y permite un establecimiento de contacto eléctrico de la estructura eléctricamente conductora que ahorra espacio, puede emplearse con flexibilidad y es estable de forma duradera.

El acero al cromo, especialmente el así llamado acero al cromo inoxidable, está disponible económicamente. Los

elementos de conexión de acero al cromo presentan además, en comparación con muchos elementos de conexión convencionales, por ejemplo de cobre, una gran rigidez, lo que lleva a una estabilidad ventajosa de la unión por engarce a presión. El acero al cromo puede conformarse bien en frío, con lo que es particularmente adecuado para producir uniones por engarce a presión. Además, el acero al cromo presenta, en comparación con muchos

5 elementos de conexión convencionales, por ejemplo los de titanio, una soldabilidad mejorada, que resulta de una mayor conductividad térmica.

El cable de conexión está previsto para conectar eléctricamente la estructura eléctricamente conductora a un elemento funcional externo, por ejemplo una alimentación de corriente o un equipo receptor. Para ello, el cable de conexión está conducido partiendo del elemento de conexión, en dirección opuesta a la luna, preferiblemente por encima de los bordes laterales de la luna. En principio, el cable de conexión puede ser cualquier cable de conexión conocido por el especialista en la técnica para el establecimiento de contacto eléctrico de una estructura eléctricamente conductora y adecuado para, mediante un engarce a presión, conectarlo al elemento de conexión (también denominado contacto de engarce a presión). El cable de conexión puede comprender, además de un núcleo eléctricamente conductor (conductor interior), un recubrimiento aislante, preferiblemente polimérico, estando el recubrimiento aislante preferiblemente retirado en la zona terminal del cable de conexión para hacer posible una conexión eléctricamente conductora entre el elemento de conexión y el conductor interior.

10 El cable de conexión puede ser cualquier cable de conexión conocido por el especialista en la técnica para el establecimiento de contacto eléctrico de una estructura eléctricamente conductora y adecuado para, mediante un engarce a presión, conectarlo al elemento de conexión (también denominado contacto de engarce a presión). El cable de conexión puede comprender, además de un núcleo eléctricamente conductor (conductor interior), un recubrimiento aislante, preferiblemente polimérico, estando el recubrimiento aislante preferiblemente retirado en la zona terminal del cable de conexión para hacer posible una conexión eléctricamente conductora entre el elemento de conexión y el conductor interior.

El núcleo eléctricamente conductor del cable de conexión puede contener por ejemplo cobre, aluminio y/o plata o aleaciones o mezclas de los mismos. El núcleo eléctricamente conductor puede estar realizado por ejemplo como un conductor de hilos trenzados o un conductor de alambre macizo. La sección transversal del núcleo eléctricamente conductor del cable de conexión depende de la capacidad de conducción de corriente necesaria para la utilización de la luna según la invención y puede ser elegida adecuadamente por el especialista en la técnica. La sección transversal está por ejemplo entre 0,3 mm² y 6 mm².

20 El núcleo eléctricamente conductor del cable de conexión puede contener por ejemplo cobre, aluminio y/o plata o aleaciones o mezclas de los mismos. El núcleo eléctricamente conductor puede estar realizado por ejemplo como un conductor de hilos trenzados o un conductor de alambre macizo. La sección transversal del núcleo eléctricamente conductor del cable de conexión depende de la capacidad de conducción de corriente necesaria para la utilización de la luna según la invención y puede ser elegida adecuadamente por el especialista en la técnica. La sección transversal está por ejemplo entre 0,3 mm² y 6 mm².

El elemento de conexión, que según la invención al menos contiene un acero al cromo y preferiblemente está compuesto de acero al cromo, está preferiblemente engarzado a presión en la zona terminal del cable de conexión alrededor del núcleo eléctricamente conductor del cable de conexión, de manera que se crea una conexión eléctricamente conductora y estable de forma duradera entre el elemento de conexión y el cable de conexión. El engarce a presión se realiza con una herramienta de engarzar adecuada en sí conocida por el especialista en la técnica, por ejemplo unos alicates de engarzar o una prensa de engarzar. La herramienta de engarzar comprende habitualmente dos puntos de acción, por ejemplo las mordazas de unos alicates de engarzar, que se mueven el uno hacia el otro, con lo que se ejerce una presión mecánica sobre el elemento de conexión. De este modo se somete el elemento de conexión a una deformación plástica y se aplasta el mismo alrededor del elemento de conexión.

25 El elemento de conexión, que según la invención al menos contiene un acero al cromo y preferiblemente está compuesto de acero al cromo, está preferiblemente engarzado a presión en la zona terminal del cable de conexión alrededor del núcleo eléctricamente conductor del cable de conexión, de manera que se crea una conexión eléctricamente conductora y estable de forma duradera entre el elemento de conexión y el cable de conexión. El engarce a presión se realiza con una herramienta de engarzar adecuada en sí conocida por el especialista en la técnica, por ejemplo unos alicates de engarzar o una prensa de engarzar. La herramienta de engarzar comprende habitualmente dos puntos de acción, por ejemplo las mordazas de unos alicates de engarzar, que se mueven el uno hacia el otro, con lo que se ejerce una presión mecánica sobre el elemento de conexión. De este modo se somete el elemento de conexión a una deformación plástica y se aplasta el mismo alrededor del elemento de conexión.

En una configuración preferida del elemento de conexión eléctrica según la invención, la zona de soldadura está dispuesta en el lado de la zona engarzada a presión opuesto a la dirección en la que el cable de conexión se extiende hacia el elemento funcional externo. El ángulo entre la zona de soldadura y la zona engarzada a presión está preferiblemente entre 120° y 180°, más preferiblemente entre 150° y 170°. De este modo puede lograrse un establecimiento de contacto eléctrico de la estructura eléctricamente conductora que ahorra mucho espacio y es muy estable.

35 En una configuración preferida del elemento de conexión eléctrica según la invención, la zona de soldadura está dispuesta en el lado de la zona engarzada a presión opuesto a la dirección en la que el cable de conexión se extiende hacia el elemento funcional externo. El ángulo entre la zona de soldadura y la zona engarzada a presión está preferiblemente entre 120° y 180°, más preferiblemente entre 150° y 170°. De este modo puede lograrse un establecimiento de contacto eléctrico de la estructura eléctricamente conductora que ahorra mucho espacio y es muy estable.

La superficie de la zona de soldadura que mira hacia el sustrato constituye la superficie de contacto entre el elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora y está conectada a la estructura eléctricamente conductora mediante la masa de soldadura. Con esto quiere decirse una conexión mecánica directa entre la zona de soldadura y la estructura eléctricamente conductora por medio de la masa de soldadura. Esto significa que la masa de soldadura está dispuesta entre la zona de soldadura y la estructura eléctricamente conductora y de este modo fija la zona de soldadura en la estructura eléctricamente conductora de una manera estable duradera.

40 La superficie de la zona de soldadura que mira hacia el sustrato constituye la superficie de contacto entre el elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora y está conectada a la estructura eléctricamente conductora mediante la masa de soldadura. Con esto quiere decirse una conexión mecánica directa entre la zona de soldadura y la estructura eléctricamente conductora por medio de la masa de soldadura. Esto significa que la masa de soldadura está dispuesta entre la zona de soldadura y la estructura eléctricamente conductora y de este modo fija la zona de soldadura en la estructura eléctricamente conductora de una manera estable duradera.

El elemento de conexión presenta preferiblemente el mismo espesor de material en la zona de soldadura y la zona engarzada a presión. Esto es particularmente ventajoso con vistas a una producción fácil del elemento de conexión, porque el elemento de conexión puede por ejemplo troquelarse a partir de una chapa sencilla. El espesor de material del elemento de conexión está preferiblemente entre 0,1 mm y 2 mm, más preferiblemente entre 0,2 y 1 mm y lo más preferiblemente entre 0,3 mm y 0,5 mm. Dentro de este intervalo para el espesor de material, el elemento de conexión presenta por una parte la conformabilidad en frío necesaria para el engarce a presión. Por otra parte, dentro de este intervalo para el espesor de material se logra una estabilidad ventajosa de la unión por engarce a presión y una conexión eléctrica ventajosa entre la estructura eléctricamente conductora y el cable de conexión.

45 El elemento de conexión presenta preferiblemente el mismo espesor de material en la zona de soldadura y la zona engarzada a presión. Esto es particularmente ventajoso con vistas a una producción fácil del elemento de conexión, porque el elemento de conexión puede por ejemplo troquelarse a partir de una chapa sencilla. El espesor de material del elemento de conexión está preferiblemente entre 0,1 mm y 2 mm, más preferiblemente entre 0,2 y 1 mm y lo más preferiblemente entre 0,3 mm y 0,5 mm. Dentro de este intervalo para el espesor de material, el elemento de conexión presenta por una parte la conformabilidad en frío necesaria para el engarce a presión. Por otra parte, dentro de este intervalo para el espesor de material se logra una estabilidad ventajosa de la unión por engarce a presión y una conexión eléctrica ventajosa entre la estructura eléctricamente conductora y el cable de conexión.

La longitud y la anchura de la zona de soldadura están preferiblemente entre 1 mm y 10 mm, más preferiblemente entre 2 mm y 8 mm y lo más preferiblemente entre 2,5 mm y 5 mm. Esto es particularmente ventajoso con vistas a que el elemento de conexión requiera poco espacio y a un establecimiento eficaz de contacto eléctrico de la estructura eléctricamente conductora.

55 La longitud y la anchura de la zona de soldadura están preferiblemente entre 1 mm y 10 mm, más preferiblemente entre 2 mm y 8 mm y lo más preferiblemente entre 2,5 mm y 5 mm. Esto es particularmente ventajoso con vistas a que el elemento de conexión requiera poco espacio y a un establecimiento eficaz de contacto eléctrico de la estructura eléctricamente conductora.

En una configuración preferida, la zona de soldadura está configurada plana, de lo que resulta una superficie de contacto plana. Sin embargo, la zona de soldadura puede también presentar preferiblemente zonas introducidas mediante estampado o embutición profunda, por ejemplo depósitos de soldadura, distanciadores o elevaciones de contacto. En puntos apartados de las zonas conformadas, la superficie de contacto es preferiblemente plana.

La forma de la zona de soldadura y de la superficie de contacto puede elegirse de manera correspondiente a las necesidades en cada caso individual y, por ejemplo, tener una configuración poligonal, rectangular, rectangular con esquinas redondeadas, ovalada, elíptica o circular.

La longitud de la zona engarzada a presión puede ser elegida por el especialista en la técnica teniendo en cuenta el diámetro del cable de conexión y las normas de uso corriente y está por ejemplo entre 2 mm y 8 mm, o entre 4 mm y 5 mm, y es especialmente de 4,5 mm. Esto es particularmente ventajoso con vistas a que el elemento de conexión requiera poco espacio y a una conexión estable entre el elemento de conexión y el cable de conexión. El engarce está configurado preferiblemente como engarce abierto. Dado que, en este contexto, el cable de conexión no ha de insertarse en un casquillo terminal de conductor cerrado por todos lados (engarce cerrado), tal conexión por engarce a presión es más fácil de producir y más fácil de automatizar y, por lo tanto, resulta especialmente adecuada para una fabricación en gran escala. La forma del engarce puede elegirse libremente, por ejemplo como engarce en B o engarce en O.

La zona de soldadura puede estar situada directamente a continuación de la zona engarzada a presión del elemento de conexión. Sin embargo, entre la zona de soldadura y la zona engarzada a presión puede estar dispuesta también una zona de transición, por ejemplo con una longitud desde 1 mm hasta 5 mm. Mediante una zona de transición se aumenta la flexibilidad en la configuración del elemento de conexión.

A continuación de la zona de soldadura pueden estar situadas, además de la zona engarzada a presión, también una o varias zonas adicionales. Por ejemplo puede estar dispuesta una zona adicional junto al borde lateral de la zona de soldadura opuesto a la zona engarzada a presión. Tal zona adicional puede estar prevista por ejemplo para unir el elemento de conexión a un soporte. Mediante un soporte común pueden por ejemplo soldarse a la estructura eléctricamente conductora varios elementos de conexión según la invención en una disposición relativa definida.

En una configuración preferida, la luna presenta desde dos hasta seis elementos de conexión eléctrica según la invención. Mediante varios elementos de conexión se puede, por ejemplo, conectar una estructura eléctricamente conductora configurada como un conductor de caldeo a los dos polos de una alimentación de corriente externa. Mediante varios elementos de conexión se puede, por ejemplo, establecer contacto con distintas antenas montadas como estructuras eléctricamente conductoras en el sustrato. Gracias a las pequeñas dimensiones y a la reducción de las tensiones térmicas, los elementos de conexión según la invención son particularmente adecuados para lunas en las que hayan de disponerse varios elementos de conexión incluso a poca distancia unos de otros. Los elementos de conexión están dispuestos preferiblemente en una línea. La distancia entre elementos de conexión adyacentes está preferiblemente entre 5 mm y 50 mm, más preferiblemente entre 10 mm y 20 mm. Esta disposición es ventajosa por motivos de técnica de procesos y motivos estéticos. En particular, los elementos de conexión pueden por ejemplo fijarse en esta disposición relativa antes de soldarlos en un soporte común. Los bordes laterales de las zonas de soldadura de los distintos elementos de conexión están dispuestos preferiblemente paralelos unos con respecto a otros y pueden presentar un ángulo cualquiera en relación con la línea (imaginaria) sobre la que están dispuestos los elementos de conexión, preferiblemente desde 5° hasta 90°, más preferiblemente desde 10° hasta 40°. Las zonas de los distintos elementos de conexión engarzadas a presión están preferiblemente dispuestas en el mismo lado de la línea (imaginaria). Tal disposición ahorra mucho espacio.

El sustrato presenta un primer coeficiente de dilatación térmica. El elemento de conexión presenta un segundo coeficiente de dilatación térmica. En una configuración ventajosa de la invención, la diferencia entre el primer y el segundo coeficiente de dilatación térmica es menor de $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, más preferiblemente menor de $3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. De este modo se reducen las tensiones térmicas de la luna y se logra una mejor adherencia.

El sustrato contiene preferiblemente vidrio, más preferiblemente vidrio plano, vidrio flotado, vidrio de sílice, vidrio al borosilicato y/o vidrio al sodio y a la cal. Sin embargo, el sustrato puede contener también polímeros, preferiblemente polietileno, polipropileno, policarbonato, polimetacrilato de metilo, poliestireno, polibutadieno, polinitrilo, poliéster, poliuretano, cloruro de polivinilo, poliacrilato, poliamida, tereftalato de polietileno y/o copolímeros o mezclas de los mismos. El sustrato es preferiblemente transparente. El sustrato presenta preferiblemente un espesor desde 0,5 mm hasta 25 mm, más preferiblemente desde 1 mm hasta 10 mm y lo más preferiblemente desde 1,5 mm hasta 5 mm.

El primer coeficiente de dilatación térmica está preferiblemente entre $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ y $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. El sustrato contiene preferiblemente vidrio, que preferiblemente presenta un coeficiente de dilatación térmica entre $8,3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ y $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ en un intervalo de temperaturas entre 0°C y 300°C.

El segundo coeficiente de dilatación térmica está preferiblemente entre $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ y $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, más preferiblemente entre $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ y $11,5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, lo más preferiblemente entre $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ y $11 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ y en particular entre $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ y $10,5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, en un intervalo de temperaturas entre 0°C y 300°C.

El elemento de conexión según la invención contiene preferiblemente un acero al cromo con una proporción de cromo mayor o igual que un 10,5% en peso. Otros constituyentes de aleación, como molibdeno, manganeso o niobio, llevan a una resistencia mejorada contra la corrosión o a propiedades mecánicas, como la resistencia a la tracción o la conformabilidad en frío, modificadas.

El elemento de conexión según la invención contiene preferiblemente al menos desde un 66,5% en peso hasta un

89,5% en peso de hierro, desde un 10,5% en peso hasta un 20% en peso de cromo, desde un 0% en peso hasta un 1% en peso de carbono, desde un 0% en peso hasta un 5% en peso de níquel, desde un 0% en peso hasta un 2% en peso de manganeso, desde un 0% en peso hasta un 2,5% en peso de molibdeno, desde un 0% en peso hasta un 2% en peso de niobio y desde un 0% en peso hasta un 1% en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente adiciones de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

El elemento de conexión según la invención contiene más preferiblemente al menos desde un 73% en peso hasta un 89,5% en peso de hierro, desde un 10,5% en peso hasta un 20% en peso de cromo, desde un 0% en peso hasta un 0,5% en peso de carbono, desde un 0% en peso hasta un 2,5% en peso de níquel, desde un 0% en peso hasta un 1% en peso de manganeso, desde un 0% en peso hasta un 1,5% en peso de molibdeno, desde un 0% en peso hasta un 1% en peso de niobio y desde un 0% en peso hasta un 1% en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente adiciones de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

El elemento de conexión según la invención contiene lo más preferiblemente al menos desde un 77% en peso hasta un 84% en peso de hierro, desde un 16% en peso hasta un 18,5% en peso de cromo, desde un 0% en peso hasta un 0,1% en peso de carbono, desde un 0% en peso hasta un 1% en peso de manganeso, desde un 0% en peso hasta un 1% en peso de niobio, desde un 0% en peso hasta un 1,5% en peso de molibdeno y desde un 0% en peso hasta un 1% en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente 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 DIN 10 088-2.

La estructura eléctricamente conductora según la invención presenta preferiblemente un espesor de capa desde 5 μm hasta 40 μm , más preferiblemente desde 5 μm hasta 20 μm , lo más preferiblemente desde 8 μm hasta 15 μm y en particular desde 10 μm hasta 12 μm . La estructura eléctricamente conductora según la invención contiene preferiblemente plata, más preferiblemente partículas de plata y fritas de vidrio.

El espesor de capa de la masa de soldadura es preferiblemente menor o igual que $6,0 \times 10^{-4}$ m, más preferiblemente menor de $3,0 \times 10^{-4}$ m.

La masa de soldadura según la invención no contiene plomo. Esto es particularmente 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 ha de entenderse como masa de soldadura sin plomo una masa de soldadura que, de acuerdo con la directiva de la CE "2002/95/CE para limitar la utilización de determinadas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos", contiene una proporción de plomo menor o igual que un 0,1% en peso y preferiblemente no contiene plomo.

Las masas de soldadura sin plomo presentan típicamente una menor ductilidad que las masas de soldadura con contenido en plomo, de manera que las tensiones mecánicas entre el elemento de conexión y la luna no se compensan igual de bien. Sin embargo, se ha comprobado que mediante el elemento de conexión según la invención pueden evitarse tensiones mecánicas críticas. 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 desde un 3% en peso hasta un 99,5% en peso, preferiblemente desde un 10% en peso hasta un 95,5% en peso, más preferiblemente desde un 15% en peso hasta 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, desde un 0,5% en peso hasta un 97% en peso, preferiblemente desde un 10% en peso hasta 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 en una proporción desde un 0% en peso hasta un 5% en peso. La composición de soldadura según la invención contiene lo más preferiblemente $\text{Bi}_{40}\text{Sn}_{57}\text{Ag}_3$, $\text{Sn}_{40}\text{Bi}_{57}\text{Ag}_3$, $\text{Bi}_{59}\text{Sn}_{40}\text{Ag}_1$, $\text{Bi}_{57}\text{Sn}_{42}\text{Ag}_1$, $\text{In}_{97}\text{Ag}_3$, $\text{Sn}_{95,5}\text{Ag}_3,8\text{Cu}_{0,7}$, $\text{Bi}_{67}\text{In}_{33}$, $\text{Bi}_{33}\text{In}_{50}\text{Sn}_{17}$, $\text{Sn}_{77,2}\text{In}_{20}\text{Ag}_{2,8}$, $\text{Sn}_{95}\text{Ag}_4\text{Cu}_1$, $\text{Sn}_{99}\text{Cu}_1$, $\text{Sn}_{96,5}\text{Ag}_{3,5}$, $\text{Sn}_{96,5}\text{Ag}_3\text{Cu}_{0,5}$, $\text{Sn}_{97}\text{Ag}_3$ o mezclas de los mismos.

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

En otra configuración ventajosa, la masa de soldadura contiene desde un 90% en peso hasta un 99,5% en peso de

estaño, preferiblemente desde un 95% en peso hasta un 99% en peso, más preferiblemente desde un 93% en peso hasta un 98% en peso. Además de estaño, la masa de soldadura contiene preferiblemente desde un 0,5% en peso hasta un 5% en peso de plata y desde un 0% en peso hasta un 5% en peso de cobre.

La masa de soldadura sale del espacio intermedio entre la zona de soldadura del elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora con una anchura de salida preferiblemente menor de 1 mm. En una configuración preferida, la anchura de salida máxima es menor de 0,5 mm y en particular es de aproximadamente 0 mm. Esto es particularmente ventajoso con vistas a la reducción de tensiones mecánicas en la luna, la adherencia del elemento de conexión y la economización de la soldadura. La anchura de salida máxima se define como la distancia entre los bordes exteriores de la zona de soldadura y el punto de desbordamiento de la masa de soldadura en el que el espesor de capa de la masa de soldadura se hace inferior a 50 μm . La anchura de salida máxima se mide tras el proceso de soldeo en la masa de soldadura solidificada. Una anchura de salida máxima 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 preestablecerse 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 soldadura del elemento de conexión eléctrica y la estructura eléctricamente conductora. En una configuración ventajosa de la luna según la invención, la anchura de salida máxima está retraída, en el espacio intermedio formado por la zona de soldadura del elemento de conexión eléctrica y la estructura eléctricamente conductora, en un menisco cóncavo. 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 soldadura aún está líquida. La ventaja consiste en la reducción de las tensiones mecánicas en la luna, especialmente en la zona crítica presente en caso de un gran desbordamiento de la masa de soldadura.

En una configuración ventajosa de la invención, la superficie de contacto del elemento de conexión presenta distanciadores, preferiblemente al menos dos distanciadores, más preferiblemente al menos tres distanciadores. Los distanciadores están preferiblemente configurados en una pieza con el elemento de conexión, por ejemplo mediante estampado o embutición profunda. Los distanciadores tienen preferiblemente una anchura desde $0,5 \times 10^{-4}$ m hasta 10×10^{-4} m y una altura desde $0,5 \times 10^{-4}$ m hasta 5×10^{-4} m, más preferiblemente desde 1×10^{-4} m hasta 3×10^{-4} m. Mediante los distanciadores se logra una capa de masa de soldadura homogénea, de espesor uniforme y fundida uniformemente. De este modo es posible reducir tensiones mecánicas entre el elemento de conexión y la luna y mejorar la adherencia del elemento de conexión. Esto resulta ventajoso especialmente en caso de utilizarse masas de soldadura sin plomo, que, debido a su menor ductilidad en comparación con las masas de soldadura con contenido en plomo, no pueden compensar las tensiones mecánicas igual de bien.

En una configuración ventajosa de la invención está dispuesta, en la superficie de la zona de soldadura del elemento de conexión opuesta al sustrato, al menos una elevación de contacto que sirve para poner el elemento de conexión en contacto con la herramienta de soldar durante el proceso de soldeo. La elevación de contacto tiene preferiblemente una forma curvada convexa al menos en la zona del contacto con la herramienta de soldar. La elevación de contacto tiene preferiblemente una altura desde 0,1 mm hasta 2 mm, más preferiblemente desde 0,2 mm hasta 1 mm. La longitud y la anchura de la elevación de contacto están preferiblemente entre 0,1 y 5 mm, lo más preferiblemente entre 0,4 mm y 3 mm. Las elevaciones de contacto están preferiblemente configuradas en una pieza con el elemento de conexión, por ejemplo mediante estampado o embutición profunda. Para soldar pueden utilizarse electrodos cuyo lado de contacto tenga forma plana. La superficie del electrodo se pone en contacto con la elevación de contacto. Durante este proceso, la superficie de electrodo está dispuesta paralelamente a la superficie del sustrato. La zona de contacto entre la superficie del electrodo y la elevación de contacto constituye el punto de soldeo. La posición del punto de soldeo está determinada por el punto de 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 particularmente 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 eléctrica presenta preferiblemente, al menos en la superficie de contacto que mira hacia la masa de soldadura, un recubrimiento (capa de humectación) que contiene 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.

El elemento de conexión según la invención está preferiblemente recubierto con níquel, estaño, cobre y/o plata. El elemento de conexión según la invención está más preferiblemente provisto de una capa de adhesión, preferiblemente de níquel y/o cobre, y provisto adicionalmente de una capa soldable, preferiblemente de plata. El elemento de conexión según la invención está lo más preferiblemente recubierto con 0,1 μm a 0,3 μm de níquel y/o 3 μm a 20 μm de plata. El elemento de conexión puede niquelarse, estañarse, cobrarse y/o platearse. El níquel y la plata mejoran la capacidad de conducción de corriente y la estabilidad a la corrosión del elemento de conexión y la humectación con la masa de soldadura.

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

El objetivo de la invención se logra además mediante un procedimiento para producir una luna según la invención con al menos un elemento de conexión eléctrica, en donde

a) el elemento de conexión se conecta al cable de conexión mediante un engarce a presión en una zona,

b) la masa de soldadura se aplica en el lado inferior de la zona de soldadura,

c) el elemento de conexión se dispone, con la masa de soldadura, en una zona de una estructura eléctricamente conductora que está aplicada en una zona de un sustrato y

d) el elemento de conexión se conecta a la estructura eléctricamente conductora bajo aporte de energía.

La masa de soldadura se aplica en el elemento de conexión preferiblemente en forma de plaquitas o gotas aplanadas con un espesor de capa, un volumen, una forma y una disposición fijas. El espesor de capa de la plaquita de masa de soldadura es preferiblemente de 0,6 mm o menor de 0,6 mm. La forma de la plaquita de masa de soldadura corresponde preferiblemente a la forma de la superficie de contacto. Por ejemplo, si la superficie de contacto está configurada con forma rectangular, la plaquita de masa de soldadura presenta preferiblemente una forma rectangular.

El aporte de energía en la conexión eléctrica del elemento de conexión eléctrica y la estructura eléctricamente conductora se realiza preferiblemente con punzón, herramientas de conexión eléctrica, soldeo blando con soldador de cobre, preferiblemente soldeo por láser, soldeo por chorro de aire caliente, soldeo por inducción, soldeo a resistencia y/o con ultrasonidos.

La estructura eléctricamente conductora puede aplicarse en el sustrato mediante procedimientos en sí conocidos, por ejemplo mediante procedimientos de serigrafía. La aplicación de la estructura eléctricamente conductora puede realizarse en el tiempo antes, durante o después de los pasos de procedimiento (a) y (b).

El elemento de conexión se utiliza preferiblemente en lunas térmicas o en lunas con antenas en edificios, en particular en automóviles, ferrocarriles, aviones o vehículos marítimos. El elemento de conexión sirve para conectar las estructuras conductoras de la luna a sistemas eléctricos dispuestos fuera de la luna. Los sistemas eléctricos son amplificadores, unidades de mando o fuentes de alimentación.

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

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. Muestran:

Figura 1 una vista desde arriba de una primera configuración de la luna según la invención,

Figura 2 una sección A-A' a través de la luna según la Figura 1,

Figura 3 una sección A-A' a través de una luna alternativa según la invención,

Figura 4 una sección A-A' a través de otra luna alternativa según la invención,

Figura 5 una sección A-A' a través de otra luna alternativa según la invención,

Figura 6 una sección B-B' a través de otra luna alternativa según la invención,

Figura 7 una sección B-B' a través de otra luna alternativa según la invención,

Figura 8 un diagrama de flujo detallado del procedimiento según la invención.

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 de sosa y cal térmicamente templado de 3 mm de espesor. El sustrato 1 presenta una anchura de 150 cm y una altura de 80 cm. Sobre el sustrato 1 está imprimida una estructura eléctricamente conductora 2 en forma de una estructura de conductores de caldeo. La estructura eléctricamente conductora 2 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 10 mm y forma una superficie de contacto para un elemento 3 de conexión eléctrica. El

elemento 3 de conexión sirve para establecer un contacto eléctrico de la estructura eléctricamente conductora 2 con una alimentación de corriente externa mediante un cable 5 de conexión. El cable 5 de conexión contiene un núcleo eléctricamente conductor, que está configurado como un conductor de hilos trenzados de cobre. El cable 5 de conexión contiene además un recubrimiento aislante polimérico, no representado, que en la zona terminal está retirado hasta una longitud de 4,5 mm para hacer posible el establecimiento de un contacto eléctrico del núcleo eléctricamente conductor del cable 5 de conexión con el elemento 3 de conexión. En la zona marginal del sustrato 1 se halla además una serigrafía de cubrimiento no representada.

El elemento 3 de conexión eléctrica está compuesto de acero 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 temperaturas desde 20°C hasta 300°C . El espesor de material del elemento 3 de conexión es por ejemplo de 0,4 mm. El elemento de conexión presenta una zona 11 con una longitud de por ejemplo 4 mm, que está engarzada a presión alrededor de la zona terminal del cable 5 de conexión. Para ello, los bordes laterales de la zona 11 engarzada a presión se han doblado alrededor del cable 5 de conexión y se han aplastado con éste. El engarce a presión está dispuesto de manera que las zonas dobladas miran en sentido opuesto al sustrato 1. De este modo puede realizarse un ángulo ventajosamente pequeño entre la zona 11 engarzada a presión y el sustrato 1. Sin embargo, en principio también es posible la disposición inversa del engarce a presión.

El elemento 3 de conexión presenta además una zona 10 de soldadura plana, en esencia rectangular, que está conectada a la zona 11 engarzada a presión a través de una zona 12 de transición. La zona 10 de soldadura presenta por ejemplo una longitud de 4 mm y una anchura de 2,5 mm. La zona 12 de transición presenta por ejemplo una longitud de 1 mm. La zona 10 de soldadura está dispuesta en el lado de la zona 11 engarzada a presión opuesto a la dirección en que se extiende el cable 5 de conexión. El ángulo entre la zona 10 de soldadura y la zona 11 engarzada a presión es por ejemplo de 160° . La zona 12 de transición está configurada plana, pero como alternativa puede también por ejemplo estar configurada curvada y/o acodada.

La superficie de la zona 10 de soldadura que mira hacia el sustrato 1 forma una superficie 8 de contacto entre el elemento 3 de conexión eléctrica y la estructura eléctricamente conductora 2. En la zona de la superficie 8 de contacto está aplicada una masa 4 de soldadura, que provoca una conexión eléctrica y mecánica duradera entre el elemento 3 de conexión eléctrica y la estructura eléctricamente conductora 2. La masa 4 de soldadura contiene 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 . Mediante la superficie 8 de contacto, la zona 10 de soldadura está conectada en toda su superficie a la estructura eléctricamente conductora 2.

La Figura 3 muestra una sección transversal a través de una configuración alternativa de la luna según la invención con el elemento 3 de conexión. La superficie 8 de contacto del elemento 3 de conexión está provista de una capa 6 de humectación con contenido en plata, por ejemplo con un espesor de aproximadamente 5 μm . De este modo se mejora la adherencia del elemento 3 de conexión. En otra configuración puede hallarse entre el elemento 3 de conexión y la capa 6 de humectación una capa de adhesión, por ejemplo de níquel y/o cobre.

La Figura 4 muestra una sección transversal a través de una configuración alternativa de la luna según la invención con el elemento 3 de conexión. En la superficie 8 de contacto del elemento 3 de conexión están dispuestos unos distanciadores 7. Por ejemplo, pueden estar dispuestos en la superficie 8 de contacto cuatro distanciadores 7, de los cuales pueden verse dos distanciadores 7 en la sección representada. Los distanciadores 7 están estampados en la zona 10 de soldadura del elemento 3 de conexión y por lo tanto configurados en una pieza con el elemento 3 de conexión. Los distanciadores 7 tienen forma de segmentos esféricos y tienen una altura de $2,5 \times 10^{-4}$ m y una anchura de 5×10^{-4} m. Mediante los distanciadores 7 se favorece la formación de una capa uniforme de masa 4 de soldadura. Esto es particularmente ventajoso con vistas a la adherencia del elemento 3 de conexión.

La Figura 5 muestra una sección transversal a través de una configuración alternativa de la luna según la invención con el elemento 3 de conexión. En la superficie de la zona 10 de soldadura del elemento 3 de conexión opuesta a la superficie 8 de contacto y que mira en sentido opuesto al sustrato 1 está dispuesta una elevación 9 de contacto. La elevación 9 de contacto está estampada en la zona 10 de soldadura del elemento 3 de conexión y por lo tanto configurada en una pieza con el elemento 3 de conexión. La elevación 9 de contacto tiene forma de segmento esférico y tiene una altura de $2,5 \times 10^{-4}$ m y una anchura de 5×10^{-4} m. La elevación 9 de contacto sirve para poner el elemento 3 de conexión en contacto con la herramienta de soldar durante el proceso de soldeo. Mediante la elevación 9 de contacto se asegura una repartición reproducible y definida del calor, independientemente del posicionamiento exacto de la herramienta de soldar.

La Figura 6 muestra una sección transversal a través de una configuración alternativa de la luna según la invención con el elemento 3 de conexión. El elemento 3 de conexión eléctrica contiene, en la superficie 8 de contacto que mira hacia la masa 4 de soldadura, una escotadura con una profundidad de 250 μm que está estampada en la zona 10 de soldadura y constituye un depósito de soldadura para la masa 4 de soldadura. Es posible impedir por completo que la masa 4 de soldadura se salga del espacio intermedio. De este modo se reducen aun más las tensiones térmicas en la luna.

La Figura 7 muestra una sección transversal a través de una configuración alternativa de la luna según la invención

con el elemento 3 de conexión. Además de la zona 11 engarzada a presión, la zona 12 de transición y la zona 10 de soldadura, el elemento 3 de conexión presenta una zona adicional 13 contigua a la zona 10 de soldadura. La zona adicional 13 y la zona 12 de transición con la zona 11 engarzada a presión están situadas a continuación de unos bordes opuestos de la zona 10 de soldadura.

- 5 La Figura 8 muestra detalladamente un procedimiento según la invención para producir una luna con elemento 3 de conexión eléctrica.

Se fabricaron unas muestras de ensayo con el sustrato 1 (espesor 3 mm, anchura 150 cm y altura 80 cm), la estructura eléctricamente conductora 2 en forma de una estructura de conductores de caldeo, el elemento 3 de conexión eléctrica según la Figura 1 y la masa 4 de soldadura. El elemento 3 de conexión eléctrica estaba compuesto de acero con el número de material 1.4509 según EN 10 088-2, que presenta un coeficiente de dilatación térmica de $10,0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ en un intervalo de temperaturas desde 20°C hasta 200°C y un coeficiente de dilatación térmica de $10,5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ en un intervalo de temperaturas desde 20°C hasta 300°C . El sustrato 1 estaba compuesto de vidrio de sosa y cal con un coeficiente de dilatación térmica de $8,30 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ en un intervalo de temperaturas desde 20°C hasta 300°C . La masa 4 de soldadura contenía Sn40Bi57Ag3 y presentaba un espesor de capa de 250 μm . El elemento 3 de conexión se soldó sobre la estructura eléctricamente conductora 2 a una temperatura de 200°C y durante un tiempo de tratamiento de 2 segundos. No se observaron tensiones mecánicas críticas en la luna. La conexión de la luna con el elemento 3 de conexión eléctrica era estable de manera duradera a través de la estructura eléctricamente conductora 2. En todas las muestras se observó que, con una diferencia de temperatura de $+80^{\circ}\text{C}$ a -30°C , ningún sustrato 1 presentaba rotura ni daños. Pudo demostrarse que, poco después del soldeo, las lunas con elemento 3 de conexión soldado eran estables contra una caída brusca de la temperatura.

En unos ejemplos de comparación con elementos de conexión que presentaban la misma forma y estaban compuestos de cobre o latón se presentaron tensiones mecánicas claramente mayores y, con una diferencia brusca de temperatura de $+80^{\circ}\text{C}$ a -30°C , se observó que las lunas presentaban en su mayoría daños poco después del soldeo. Se ha demostrado que las lunas según la invención con sustratos 1 de vidrio y elementos 3 de conexión eléctrica según la invención presentaban una mejor estabilidad contra diferencias bruscas de temperatura. Este resultado era inesperado y sorprendente para el especialista en la técnica.

Lista de símbolos de referencia

- (1) sustrato
- (2) estructura eléctricamente conductora
- 30 (3) elemento de conexión eléctrica
- (4) masa de soldadura
- (5) cable de conexión
- (6) capa de humectación
- (7) distanciador
- 35 (8) superficie de contacto del elemento 3 de conexión con la estructura eléctricamente conductora 2
- (9) elevación de contacto
- (10) zona de soldadura del elemento 3 de conexión
- (11) zona engarzada a presión del elemento 3 de conexión
- (12) zona de transición entre la zona 11 engarzada a presión y la zona 10 de soldadura
- 40 (13) zona adicional del elemento 3 de conexión
- A-A' línea de sección

REIVINDICACIONES

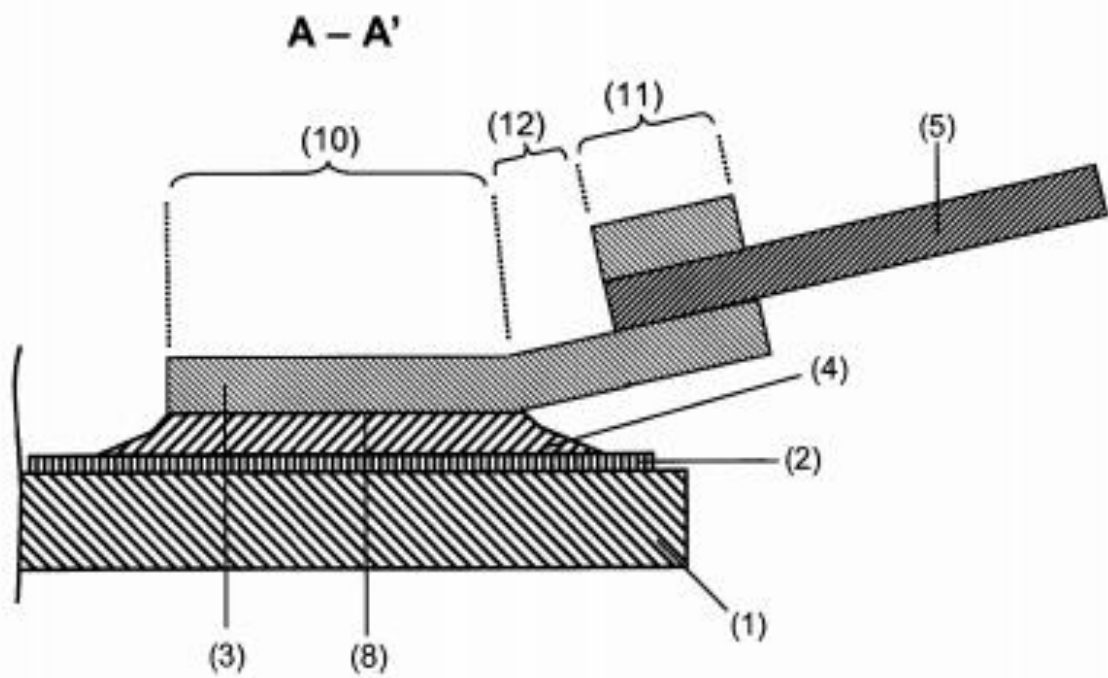
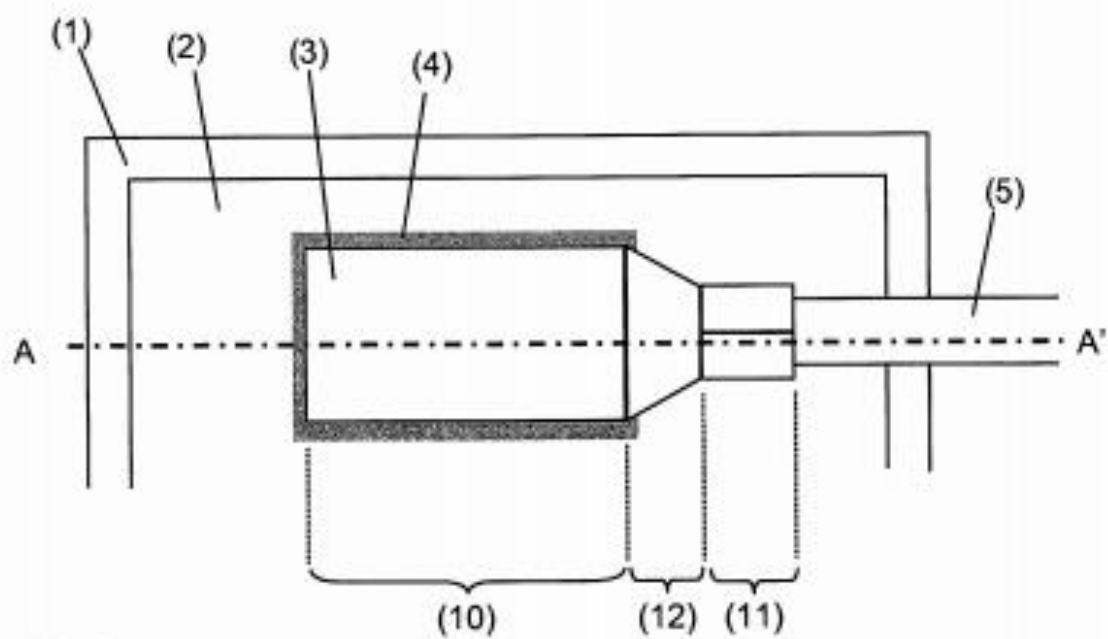
1. Una luna con al menos un elemento de conexión eléctrica, que comprende al menos:
 - un sustrato (1),
 - en una zona del sustrato (1), una estructura eléctricamente conductora (2),
- 5 - en una zona de la estructura eléctricamente conductora (2), un elemento (3) de conexión,
en donde el elemento (3) de conexión presenta una zona (11) engarzada a presión alrededor de un cable (5) de conexión y una zona (10) de soldadura y en donde la zona (10) de soldadura está conectada a la estructura eléctricamente conductora (2) mediante una masa (4) de soldadura sin plomo, **caracterizada por que** el elemento de conexión contiene al menos un acero al cromo.
- 10 2. Luna según la reivindicación 1, en donde el ángulo entre la zona (10) de soldadura y la zona (11) engarzada a presión está entre 120° y 180°, preferiblemente entre 150° y 170°.
3. Luna según la reivindicación 1 o 2, que comprende desde dos hasta seis elementos (3) de conexión, que preferiblemente están dispuestos en una línea, estando la distancia entre elementos de conexión adyacentes entre 5 mm y 50 mm, más preferiblemente entre 10 mm y 20 mm.
- 15 4. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el espesor de material del elemento (3) de conexión está entre 0,1 mm y 2 mm, más preferiblemente entre 0,2 mm y 1 mm, lo más preferiblemente entre 0,3 mm y 0,5 mm.
5. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 4, 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 $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.
- 20 6. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el elemento (3) de conexión contiene al menos desde un 66,5% en peso hasta un 89,5% en peso de hierro, desde un 10,5% en peso hasta un 20% en peso de cromo, desde un 0% en peso hasta un 1% en peso de carbono, desde un 0% en peso hasta un 5% en peso de níquel, desde un 0% en peso hasta un 2% en peso de manganeso, desde un 0% en peso hasta un 2,5% en peso de molibdeno, desde un 0% en peso hasta un 2% en peso de niobio y desde un 0% en peso hasta un 1% en peso de titanio.
- 25 7. Luna según la reivindicación 6, en donde el elemento (3) de conexión contiene al menos desde un 77% en peso hasta un 84% en peso de hierro, desde un 16% en peso hasta un 18,5% en peso de cromo, desde un 0% en peso hasta un 0,1% en peso de carbono, desde un 0% en peso hasta un 1% en peso de manganeso, desde un 0% en peso hasta un 1% en peso de niobio, desde un 0% en peso hasta un 1,5% en peso de molibdeno y desde un 0% en peso hasta un 1% en peso de titanio.
- 30 8. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el sustrato (1) contiene vidrio, preferiblemente vidrio plano, vidrio flotado, vidrio de sílice, vidrio al borosilicato y/o vidrio al sodio y a la cal.
9. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la estructura eléctricamente conductora (2) presenta al menos plata, preferiblemente partículas de plata y fritas de vidrio, y presenta un espesor de capa desde 5 μm hasta 40 μm .
- 35 10. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el espesor de capa de la masa (4) de soldadura es menor o igual que $6,0 \times 10^{-4}$ m.
11. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde la masa (4) de soldadura contiene estaño y bismuto, indio, cinc, cobre, plata o composiciones de los mismos.
- 40 12. Luna según la reivindicación 11, en donde la masa (4) de soldadura contiene desde un 35% en peso hasta un 69% en peso de bismuto, desde un 30% en peso hasta un 50% en peso de estaño, desde un 1% en peso hasta un 10% en peso de plata y desde un 0% en peso hasta un 5% en peso de cobre o en donde la masa (4) de soldadura contiene desde un 90% en peso hasta un 99,5% en peso de estaño, desde un 0,5% en peso hasta un 5% en peso de plata y desde un 0% en peso hasta un 5% en peso de cobre.
- 45 13. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 12, en donde el elemento (3) de conexión presenta al menos una capa (6) de humectación, que contiene níquel, estaño, cobre y/o plata.
14. Procedimiento para producir una luna con al menos un elemento de conexión eléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 13, en donde
 - a) el elemento (3) de conexión se conecta al cable (5) de conexión mediante un engarce a presión en
- 50 una zona (11),

- b) la masa (4) de soldadura se aplica en el lado inferior de la zona (10) de soldadura,
- c) el elemento (3) de conexión se dispone, con la masa (4) de soldadura, en una zona de una estructura eléctricamente conductora (2) que está aplicada en una zona de un sustrato (1) y
- d) el elemento (3) de conexión se conecta a la estructura eléctricamente conductora (2) 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 automóviles, preferiblemente como parabrisas, luna trasera, luna lateral y/o luna de techo, en particular como luna térmica o luna con función de antena.

10



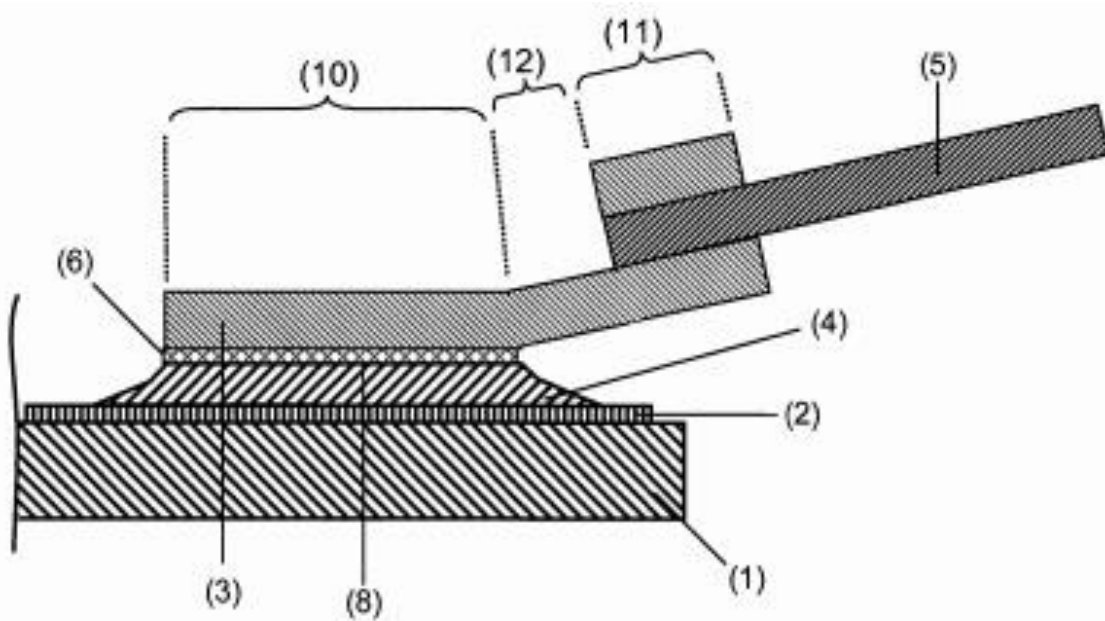


Fig. 3

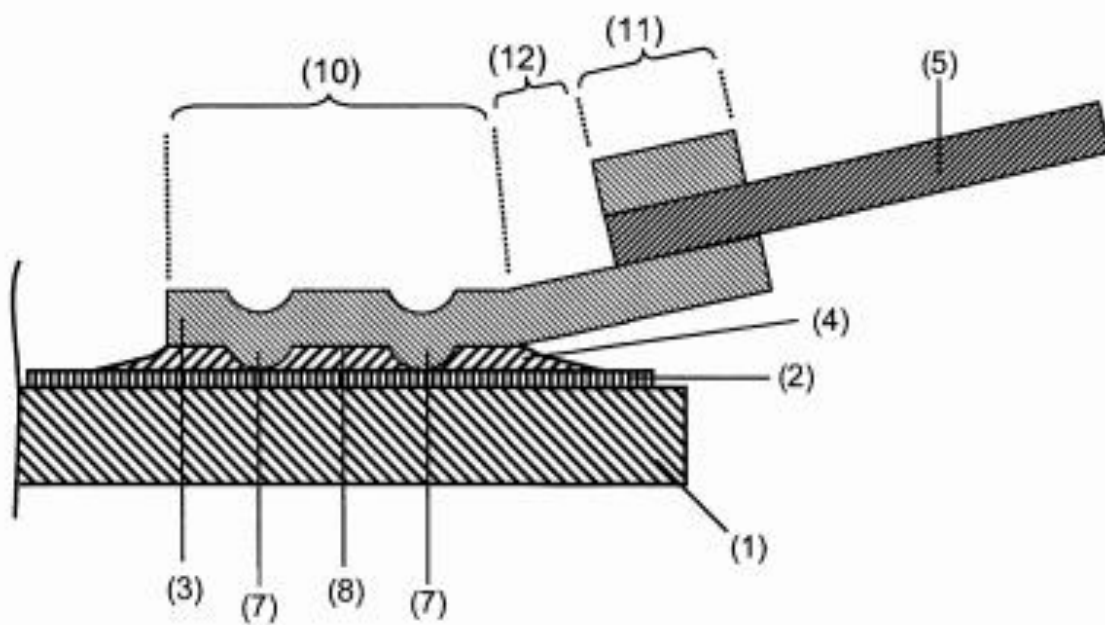


Fig. 4

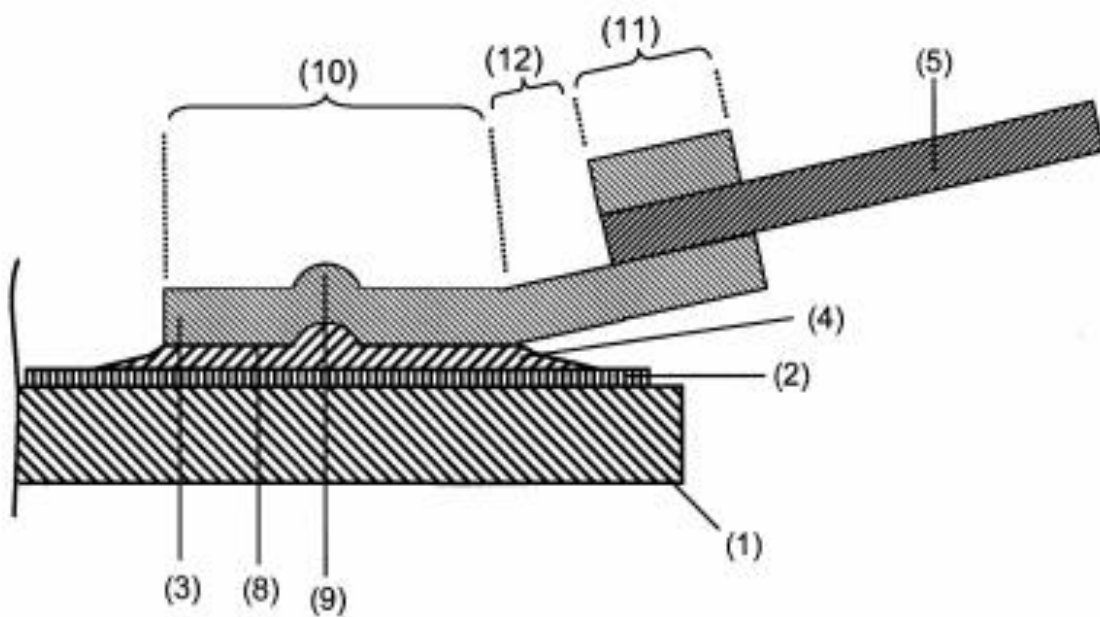


Fig. 5

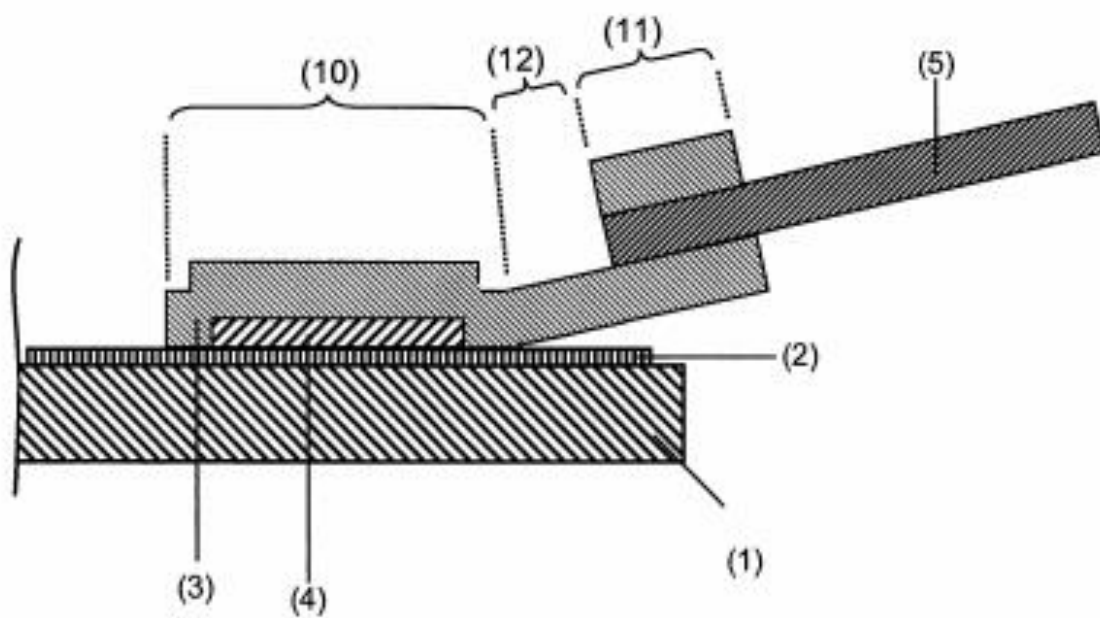


Fig. 6

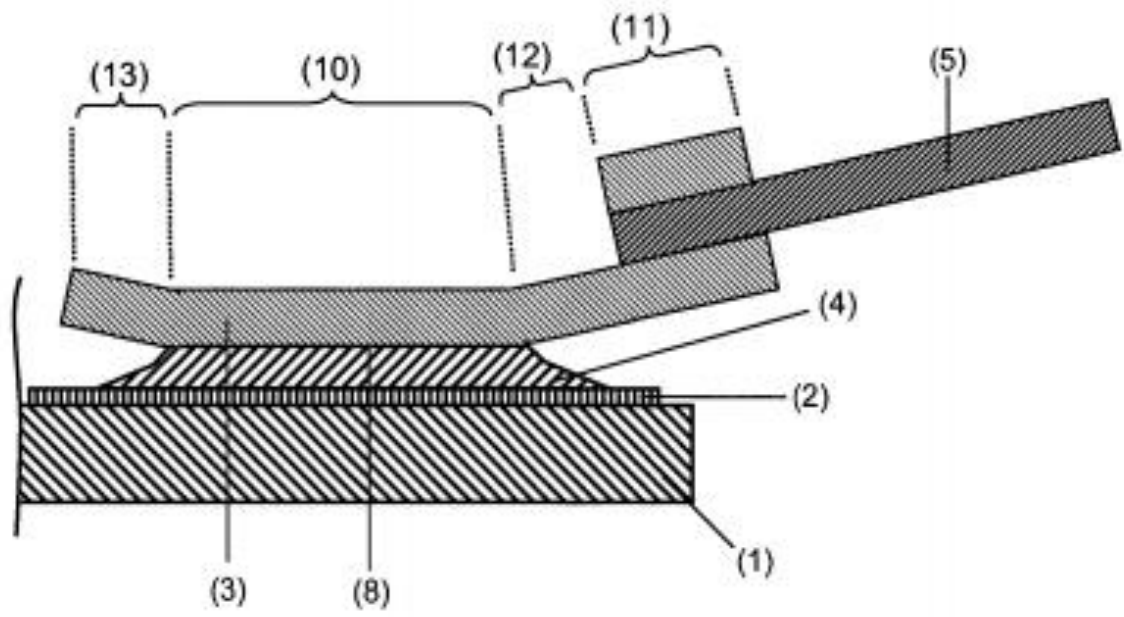


Fig. 7

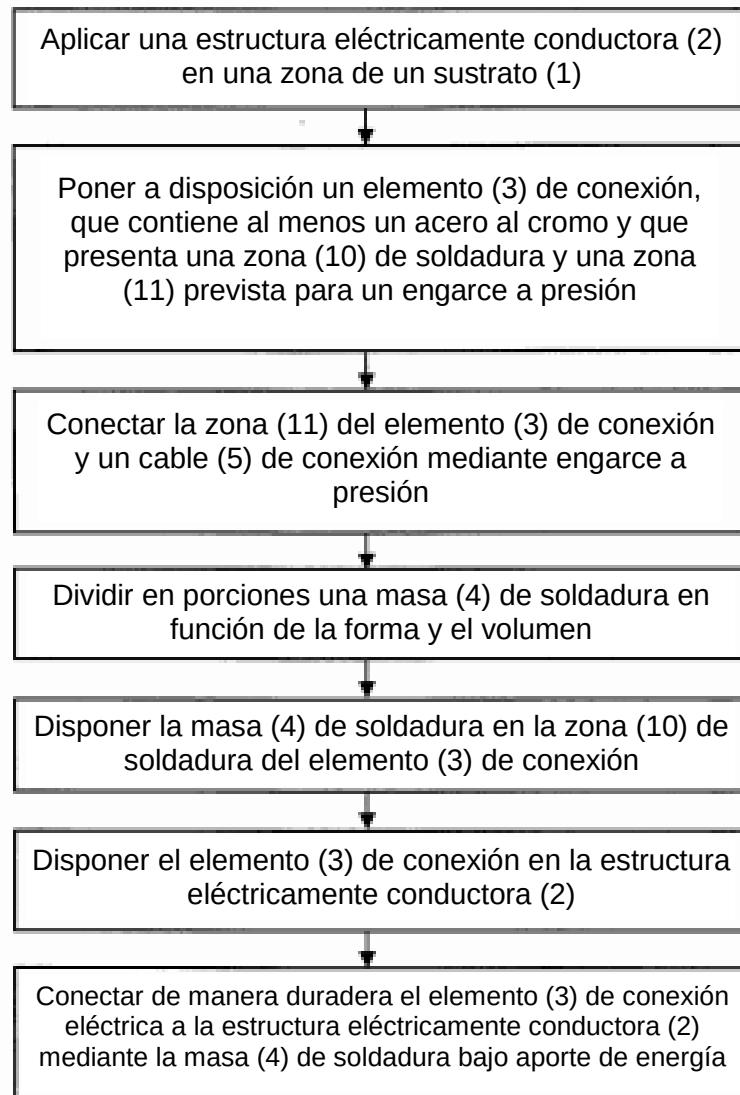


Fig. 8