

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 895**

51 Int. Cl.:

H05B 3/84

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.10.2014 PCT/EP2014/071395**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15062820**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2014 E 14783590 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 3064034**

54 Título: **Luna con al menos dos elementos de conexión eléctricos y conductor de conexión**

30 Prioridad:

29.10.2013 EP 13190646

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

30.09.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 725 895 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 al menos dos elementos de conexión eléctricos y conductor de conexión

La invención se refiere a una luna con al menos dos elementos de conexión eléctricos y un conductor de conexión, a un procedimiento económico y respetuoso con el medio ambiente para su fabricación y a su uso.

- 5 La invención se refiere además de ello a una luna con al menos dos elementos de conexión eléctricos y un conductor de conexión para vehículos con estructuras con capacidad de conducción eléctrica, como por ejemplo conductores de calentamiento o conductores de antena. Las estructuras con capacidad de conducción eléctrica están unidas habitualmente a través de elementos de conexión eléctricos soldados indirectamente con el sistema eléctrico de a bordo.
- 10 En la construcción de vehículos moderna gana cada vez mayor importancia un diseño atractivo ópticamente de los elementos de acristalamiento, de esta manera se aspira por ejemplo a maximizar la superficie transparente de los acristalamientos. La impresión negra no transparente aplicada habitualmente por el borde del acristalamiento sirve para disimular el pegado de la luna con la carrocería, así como los conductores colectores. Para mantener lo más baja posible la proporción de la impresión negra, ha de minimizarse por lo tanto la anchura de los conductores colectores y la superficie de pegado. Una menor anchura de los conductores colectores tiene no obstante como consecuencia una capacidad de conducción de corriente reducida, dado que la sección transversal de conducción se reduce también al mantenerse igual el grosor de los conductores colectores. De esta manera ya no puede garantizarse una potencia de calentamiento suficiente de los elementos de calentamiento. Un contacto sencillo con los elementos de conexión descritos anteriormente en este caso ya no es suficiente.
- 15
- 20 En caso de una capacidad de conducción de corriente demasiado reducida de los conductores colectores puede usarse según el estado de la técnica un conductor de conexión adicional para el aumento de la potencia de calentamiento. Este conductor de conexión se dispone sobre el conductor colector y se une a distancias regulares con éste de manera eléctricamente conductora.
- 25 El documento US 4415116 divulga un conductor colector sobre el cual hay dispuesto un conductor de conexión adicional, cuyo extremo libre está unido con la tensión de a bordo. El conductor de conexión consiste en un cable de cobre trenzado, el cual está fijado a distancias de correspondientemente 50 mm mediante un punto de soldadura indirecta sobre el conductor colector. El conductor de conexión minimiza una caída de tensión no deseada en los conductores colectores, que conduciría a un calentamiento indeseado de los conductores colectores. Las conexiones mediante soldadura indirecta aplicadas a cortas distancias entre conductor colector y conductor de conexión son necesarias según el documento US 4415116 para minimizar la longitud de los recorridos de corriente en la zona del conductor colector. Debido a ello ha de continuar reduciéndose la caída de tensión en los conductores colectores y la pérdida de calor que ello conlleva, de manera que la potencia de calentamiento de los elementos de calentamiento se optimiza.
- 30
- 35 De la práctica se conocen soluciones parecidas, en cuyo caso hay aplicado un conductor de cobre trenzado niquelado mediante varios puntos de soldadura indirecta sobre el conductor colector, habiendo dispuesta en los puntos de soldadura indirecta correspondientemente una pieza engastada sobre el conductor de cobre. También en este tipo de formas de realización se disponen los puntos de soldadura indirecta a distancias cortas de menos de 60 mm.
- 40 Los conductores de conexión conocidos según el estado de la técnica son por un lado caros debido a un alto esfuerzo de material y por otro lado difíciles de procesar, dado que estos disponen de una pluralidad de puntos de soldadura indirecta.
- 45 La tarea de la invención es poner a disposición una luna con al menos dos elementos de conexión eléctricos y un conductor de conexión, así como un procedimiento económico y respetuoso con el medio ambiente para su fabricación, debiendo ser los elementos de conexión con conductor de conexión tanto económicos, como también fáciles y automatizados de procesar.
- La tarea de la presente invención se soluciona de acuerdo con la invención mediante una luna con al menos dos elementos de conexión eléctricos y un conductor de conexión, un procedimiento para su fabricación y su uso según las reivindicaciones independientes 1, 13 y 15. De las reivindicaciones secundarias se desprenden realizaciones ventajosas.
- 50 La luna según la invención con al menos dos elementos de conexión y con un conductor de conexión comprende al menos
- un sustrato con estructura con capacidad de conducción eléctrica sobre al menos una zona parcial del sustrato,
 - al menos dos elementos de conexión eléctricos sobre al menos una zona parcial de la estructura con capacidad de conducción eléctrica,

- al menos una superficie de contacto por el lado inferior de cada elemento de conexión,
 - una masa de soldadura indirecta, la cual une las superficies de contacto de los elementos de conexión eléctricos en al menos una zona parcial con la estructura con capacidad de conducción eléctrica y
 - un conductor de conexión, el cual une entre sí los elementos de conexión de manera eléctricamente conductora,
- 5 presentando las superficies de contacto más próximas entre sí de elementos de conexión adyacentes, una separación x de al menos 70 mm.

La separación x se mide en este caso entre los cantos más próximos entre sí de las superficies de contacto más próximas entre sí de elementos de conexión adyacentes.

10 El uso según la invención de un conductor de conexión, el cual cruza los elementos de conexión dispuestos sobre la estructura eléctrica, conduce a una mejora esencial de la potencia de calentamiento de la luna. De esta manera pueden usarse también conductores colectores estrechos con capacidad de conducción de corriente reducida sin pérdidas de la potencia de calentamiento. En comparación con las soluciones conocidas según el estado de la técnica, los elementos de conexión de la luna según la invención presentan una separación de al menos 70 mm. De esta manera mediante el conductor de conexión según la invención pueden superarse recorridos esencialmente más

15 largos, en los cuales el conductor de conexión no se fija a través de un punto de soldadura indirecta. En el montaje de los elementos de conexión con conductor de conexión son necesarios por lo tanto en caso de la misma longitud del conductor de conexión, esencialmente menos puntos de soldadura indirecta, que según lo conocido de acuerdo con el estado de la técnica. El prejuicio mencionado en el documento US 4415116, de que para el aumento de la potencia de calentamiento son necesarias separaciones cortas entre los puntos de soldadura indirecta (50 mm), ha

20 podido de esta manera rebatirse.

En una forma de realización preferente las superficies de contacto más próximas entre sí de elementos de conexión adyacentes, presentan una separación de al menos 100 mm, preferentemente de al menos 150 mm, de manera particularmente preferente de al menos 200 mm. También estas separaciones largas han de superarse mediante los

25 elementos de conexión según la invención con conductor de conexión sin resultar en comparación con las soluciones según el estado de la técnica, una pérdida de la potencia de calentamiento. La disposición según la invención es ventajosa en particular en el caso de conductores de conexión largos, dado que una reducción de la cantidad de los puntos de soldadura indirecta conduce a una esencial reducción de costes. Con la cantidad de los puntos de soldadura indirecta a aplicar aumenta también el esfuerzo de producción. Además de ello el procedimiento ya no puede llevarse a cabo de manera automatizada en caso de una alta cantidad de puntos de

30 soldadura indirecta. La cantidad de los puntos de soldadura indirecta debería por lo tanto minimizarse en la medida de lo posible.

El conductor de conexión comprende un núcleo con capacidad de conducción y un revestimiento no conductor. El núcleo con capacidad de conducción es un conductor metálico. El núcleo con capacidad de conducción del

35 conductor de conexión puede comprender por ejemplo cobre, aluminio y/o plata o aleaciones o mezclas de ellos. El núcleo con capacidad de conducción puede estar configurado por ejemplo como conductor de lizo de alambre o como conductor de alambre macizo. Los conductores eléctricos que pueden usarse para este fin son lo suficientemente conocidos para el experto. El revestimiento no conductor (cubierta de aislamiento) conforma un aislamiento eléctrico del núcleo con capacidad de conducción. De manera preferente el revestimiento no conductor contiene polímeros, de manera particularmente preferente contiene cloruro de polivinilo y/o politetrafluoroetileno. Además de un aislamiento eléctrico del núcleo con capacidad de conducción, el revestimiento no conductor tiene por

40 otra parte también la tarea de evitar un desarrollo de ruidos en el vehículo. Dado que el conductor de conexión solo está fijado a los elementos de conexión, la parte que se encuentra entre éstos puede moverse libremente y puede chocar durante la marcha con el conductor colector que se encuentra por debajo, debido a lo cual puede producirse sin correspondientes contramedidas, un desarrollo de ruido. El revestimiento no conductor amortigua un choque de

45 este tipo del conductor de conexión sobre el conductor colector y evita de esta manera un desarrollo de ruido molesto.

En otra forma de realización posible el revestimiento no conductor del conductor de conexión comprende adicionalmente un polímero en forma de espuma, preferentemente polipropileno, polietileno, poliestireno, tereftalato de polietileno y/o mezclas y/o copolímeros de ellos. Esto conduce a una mejora adicional de la amortiguación de

50 ruidos.

El conductor de conexión tiene una sección transversal de conductor inferior o igual a 6 mm^2 , preferentemente inferior o igual a 4 mm^2 , de manera particularmente preferente inferior o igual a $2,5 \text{ mm}^2$. La sección transversal de conductor del conductor de conexión se selecciona en este caso lo más pequeña posible para lograr un ahorro de material y de peso. También este tipo de secciones transversales de conductor pequeñas del conductor de conexión

55 son sorprendentemente suficientes para lograr una potencia de calentamiento suficientemente alta. En una forma de realización muy particularmente preferente la sección transversal de conductor del conductor de conexión es de $1,5 \text{ mm}^2$ a $2,5 \text{ mm}^2$.

Los elementos de conexión están unidos en una configuración preferente a través de su lado superior con el

conductor de conexión. El lado superior de los elementos de conexión es en el sentido de la invención la superficie, la cual está alejada de las superficies de contacto de los elementos de conexión con la estructura con capacidad de conducción eléctrica (superficies de soldadura indirecta). El conductor de conexión está dispuesto de manera preferente por el lado superior de los elementos de conexión.

5 La estructura con capacidad de conducción eléctrica puede servir por ejemplo para el contacto con alambres o un recubrimiento dispuestos sobre la luna. En este caso la estructura con capacidad de conducción eléctrica está dispuesta por ejemplo en forma de conductores colectores en bordes opuestos de la luna. La estructura con capacidad de conducción eléctrica comprende al menos un conductor colector con una sección transversal de conductor inferior a 0,3 mm², preferentemente inferior a 0,1 mm², de manera particularmente preferente inferior a 10 0,06 mm². Mediante el uso de los elementos de conexión según la invención con conductor de conexión pueden realizarse de esta manera también conductores colectores con secciones transversales de conductor pequeñas con al mismo tiempo suficiente potencia de calentamiento.

15 A través de los elementos de conexión dispuestos sobre los conductores colectores, puede aplicarse una tensión, debido a lo cual fluye una corriente a través de los alambres con capacidad de conducción o un recubrimiento con capacidad de conducción de un conductor colector a otro y calienta la luna. De manera alternativa a una función de calentamiento de este tipo, la luna según la invención puede usarse también en combinación con conductores de antena o es concebible también en cualesquiera otras configuraciones.

20 Los conductores colectores presentan una anchura inferior o igual a 10 mm, preferentemente inferior o igual a 8 mm, de manera particularmente preferente inferior o igual a 6 mm. Este tipo de conductores colectores estrechos son particularmente ventajosos, dado que la impresión negra para disimular los conductores colectores ha de tener de igual manera también únicamente una anchura reducida. Debido a ello puede aumentarse la proporción transparente del acristalamiento.

25 El grosor de capa de los conductores colectores es inferior o igual a 16 µm, preferentemente inferior o igual a 12 µm, de manera particularmente preferente inferior o igual a 10 µm. Una reducción del grosor de capa de los conductores colectores conduce a un ahorro de material y con ello también a reducción de costes. El grosor de capa de los conductores colectores ha de mantenerse por lo tanto lo más reducido posible, posibilitando el conductor de conexión según la invención también el uso de grosores de capa muy delgados de por ejemplo 8 µm.

30 En una forma de realización preferente la luna comprende dos elementos de conexión, entre los cuales se extiende un conductor de conexión con una longitud inferior o igual a 300 mm. Para superar esta distancia de como máximo 300 mm son suficientes de esta manera dos elementos de conexión en los extremos del conductor de conexión, no siendo requeridas fijaciones adicionales del conductor de conexión. También en lo que se refiere a la potencia de calentamiento es suficiente el uso de dos elementos de conexión.

35 En otra forma de realización preferente la luna comprende al menos tres elementos de conexión, teniendo el conductor de conexión una longitud de más de 300 mm. En este caso el conductor de conexión se articula en secciones individuales, las cuales se extienden correspondientemente desde un elemento de conexión al elemento de conexión más próximo.

40 Los elementos de conexión pueden comprender los materiales y aleaciones más diversos conocidos por el experto. Los elementos de conexión comprenden de manera preferente titanio, hierro, níquel, cobalto, molibdeno, cobre, zinc, estaño, manganeso, niobio y/o cromo y/o aleaciones de estos. La composición de material del elemento de conexión puede adaptarse en este caso a la composición de material del material para soldadura usado. En relación con los materiales para soldadura con contenido de plomo se usan en este caso preferentemente elementos de conexión que contienen cobre. En una forma de realización preferente el elemento de conexión comprende aleaciones de hierro o titanio y es de esta manera particularmente adecuado para la combinación con masas de soldadura indirecta libres de plomo.

45 El grosor de material del elemento de conexión es preferentemente de 0,1 mm a 2 mm, de manera particularmente preferente de 0,2 a 1,5 mm, de manera muy particularmente preferente de 0,4 mm a 1 mm. En una forma de realización preferente el grosor de material del elemento de conexión es constante por la totalidad de su zona. Esto es particularmente ventajoso en lo que se refiere a una fabricación sencilla del elemento de conexión.

50 Los elementos de conexión presentan correspondientemente al menos una superficie de contacto, a través de la cual el elemento de conexión está unido mediante masa de soldadura indirecta por la totalidad de su superficie con una zona parcial de la estructura con capacidad de conducción eléctrica. Los elementos de conexión pueden estar configurados con las más diversas geometrías. En este caso pueden usarse también formas sencillas con solo una superficie de contacto, como por ejemplo piezas engastadas, como elementos de conexión. Los elementos de conexión pueden estar configurados además de ello a modo de puente o en forma de un botón para presionar.

55 En una forma de realización preferente el elemento de conexión está configurado en forma de puente, disponiendo el elemento de conexión de dos pies para el contacto con la estructura con capacidad de conducción eléctrica, entre los cuales se encuentra una sección elevada, la cual no entra en contacto directamente en superficie con la estructura con capacidad de conducción eléctrica. El elemento de conexión puede presentar tanto una forma de

puente sencilla, como también comprender formas de puente más complejas. En este caso es concebible por ejemplo una forma de haltera con pies redondeados, que dan lugar tanto a una distribución de tensión de tracción uniforme, como también permiten una distribución de material de soldadura uniforme. El uso de elementos de conexión en forma de puente es particularmente ventajoso, dado que la corriente aplicada se distribuye en dos corrientes parciales, las cuales entran a través de correspondientemente un pie de soldadura indirecta del elemento de conexión en la estructura con capacidad de conducción eléctrica y permiten de esta manera una distribución de corriente uniforme.

El contacto eléctrico del conductor de conexión con los elementos de conexión puede producirse a través de una unión por soldadura indirecta, una unión por soldadura, una unión engastada o una unión enchufada.

El conductor de conexión puede estar dispuesto con un ángulo de 45° a 180°, en relación con la dirección longitudinal del correspondiente elemento de conexión, en éste. En caso de un ángulo de 180° el conductor de conexión se extiende más allá de la superficie de contacto en dirección del elemento de conexión más próximo. De esta manera se cubre un punto de contacto necesario para el electrodo durante la soldadura indirecta de resistencia mediante el conductor de conexión. Esto puede evitarse por ejemplo mediante el uso de conexiones enchufables y la disposición posterior del conductor de conexión. En caso de no ser el contacto entre el conductor de conexión y el elemento de conexión de naturaleza reversible, entonces es posible de manera alternativa también la aplicación mediante soldadura indirecta por inducción. En cuanto que no sea deseable un recubrimiento de la superficie de contacto, esto puede evitarse mediante modificación del ángulo entre conductor de conexión y elemento de conexión. En una forma de realización posible el conductor de conexión está dispuesto en un ángulo de 90° en relación con la dirección longitudinal del elemento de conexión, en éste. En la práctica ha podido verse sin embargo, que ya un ángulo de 45° es suficiente para garantizar un suficiente acceso a los puntos de conexión de electrodo.

Al menos un elemento de conexión está unido a través de cables de conexión con la electrónica de a bordo del vehículo de motor. El contacto eléctrico de los elementos de conexión con los cables de conexión puede producirse de igual manera a través de una unión por soldadura indirecta, una unión por soldadura, una unión engastada o una unión enchufada.

En la forma de realización concebible más sencilla el conductor de conexión y el cable de conexión están dispuestos directamente en el cable de conexión, por ejemplo a través de una unión por soldadura indirecta.

En una forma de realización preferente el conductor de conexión y/o el cable de conexión están en contacto a través de elementos de contacto en el elemento de contacto. En este caso el conductor de conexión y el cable de conexión pueden disponerse tanto conjuntamente a través de un elemento de contacto, como también a través de elementos de contacto diferentes. En una forma de realización posible el conductor de conexión y el cable de conexión están configurados en este caso como cable de una pieza, estando en la zona de un elemento de contacto el revestimiento no conductor del cable, retirado, y estando en contacto el núcleo con capacidad de conducción, por ejemplo a través de una pieza engastada, con el elemento de conexión de manera eléctricamente conductora.

Los elementos de contacto están unidos de manera eléctricamente conductora con los elementos de conexión, pudiendo unirse los elementos mediante diferentes técnicas de soldadura indirecta o soldadura. De manera preferente los elementos de contacto y los elementos de conexión se unen mediante soldadura de resistencia de electrodos, soldadura indirecta por inducción, soldadura por ultrasonidos o soldadura por fricción. Es concebible además de ello también una configuración de una pieza de elemento de conexión y elemento de contacto.

Como elementos de contacto pueden usarse por ejemplo, piezas engastadas o lengüetas enchufables, que pueden realizarse tanto de una pieza con el elemento de conexión, como también en una forma de realización de varias piezas. También la parte hembra superior de un botón para presionar sirve en este sentido como elemento de contacto, en el cual se fijan el conductor de conexión y/o el cable de conexión.

El uso de elementos de contacto es ventajoso en el sentido de una estandarización posibilitada debido a ello. En este caso los elementos de conexión y el conductor de conexión se almacenan de manera separada y solo en caso de necesidad se produce el montaje de los módulos individuales. De esta manera pueden combinarse conductores de conexión de diferentes longitudes a través de elementos de contacto con elementos de conexión cualesquiera de manera sencilla. Una estructura modular de este tipo posibilita una alta flexibilidad y variedad de variantes con al mismo tiempo costes de producción bajos.

En una forma de realización preferente el elemento de contacto tiene unas dimensiones tales, que pueden disponerse conectores planos de vehículos de motor estandarizados con una altura de 0,8 mm y una anchura de o bien 4,8 mm, 6,3 mm o 9,5 mm sobre al menos un extremo libre del elemento de contacto. La forma de realización del elemento de contacto con una anchura de 6,3 mm se usa de manera particularmente preferente, dado que esto se corresponde con los conectores planos de vehículo de motor según DIN 46244 usados habitualmente en este ámbito. Mediante una estandarización del elemento de contacto en adaptación al tamaño de los conectores planos de vehículo de motor convencionales, resulta una posibilidad sencilla y también reversible de unir la estructura con capacidad de conducción del sustrato con la tensión de a bordo. En caso de una rotura de cable del cable de conexión o conductor de conexión, no ha de renovarse de esta manera para el reemplazo de la pieza defectuosa

ninguna unión de soldadura indirecta, sino que el cable de reemplazo se dispone solo sobre el elemento de contacto. El uso de uniones enchufables es además de ello particularmente ventajoso en lo que se refiere a una estructura modular del sistema y a una estandarización.

5 En una forma de realización particularmente preferente el elemento de contacto está estructurado de manera simétrica y dispone de dos lengüetas enchufables. Una conformación simétrica sirve para la absorción de potencia homogénea del elemento de contacto durante el procesamiento, por ejemplo una distribución de calor homogénea durante procesos de soldadura indirecta y de soldadura. En un elemento de contacto de este tipo se ponen en contacto el conductor de conexión con una primera lengüeta enchufable y el cable de conexión con una segunda lengüeta enchufable. Una estructura de este tipo es también razonable en el sentido de una estandarización y de una estructura modular, ya que solo se requiere un único punto de conexión para un conductor de conexión.

En una forma de realización posible el elemento de conexión y el elemento de contacto están conformados de una pieza.

De manera alternativa el contacto eléctrico del elemento de contacto puede producirse también a través de una unión de soldadura indirecta o una unión engastada.

15 Los cables de conexión que pueden usarse son en principio todos los cables, los cuales son conocidos por el experto para la puesta en contacto eléctrica de una estructura con capacidad de conducción eléctrica. El cable de conexión puede comprender además de un núcleo con capacidad de conducción eléctrica (conductor interior), un revestimiento aislante, preferentemente polimérico, estando el revestimiento polimérico preferentemente retirado en la zona de extremo del cable de conexión, para posibilitar una unión de conducción eléctrica entre el elemento de conexión y el conductor interior.

20 El núcleo con capacidad de conducción eléctrica del cable de conexión puede comprender por ejemplo cobre, aluminio y/o plata o aleaciones o mezclas de éstos. El núcleo con capacidad de conducción eléctrica puede estar configurado por ejemplo como conductor de lizo de alambre o como conductor de alambre macizo. La sección transversal del núcleo con capacidad de conducción eléctrica del cable de conexión se orienta en la capacidad de conducción de corriente requerida para el uso de la luna según la invención y puede ser seleccionada de manera adecuada por el experto. La sección transversal es de por ejemplo 0,3 mm² a 6 mm².

El cable de conexión dispone por su extremo libre, el cual no está unido con el elemento de contacto o elemento de conexión, de una unión enchufable, a través de la cual se produce la conexión con la electrónica de a bordo del vehículo.

30 El cable de conexión es en una forma de realización particularmente preferente rígido. Debido a ello la unión enchufable de lado de extremo, del cable de conexión, puede unirse de manera sencilla con la tensión de a bordo, sin que la fuerza aplicada durante la disposición conduzca a una deformación no deseada del cable de conexión. La unión enchufable puede de esta manera también disponerse con una mano y significa por lo tanto una simplificación del proceso de producción. La rigidización del cable se produce de manera preferente a través de un revestimiento rígido.

La estructura con capacidad de conducción eléctrica comprende al menos plata, de manera preferente partículas de plata y fritas de vidrio.

40 La estructura con capacidad de conducción eléctrica está unida con los elementos de conexión de manera eléctricamente conductora a través de la masa de soldadura indirecta. La masa de soldadura indirecta está dispuesta en este caso en las superficies de contacto, las cuales se encuentran por el lado inferior de los elementos de conexión. En este caso pueden usarse todas las masas de soldadura indirecta conocidas por el experto, las cuales son adecuadas para el procesamiento sobre vidrio. La masa de soldadura indirecta comprende de manera preferente estaño, bismuto, indio, zinc, cobre, plata, plomo y/o mezclas y/o aleaciones de ellos.

45 En una forma de realización preferente de la invención la masa de soldadura indirecta está libre de plomo. Esto es ventajoso en particular en lo que se refiere a la compatibilidad con el medio ambiente de la luna según la invención con elemento de conexión eléctrico. Como masa de soldadura indirecta libre de plomo ha de entenderse en el sentido de la invención una masa de soldadura indirecta, la cual, en correspondencia con la Directiva Europea "2002/95/CE para la restricción de ciertas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos" tiene una proporción inferior o igual a 0,1 % en peso de plomo, preferentemente nada de plomo.

50 Las masas de soldadura indirecta libres de plomo presentan típicamente una ductilidad menor que las masas de soldadura indirecta con plomo, de manera que pueden compensarse menos bien tensiones mecánicas entre elemento de conexión y luna. Ha podido verse no obstante que las tensiones mecánicas críticas pueden evitarse mediante una selección adecuada del material del elemento de conexión. La composición de material del elemento de conexión se selecciona en este caso de tal manera que la diferencia de los coeficientes de expansión térmica del sustrato transparente y del elemento de conexión es inferior a $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Debido a ello se reducen las tensiones térmicas de la luna y se logra una mejor adherencia. Como materiales particularmente adecuados se mencionan en este caso titanio y acero con contenido de cromo.

Los materiales ventajosos de los elementos de conexión, los cuales se usan en relación con masas de soldadura indirecta libres de plomo, se representan a continuación.

5 El elemento de conexión comprende en una configuración ventajosa un acero con contenido de cromo con una proporción de cromo de más de o igual a 5 % en peso, preferentemente de más de o igual a 10,5 % en peso. Otros componentes de aleación, como el molibdeno, el manganeso o el niobio conducen a una resistencia a la corrosión mejorada o a propiedades mecánicas modificadas, como resistencia a la tracción o capacidad de conformación en frío.

10 El elemento de conexión comprende de manera preferente al menos de 49 % en peso a 95 % en peso de hierro, de 5 % en peso a 30 % en peso de cromo, de 0 % en peso a 1 % en peso de carbono, de 0 % en peso a 10 % en peso de níquel, de 0 % en peso a 2 % en peso de manganeso, de 0 % en peso a 5 % en peso de molibdeno, de 0 % en peso a 2 % en peso de niobio y de 0 % en peso a 1 % en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente cantidades de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

15 El elemento de conexión contiene de manera más preferente aún de 57 % en peso a 93 % en peso de hierro, de 7 % en peso a 25 % en peso de cromo, de 0 % en peso a 1 % en peso de carbono, de 0 % en peso a 8 % en peso de níquel, de 0 % en peso a 2 % en peso de manganeso, de 0 % en peso a 4 % en peso de molibdeno, de 0 % en peso a 2 % en peso de niobio y de 0 % en peso a 1 % en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente cantidades de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

20 El elemento de conexión contiene de manera particularmente preferente al menos de 66,5 % en peso a 89,5 % en peso de hierro, de 10,5 % en peso a 20 % en peso de cromo, de 0 % en peso a 1 % en peso de carbono, de 0 % en peso a 5 % en peso de níquel, de 0 % en peso a 2 % en peso de manganeso, de 0 % en peso a 2,5 % en peso de molibdeno, de 0 % en peso a 2 % en peso de niobio y de 0 % en peso a 1 % en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente cantidades de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

25 El elemento de conexión contiene de manera muy particularmente preferente al menos de 73 % en peso a 89,5 % en peso de hierro, de 10,5 % en peso a 20 % en peso de cromo, de 0 % en peso a 0,5 % en peso de carbono, de 0 % en peso a 2,5 % en peso de níquel, de 0 % en peso a 1 % en peso de manganeso, de 0 % en peso a 1,5 % en peso de molibdeno, de 0 % en peso a 1 % en peso de niobio y de 0 % en peso a 1 % en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente cantidades de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

30 El elemento de conexión contiene en particular al menos de 77 % en peso a 84 % en peso de hierro, de 16 % en peso a 18,5 % en peso de cromo, de 0 % en peso a 0,1 % en peso de carbono, de 0 % en peso a 1 % en peso de manganeso, de 0 % en peso a 1 % en peso de niobio, de 0 % en peso a 1,5 % en peso de molibdeno y de 0 % en peso a 1 % en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente cantidades de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

35 El acero con contenido de cromo, en particular el llamado libre de óxido o inoxidable, está disponible de manera económica. Los elementos de conexión de acero con contenido de cromo presentan además de ello en comparación con muchos elementos de conexión convencionales, por ejemplo de cobre, una alta rigidez, lo cual conduce a una estabilidad ventajosa de los elementos de conexión. El acero con contenido de cromo presenta además de ello en comparación con muchos elementos de conexión convencionales, por ejemplo aquellos de titanio, una capacidad de soldadura indirecta mejorada, que resulta de una mayor capacidad de conducción térmica.

40 Los aceros con contenido de cromo particularmente adecuados son los aceros con los números de material 1.4016, 1.4113, 1.4509 y 1.4510 según EN 10 088-2.

45 La masa de soldadura indirecta contiene de manera preferente estaño y bismuto, indio, zinc, cobre, plata y composiciones de ellos. La proporción de estaño en la composición de medio para la soldadura indirecta es de 3 % en peso a 99,5 % en peso, preferentemente de 10 % en peso a 95,5 % en peso, de manera particularmente preferente de 15 % en peso a 60 % en peso. La proporción de bismuto, indio, zinc, cobre, plata o composiciones de ellos es en la composición de medio para la soldadura indirecta según la invención de 0,5 % en peso a 97 % en peso, preferentemente de 10 % en peso a 67 % en peso, pudiendo ser la proporción de bismuto, indio, zinc, cobre o plata de 0 % en peso. La composición de medio para soldadura indirecta puede contener níquel, germanio, aluminio o fósforo con una proporción de 0 % en peso a 5 % en peso. La composición de medio para soldadura indirecta contiene de manera muy particularmente preferente Bi₄₀Sn₅₇Ag₃, Sn₄₀Bi₅₇Ag₃, Bi₅₉Sn₄₀Ag₁, Bi₅₇Sn₄₂Ag₁, In₉₇Ag₃, In₆₀Sn_{36,5}Ag₂Cu_{1,5}, Sn_{95,5}Ag_{3,8}Cu_{0,7}, Bi₆₇In₃₃, Bi₃₃In₅₀Sn₁₇, Sn_{77,2}In₂₀Ag_{2,8}, Sn₉₅Ag₄Cu₁, Sn₉₉Cu₁, Sn_{96,5}Ag_{3,5}, Sn_{96,5}Ag₃Cu_{0,5}, Sn₉₇Ag₃ o mezclas de ello.

55 En una configuración ventajosa la masa para soldadura indirecta comprende bismuto. Ha podido verse que una masa para soldadura indirecta con contenido de bismuto conduce a una adherencia particularmente buena del elemento de conexión según la invención con la luna, pudiendo evitarse daños de la luna. La proporción del bismuto en la composición de masa para soldadura indirecta es preferentemente de 0,5 % en peso a 97 % en peso, de manera particularmente preferente de 10 % en peso a 67 % en peso y de manera muy particularmente preferente de 33 % en peso a 67 % en peso, en particular de 50 % en peso a 60 % en peso. La masa para soldadura indirecta

contiene además de bismuto de manera preferente estaño y plata o estaño, plata y cobre. En una configuración particularmente preferente la masa para soldadura indirecta comprende al menos de 35 % en peso a 69 % en peso de bismuto, de 30 % en peso a 50 % en peso de estaño, de 1 % en peso a 10 % en peso de plata y de 0 % en peso a 5 % en peso de cobre. En una configuración muy particularmente preferente la masa para soldadura indirecta comprende al menos de 49 % en peso a 60 % en peso de bismuto, de 39 % en peso a 42 % en peso de estaño, de 1 % en peso a 4 % en peso de plata y de 0 % en peso a 3 % en peso de cobre.

En otra configuración ventajosa la masa para soldadura indirecta comprende de 90 % en peso a 99,5 % en peso de estaño, preferentemente de 95 % en peso a 99 % en peso, de manera particularmente preferente de 93 % en peso a 98 % en peso. La masa para soldadura indirecta comprende además de estaño, preferentemente de 0,5 % en peso a 5 % en peso de plata y de 0 % en peso a 5 % en peso de cobre.

El grosor de capa de la masa para soldadura indirecta es preferentemente inferior o igual a 600 μm , de manera particularmente preferente de entre 150 μm y 600 μm , en particular inferior a 300 μm .

La masa para soldadura indirecta sale con una anchura de salida de preferentemente menos de 1 mm del espacio intermedio entre la zona de soldadura indirecta del elemento de conexión y la estructura con capacidad de conducción eléctrica. En una configuración preferente la anchura de salida máxima es inferior a 0,5 mm y en particular de aproximadamente 0 mm. Esto es particularmente ventajoso en lo que se refiere a la reducción de tensiones mecánicas en la luna, la adherencia del elemento de conexión y el ahorro del material para soldadura indirecta. La anchura de salida máxima está definida como la separación en los cantos exteriores de la zona de soldadura indirecta y el punto de la salida de masa para soldadura indirecta, en el cual la masa para soldadura indirecta se queda por debajo de un grosor de capa de 50 μm . La anchura de salida máxima se mide tras el proceso de soldadura indirecta en la masa de soldadura indirecta solidificada. Una anchura de salida máxima deseada se logra mediante una selección adecuada del volumen de masa de soldadura indirecta y separación perpendicular entre elemento de conexión y estructura con capacidad de conducción eléctrica, lo cual puede determinarse mediante pruebas sencillas. La separación perpendicular entre elemento de conexión y estructura con capacidad de conducción eléctrica puede predeterminarse mediante una correspondiente herramienta de proceso, por ejemplo una herramienta con un separador integrado. La anchura de salida máxima puede ser también negativa, es decir, estar retraída al espacio intermedio formado por la zona de soldadura indirecta del elemento de conexión eléctrico y la estructura con capacidad de conducción eléctrica. En una configuración ventajosa de la luna según la invención la anchura de salida máxima está retraída en un menisco cóncavo en la zona intermedia formada por la zona de soldadura indirecta del elemento de conexión eléctrico y la estructura con capacidad de conducción eléctrica. Un menisco cóncavo resulta por ejemplo debido a la elevación de la separación perpendicular entre separador y estructura de conducción durante el proceso de soldadura indirecta, mientras el material para soldadura indirecta está aún líquido. La ventaja se encuentra en la reducción de las tensiones mecánicas en la luna, en particular en la zona crítica que existe en caso de una gran salida de masa para soldadura indirecta.

En una configuración ventajosa de la invención las superficies de contacto de los elementos de conexión presentan separadores, preferentemente al menos dos separadores, de manera muy particularmente preferente, al menos tres separadores. Los separadores están configurados de manera preferente de una pieza con el elemento de conexión, por ejemplo mediante estampación o embutición profunda. Los separadores tienen preferentemente 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, de manera particularmente preferente de 1×10^{-4} m a 3×10^{-4} m. Mediante los separadores se logra una capa homogénea, de grosor uniforme y fundida uniformemente, de la masa para soldadura indirecta. Debido a ello pueden reducirse tensiones mecánicas entre el elemento de conexión y la luna y mejorarse la adhesión del elemento de conexión. Esto es particularmente ventajoso en particular en caso de uso de masas de soldadura indirecta libres de plomo, las cuales debido a su reducida ductilidad pueden compensar menos bien las tensiones mecánicas en comparación con masas para soldadura indirecta con contenido de plomo.

En una configuración ventajosa de la invención hay dispuesta sobre la superficie alejada del sustrato, de los elementos de conexión, frente a las superficies de contacto, al menos una elevación de contacto, la cual sirve para el contacto de los elementos de conexión con la herramienta de soldadura indirecta durante el proceso de soldadura indirecta. La elevación de contacto está conformada preferentemente al menos en la zona del contacto con la herramienta de soldadura indirecta con curvatura convexa. La elevación de contacto tiene de manera preferente una altura de 0,1 mm a 2 mm, de manera particularmente preferente de 0,2 mm a 1 mm. La longitud y la anchura de la elevación de contacto son preferentemente de entre 0,1 y 5 mm, de manera muy particularmente preferente de entre 0,4 mm y 3 mm. Las elevaciones de contacto están configuradas preferentemente de una pieza con el elemento de conexión, por ejemplo mediante estampación o embutición profunda. Para la soldadura indirecta pueden usarse electrodos cuyo lado de contacto tiene una conformación plana. La superficie de electrodo se pone en contacto con la elevación de contacto. La superficie de electrodo está dispuesta en este caso en paralelo con respecto a la superficie del sustrato. La zona de contacto entre la superficie de electrodo y la elevación de contacto forma un punto de soldadura indirecta. La posición del punto de soldadura indirecta se determina en este caso mediante el punto sobre la superficie convexa de la elevación de contacto, que presenta la separación perpendicular más grande con respecto a la superficie del sustrato. La posición del punto de soldadura indirecta es independiente de la posición del electrodo de soldadura indirecta sobre el elemento de conexión. Esto es particularmente ventajoso en lo que se refiere a una distribución de calor reproducible uniforme durante el proceso de soldadura indirecta. La

distribución de calor durante el proceso de soldadura indirecta se determina mediante la posición, el tamaño, la disposición y la geometría de la elevación de contacto.

5 Los elementos de conexión eléctricos presentan de manera preferente al menos sobre la superficie de contacto dirigida hacia la masa para soldadura indirecta, un recubrimiento (capa de humectación), el cual comprende níquel, cobre, zinc, estaño, plata, oro o aleaciones o capas de estos, preferentemente plata. De esta manera se logra una humectación mejorada de los elementos de conexión con la masa para soldadura indirecta y una adherencia mejorada de los elementos de conexión.

10 Los elementos de conexión según la invención están recubiertos preferentemente con níquel, estaño, cobre y/o plata. Los elementos de conexión según la invención están provistos de manera particularmente ventajosa de una capa promotora de adhesión, preferentemente de níquel y/o de cobre, y adicionalmente de una capa que puede soldarse de manera indirecta, preferentemente de plata. Los elementos de conexión según la invención están revestidos de manera muy particularmente ventajosa de 0,1 μm a 0,3 μm de níquel y/o 3 μm a 20 μm de plata. Los elementos de conexión pueden niquelarse, estañarse, cobrearse y/o platearse. El níquel y la plata mejoran la capacidad de conducción de corriente y la estabilidad a la corrosión de los elementos de conexión y la humectación con la masa de soldadura indirecta.

15 Los elementos de contacto pueden disponer opcionalmente también de un recubrimiento. Un recubrimiento de los elementos de contacto no obstante no es necesario, dado que no existe un contacto directo entre los elementos de contacto y la masa de soldadura indirecta. De esta manera no se requiere una optimización de las propiedades de humectación de los elementos de contacto.

20 En una forma de realización alternativa los elementos de contacto presentan un revestimiento, el cual contiene níquel, cobre, zinc, estaño, plata, oro o aleaciones o capas de éstos, preferentemente plata. De manera preferente los elementos de contacto están recubiertos de níquel, estaño, cobre y/o plata. De manera muy particularmente preferente los elementos de contacto están recubiertos con 0,1 μm a 0,3 μm de níquel y/o 3 μm a 20 μm de plata. Los elementos de contacto pueden niquelarse, estañarse, cobrearse y/o platearse.

25 La forma del elemento de conexión eléctrico puede configurar uno o varios depósitos de material de soldadura indirecta en el espacio intermedio de elemento de conexión y estructura con capacidad de conducción eléctrica. Los depósitos de material de soldadura indirecta y las propiedades de humectación del material de soldadura indirecta en el elemento de conexión evitan la salida de la masa para soldadura indirecta del espacio intermedio. Los depósitos de material de soldadura indirecta pueden estar configurados en ángulo recto, redondeados o con forma poligonal.

30 El sustrato comprende preferentemente vidrio, de manera particularmente preferente vidrio plano, vidrio flotado, vidrio de cuarzo, vidrio de borosilicato y/o vidrio de cal sodada. El sustrato puede contener no obstante también polímeros, preferentemente polietileno, polipropileno, policarbonato, polimetilmetacrilato, poliestireno, polibutadieno, polinitrilo, poliéster, poliuretano, cloruro de polivinilo, poliacrilato, poliamida, tereftalato de polietileno y/o copolímeros o mezclas de ellos. El sustrato es preferentemente transparente. El sustrato presenta de manera preferente un grosor de 0,5 mm a 25 mm, de manera particularmente preferente de 1 mm a 10 mm y de manera muy particularmente preferente de 1,5 mm a 5 mm.

35 De manera opcional hay aplicada una impresión serigráfica sobre el sustrato, que en el estado montado de la luna cubre un contacto de la luna, de manera que los elementos de conexión con conductores de conexión no pueden reconocerse desde el exterior.

40 La invención comprende además de ello un procedimiento para la fabricación de una luna comprendiendo los siguientes pasos:

- a) contacto eléctrico de un conductor de conexión con al menos dos elementos de conexión,
- 45 b) aplicar una masa de soldadura indirecta sobre correspondientemente al menos una superficie de contacto por el lado inferior de los elementos de conexión,
- c) disponer los elementos de conexión con la masa de soldadura indirecta sobre la estructura con capacidad de conducción eléctrica sobre el sustrato y
- d) soldar de manera indirecta los elementos de conexión con la estructura con capacidad de conducción eléctrica,
- 50 pudiendo producirse el paso a) antes de, durante o tras los pasos b), c) y d).

La estructura con capacidad de conducción eléctrica puede aplicarse mediante procedimientos conocidos en sí sobre el sustrato, por ejemplo mediante procedimiento de impresión serigráfica. La aplicación de la estructura con capacidad de conducción eléctrica puede producirse en el tiempo antes, durante o tras el paso de procedimiento b).

La masa de soldadura indirecta se dispone de manera preferente como plaquita o gota aplanada con grosor de

- capa, volumen, forma y disposición predeterminados sobre el elemento de conexión. El grosor de capa de la plaquita de masa de soldadura indirecta es preferentemente inferior o igual a 0,6 mm. La forma de la plaquita de masa de soldadura indirecta se corresponde de manera preferente con la forma de la superficie de contacto. En caso de estar configurada la superficie de contacto por ejemplo de forma rectangular, entonces la plaquita de masa de soldadura indirecta presenta de manera preferente una forma rectangular.
- La introducción de la energía durante la conexión eléctrica de elemento de conexión eléctrico y estructura con capacidad de conducción eléctrica se produce preferentemente con macho, termodos, soldadura indirecta con hierro soldador, soldadura indirecta con microllama, preferentemente soldadura indirecta mediante láser, soldadura indirecta mediante aire caliente, soldadura indirecta por inducción, soldadura indirecta por resistencia y/o con ultrasonidos.
- En una forma de realización preferente se sueldan indirectamente de manera automatizada los elementos de conexión. Esto es posible dado que los elementos de conexión según la invención con nervadura de unión disponen de una cantidad de puntos de soldadura indirecta comparativamente reducida y son de esta manera también procesables de manera automatizada.
- De manera preferente se contacta el conductor de conexión a través de elementos de contacto de manera eléctricamente conductora con los elementos de conexión. Estos elementos de contacto se disponen antes del contacto eléctrico de conductores de conexión y elementos de conexión en los elementos de conexión. En el sentido de una estructura modular los elementos de contacto pueden unirse ya a modo de preparación antes del primer paso de procedimiento con los elementos de conexión, mientras que el conductor de conexión se dispone solo antes de, durante o tras los pasos b), c) y d). De manera preferente el conductor de conexión se dispone solo tras el paso d) sobre los elementos de contacto. En este caso se sueldan de manera indirecta primero los elementos de conexión no unidos entre sí con elementos de contacto, no existiendo obstáculo espacial debido al conductor de conexión, que se dispone durante el desarrollo adicional del procedimiento.
- De manera preferente los elementos de contacto se sueldan o se sueldan de manera indirecta sobre el lado superior de los elementos de conexión. De manera particularmente preferente los elementos de contacto se fijan mediante soldadura por resistencia de electrodo, soldadura indirecta por inducción, soldadura por ultrasonidos o soldadura por fricción sobre el elemento de conexión.
- En otra forma de realización el elemento de contacto y el elemento de conexión están conformados de una pieza. En este caso se suprime una unión de elemento de contacto y elemento de conexión.
- La invención comprende además de ello el uso de una luna con al menos dos elementos de conexión y conductor de conexión como luna con estructuras con capacidad de conducción eléctrica, preferentemente con conductores de calentamiento y/o conductores de antena para vehículos, aviones, barcos, acristalamiento arquitectónico y acristalamiento de edificios. Los elementos de conexión sirven en este caso para la unión de estructuras con capacidad de conducción eléctrica de la luna, como por ejemplo conductores de calentamiento o conductores de antena, con sistemas eléctricos externos, como por ejemplo amplificadores, unidades de control o fuentes de tensión. La invención comprende en particular el uso de la luna según la invención en vehículos ferroviarios o vehículos de motor, preferentemente como luna parabrisas, luna trasera, luna lateral y/o luna de techo, en particular como luna calentable o como luna con función de antena.
- La invención se explica con mayor detalle mediante un dibujo y ejemplos de realización. El dibujo es una representación esquemática y no es a escala. El dibujo no limita la invención en ningún sentido. Muestran:
- La figura 1 una vista esquemática de una luna según la invención con dos elementos de conexión y conductor de conexión.
 - La figura 2 otra forma de realización de la luna según la invención con dos elementos de conexión y conductor de conexión.
 - La figura 3 otra forma de realización de la luna según la invención con dos elementos de conexión y conductor de conexión.
 - La figura 4 otra forma de realización de la luna según la invención con dos elementos de conexión y conductor de conexión.
 - La figura 5 otra forma de realización de la luna según la invención con dos elementos de conexión y conductor de conexión.
 - La figura 6 otra forma de realización de la luna según la invención con dos elementos de conexión y conductor de conexión.
 - La figura 7a un esquema de flujo del procedimiento según la invención para la fabricación de una luna con elementos de conexión y conductor de conexión.

La figura 7b un esquema de flujo de otra forma de realización del procedimiento según la invención para la fabricación de una luna con elementos de conexión y conductor de conexión.

La figura 1 muestra una luna según la invención con dos elementos de conexión (4.1, 4.2) y conductor de conexión (6). Sobre un sustrato (1) de un vidrio de seguridad de una lámina pretensado térmicamente de 3 mm de grosor, de vidrio de cal sodada, hay dispuesta una impresión serigráfica de cubierta (2). El sustrato (1) presenta una anchura de 150 cm y una altura de 80 cm, habiendo dispuestos en el canto lateral más corto en la zona de la impresión serigráfica de cubierta (2) dos elementos de conexión (4) con conductor de conexión (6). Sobre la superficie del sustrato (1) hay aplicada una estructura con capacidad de conducción eléctrica (2) en forma de una estructura de conductor de calentamiento. La estructura con capacidad de conducción eléctrica comprende partículas de plata y fritas de vidrio, siendo la proporción de plata superior al 90 %. En la zona de borde de la luna la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) está ensanchada a 6 mm y sirve como conductor colector. El conductor colector tiene en este caso un grosor de capa de 10 μm . En esta zona hay aplicada una masa de soldadura indirecta (8), la cual une la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) con las superficies de contacto (9) de los elementos de conexión (4). El contacto se cubre tras el montaje en la carrocería de vehículo mediante la impresión serigráfica de cubierta (2). La masa de soldadura indirecta (8) asegura una unión duradera eléctrica y mecánica de la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) con el elemento de conexión (4). La masa de soldadura indirecta (8) está libre de plomo y comprende un 96,5 % en peso de estaño, un 3 % en peso de plata y un 0,5 % en peso de cobre. La masa de soldadura indirecta (8) tiene un grosor de capa de 250 μm . Los elementos de conexión (4.1, 4.2) presentan una forma de puente. Los elementos de conexión comprenden dos pies con respectivamente una superficie de contacto (9) por su lado inferior y una sección en forma de puente, la cual se extiende entre los pies. En la sección en forma de puente hay soldado respectivamente un elemento de contacto (5.1, 5.2) sobre la superficie de los elementos de conexión (4.1, 4.2). Los elementos de contacto (5.1, 5.2) presentan una forma de puente doble y están orientados en paralelo con respecto a los elementos de conexión (4.1, 4.2). Los elementos de contacto (5.1, 5.2) presentan correspondientemente dos lengüetas enchufables, a las cuales se conectan a través de conexiones enchufables el conductor de conexión (6) o un cable de conexión. A la lengüeta enchufable de correspondientemente un elemento de contacto (5.1, 5.2) está conectado a través de conexiones enchufables (7.1, 7.2) el conductor de conexión (6), el cual de esta manera une de manera eléctricamente conductora los dos elementos de conexión (4.1) y (4.2). Como conductor de conexión (6) se usa un cable redondo de cobre con revestimiento polimérico y una sección transversal de conductor de 2,5 mm^2 . A través de una lengüeta enchufable aún sin ocupar de un elemento de contacto (5.1, 5.2) puede conectarse un cable de conexión (no mostrado), el cual une los elementos de conexión (4.1, 4.2) con la electrónica de a bordo. La corriente que fluye a través de este cable de conexión se divide en dos corrientes parciales, las cuales entran a través de los pies de soldadura indirecta del elemento de conexión (4.1) en la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) y guiándose una corriente parcial a través del conductor de conexión (6) hacia el segundo elemento de conexión (4.2). La forma de realización que aquí se muestra es particularmente ventajosa en lo que se refiere a una estructura modular del sistema. En este caso los elementos estandarizados individuales pueden unirse a modo de un principio de módulos de manera variable a través de conexiones enchufables. El uso de conexiones enchufables es ventajoso además de ello en lo que se refiere a la reversibilidad de la unión, de manera que en caso de un daño del cable es posible un reemplazo sencillo. Los elementos de conexión eléctricos (4.1, 4.2) tienen una anchura de 4 mm y una longitud de 24 mm y consisten en acero de número de material 1.4509 según EN 10 088-2 (ThyssenKrupp Nirosta® 4509). El grosor de material de los elementos de conexión (4.1, 4.2) es de 1 mm. Los elementos de contacto (5.1, 5.2) presentan una altura de 0,8 mm, una anchura de 6,3 mm y una longitud de 27 mm. Los elementos de contacto (5.1, 5.2) consisten en cobre de número de material CW004A (Cu-ETP). Esta combinación de materiales de una masa de soldadura indirecta (8) libre de plomo con elementos de conexión (4.1, 4.2) de acero y elementos de contacto (5.1, 5.2) con contenido de cobre es particularmente ventajosa, dado que el elemento de conexión presenta un coeficiente de expansión térmica adaptado al sustrato (1), mientras que los elementos de contacto (5.1, 5.2) tienen una capacidad de conducción lo suficientemente alta de 1,8 $\mu\text{Ohmios}\cdot\text{cm}$. La resistencia eléctrica de los elementos de contacto (5.1, 5.2) se elige de esta manera de tal forma que evita una alta caída de tensión en los elementos de contacto (5.1, 5.2). El elemento de conexión mismo es por su parte de un material con coeficiente de expansión adaptado (diferencia con CTE del sustrato inferior a $5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$). Mediante las diferentes composiciones de material de los elementos de conexión (4.1, 4.2) y de los elementos de contacto (5.1, 5.2) se aprovechan de manera óptima las propiedades ventajosas de los materiales usados en el correspondiente lugar. Las superficies de contacto (9) más próximas entre sí del primer elemento de conexión (4.1) y del segundo elemento de conexión (4.2) presentan una separación x de 190 mm. Los elementos de conexión (4.1, 4.2) según la invención con conductor de conexión (6) permiten una mejora esencial de capacidad de conducción de corriente, también en caso de uso de conductores colectores con secciones transversales de conductor pequeñas y solo dos elementos de conexión finales. Otros puntos de soldadura indirecta no son necesarios en este caso.

La figura 2 muestra otra forma de realización de la luna según la invención con dos elementos de conexión (4.1, 4.2) y conductor de conexión (6). Sobre un sustrato (1) de un vidrio de seguridad de una lámina pretensado térmicamente de 3 mm de grosor, de vidrio de cal sodada, hay dispuesta una impresión serigráfica de cubierta (2). El sustrato (1) presenta una anchura de 150 cm y una altura de 80 cm, habiendo dispuestos en el canto lateral más corto en la zona de la impresión serigráfica de cubierta (2) dos elementos de conexión (4) con conductor de conexión (6). Sobre la superficie del sustrato (1) hay aplicada una estructura con capacidad de conducción eléctrica (2) en forma de una estructura de conductor de calentamiento. La estructura con capacidad de conducción eléctrica

comprende partículas de plata y fritas de vidrio, siendo la proporción de plata superior al 90 %. En la zona de borde de la luna la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) está ensanchada a 6 mm y sirve como conductor colector. El conductor colector tiene en este caso un grosor de capa de 10 μm . En esta zona hay aplicada una masa de soldadura indirecta (8), la cual une la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) con las superficies de contacto (9) de los elementos de conexión (4). El contacto se cubre tras el montaje en la carrocería de vehículo mediante la impresión serigráfica de cubierta (2). La masa de soldadura indirecta (8) asegura una unión duradera eléctrica y mecánica de la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) con el elemento de conexión (4). La masa de soldadura indirecta (8) es una masa de soldadura indirecta libre de plomo con la composición Pb70Sn27Ag3 . La masa de soldadura indirecta (8) tiene un grosor de capa de 250 μm . Los elementos de conexión eléctricos (4.1, 4.2) tienen una anchura de 4 mm y una longitud de 24 mm y consisten en cobre de número de material CW004A (Cu-ETP). El grosor de material de los elementos de conexión (4.1, 4.2) es de 0,8 mm. Los elementos de contacto (5.1, 5.2) presentan una altura de 0,8 mm y una anchura de 6,3 mm y una longitud de 8 mm. Los elementos de contacto (5.1, 5.2) consisten en cobre de número de material CW004A (Cu-ETP). Los elementos de conexión (4.1, 4.2) presentan una forma de puente. Los elementos de conexión comprenden dos pies con respectivamente una superficie de contacto (9) por su lado inferior y una sección en forma de puente, la cual se extiende entre los pies. En esta forma de realización los elementos de conexión (4.1, 4.2) y los elementos de contacto (5.1, 5.2) están conformados de una pieza, estando dispuesto el primer elemento de contacto (5.1) en forma de dos lengüetas enchufables en el primer elemento de conexión (4.1), mientras que el segundo elemento de conexión (4.2) dispone igualmente de dos lengüetas enchufables que conforman el segundo elemento de contacto (5.2). Los elementos de contacto (5.1, 5.2) prolongan en este caso los elementos de conexión (4.1, 4.2) en dirección longitudinal y están curvados hacia arriba, de manera que se alejan del sustrato. De esta manera los elementos de conexión (4.1, 4.2) y los elementos de contacto (5.1, 5.2) dan como resultado conjuntamente a una forma de puente doble. A la lengüeta enchufable de correspondientemente un elemento de contacto (5.1, 5.2) está conectada a través de conexiones enchufables (7.1, 7.2) el conductor de conexión (6), el cual une de esta manera los dos elementos de conexión (4.1) y (4.2) de manera eléctricamente conductora. Como conductor de conexión (6) se usa un cable redondo de cobre con revestimiento polimérico y una sección transversal de conductor de 2,5 mm^2 . A través de una lengüeta enchufable aún sin ocupar de un elemento de contacto (5.1, 5.2) puede conectarse un cable de conexión (no mostrado), el cual une los elementos de conexión (4.1, 4.2) con la electrónica de a bordo. La corriente que fluye a través de este cable de conexión se divide en dos corrientes parciales, que entran a través de los pies de soldadura indirecta del elemento de conexión (4.1) a la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) y en una corriente parcial que se guía a través del conductor de conexión (6) al segundo elemento de conexión (4.2). Esta forma de realización es particularmente ventajosa en caso de elementos de conexión (4.1, 4.2) conformados de una pieza con elementos de contacto (5.1, 5.2), dado que éstos pueden estamparse en un paso de una única chapa. Las superficies de contacto (9) más próximas entre sí del primer elemento de conexión (4.1) y del segundo elemento de conexión (4.2) presentan una separación x de 190 mm. Los elementos de conexión (4.1, 4.2) según la invención con conductor de conexión (6) posibilitan una mejora esencial de la capacidad de conducción de corriente, también en caso de uso de conductores colectores con pequeñas secciones transversales de conductor y solo dos elementos de conexión finales. Otros puntos de soldadura indirecta no son necesarios en este caso.

La figura 3 muestra otra forma de realización de la luna según la invención con dos elementos de conexión (4.1, 4.2) y conductor de conexión (6). Sobre un sustrato (1) de un vidrio de seguridad de una lámina pretensado térmicamente de 3 mm de grosor, de vidrio de cal sodada, hay dispuesta una impresión serigráfica de cubierta (2). El sustrato (1) presenta una anchura de 150 cm y una altura de 80 cm, habiendo dispuestos en el canto lateral más corto en la zona de la impresión serigráfica de cubierta (2) dos elementos de conexión (4) con conductor de conexión (6).

Sobre la superficie del sustrato (1) hay aplicada una estructura con capacidad de conducción eléctrica (2) en forma de una estructura de conductor de calentamiento. La estructura con capacidad de conducción eléctrica comprende partículas de plata y fritas de vidrio, siendo la proporción de plata superior al 90 %. En la zona de borde de la luna la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) está ensanchada a 6 mm y sirve como conductor colector. El conductor colector tiene en este caso un grosor de capa de 10 μm . En esta zona hay aplicada una masa de soldadura indirecta (8), la cual une la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) con las superficies de contacto (9) de los elementos de conexión (4). El contacto se cubre tras el montaje en la carrocería de vehículo mediante la impresión serigráfica de cubierta (2). La masa de soldadura indirecta (8) asegura una unión duradera eléctrica y mecánica de la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) con los elementos de conexión (4). La forma y la composición de material de los elementos de conexión (4.1, 4.2), así como de la masa para soldadura indirecta (8) se corresponden en este caso a la figura 1. Los elementos de contacto (5.1, 5.2) consisten en piezas engastadas, las cuales están fijadas por los extremos del conductor de conexión (6) mediante una unión engastada y soldadas sobre la sección en forma de puente de los elementos de conexión (4.1, 4.2). El conductor de conexión (6) representa en este caso una conexión con capacidad de conducción eléctrica del primer elemento de conexión (4.1) y del segundo elemento de conexión (4.2). Como conductor de conexión (6) se usa un cable redondo de cobre con revestimiento polimérico y una sección transversal de conductor de 2,5 mm^2 . Los elementos de contacto (5.1, 5.2) consisten en cobre del número de material CW004A (Cu-ETP). El primer elemento de contacto (5.1) comprende en este caso una lengüeta enchufable, con la cual puede enchufarse mediante una conexión enchufable un cable de conexión (no mostrado), el cual une los elementos de conexión (4.1, 4.2) con la electrónica de a bordo. Las superficies de contacto (9) más próximas entre sí del primer elemento de conexión (4.1) y del segundo elemento de

conexión (4.2) presentan una separación x de 190 mm. Los elementos de conexión (4.1, 4.2) según la invención con conductor de conexión (6) permiten una mejora esencial de la capacidad de conducción de corriente, también en caso de uso de conductores colectores con secciones transversales de conductor pequeñas y solo dos elementos de conexión finales. Otros puntos de soldadura indirecta no son necesarios en este caso. El uso de conexiones de pieza engastada es ventajoso sobre todo en lo que se refiere a una producción económica de la luna según la invención.

La figura 4 muestra otra forma de realización de la luna según la invención con dos elementos de conexión y conductor de conexión. Sobre un sustrato (1) de un vidrio de seguridad de una lámina pretensado térmicamente de 3 mm de grosor, de vidrio de cal sodada, hay dispuesta una impresión serigráfica de cubierta (2). El sustrato (1) presenta una anchura de 150 cm y una altura de 80 cm, habiendo dispuestos en el canto lateral más corto en la zona de la impresión serigráfica de cubierta (2) dos elementos de conexión (4) con conductor de conexión (6). Sobre la superficie del sustrato (1) hay aplicada una estructura con capacidad de conducción eléctrica (2) en forma de una estructura de conductor de calentamiento. La estructura con capacidad de conducción eléctrica comprende partículas de plata y fritas de vidrio, siendo la proporción de plata superior al 90 %. En la zona de borde de la luna la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) está ensanchada a 6 mm y sirve como conductor colector. El conductor colector tiene en este caso un grosor de capa de 10 μm . En esta zona hay aplicada una masa de soldadura indirecta (8), la cual une la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) con las superficies de contacto (9) de los elementos de conexión (4). El contacto se cubre tras el montaje en la carrocería de vehículo mediante la impresión serigráfica de cubierta (2). La masa de soldadura indirecta (8) asegura una unión duradera eléctrica y mecánica de la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) con el elemento de conexión (4). Los elementos de conexión (4.1, 4.2) disponen de correspondientemente una superficie de contacto (9), a través de las cuales éstos están soldados de manera indirecta mediante la masa de soldadura indirecta (8) sobre la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3). La composición de material de los elementos de conexión (4.1, 4.2), así como de la masa de soldadura indirecta (8) se corresponde en este caso con la figura 1. Los elementos de contacto (5.1, 5.2) consisten en piezas engastadas, las cuales están fijadas a los extremos del conductor de conexión (6) mediante una unión engastada y soldadas sobre una sección dispuesta a mayor altura de los elementos de conexión (4.1, 4.2). El conductor de conexión (6) representa de esta manera una conexión con capacidad de conducción eléctrica del primer elemento de conexión (4.1) y del segundo elemento de conexión (4.2). Como conductor de conexión (6) se usa un cable redondo de cobre con revestimiento polimérico y una sección transversal de conductor de 2,5 mm². El primer elemento de conexión (4.1) dispone de un tercer elemento de contacto (5.3), el cual está dispuesto igualmente sobre una sección dispuesta a mayor altura del elemento de conexión (4.1) y que une un cable de conexión (10) de manera eléctricamente conductora con el elemento de conexión (4.1). El tercer elemento de contacto (5.3) es también una pieza engastada, la cual rodea el cable de conexión (10) y está soldada sobre el primer elemento de conexión. Los elementos de contacto (5.1, 5.2, 5.3) consisten en acero del número de material 1.4016 según EN 10 088-2 (ThyssenKrupp Nirosta® 4016). Las superficies de contacto (9) más próximas entre sí del primer elemento de conexión (4.1) y del segundo elemento de conexión (4.2) presentan una separación x de 190 mm. Los elementos de conexión (4.1, 4.2) según la invención con conductor de conexión (6) permiten una mejora esencial de la capacidad de conducción de corriente, también en caso de uso de conductores colectores con secciones transversales de conductor pequeñas y solo dos elementos de conexión finales. Otros puntos de soldadura indirecta no son necesarios en este caso. El uso de conexiones de pieza engastada es ventajoso sobre todo en lo que se refiere a una producción económica de la luna según la invención.

La figura 5 muestra otra forma de realización de la luna según la invención con elementos de conexión y conductor de conexión. Sobre un sustrato (1) de un vidrio de seguridad de una lámina pretensado térmicamente de 3 mm de grosor, de vidrio de cal sodada, hay dispuesta una impresión serigráfica de cubierta (2). El sustrato (1) presenta una anchura de 150 cm y una altura de 80 cm, habiendo dispuestos en el canto lateral más corto en la zona de la impresión serigráfica de cubierta (2) dos elementos de conexión (4) con conductor de conexión (6). Sobre la superficie del sustrato (1) hay aplicada una estructura con capacidad de conducción eléctrica (2) en forma de una estructura de conductor de calentamiento. La estructura con capacidad de conducción eléctrica comprende partículas de plata y fritas de vidrio, siendo la proporción de plata superior al 90 %. En la zona de borde de la luna la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) está ensanchada a 6 mm y sirve como conductor colector. El conductor colector tiene en este caso un grosor de capa de 10 μm . En esta zona hay aplicada una masa de soldadura indirecta (8), la cual une la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) con las superficies de contacto (9) de los elementos de conexión (4). El contacto se cubre tras el montaje en la carrocería de vehículo mediante la impresión serigráfica de cubierta (2). La masa de soldadura indirecta (8) asegura una unión duradera eléctrica y mecánica de la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) con los elementos de conexión (4). Los elementos de conexión (4.1, 4.2) disponen de correspondientemente una superficie de contacto (9), a través de las cuales éstos están soldados de manera indirecta mediante la masa de soldadura indirecta (8) sobre la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3). La composición de material de los elementos de conexión (4.1, 4.2), así como de la masa de soldadura indirecta (8) se corresponde en este caso con la figura 4. Los elementos de conexión (4.1, 4.2) consisten en piezas engastadas, las cuales están fijadas a los extremos del conductor de conexión (6) mediante una unión engastada y soldados de manera indirecta mediante la masa de soldadura indirecta (8) directamente sobre la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3). El conductor de conexión (6) representa de esta manera una conexión con capacidad de conducción eléctrica del primer elemento de conexión (4.1) y del segundo elemento de conexión (4.2). Como conductor de conexión (6) se usa un cable redondo de cobre con

revestimiento polimérico y una sección transversal de conductor de 2,5 mm². Los elementos de conexión (4.1, 4.2) consisten en acero del número de material 1.4016 según EN 10 088-2 (ThyssenKrupp Nirosa® 4016). Las superficies de contacto (9) más próximas entre sí del primer elemento de conexión (4.1) y del segundo elemento de conexión (4.2) presentan una separación x de 190 mm. El primer elemento de conexión (4.1) dispone de una lengüeta enchufable, la cual sirve como elemento de contacto (5.1). A través de este elemento de contacto (5.1) se conecta un cable de conexión (no mostrado), el cual une los elementos de conexión (4.1, 4.2) con la electrónica de a bordo. Los elementos de conexión (4.1, 4.2) según la invención con conductor de conexión (6) permiten una mejora esencial de la capacidad de conducción de corriente, también en caso de uso de conductores colectores con secciones transversales de conductor pequeñas y solo dos elementos de conexión finales. Otros puntos de soldadura indirecta no son necesarios en este caso. El uso de conexiones de pieza engastada es ventajoso sobre todo en lo que se refiere a una producción económica de la luna según la invención.

La figura 6 muestra otra forma de realización de la luna según la invención con elementos de conexión y conductor de conexión. Sobre un sustrato (1) de un vidrio de seguridad de una lámina pretensado térmicamente de 3 mm de grosor, de vidrio de cal sodada, hay dispuesta una impresión serigráfica de cubierta (2). El sustrato (1) presenta una anchura de 150 cm y una altura de 80 cm, habiendo dispuestos en el canto lateral más corto en la zona de la impresión serigráfica de cubierta (2) dos elementos de conexión (4) con conductor de conexión (6). Sobre la superficie del sustrato (1) hay aplicada una estructura con capacidad de conducción eléctrica (2) en forma de una estructura de conductor de calentamiento. La estructura con capacidad de conducción eléctrica comprende partículas de plata y fritas de vidrio, siendo la proporción de plata superior al 90 %. En la zona de borde de la luna la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) está ensanchada a 6 mm y sirve como conductor colector. El conductor colector tiene en este caso un grosor de capa de 10 μ m. En esta zona hay aplicada una masa de soldadura indirecta (8), la cual une la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) con las superficies de contacto (9) de los elementos de conexión (4). El contacto se cubre tras el montaje en la carrocería de vehículo mediante la impresión serigráfica de cubierta (2). La masa de soldadura indirecta (8) asegura una unión duradera eléctrica y mecánica de la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) con los elementos de conexión (4). Los elementos de conexión (4.1, 4.2) disponen de correspondientemente una superficie de contacto (9), a través de las cuales éstos están soldados de manera indirecta mediante la masa de soldadura indirecta (8) sobre la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3). Los elementos de conexión (4.1, 4.2) están configurados en forma de botones para presionar, sirviendo la parte macho inferior del botón para presionar como elemento de conexión (4.1, 4.2) y funcionando la parte hembra superior del botón para presionar como elemento de contacto (5.1, 5.2). La composición de material de los elementos de conexión (4.1, 4.2), así como de la masa de soldadura indirecta (8), se corresponde en este caso con la figura 1. Los elementos de contacto (5.1, 5.2) consisten en el mismo material que los elementos de conexión (4.1, 4.2). En los elementos de contacto (5.1, 5.2) correspondientemente un extremo de conductor de conexión (6) está en contacto de manera eléctricamente conductora, de manera que éste representa una unión con capacidad de conducción eléctrica de los dos elementos de conexión (4.1, 4.2). Las superficies de contacto (9) más próximas entre sí del primer elemento de conexión (4.1) y del segundo elemento de conexión (4.2) presentan una separación x de 190 mm. En el primer elemento de contacto (5.1) hay dispuesto un cable de conexión (10), el cual une los elementos de conexión (4.1, 4.2) con la electrónica de a bordo. Los elementos de conexión (4.1, 4.2) según la invención con conductor de conexión (6) permiten una mejora esencial de la capacidad de conducción de corriente, también en caso de uso de conductores colectores con secciones transversales de conductor pequeñas y solo dos elementos de conexión finales. Otros puntos de soldadura indirecta no son necesarios en este caso. El uso de elementos de conexión en forma de botones para presionar es ventajoso sobre todo en lo que se refiere a una fijación reversible del conductor de conexión y del cable de conexión. En el caso de una interrupción de cable no ha de separarse de esta manera la unión mediante soldadura indirecta y los cables afectados pueden reemplazarse de manera sencilla.

La figura 7a muestra un esquema de flujo del procedimiento según la invención para la fabricación de una luna con elementos de conexión y conductor de conexión. En un primer paso se fijan elementos de contacto (5) de manera eléctricamente conductora a los elementos de conexión (4) (paso 101). Solo tras ello se sueldan de manera indirecta los elementos de conexión en los pasos posteriores mediante una masa de soldadura indirecta (8) sobre la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3): paso (102): aplicar una masa de soldadura indirecta (S) sobre correspondientemente al menos una superficie de contacto (9) por el lado inferior de los elementos de conexión (4); paso (103): disponer los elementos de conexión (4) con masa de soldadura indirecta (8) sobre una estructura con capacidad de conducción eléctrica (3); paso (104): soldar indirectamente los elementos de conexión (4) con la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3). En un último paso se ponen en contacto entre sí los elementos de conexión (4) mediante la disposición de un conductor de conexión (6) en los elementos de contacto (5) de manera eléctricamente conductora (paso 105). La forma de realización que aquí se muestra del procedimiento según la invención se adecua particularmente en el caso de conductores de conexión que han de disponerse de manera reversible, como por ejemplo conductores de conexión puestos en contacto a través de conexiones enchufables. Éstos pueden disponerse posteriormente también de manera sencilla y no representan obstáculo espacial durante el proceso de soldadura indirecta, dado que en este sentido se conectan posteriormente. El procedimiento según la invención de acuerdo con la figura 7a facilita además de ello el proceso de soldadura indirecta. Al soldarse indirectamente el primer elemento de conexión, el conductor de conexión y los otros elementos de conexión forman una masa perturbadora, conduciendo las fuerzas que actúan debido a ello sobre el primer elemento de conexión, a un desplazamiento del primer elemento de conexión durante el proceso de soldadura

indirecta. Mediante una unión posterior de los elementos de conexión a través de conexiones enchufables, esto puede evitarse.

La figura 7b muestra un esquema de flujo de otra forma de realización del procedimiento según la invención para la fabricación de una luna con elementos de conexión y conductor de conexión. Un conductor de conexión (6) se pone en contacto en primer lugar de manera eléctricamente conductora con los elementos de contacto (4.1, 4.2) (paso 201). Esto puede ocurrir o bien de manera directa, por ejemplo mediante soldadura indirecta del conductor directamente al elemento de conexión, o de manera indirecta, por ejemplo a través de elementos de contacto. En los pasos posteriores se suelda indirectamente esta disposición a través de las superficies de contacto (9) de los elementos de conexión (4) mediante una masa de soldadura indirecta (8) sobre una estructura con capacidad de conducción eléctrica (3); paso (202): aplicar una masa de soldadura indirecta (8) sobre correspondientemente al menos una superficie de contacto (9) por el lado inferior de los elementos de conexión (4); paso (203): disponer los elementos de conexión (4) con masa de soldadura indirecta (6) sobre una estructura con capacidad de conducción eléctrica (3); paso (204): soldar de manera indirecta los elementos de conexión (4) con la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3). Esta forma de realización del procedimiento según la invención se usa de manera preferente, siempre y cuando la unión entre conductor de conexión y elemento de conexión, o entre elemento de conexión y elemento de contacto no sea separable de manera reversible.

A continuación se compara la invención mediante una serie de pruebas de lunas con elementos de conexión y conductores de conexión según el estado de la técnica y la luna según la invención con elementos de conexión y conductores de conexión.

Ejemplo 1

La estructura de la luna según la invención con dos elementos de conexión (4) y un conductor de conexión (6) se corresponde con la de la mostrada en la figura 3, siendo la separación x de las superficies de contacto (9) más próximas entre sí, de los elementos de conexión (4.1, 4.2), de 285 mm.

Ejemplo de comparación 2

Un conductor de conexión con 6 elementos de conexión a una distancia de respectivamente 57 mm y una longitud total de 285 mm se soldó indirectamente de manera análoga al ejemplo 1 sobre la disposición descrita en la figura 1 a partir de sustrato y estructura con capacidad de conducción eléctrica. El conductor de conexión consiste en un conductor de cobre trenzado no aislado y niquelado con una sección transversal de conductor de 3 mm², estando formados los elementos de conexión por piezas engastadas. Cada uno de los elementos de conexión se soldó indirectamente mediante una masa de soldadura indirecta libre de plomo conteniendo 65 % en peso de indio, 30 % en peso de estaño, 4,5 % en peso de plata, así como 0,5 % en peso de cobre sobre la estructura con capacidad de conducción eléctrica. Un conductor de conexión de este tipo puede obtenerse comercialmente de la empresa Antaya.

La tabla 1 muestra el resultado de una serie de pruebas del conductor de conexión según la invención (ejemplo 1) y del conductor de conexión según el estado de la técnica (ejemplo de comparación 2). Además de una suficiente capacidad de conducción de corriente, es muy importante también el aumento de temperatura máximo del conductor de conexión. Éste se fija por parte de muchos productores de automóviles en un valor límite máximo de 60 °C. Se comparan también los costes de los diferentes conductores de conexión.

Tabla 1

	$\Delta T_{\text{máx}}$ (conductor colector)
Ejemplo 1	aprox. 12 °C
Ejemplo de comparación 2	aprox. 5 °C

Tanto el conductor de conexión según la invención, como también el conductor de conexión según el estado de la técnica respetan el valor límite para el aumento de temperatura máximo del conductor colector. El conductor de conexión según la invención es no obstante esencialmente más económico. Esto está condicionado sobre todo por la configuración intensiva en material del conductor de conexión según el estado de la técnica. Según el estado de la técnica se requiere para mantener el valor límite de temperatura y para alcanzar una suficiente capacidad de conducción de corriente, un conductor esencialmente más macizo, con una sección transversal de conductor ligeramente más pequeña. La elevada cantidad de elementos de conexión sirve igualmente para alcanzar una capacidad de conducción de corriente lo suficientemente alta, así como para evitar un desarrollo de ruido en el automóvil en marcha. Una correspondiente alta capacidad de conducción de corriente puede lograrse no obstante, tal como ha podido demostrarse, también mediante el conductor de conexión según la invención con solo dos elementos de conexión. Una fijación del conductor de conexión según la invención a través de elementos de conexión adicionales es innecesaria. Un posible desarrollo de ruido se evita mediante un revestimiento con

5 contenido de polímeros del conductor de conexión. Mediante la reducción esencial de los puntos de soldadura indirecta, el conductor de conexión según la invención con elementos de conexión puede soldarse indirectamente dentro de un periodo de tiempo más corto. Este ahorro de tiempo conlleva una reducción adicional de los costes de producción. Además de ello una automatización del proceso de soldadura indirecta se facilita enormemente mediante una cantidad menor de puntos de soldadura indirecta. La solución según la invención conduce además de 10 ello a una reducción esencial de los costes de material, dado que el conductor de conexión según la invención con elementos de conexión es menos macizo. El conductor de conexión según el estado de la técnica (ejemplo de comparación 2) presenta debido a la pluralidad de elementos de conexión (6 piezas engastadas) y depósitos de material de soldadura indirecta, un consumo de material total esencialmente mayor. El conductor de conexión según la invención (ejemplo 1) es en general, en comparación con el estado de la técnica (ejemplo de comparación 2), tanto en lo que se refiere a la producción, como también en lo referente al procesamiento posterior, mucho más económico y rentable.

Lista de referencias

- 1 Sustrato transparente
- 15 2 Impresión serigráfica de cubierta
- 3 Estructura con capacidad de conducción
- 4 Elementos de conexión
- 4.1 Primer elemento de conexión
- 4.2 Segundo elemento de conexión
- 20 5 Elementos de contacto
- 5.1 Primer elemento de contacto
- 5.2 Segundo elemento de contacto
- 5.3 Tercer elemento de contacto
- 6 Conductor de conexión
- 25 7 Conexiones enchufables
- 8 Masa de soldadura indirecta
- 9 Superficies de contacto
- 10 Cable de conexión
- X Separación de las superficies de contacto más próximas entre sí de elementos de conexión adyacentes
- 30

REIVINDICACIONES

1. Luna con al menos dos elementos de conexión (4) y un conductor de conexión (6) comprendiendo al menos
 - un sustrato (1) con estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) sobre al menos una zona parcial del sustrato (1),
- 5 - al menos dos elementos de conexión (4) eléctricos sobre al menos una zona parcial de la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3),
- al menos una superficie de contacto (9) por el lado inferior de cada elemento de conexión (4),
- una masa de soldadura indirecta (8), la cual une las superficies de contacto (9) de los elementos de conexión (4) eléctricos en al menos una zona parcial con la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) y
- 10 - un conductor de conexión (6), el cual une entre sí los elementos de conexión (4) de manera eléctricamente conductora,
- comprendiendo el conductor de conexión (6) un núcleo con capacidad de conducción y un revestimiento no conductor, y presentando las superficies de contacto (9) más próximas entre sí de elementos de conexión (4) adyacentes, una separación x de al menos 70 mm.
- 15 2. Luna según la reivindicación 1, presentando las superficies de contacto (9) más próximas entre sí de elementos de conexión (4) adyacentes, una separación de al menos 100 mm, preferentemente de al menos 150 mm, de manera particularmente preferente de al menos 200 mm.
3. Luna según la reivindicación 1 o 2, estando unidos los elementos de conexión (4) por su lado superior con el conductor de conexión (6).
- 20 4. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 3, teniendo el conductor de conexión (6) una sección transversal de conductor inferior o igual a 6 mm^2 , preferentemente inferior o igual a 4 mm^2 , de manera particularmente preferente inferior o igual a $2,5 \text{ mm}^2$.
5. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 4, comprendiendo la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) al menos un conductor colector con una sección transversal de conductor inferior a $0,3 \text{ mm}^2$, preferentemente inferior a $0,1 \text{ mm}^2$, de manera particularmente preferente inferior a $0,06 \text{ mm}^2$.
- 25 6. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 5, comprendiendo la luna dos elementos de conexión (4) y teniendo el conductor de conexión (6) una longitud inferior o igual a 300 mm o comprendiendo la luna al menos tres elementos de conexión (4) y teniendo el conductor de conexión (6) una longitud superior a 300 mm.
- 30 7. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo los elementos de conexión (4) titanio, hierro, níquel, cobalto, molibdeno, cobre, zinc, estaño, manganeso, niobio y/o cromo y/o aleaciones de estos, preferentemente aleaciones de hierro, titanio y/o aleaciones de cobre.
8. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 7, estando los elementos de conexión (4) en contacto eléctricamente conductor a través de elementos de contacto (5) con el conductor de conexión (6).
- 35 9. Luna según la reivindicación 8, comprendiendo los elementos de contacto (5) lengüetas enchufables, las cuales están en contacto eléctricamente conductor con el conductor de conexión (6).
10. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 9, comprendiendo la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) al menos plata, preferentemente partículas de plata y fritas de vidrio.
- 40 11. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 10, comprendiendo la masa de soldadura indirecta (8) estaño, bismuto, indio, zinc, cobre, plata, plomo y/o mezclas y/o aleaciones de estos.
12. Luna según una de las reivindicaciones 1 a 11, comprendiendo el sustrato (1) vidrio y/o polímeros, preferentemente vidrio plano, vidrio flotado, vidrio de cuarzo, vidrio de borosilicato, vidrio de cal sodada y/o polimetilmetacrilato.
13. Procedimiento para la fabricación de una luna según una de las reivindicaciones 1 a 12, donde
- 45 a) se pone contacto un conductor de conexión (6) con al menos dos elementos de conexión (4) de manera eléctricamente conductora,
- b) se aplica una masa de soldadura indirecta (8) sobre correspondientemente al menos una superficie de contacto (9) por el lado inferior de los elementos de conexión (4),

c) se disponen los elementos de conexión (4) con la masa de soldadura indirecta (8) sobre la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3) sobre el sustrato (1) y

d) se sueldan de manera indirecta los elementos de conexión (4) con la estructura con capacidad de conducción eléctrica (3),

5 pudiendo producirse el paso a) antes de, durante o tras los pasos b), c) y d).

14. Procedimiento según la reivindicación 13, entrando en contacto el conductor de conexión (6) a través de elementos de contacto (5) con los elementos de conexión (4).

10 15. Uso de una luna según una de las reivindicaciones 1 a 12 como luna con estructuras con capacidad de conducción eléctrica, preferentemente con conductores de calentamiento y/o conductores de antena, para vehículos, aviones, barcos, acristalamiento arquitectónico y acristalamiento de edificios.

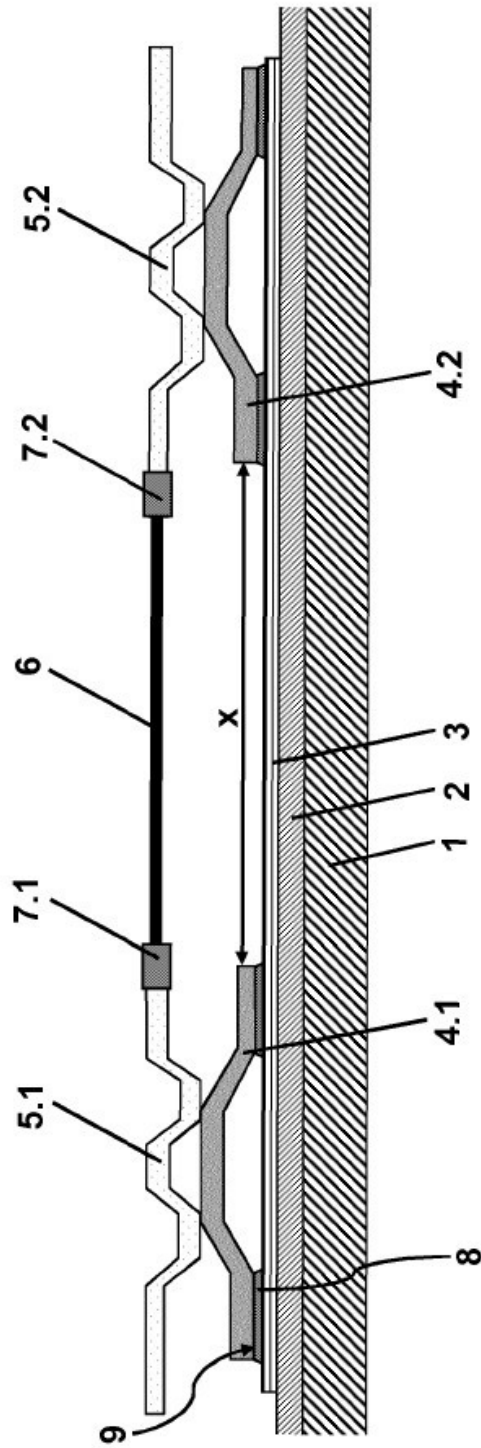


Figura 1

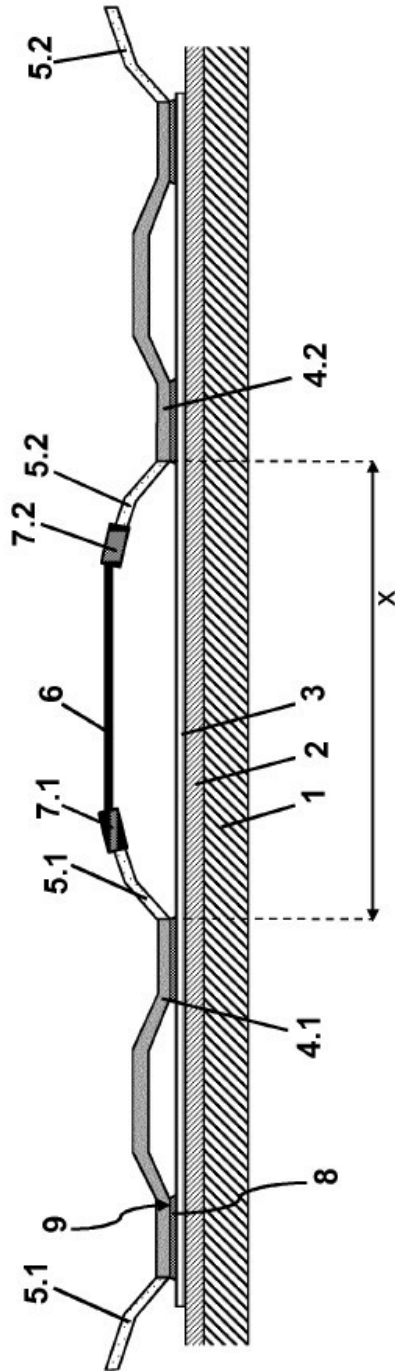


Figura 2

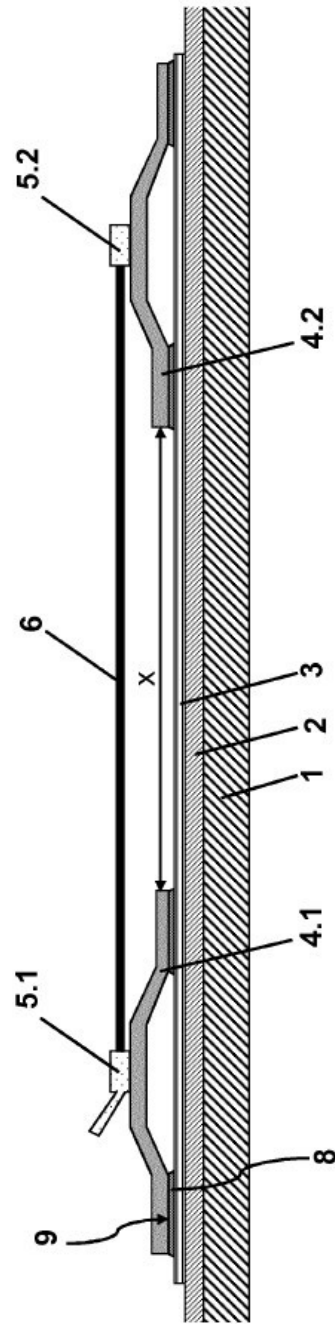


Figura 3

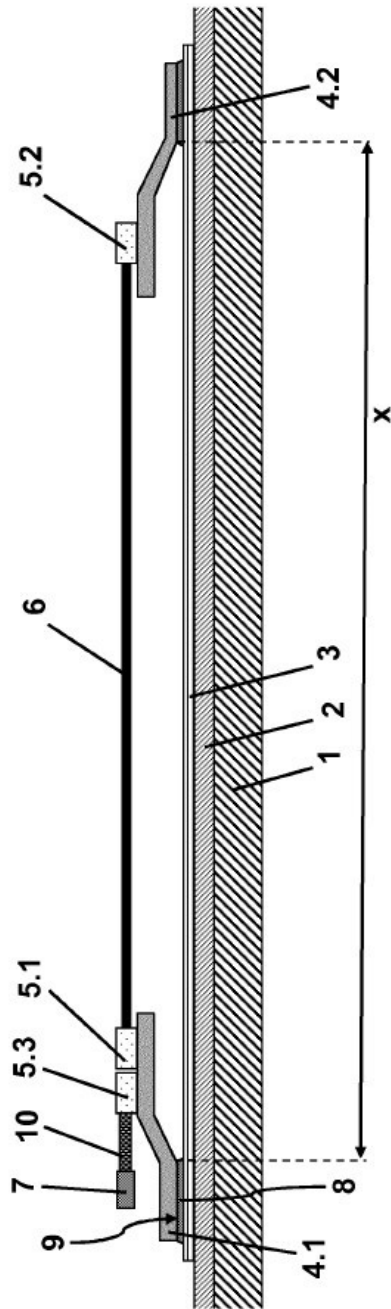


Figura 4

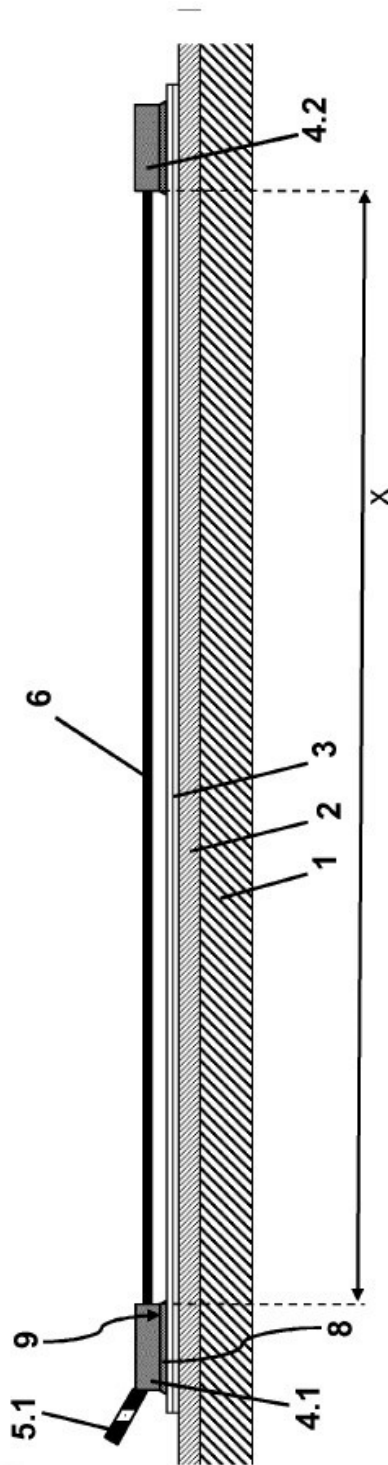


Figura 5

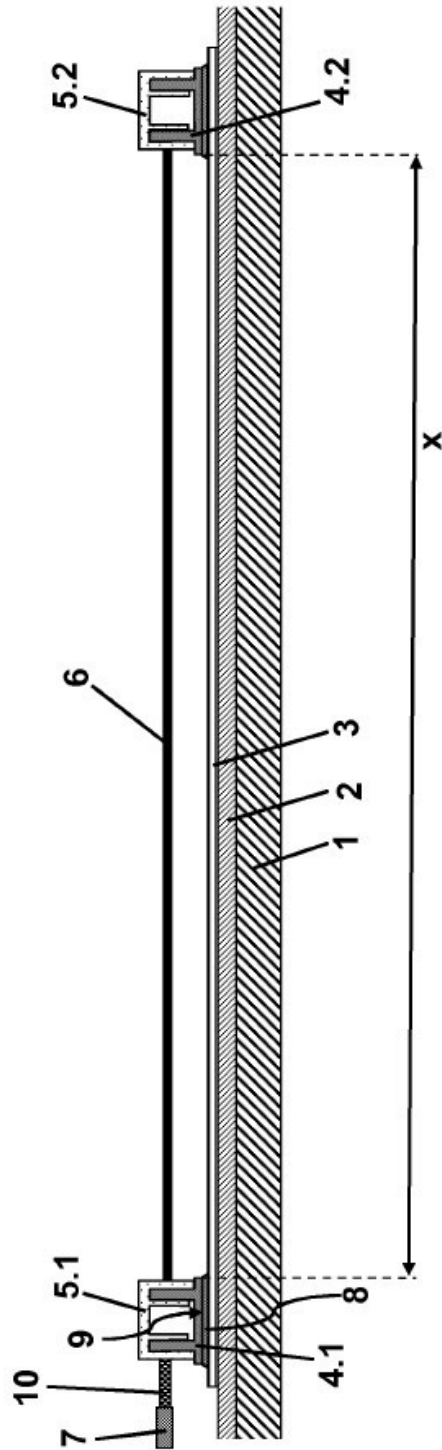


Figura 6

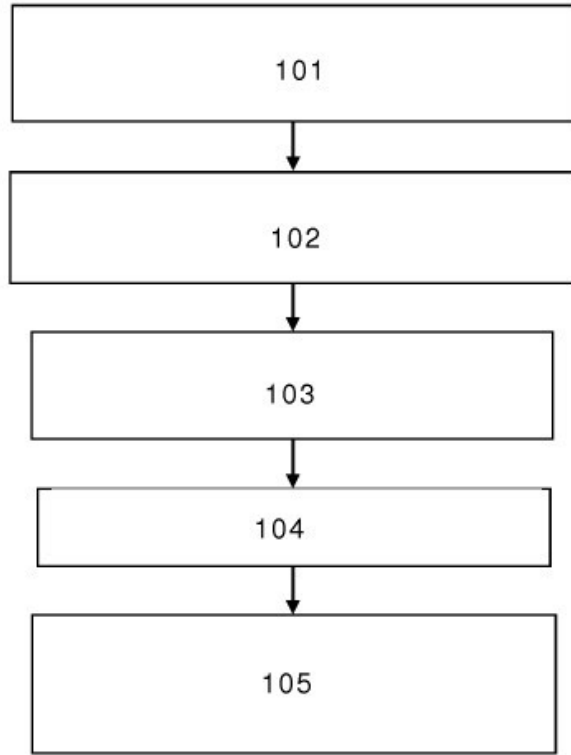


Figura 7a

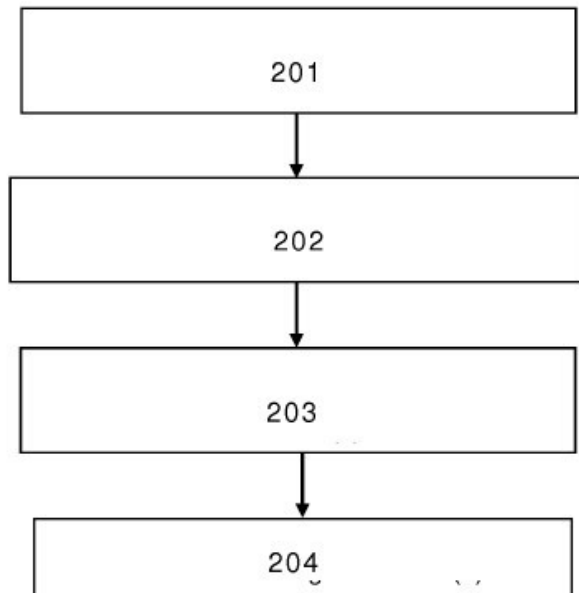


Figura 7b