

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 482**

51 Int. Cl.:

H01R 4/58	(2006.01)
H01R 13/11	(2006.01)
H05B 3/84	(2006.01)
B32B 17/10	(2006.01)
C03C 27/12	(2006.01)
C03C 17/22	(2006.01)
H01Q 1/12	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.05.2013 PCT/EP2013/060116**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.12.2013 WO13182394**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2013 E 13725113 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016 EP 2859620**

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

30 Prioridad:

06.06.2012 EP 12171029

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

09.02.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 600 482 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

Disco con un elemento de conexión eléctrica

La invención se refiere a un disco con un elemento de conexión eléctrica y a un procedimiento económico y ecológico para su producción.

5 La invención se refiere además a un disco con un elemento de conexión eléctrica para vehículos con estructuras eléctricamente conductoras como, por ejemplo, conductores térmicos o conductores de antenas. Las estructuras eléctricamente conductoras están normalmente unidas por elementos de conexión eléctrica con el sistema eléctrico. Debido a los diversos coeficientes de expansión térmica de los materiales usados aparecen tensiones mecánicas en la producción y en la operación, que pueden provocar cargas en los discos y provocar la rotura de los mismos.

10 Las masas de soldadura que contienen plomo presentan una alta ductilidad que pueden compensar mediante deformación plástica tensiones mecánicas que aparecen entre el elemento de conexión eléctrica y el disco. Sin embargo debido a la Directiva de vehículos al final de su vida útil 2000/53/CE deben ser reemplazadas masas de soldadura que contienen plomo por masas de soldadura sin plomo. La directiva se designa de forma resumida con el acrónimo VFU (vehículos al final de su vida útil). A este respecto el objetivo es retirar tras la extensión masiva de electrónica desechable componentes extraordinariamente problemáticos de los productos. Las sustancias en cuestión son plomo, mercurio y cadmio. Esto implica entre otros la incorporación de agentes para soldadura sin plomo en aplicaciones eléctricas sobre vidrio y la incorporación de productos sustitutivos pertinentes.

20 Se conocen elementos de conexión eléctrica que se configuran como botón de presión, por ejemplo, de los documentos US 6249966 B1 y US 20070224842 A1. Tales elementos de conexión hacen posible una conexión confortable al sistema eléctrico. En el documento US 20070224842 A1 se propone fabricar el elemento de conexión de titanio. El titanio es sin embargo mal soldable. Esto conduce a una mala adherencia del elemento de conexión al disco. Además el titanio es muy caro lo que conduce a un elevado precio del elemento de conexión.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un disco con un elemento de conexión eléctrica y un procedimiento económico y ecológico para su producción, evitando tensiones mecánicas críticas en el disco.

25 El objetivo de la presente invención es además proporcionar un material mejorado en comparación con el estado de la técnica para el elemento de conexión, que tenga una mejor disponibilidad y mejor procesabilidad, como soldabilidad y conformabilidad en frío.

El objetivo de la presente invención se consigue de acuerdo con la invención mediante un dispositivo según la reivindicación 1 independiente. Se deducen de las reivindicaciones subordinadas realizaciones preferidas.

30 El disco de acuerdo con la invención con al menos un elemento de conexión comprende las siguientes características:

- un sustrato,
- una estructura eléctricamente conductora sobre una zona del sustrato,
- un elemento de conexión, que se configura como botón de presión y contiene un acero que contiene cromo, y
- 35 - una capa de una masa de soldadura, que une eléctricamente el elemento de conexión al menos con una parte de la estructura eléctricamente conductora.

40 El sustrato contiene preferiblemente vidrio, con especial preferencia vidrio plano, vidrio flotado, vidrio de cuarzo, vidrio de borosilicato, vidrio de sosa y cal. En una configuración preferida alternativa el sustrato contiene polímeros, con especial preferencia polietileno, polipropileno, policarbonato, poli(metacrilato de metilo) y/o mezclas de los mismos.

El sustrato presenta un primer coeficiente de expansión térmica. El elemento de conexión presenta un segundo coeficiente de expansión térmica. De acuerdo con la invención la diferencia entre el primer y el segundo coeficientes de expansión es $< 5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Se obtiene de este modo una mejor adherencia.

45 Sobre el disco se aplica una estructura eléctricamente conductora. Un elemento de conexión eléctrica está en contacto eléctrico con una masa de soldadura sobre partes con la estructura eléctricamente conductora. La masa de soldadura aparece con una anchura de salida de < 1 mm desde el espacio entre el elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora.

50 En una configuración preferida la anchura de salida máxima es preferiblemente menor de 0,5 mm y de forma particular aproximadamente 0 mm. Esto es especialmente ventajoso en lo que respecta a la reducción de tensiones mecánicas en el disco, la adherencia del elemento de conexión y el ahorro de material para soldadura.

La anchura de salida máxima se define como la distancia entre los bordes exteriores del elemento de conexión y el punto de penetración de la masa de soldadura, quedando la masa de soldadura por debajo de un espesor de capa de 50 µm. La anchura de salida máxima se mide tras el proceso de soldadura en la masa de soldadura solidificada.

5 Se puede conseguir una anchura de salida máxima deseada mediante una elección adecuada de volumen de masa de soldadura y distancia vertical entre el elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora, lo que se puede determinar mediante ensayos sencillos. La distancia vertical entre el elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora puede ser predefinida mediante una herramienta de proceso correspondiente, por ejemplo una herramienta con un distanciador integrado.

10 La anchura de salida máxima puede ser también negativa, por ejemplo, estar circunscrita al espacio formado por el elemento de conexión eléctrica y la estructura eléctricamente conductora.

15 En una configuración ventajosa del disco de acuerdo con la invención la anchura de salida máxima en el espacio formado por el elemento de conexión eléctrica y la estructura eléctricamente conductora está circunscrita a un menisco cóncavo. Un menisco cóncavo se genera, por ejemplo, mediante aumento de la distancia vertical entre el distanciador y la estructura conductora en el proceso de soldadura, mientras que el material para soldadura aún sea líquido.

La ventaja se encuentra en la reducción de las tensiones mecánicas en el disco, de forma particular en la zona crítica, que se presenta en una gran penetración de la masa de soldadura.

20 El primer coeficiente de expansión térmico es preferiblemente de $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. El sustrato es preferiblemente vidrio, que presenta preferiblemente un coeficiente de expansión térmico de $8,3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ en un intervalo de temperatura de 0°C a 300°C .

El segundo coeficiente de expansión térmica es preferiblemente de $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, con especial preferencia de $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $11,5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ en un intervalo de temperatura de 0°C a 300°C .

25 La estructura eléctricamente conductora de acuerdo con la invención presenta preferiblemente un grosor de capa de 5 µm a 40 µm, con especial preferencia de 5 µm a 20 µm, con muy especial preferencia de 8 µm a 15 µm y de forma particular de 10 µm a 12 µm. La estructura eléctricamente conductora de acuerdo con la invención contiene preferiblemente plata, con especial preferencia partículas de plata y fritas de vidrio.

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

30 La masa de soldadura se encuentra preferiblemente libre de plomo. Como masa de soldadura sin plomo se entiende en el sentido de la invención una masa de soldadura que contiene, en correspondencia con la directiva CE "2002/95/CE para la limitación de uso de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos", una proporción inferior o igual a 0,1% en peso de plomo, preferiblemente no contiene plomo. Esto es especialmente ventajoso en relación a la compatibilidad ambiental de los discos de acuerdo con la invención con elemento de conexión eléctrica.

35 Las masas de soldadura sin plomo presentan de forma típica una menor ductilidad que las masas de soldadura que contienen plomo, de modo se pueden compensar peor tensiones mecánicas entre el elemento de conexión y el disco. Pero se ha demostrado que se pueden evitar tensiones mecánicas críticas con el elemento de conexión de acuerdo con la invención. La masa de soldadura de acuerdo con la invención contiene preferiblemente estaño y bismuto, indio, cinc, cobre, plata o composiciones de los mismos. La proporción en estaño en la composición del material para soldadura de acuerdo con la invención es de 3% en peso a 99,5% en peso, preferiblemente de 10% en peso a 95,5% en peso, con especial preferencia de 15% en peso a 60% en peso. La proporción en bismuto, indio, cinc, cobre, plata o composiciones de los mismos es en la composición de material para soldadura de acuerdo con la invención de 0,5% en peso a 97% en peso, preferiblemente de 10% en peso a 67% en peso, pudiendo alcanzar la proporción en bismuto, indio, cinc, cobre o plata 0% en peso. La composición del material para soldadura de acuerdo con la invención puede contener níquel, germanio, aluminio o fósforo con una proporción de 0% en peso a 5% en peso. La composición de material para soldadura contiene con muy especial preferencia $\text{Bi}_{40}\text{Sn}_{57}\text{Ag}_3$, $\text{Sn}_{40}\text{Bi}_{57}\text{Ag}_3$, $\text{Bi}_{59}\text{Sn}_{40}\text{Ag}_1$, $\text{Bi}_{57}\text{Sn}_{42}\text{Ag}_1$, $\text{In}_{97}\text{Ag}_3$, $\text{Sn}_{95,5}\text{Ag}_3,8\text{Cu}_{0,7}$, $\text{Bi}_{67}\text{In}_{33}$, $\text{Bi}_{33}\text{In}_{50}\text{Sn}_{17}$, $\text{Sn}_{77,2}\text{In}_{20}\text{Ag}_{2,8}$, $\text{Sn}_{95}\text{Ag}_4\text{Cu}_1$, $\text{Sn}_{99}\text{Cu}_1$, $\text{Sn}_{96,5}\text{Ag}_3,5$, $\text{Sn}_{96,5}\text{Ag}_3\text{Cu}_{0,5}$, $\text{Sn}_{97}\text{Ag}_3$ o mezclas de los mismos.

50 En una configuración ventajosa la masa de soldadura contiene bismuto. Se ha demostrado que una masa de soldadura que contiene bismuto conduce a una adherencia especialmente buena del elemento de conexión de acuerdo con la invención en el disco, pudiendo evitarse daños del disco. La proporción del bismuto en la composición de la masa de soldadura es preferiblemente de 0,5% en peso a 97% en peso, con especial preferencia de 10% en peso a 67% en peso y con muy especial preferencia de 33% en peso a 67% en peso, de forma particular de 50% en peso a 60% en peso. La masa de soldadura contiene además de bismuto preferiblemente estaño y plata o estaño, plata y cobre. En una configuración especialmente preferida la masa de soldadura contiene al menos de 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 especialmente preferida la masa de

ES 2 600 482 T3

soldadura contiene 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.

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

10 El elemento de conexión de acuerdo con la invención contiene preferiblemente al menos de 50% 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 y/o de 0% en peso a 1% en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente contribuciones de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio, niobio y nitrógeno.

15 El elemento de conexión de acuerdo con la invención puede contener también 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/o de 0% en peso a 1% en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente contribuciones de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

20 En una configuración preferida adicional el elemento de conexión de acuerdo con la invención contiene al menos de 65% en peso a 89,5% en peso de hierro, 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% en peso de molibdeno y/o de 0% en peso a 1% en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente contribuciones de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio, niobio y nitrógeno.

25 El elemento de conexión de acuerdo con la invención puede contener también 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% en peso de molibdeno, de 0% en peso a 1% en peso de niobio y/o de 0% en peso a 1% en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente contribuciones de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

30 En una configuración adicional especialmente preferida el elemento de conexión de acuerdo con la invención contiene al menos de 75% 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 y/o de 0% en peso a 1% en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente contribuciones de otros elementos, entre otros vanadio, aluminio, niobio y nitrógeno.

35 El elemento de conexión de acuerdo con la invención puede contener también al menos de 78,5% 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 y/o de 0% en peso a 1% en peso de titanio. El elemento de conexión puede contener adicionalmente contribuciones de otros elementos, entre ellos vanadio, aluminio y nitrógeno.

40 El elemento de conexión de acuerdo con la invención está recubierto preferiblemente con níquel, estaño, cobre y/o plata. El elemento de conexión de acuerdo con la invención está provisto con especial preferencia con una capa que facilita la adherencia, preferiblemente de níquel y/o cobre, y adicionalmente con una capa que puede soldar, preferiblemente de plata. El elemento de conexión de acuerdo con la invención está recubierto con muy especial preferencia con 0,1 μm a 0,3 μm de níquel y/o de 3 μm a 20 μm de plata. El elemento de conexión se puede niquelar, estañar, cobrizar y/o platear. El níquel y la plata mejoran la ampacidad y estabilidad frente a la corrosión del
45 elemento de conexión y la humectación con la masa de soldadura.

50 El elemento de conexión de acuerdo con la invención contiene preferiblemente un acero que contiene cromo con una proporción de cromo mayor o igual a 10,5% en peso y un coeficiente de expansión térmica de $9 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ a $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Otros componentes para aleación adicionales como molibdeno, manganeso o niobio conducen a una mejor resistencia frente a la corrosión o modificaban propiedades mecánicas como resistencia a la tracción o conformabilidad en frío.

55 La ventaja de los elementos de conexión de acero que contiene cromo frente a los elementos de conexión según el estado de la técnica de titanio se encuentra en la mejor soldabilidad. Esto resulta a partir de la mayor conductividad térmica de 25 W/mK a 30 W/mK en comparación con la conductividad térmica del titanio de 22 W/mK. La mayor conductividad térmica conduce a un calentamiento más uniforme del elemento de conexión durante el proceso de soldadura, con lo que se evita la conformación puntual de zonas especialmente calientes ("hot spots"). Estas zonas son puntos de partida para tensiones mecánicas y posteriores daños del disco. Resulta una adherencia mejorada del elemento de conexión en el disco, de forma particular con el uso de una masa de soldadura sin plomo, que debido a su menor ductilidad en comparación con masas de soldadura que contienen plomo se puede compensar menos las

tensiones mecánicas. Debido a la mejor conformabilidad en frío se puede formar el elemento de conexión también mejor de acero que contiene cromo. El acero que contiene cromo es además de mejor disponibilidad.

5 Una ventaja adicional de los elementos de conexión de acero que contiene cromo se encuentra en la mayor rigidez en comparación con muchos elementos de conexión convencionales, por ejemplo de cobre. De este modo se puede deformar el elemento de conexión menos fácilmente, por ejemplo bajo carga mediante tracción en un cable unido con el elemento de conexión. Una deformación de este tipo conduce a una carga de la unión entre el elemento de conexión y la estructura eléctricamente conductora por la masa de soldadura.

10 De forma particular con masas de soldadura sin plomo se debe evitar una carga de este tipo. La carga se puede compensar menos a consecuencia de la menor ductilidad de la masa de soldadura sin plomo en comparación con las masas de soldadura que contienen plomo, lo que puede conducir a daños del disco.

El elemento de conexión está configurado de acuerdo con la invención como botón de presión. De este modo se puede unir el elemento de conexión de forma sencilla y comfortable con un cable de conexión, si el cable de conexión está provisto con un botón de presión complementario. La unión del elemento de conexión con el cable de contacto puede realizarse de forma ventajosa tras la incorporación del disco al lugar de uso.

15 En una configuración preferida el elemento de conexión está configurado como botón de presión macho. El cable de conexión está provisto entonces con un botón de presión hembra complementario. El elemento de conexión puede estar configurado alternativamente también como botón de presión hembra y el cable de conexión estar provisto con un botón de presión macho.

20 El elemento de conexión presenta al menos una superficie de contacto, por la que está unido el elemento de conexión preferiblemente en toda la superficie mediante la masa de soldadura con una parte de la estructura eléctricamente conductora. La superficie de contacto no presenta preferiblemente esquina alguna. La superficie de contacto puede presentar por ejemplo una forma oval, elíptica o redonda. La superficie de contacto puede presentar de forma alternativa también una forma poligonal convexa, preferiblemente forma rectangular, con esquinas redondeadas. Las esquinas redondeadas presentan un radio de curvatura de $r > 0,5 \text{ mm}$, preferiblemente de $r > 1 \text{ mm}$.

El elemento de conexión eléctrica presenta preferiblemente al menos sobre la superficie alineada para la masa de soldadura un recubrimiento, que contiene cobre, cinc, estaño, plata, oro o aleaciones o capas de los mismos, preferiblemente plata. De este modo se evita una extensión de la masa de soldadura por el recubrimiento y limita la anchura de salida.

30 En una configuración ventajosa de la invención están dispuestos sobre la superficie de contacto del elemento de conexión distanciadores, preferiblemente al menos dos distanciadores, con especial preferencia al menos tres distanciadores. Los distanciadores contienen preferiblemente la misma aleación que el elemento de conexión. Cada distanciador está conformado, por ejemplo, como dado, como pirámide, como segmento de un elipsoide de rotación o como elemento de esfera. Los distanciadores presentan preferiblemente una anchura de $0,5 \times 10^{-4} \text{ m}$ a $10 \times 10^{-4} \text{ m}$ y una altura de $0,5 \times 10^{-4} \text{ m}$ a $5 \times 10^{-4} \text{ m}$, con especial preferencia de 1×10^{-4} a $3 \times 10^{-4} \text{ m}$. Mediante los distanciadores se favorece la configuración de una capa de masa de soldadura uniforme. Esto es especialmente ventajoso a la vista de la adherencia del elemento de conexión. Los distanciadores pueden estar configurados de una pieza con el elemento de conexión. Los distanciadores pueden estar configurados, por ejemplo, por conformación de un elemento de conexión con superficies de contacto planas en estado de partida sobre la superficie de contacto, por ejemplo, mediante troquelado o embutición en profundidad. A este respecto se puede producir un hueco correspondiente sobre el que se produce la superficie contrapuesta a la superficie de contacto del elemento de conexión.

45 Mediante el distanciador se consigue una capa homogénea, uniformemente gruesa y uniformemente fundida de la masa de soldadura. De este modo se pueden reducir tensiones mecánicas entre el elemento de conexión y la capa. Esto es particularmente ventajoso con el uso de masas de soldadura sin plomo que debido a su menor ductilidad en comparación con las masas de soldadura que contienen plomo no pueden compensar tan bien las tensiones mecánicas.

50 Los elementos de conexión son vistos desde arriba, por ejemplo, preferiblemente de 1 mm a 50 mm de largo y ancho y con especial preferencia de 3 mm a 30 mm de largo y ancho y con muy especial preferencia de 5 mm a 10 mm de largo y ancho.

La forma del elemento de conexión eléctrica puede configurar depósitos en el espacio del elemento de conexión y estructura eléctricamente conductora. Los depósitos de material para soldadura y propiedades de humectación del material para soldadura en el elemento de conexión impiden la salida de la masa de soldadura del espacio. Los depósitos de material para soldadura pueden estar configurados en rectángulo, redondeados o poligonales.

55 El aporte de energía en la unión eléctrica del elemento de conexión eléctrica y la estructura eléctricamente conductora se realiza preferiblemente por troquel, barras térmicas, soldadura de émbolo, preferiblemente soldadura por láser, soldadura por aire caliente, soldadura de inducción soldadura con resistencia y/o con ultrasonidos.

El objetivo de la invención se consigue adicionalmente con un procedimiento para la producción de un disco de acuerdo con la invención con al menos un elemento de conexión, en el que

- a) se aplica masa de soldadura sobre el elemento de conexión como plaquitas,
- b) se aplica una estructura eléctricamente conductora sobre un sustrato,
- 5 c) se dispone el elemento de conexión con la masa de soldadura sobre la estructura eléctricamente conductora y
- d) se suelda el elemento de conexión con la estructura eléctricamente conductora.

La masa de soldadura se aplica preferiblemente antes que el elemento de conexión, preferiblemente como plaquillas con espesor de capa, volumen, forma y disposición fijos sobre el elemento de conexión.

10 El grosor de capa de la plaquilla de masa de soldadura es preferiblemente menor o igual a 0,6 mm. La forma de la plaquilla de masa de soldadura corresponde preferiblemente a la forma de la superficie de contacto. Si la superficie de contacto está configurada por ejemplo de forma redondeada o presenta un borde exterior en forma circular, entonces la plaquilla de masa de soldadura presenta preferiblemente una forma redonda.

15 El elemento de conexión se usa preferiblemente en discos de calentamiento o en discos con antenas en edificios, de forma particular en automóviles, ferrocarriles, aviones o embarcaciones. El elemento de conexión sirve para unir las estructuras conductoras del disco con sistemas eléctricos, que están dispuestos fuera del disco. Los sistemas eléctricos son amplificadores, unidades de control o fuentes de tensión.

La invención se aclara más detalladamente en función de un dibujo y ejemplos de realización. Estos muestran:

Fig. 1 una sección transversal de una primera configuración del disco de acuerdo con la invención,

Fig. 2 una sección transversal del elemento de conexión de la figura 1 en representación en perspectiva.

20 Fig. 3 un diagrama de flujo detallado del procedimiento de acuerdo con la invención.

La Fig. 1 muestra una sección transversal de un disco 1 calentable de acuerdo con la invención en la zona del elemento de conexión eléctrica 3. El disco 1 es un vidrio de seguridad monodisco templado de 3 mm de espesor de vidrio de sosa y cal. El disco 1 muestra una anchura de 150 cm y una altura de 80 cm. Sobre el disco 1 se imprime una estructura eléctricamente conductora 2 en forma de una estructura térmicamente conductora 2. La estructura eléctricamente conductora 2 contiene partículas de plata y fritas de vidrio. En la zona del borde del disco 1 se ensancha la estructura eléctricamente conductora 2 hasta una anchura de 10 mm y se forma una superficie de contacto para el elemento de conexión eléctrica 3. En la zona del borde del disco 1 se encuentra además una serigrafía de recubrimiento no representada. En la zona de la superficie de contacto 8 entre el elemento de conexión eléctrica 3 y la estructura eléctricamente conductora 2 se aplica una masa de soldadura 4, que provoca una unión eléctrica y mecánica duradera entre el elemento de conexión eléctrica 3 y la estructura eléctricamente conductora 2. La masa de soldadura 4 contiene 57% en peso de bismuto, 40% en peso de estaño y 3% en peso de plata. La masa de soldadura 4 se dispone con un volumen y forma determinados por completo entre el elemento de conexión eléctrica 3 y la estructura eléctricamente conductora 2. La masa de soldadura 4 presenta un grosor de 250 µm. El elemento de conexión eléctrica 3 se compone de acero de número de material 1.4509 según norma EN 10088-2 (ThyssenKrupp Nirosta® 4509) con un coeficiente de expansión térmico de $10,0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. El elemento de conexión 3 puede presentar un recubrimiento de plata no representado, por ejemplo con un grosor de aproximadamente 5 µm.

40 El acero de número de material 1.4509 según norma EN 10088-2 es bien moldeable en frío y bien soldable con todos los procedimientos salvo soldadura a gas. El acero se usa para la construcción de equipos silenciadores y equipos lavadores de gases de escape y es especialmente adecuado para tal fin debido a la resistencia al cascarillado por encima de 950°C y resistencia a la corrosión frente a los requerimientos que se dan en el sistema de escape. Pero se pueden usar también otros aceros que contienen cromo para el elemento de conexión 3. Un acero alternativo especialmente adecuado es, por ejemplo, acero de número de material 1.4016 según norma EN 10088-2.

45 El elemento de conexión eléctrica 3 está configurado como botón de presión macho. En la configuración mostrada el elemento de conexión eléctrica 3 se compone de una placa de fondo 6 y un elemento de unión 7. La placa de fondo 6 presenta en la vista en planta una forma circular. La placa de fondo 6 presenta a la mitad un hueco en forma de círculo, en cuyos bordes exteriores se dobla la placa de fondo 6 hacia arriba, de modo que diverge una zona de la placa de fondo casi en ángulo recto del disco 1. El borde exterior de la placa de fondo 6 está doblado en forma de U. De este modo se forma en la zona del borde de la placa de fondo 6 una cavidad para el elemento de unión 7. La zona del borde doblada de la placa de fondo 6 puede estar configurada de forma continua o interrumpida. La placa de fondo 6 limita con excepción de la zona doblada con el agujero y en la zona del borde se configura plana. La superficie plana que da al disco 1 de la placa de fondo 6 forma la superficie de contacto 8.

50 La placa de fondo 6 presenta un grosor de material por ejemplo de aproximadamente 0,2 mm o 0,3 mm. El borde exterior en forma circular de la placa de fondo 6 presenta un diámetro por ejemplo de aproximadamente 8 mm. El

agujero en forma circular en la mitad de la placa de fondo 6 presenta un diámetro por ejemplo de aproximadamente 1 mm.

5 El elemento de unión 7 está configurado esencialmente en forma de un cilindro hueco, que esencialmente está dispuesto perpendicular respecto a la superficie del disco 1. Una zona del pie en el borde exterior del elemento de unión 7 está doblado hacia fuera y se extiende aproximadamente paralelo a la superficie de contacto 8 lejos del cilindro hueco. Esta zona del pie está encajada en la cavidad, que se forma con la zona de borde doblada de la placa de fondo 6. De este modo el elemento de unión 7 se une de forma duradera estable con la placa de fondo 6 hasta el elemento de conexión 3. Las paredes del cilindro hueco se realizan con un doblado aproximadamente en forma de U del elemento de unión 7, siendo el radio del doblado en forma de U por ejemplo de aproximadamente 0,3 mm. El cilindro hueco presenta un diámetro exterior por ejemplo de aproximadamente 5,7 mm y un diámetro interior por ejemplo de aproximadamente 3,5 mm. El grosor del material del elemento de unión 7 es por ejemplo de aproximadamente 0,3 mm. La altura del elemento de unión 7 es por ejemplo de aproximadamente 3,5 mm.

15 El elemento de conexión 3 está previsto y es adecuado para que se una con un botón de presión hembra no representado. El botón de presión hembra se enchufa en el elemento de unión 7. La pared exterior del cilindro hueco no se aleja perpendicularmente del disco 1, sino que presenta un ángulo por ejemplo de aproximadamente 3° respecto a la vertical, de modo que el diámetro del elemento de unión 7 es ligeramente mayor con distancia creciente respecto al disco 1. De este modo se evita un deslizamiento involuntario del botón de presión hembra enchufado. El botón de presión hembra puede comprender, por ejemplo, elementos de resorte, que ejercen una presión sobre las paredes exteriores del elemento de unión 7. Al botón de presión hembra le sigue un cable de conexión hasta el sistema eléctrico. De este modo se puede proporcionar de forma sencilla y confortable una unión eléctrica entre la estructura eléctricamente conductora 2 y la fuente de tensión externa.

20 El elemento de unión 7 puede estar previsto de forma alternativa, por ejemplo, con un surco en el que encaja un labio del botón de presión hembra al enchufar. Si el diámetro del elemento de unión 7 es mayor al menos en una región de su altura con distancia creciente hasta el disco 1, entonces puede encajar el botón de presión hembra ventajosamente en el botón de presión macho, por ejemplo, mediante los labios o elementos de resorte.

La figura 2 muestra una sección transversal por el elemento de conexión 3 de la figura 1 en representación en perspectiva. El elemento de conexión 3 comprende la placa de fondo 6 con la superficie de contacto 8 y el elemento de unión 7.

30 La Fig. 3 muestra de forma detalla un procedimiento de acuerdo con la invención para la producción de un disco 1 con elemento de conexión eléctrica 3. Ahí se representa un ejemplo para el procedimiento de acuerdo con la invención para la producción de un disco con un elemento de conexión eléctrica 3. Como primera etapa es necesario proporcionar la masa de soldadura 4 según forma y volumen. La masa de soldadura 4 proporcionada se dispone sobre la superficie de contacto 8 del elemento de conexión eléctrica 3. La masa de soldadura 4 puede conformarse por ejemplo como plaquitas en forma circular que se dispone sobre la superficie de contacto del elemento de conexión 3 de la figura uno, cubriendo el agujero en la mitad de la placa de fondo 6. El elemento de conexión eléctrica 3 se dispone con la masa de soldadura 4 sobre la estructura eléctricamente conductora 2. Prosigue una unión duradera del elemento de conexión eléctrica 3 con la estructura eléctricamente conductora 2 y de este modo con el disco 1 con aporte de energía.

Ejemplo

40 Se generaron probetas con el disco 1 (grosor 3 mm, anchura 150 cm y altura 80 cm), de la estructura eléctricamente conductora 2 en forma de una estructura conductora de calor, el elemento de conexión eléctrica 3 según la figura 1 y de la masa de soldadura 4. Se plateó el elemento de conexión 3. La masa de soldadura 4 se aplicó previamente como plaquitas en forma circular con grosor de capa, volumen y forma predeterminados sobre la superficie de contacto 8 del elemento de conexión 3. El elemento de conexión 3 se instaló con la masa de soldadura 4 aplicada sobre la estructura eléctricamente conductora 2. El elemento de conexión 3 se soldó a una temperatura de 200°C y una duración de tratamiento de 2 segundos sobre la estructura eléctricamente conductora 2. Se observaba una salida de la masa de soldadura 4 del espacio entre el elemento de conexión eléctrica 3 y la estructura eléctricamente conductora 2, que superaba un grosor de capa t de 50 μm , solo hasta una anchura de salida máxima de $b = 0,5 \text{ mm}$. Se desprenden de la tabla 1 las composiciones del elemento de conexión eléctrica 3 y de la masa de soldadura 4.

50 Mediante la disposición de la masa de soldadura 4, determinada por el elemento de conexión 3 y la estructura eléctricamente conductora 2, no se observaban tensiones mecánicas críticas en el disco 1. La unión del disco 1 con el elemento de conexión eléctrica 3 era estable y duradera por la estructura eléctricamente conductora 2.

Con las probetas en su conjunto se pudo observar a una diferencia de temperatura de +80° C a -30° C, que no se rompía el sustrato de vidrio 1 ni aparecían daños. Se pudo demostrar que poco después de la soldadura estos discos 1 eran estables con elemento de conexión 3 soldado frente a caídas de temperatura repentinas.

Tabla 1

Componente	Material	Ejemplo
Elemento de conexión 3	Acero de número de material 1.4509 según norma EN 10088-2 con la composición:	
	Hierro (% en peso)	78,87
	Carbono (% en peso)	0,03
	Cromo (% en peso)	18,5
	Titanio (% en peso)	0,6
	Niobio (% en peso)	1
	Manganeso (% en peso)	1
	CTE (coeficiente de expansión térmica) ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ para $0^{\circ}\text{C}-100^{\circ}\text{C}$)	10
	Diferencia entre CTE del elemento de conexión y del sustrato ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ para $0^{\circ}\text{C}-100^{\circ}\text{C}$)	1,7
	Conductividad térmica (W/mK para 20°C)	25
Masa de soldadura 4		
	Estaño (% en peso)	40
	Bismuto (% en peso)	57
	Plata (% en peso)	3
	Grosor de la capa de material de soldadura en (m)	250×10^{-6}
Sustrato de vidrio 1		
(Vidrio de cal y sosa)		
	CTE = $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ para $0^{\circ}\text{C}-320^{\circ}\text{C}$)	8,3

Ejemplo comparativo

- 5 El ejemplo comparativo se llevó a cabo exactamente como el ejemplo. La diferencia se encontraba en el uso de otro material para el elemento de conexión 3. El elemento de conexión 3 estaba constituido al 100% en peso de titanio. El elemento de conexión 3 presentaba por tanto una menor conductividad térmica, un menor coeficiente de expansión térmica y una menor diferencia de coeficientes de expansión térmica entre el elemento de conexión 3 y el sustrato 1. Se desprenden de la tabla 2 los componentes del elemento de conexión eléctrica 3 y de la masa de soldadura 4.
- 10 El elemento de conexión 3 se soldó con la estructura eléctricamente conductora 2 según procedimientos convencionales mediante la masa de soldadura 4. En la salida de la masa de soldadura 4 del espacio entre el elemento de conexión eléctrica 3 y la estructura eléctricamente conductora 2, que supera el grosor de capa t de $50 \mu\text{m}$, se obtuvo una anchura de salida promedio $b = 2 \text{ mm}$ a 3 mm . La menor conductividad térmica del material para el elemento de conexión 3 condujo en el ejemplo comparativo a un calentamiento menos uniforme del elemento de conexión durante el proceso de soldadura.
- 15 Con una diferencia de temperatura repentina de $+80^{\circ}\text{C}$ a -30°C se observaba que los sustratos de vidrio 1 presentan mayormente daños poco después de la soldadura.

Tabla 2

Componente	Material	Ejemplo comparativo
Elemento de conexión 3		
	Titanio (% en peso)	100
	CTE (coeficiente de expansión térmica) ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ para $0^{\circ}\text{C}-100^{\circ}\text{C}$)	8,80
	Diferencia entre CTE del elemento de conexión y del sustrato	0,5

Componente	Material	Ejemplo comparativo
	($10^{-9}/^{\circ}\text{C}$ para 0°C – 100°C)	
	Conductividad térmica (W/mK para 20°C)	22
Masa de soldadura 4		
	Estaño (% en peso)	40
	Bismuto (% en peso)	57
	Plata (% en peso)	3
	Grosor de la capa de material de soldadura en (m)	250×10^{-6}
Sustrato de vidrio 1		
(Vidrio de cal y sosa)		
	CTE = $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ para 0°C – 320°C)	8,3

Las diferencias de las tablas 1 y 2 precedentes y las ventajas del elemento de conexión 3 de acuerdo con la invención se desprenden de la tabla 3.

Tabla 3

	Realización de acuerdo con la invención, ejemplo	Ejemplo comparativo
Material	Acero de número de material 1.4509 según norma EN 10088-2	Titanio
Conductividad térmica (W/mK para 20°C)	25	22
CTE (coeficiente de expansión térmica) del elemento de conexión ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ para 0°C – 100°C)	10	8,8
Diferencia entre CTE del elemento de conexión y del sustrato ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ para 0°C – 100°C)	1,7	0,5

5 Se ha demostrado que discos de acuerdo con la invención con sustratos de vidrio 1 y elementos de conexión eléctricos 3 de acuerdo con la invención presentan una mejor estabilidad frente a diferencias de temperatura repentinas. Este resultado no se esperaba y fue sorprendente para el especialista en la técnica. Lista de referencias.

(1) Disco

(2) Estructura eléctricamente conductora

(3) Elemento de conducción eléctrica

10 (4) Masa de soldadura

(5) Capa de humectación

(6) Placa de fondo del elemento de conexión eléctrica 3

(7) Elemento de unión del elemento de conexión eléctrica 3

(8) Superficie de contacto del elemento de conexión 3 con la estructura eléctricamente conductora 2

15 b anchura de salida máxima de la masa de soldadura

t grosor límite de la masa de soldadura

REIVINDICACIONES

1. Un disco con al menos un elemento de conexión eléctrica, que comprende:
- un sustrato (1),
- 5
- una estructura eléctricamente conductora (2) sobre una zona del sustrato (1),
 - un elemento de conexión (3), que se configura como botón de presión y contiene un acero que contiene cromo, y
 - una capa de una masa de soldadura (4), que une eléctricamente el elemento de conexión (3) al menos con una parte de la estructura eléctricamente conductora (2)
- 10
- en donde el sustrato (1) contiene vidrio de cal y sosa, en donde la diferencia entre los coeficientes de expansión térmica del sustrato (1) y los coeficientes de expansión térmica del elemento de conexión (3) $< 5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.
2. Disco según la reivindicación 1, en donde el elemento de conexión (3) contiene al menos de 50% 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 o de 0% en peso a 1% en peso de titanio.
- 15
3. Disco según la reivindicación 2, en donde el elemento de conexión (3) contiene al menos de 75% 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 o de 0% en peso a 1% en peso de titanio.
4. Disco según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la estructura eléctricamente conductora (2) contiene plata.
- 20
5. Disco según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el grosor de capa de la masa de soldadura (4) es menor o igual a $6,0 \times 10^{-4}$ m.
6. Disco según una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la masa de soldadura (4) contiene estaño y bismuto, indio, cinc, cobre, plata o composiciones de los mismos.
- 25
7. Disco según la reivindicación 6, en donde la proporción en estaño en la composición de soldadura (4) es de 3% en peso a 99,5% en peso, y la proporción de bismuto, indio, cinc, cobre, plata o composiciones de las mismas es de 0,5% en peso a 97% en peso.
8. Disco según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el elemento de conexión (3) está recubierto con níquel, estaño, cobre y/o plata.
- 30
9. Disco según la reivindicación 8, en donde el elemento de conexión (3) está recubierto con $0,1 \mu\text{m}$ a $0,3 \mu\text{m}$ de níquel y/o de $3 \mu\text{m}$ a $20 \mu\text{m}$ de plata.
10. Disco según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el elemento de conexión (3) está unido por al menos una superficie de contacto (8) por completo con la parte de la estructura eléctricamente conductora (2).
11. Disco según la reivindicación 10, en donde la superficie de contacto (8) no presenta esquina alguna.
- 35
12. Procedimiento para la producción de un disco con al menos un elemento de conexión eléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 11, en donde
- a) se aplica masa de soldadura (4) sobre el elemento de conexión (3) como plaquitas,
 - b) se aplica una estructura eléctricamente conductora (2) sobre un sustrato (1),
 - c) se dispone el elemento de conexión (3) con la masa de soldadura (4) sobre la estructura eléctricamente conductora (2) y
- 40
- d) se suelda el elemento de conexión (3) con la estructura eléctricamente conductora (2).
13. Uso de un disco con al menos un elemento de conexión eléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 11, para vehículos con estructuras eléctricamente conductoras, preferiblemente con conductores térmicos y/o conductores de antena.

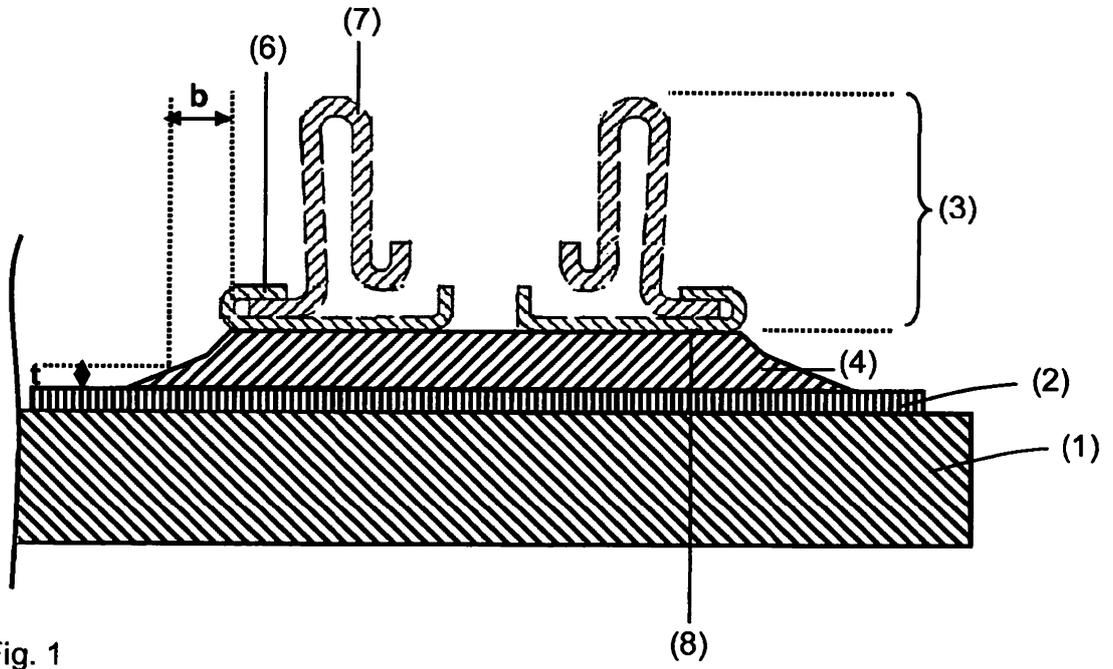


Fig. 1

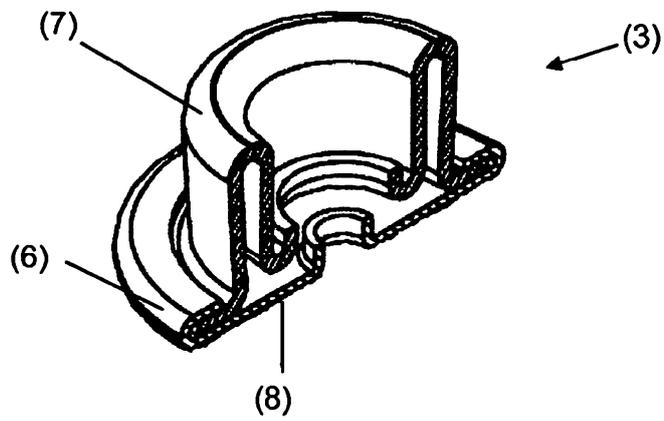


Fig. 2

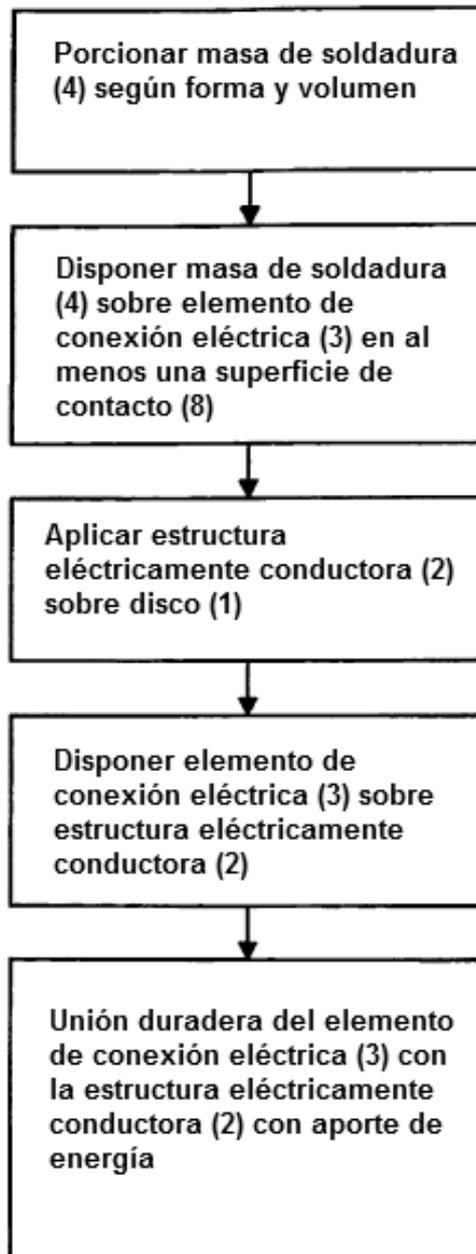


Fig. 3