

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 657**

51 Int. Cl.:

H05B 3/84

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.12.2010 PCT/EP2010/068804**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2011 WO11076540**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2010 E 10788062 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2517530**

54 Título: **Cristal con elemento de conexión eléctrico**

30 Prioridad:

22.12.2009 EP 09180346

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

06.11.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 688 657 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

Cristal con elemento de conexión eléctrico

La presente invención se refiere a un cristal con elemento de conexión eléctrico, a un procedimiento para su producción y a su uso.

5 Los elementos de conexión eléctricos en cristales con estructuras de conducción eléctrica se conocen por ejemplo de los documentos WO 2007/116088 A1, FR 2 519 477 A1 y US 4 388 522.

10 El documento DE 10 2007 059 818 B3 divulga un elemento de conexión de conductor plano con una capa eléctricamente conductora, que está fijado sobre una superficie exterior de un cristal y estando prevista entre una sección de la capa eléctricamente conductora con una superficie de soldadura libre por un lado y la superficie de la luna de vidrio por otro lado, al menos una capa de amortiguación aislante eléctricamente.

Del documento DE 103 92 500 T5 se conocen procedimientos y artículos para la aplicación y la retención de masas de soldadura para la conexión mecánica y eléctrica de elementos de conexión eléctricos. Un cuerpo con una pluralidad de agujeros configurados en éste porta una masa de soldadura, estando dispuesta la masa de soldadura sobre los agujeros.

15 Las soluciones conocidas tienen la desventaja de que entre el elemento de conexión eléctrico y la luna de vidrio resultan tensiones mecánicas, las cuales pueden conducir a daños hasta la rotura de las lunas de vidrio.

La presente invención se basa en la tarea de poner a disposición una conexión mejorada, estable mecánica y eléctricamente a largo plazo, de elementos de conexión eléctricos con cristales.

20 Otra tarea de la invención es encontrar un nuevo procedimiento para la producción de cristales con elementos de conexión eléctricos, así como un nuevo uso de los mismos.

25 La invención comprende un cristal, habiendo dispuesta una estructura eléctricamente conductora sobre una luna de vidrio, habiendo dispuesta al menos una capa intermedia sobre la estructura eléctricamente conductora, habiendo dispuesto al menos un elemento de conexión eléctrico sobre la capa intermedia y formando la capa intermedia, el elemento de conexión eléctrico y la estructura eléctricamente conductora al menos un espacio hueco y conteniendo el espacio hueco una masa eléctricamente conductora y siendo la masa eléctricamente conductora a temperaturas de entorno habituales, líquida de manera duradera. Las ventajas del cristal según la invención se encuentran entre otras en que se minimizan tensiones mecánicas críticas mediante la capa intermedia entre el elemento de conexión eléctrico y la capa eléctricamente conductora sobre la luna de vidrio.

30 Las tensiones mecánicas críticas resultan de la magnitud y dirección de fuerzas puntuales, lineales y superficiales, de fuerzas de cizallamiento, así como de fuerzas de torsión, que debido a cargas en la producción o el uso de los cristales pueden conducir a daños o rotura en los cristales.

Las tensiones mecánicas inducidas por los cambios en la temperatura aumentan en particular con diferencias de los coeficientes de expansión térmica y la viscosidad de los materiales usados.

35 Las tensiones mecánicas son particularmente críticas cuando la unión de lunas de vidrio con elementos de conexión eléctricos se produce a temperaturas de $> 60\text{ }^{\circ}\text{C}$, en particular a $> 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ y muy en particular a $> 185\text{ }^{\circ}\text{C}$.

40 Según la invención es ventajoso cuando el espacio hueco está rodeado por completo por la capa intermedia. El espacio hueco forma entonces al menos una escotadura dentro de la capa intermedia. La escotadura está limitada por la estructura eléctricamente conductora, el elemento de conexión eléctrico y la capa intermedia. Los espacios huecos son ventajosos según la invención, dado que se ponen a disposición cavidades de apoyo para masa eléctricamente conductora. La conformación de la masa eléctricamente conductora se ajusta mediante la forma de los espacios huecos, la humectación de la masa eléctricamente conductora dentro de los espacios huecos y la viscosidad de la masa eléctricamente conductora en la producción y en el uso. Se evitan tensiones mecánicas críticas.

45 La forma y el volumen de los espacios huecos se determinan en particular mediante la forma y el volumen de la capa intermedia, así como mediante la forma del elemento de conexión eléctrico.

Dentro de los espacios huecos se mantiene la masa eléctricamente conductora en las tres direcciones espaciales en una geometría definida y se alcanza una conexión eléctrica duradera entre el elemento de conexión eléctrico y la estructura eléctricamente conductora.

50 En una forma de realización particularmente preferente de la invención la masa eléctricamente conductora está dispuesta dentro del espacio hueco. No se encuentra masa eléctricamente conductora en zonas fuera de los espacios huecos. Las zonas fuera de los espacios huecos se forman por los cantos exteriores de los espacios huecos y/o proyecciones de los cantos exteriores. La masa eléctricamente conductora no puede reconocerse en

vista superior al observarse el cristal según la invención. La masa eléctricamente conductora limita debido a su forma, propiedades de humectación y viscosidad a ras con los cantos exteriores de los espacios huecos.

En una forma de realización preferente la capa intermedia según la invención presenta un grosor de 0,5 μm a 1 mm, preferentemente de 1 μm a 500 μm y de manera particularmente preferente de 10 μm a 300 μm .

- 5 En otra forma de realización preferente de la invención los espacios huecos presentan un diámetro o equivalente en superficie de 0,1 mm a 2 mm y preferentemente de 0,2 mm a 1 mm.

En una configuración alternativa los espacios huecos presentan un diámetro o equivalente en superficie de 2 mm a 25 mm y preferentemente de 3 mm a 10 mm y de manera muy particularmente preferente de 7,5 mm a 8,5 mm.

- 10 Los espacios huecos presentan preferentemente formas redondas, elípticas, rectangulares o poligonales, que según la invención configuran una forma de la masa eléctricamente conductora, que da lugar a una conexión mejorada, estable mecánica y eléctricamente de manera duradera, de elementos de conexión eléctricos en cristales.

- 15 Los equivalentes en superficie de los espacios huecos se calculan a partir del diámetro en relación con una forma redonda de los espacios huecos y pueden trasladarse a superficies en forma de elipse, rectangulares o poligonales o todas las formas, las cuales dan lugar a una conexión mejorada, estable mecánica y eléctricamente de manera duradera, de elementos de conexión eléctricos en cristales.

Son particularmente ventajosas según la invención capas intermedias las cuales dan lugar mediante una pluralidad de espacios huecos a en la medida de lo posible muchos puntos de agarre de fuerza entre masa eléctricamente conductora y capa eléctricamente conductora.

- 20 En otra forma de realización preferente los espacios huecos presentan en la capa intermedia una sección transversal, la cual está formada por una zona dirigida hacia el elemento de conexión eléctrico, una zona intermedia y una zona alejada de la estructura eléctricamente conductora. Las formas de los espacios huecos en vista superior pueden estar configuradas por la profundidad de los espacios huecos de manera diferente. Las zonas presentan de manera preferente formas redondas, con forma de elipse o rectangulares. La masa eléctricamente conductora puede configurar en los espacios huecos una forma particularmente ventajosa para reducir las cargas mecánicas con respecto a la estructura eléctricamente conductora y a la luna de vidrio. Esto es particularmente ventajoso cuando la masa eléctricamente conductora no sale de los espacios huecos.

- 25 En otra forma de realización preferente se mantiene la masa eléctricamente conductora mediante las propiedades de humectación y viscosidad de la masa eléctricamente conductora dentro de los espacios huecos. Las propiedades de humectación o las fuerzas capilares se ajustan mediante las energías de superficies límite de los materiales de la masa eléctricamente conductora, de la capa intermedia, del elemento de conexión, de la estructura eléctricamente conductora, de la luna de vidrio y/o de la atmósfera circundante.

- 30 Es particularmente ventajoso según la invención cuando la masa eléctricamente conductora configura un menisco cóncavo dentro del espacio hueco.

- 35 De manera muy particularmente preferente el menisco cóncavo se ajusta mediante un ángulo de humectación muy reducido de la masa eléctricamente conductora dentro del espacio hueco.

La viscosidad de la masa eléctricamente conductora depende del material y de la temperatura. Es ventajoso según la invención dar lugar a la conformación en el intervalo de temperaturas entre la temperatura de líquido y sólido, cuando se observa una fuerte modificación de la viscosidad de la masa eléctricamente conductora.

- 40 La capa intermedia según la invención es particularmente ventajosa cuando la zona dirigida hacia el elemento de conexión eléctrico, de las escotaduras, presenta un diámetro más pequeño o una superficie más pequeña que la zona, la cual está dirigida hacia la estructura eléctricamente conductora.

- 45 En otra configuración de las capas intermedias según la invención, las formas de canto están adaptadas a las escotaduras y la forma del elemento de conexión eléctrico al comportamiento de flujo, a la viscosidad y a las propiedades de humectación de la masa eléctricamente conductora. Las zonas de canto están configuradas de manera preferente en ángulo recto, de manera redondeada o muy redondeada.

- 50 La estructura eléctricamente conductora, la capa intermedia y el elemento de conexión eléctrico forman de manera particularmente preferente un embudo hiperbólico, el cual se estrecha desde la capa eléctricamente conductora hacia el elemento de conexión eléctrico. De manera muy particularmente preferente las escotaduras están llenas de masa eléctricamente conductora solo en la zona de borde del embudo hiperbólico. La forma de la masa eléctricamente conductora se predetermina mediante las propiedades de humectación y la viscosidad de la masa eléctricamente conductora en la capa intermedia y el elemento de conexión eléctrico.

Esto es particularmente ventajoso para desviar gases en expansión durante la producción de manera precisa de los espacios huecos.

Las fuerzas mecánicas se extienden según la invención entre la masa eléctricamente conductora y la estructura eléctricamente conductora o la luna de vidrio en un ángulo de ataque plano.

Según la invención se usan masas eléctricamente conductoras, las cuales debido a su forma, viscosidad y su estado de agregado no conducen fuerzas críticas a la estructura eléctricamente conductora y/o a la luna de vidrio.

- 5 La viscosidad es en el marco de la invención también una expresión de la ductilidad de la masa eléctricamente conductora en el estado de agregado sólido.

10 En otra configuración preferente de la invención la masa eléctricamente conductora contiene un líquido conductor, aleación metálica, y/o materiales compuestos, preferentemente aleaciones de metal con plata, estaño, zinc, indio, bismuto y/o galio y de manera particularmente preferente aleaciones de metal con de un 60 % en peso a aproximadamente un 98 % en peso de galio, de un 15 % en peso a un 70 % en peso de indio, de un 50 % en peso a un 98 % peso de estaño, de un 10 % en peso a un 80 % en peso de zinc, de un 2 % en peso a un 10 % en peso de plata y/o de un 30 % en peso a un 70 % en peso de bismuto.

Las masas eléctricamente conductoras son según la invención preferentemente libres de plomo.

15 Según la invención pueden haber contenidos en la masa eléctricamente conductora también compuestos o mezclas conductores tipo esponja, tipo trenzado, o inorgánicos u orgánicos. Son ejemplos de ello metales formados a modo de lana, como lana de plata. La masa eléctricamente conductora puede ser debido a una temperatura en sólido baja a temperaturas de entorno habituales, líquida de manera duradera. En caso de viscosidad baja de la masa eléctricamente conductora se evita una difluencia a través de la forma de las propiedades de humectación dentro de los espacios huecos. La conexión eléctrica se mantiene. La conexión mecánica entre el elemento de conexión
20 eléctrico y la estructura eléctricamente conductora y/o la luna de vidrio se produce temporalmente o de manera duradera, total o parcialmente a través de la capa intermedia.

Una masa eléctricamente conductora líquida o de baja viscosidad o de alta ductilidad es particularmente ventajosa, dado que no se dan cargas mecánicas críticas entre la masa eléctricamente conductora y las estructuras conductoras eléctricamente y/o la luna de vidrio.

25 Las lunas de vidrio son lunas de vidrio templadas, templadas parcialmente o no templadas monolíticas o lunas de vidrio compuestas de vidrio de silicato y preferentemente lunas de vidrio compuestas no templadas o parcialmente templadas. Las lunas de vidrio tienen un grosor de 1 mm a 6 mm, de manera preferente de 1,8 mm a 4 mm.

30 Las lunas de vidrio pueden estar total o parcialmente revestidas de una impresión serigráfica de cubierta, preferentemente en la zona de borde y de manera particularmente preferente en la zona de los elementos de conexión eléctricos.

Las estructuras eléctricamente conductoras sobre cristales son preferentemente pistas de circuito impreso con conductores térmicos y/o conductores de antena. Las estructuras eléctricamente conductoras están conectadas de manera preferente en la zona de borde de la luna de vidrio con elementos de conexión eléctricos.

35 Los elementos de conexión eléctricos establecen un acoplamiento mecánico duradero y conexión eléctrica entre conductores eléctricos de por ejemplo el sistema eléctrico de a bordo en vehículos y la estructura eléctricamente conductora en el cristal. Los elementos de conexión eléctricos están configurados preferentemente como conductores planos o como llamados conectores rígidos. Los conectores rígidos presentan debido a sus propiedades de material, grosor de material y forma, una alta rigidez.

40 En otra configuración de la invención las masas eléctricamente conductoras a largo plazo no estables y en proceso de envejecimiento están protegidas por una protección frente a la corrosión de influencias del entorno. La protección contra la corrosión es preferentemente líquida y/o eléctricamente conductora.

45 En otra configuración de la invención la capa intermedia contiene capas poliméricas estables a la temperatura, pasta serigráfica cerámica, máscara de soldadura y/o cintas adhesivas, preferentemente poliacrilato, cianoacrilato, metilmetacrilato, silano y polímeros reticulantes de siloxano, resina epoxídica, poliuretano, policloropreno, poliamida, acetato, pegamento de silicona, polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo, poliamida, policarbonato, tereftalato de polietileno, naftalato de polietileno, poliimidas, tereftalato de polietileno, imidas de poliéter, polibencimidazoles, politetrafluoroetileno, adhesivos de endurecimiento térmico, sus copolímeros y/o mezclas de éstos y de manera particularmente preferente poliimidas o politetrafluoroetileno.

50 Según la invención en la capa intermedia se usan preferentemente materiales los cuales no son humectados por la masa eléctricamente conductora. Los materiales presentan de manera preferente una energía de superficie límite baja. Para ello se adecuan en particular poliimidas, politetrafluoroetileno o máscaras de soldadura, así como materiales compuestos con poliimidas o máscaras de soldadura.

En otra configuración de la invención la capa intermedia según la invención está estructurada a partir de varias capas, poniéndose en contacto en una unión positiva la capa intermedia y las superficies del elemento de conexión eléctrico y de la estructura eléctricamente conductora a través de capas de adhesivo.

5 De manera particularmente preferente las capas intermedias contienen según la invención cavidades de conexión adicionales, que unen los espacios huecos entre sí o con el borde de la capa intermedia. Esto es ventajoso en particular para desviar productos en forma de gas durante la unión mecánica y eléctrica del elemento de conexión eléctrico con la estructura eléctricamente conductora. Las cavidades de conexión no están o apenas están llenadas o humectadas con masa eléctricamente conductora.

10 En el procedimiento según la invención para la producción de un cristal se dispone una estructura eléctricamente conductora sobre un cristal, se coloca una capa intermedia sobre la estructura eléctricamente conductora y/o luna de vidrio o un elemento de conexión eléctrico, se dispone masa eléctricamente conductora sobre el elemento de conexión eléctrico o sobre la estructura eléctricamente conductora, se une mecánicamente el elemento de conexión eléctrico a través de la capa intermedia con la estructura eléctricamente conductora y/o luna de vidrio, formándose al menos un espacio hueco y uniéndose eléctricamente la masa eléctricamente conductora dentro de al menos un espacio hueco con el elemento de conexión eléctrico y la estructura eléctricamente conductora .

15 En una forma de realización preferente se dispone la capa intermedia sobre la estructura eléctricamente conductora y la masa eléctricamente conductora se dispone sobre el elemento de conexión eléctrico.

20 En otra forma de realización preferente del procedimiento según la invención se dispone la capa intermedia mediante al menos uno de los procedimientos impresión serigráfica (*screen printing*), pulverización (*spraying*), vertido de cortina (*curtain coating*) o aplicación mediante rodillos (*roller coating*), pegado sobre la estructura eléctricamente conductora, elemento de conexión eléctrico y/o luna de vidrio. Con estos procedimientos pueden realizarse de manera sencilla y con la precisión requerida las capas intermedias con las escotaduras según la invención.

25 En otra forma de realización preferente del procedimiento según la invención la conexión mecánica se produce a través de aprisionamiento mecánico, soldadura inversa y/o pegado del elemento de conexión eléctrico con la estructura eléctricamente conductora y/o luna de vidrio, preferentemente con la luna de vidrio. Las temperaturas durante la unión se encuentran según la invención preferentemente por debajo de 158 °C, de manera particularmente preferente en por debajo de 120 °C y de manera muy particularmente preferente en por debajo de 60 °C.

30 De manera muy particularmente preferente el elemento de conexión eléctrico se une mecánicamente con la estructura eléctricamente conductora y/o la luna de vidrio simultáneamente durante la conexión eléctrica, de manera preferente a través de activación térmica del efecto adhesivo de la capa intermedia. La activación del efecto adhesivo de la capa intermedia puede producirse por ejemplo con la soldadura inversa de la capa eléctricamente conductora.

35 En las figuras 1 a 10 se representan esquemáticamente en el dibujo ejemplos de realización de la invención y se describen a continuación con mayor detalle.

Muestran

- La figura 1 una representación en perspectiva despiezada de un cristal (I) según la invención,
- 40 La figura 2 una sección transversal a través de una representación en perspectiva de un cristal según la invención según la figura 1,
- La figura 3 una sección transversal detallada a través de un cristal (I) según la invención según la figura 2,
- La figura 4 una sección transversal detallada a través de una configuración preferente del cristal (I) según la invención,
- 45 La figura 5 una sección transversal detallada a través de otra configuración preferente del cristal (I) según la invención,
- La figura 6 una sección transversal detallada a través de otra configuración preferente del cristal (I) según la invención,
- La figura 7 una sección transversal detallada a través de otra configuración preferente del cristal (I) según la invención,
- 50 La figura 8 una sección transversal detallada a través de otra configuración alternativa del cristal (I) según la invención,

La figura 9 una representación en perspectiva despiezada de una configuración alternativa del cristal (I) según la invención, y

La figura 10 un diagrama de flujo de un ejemplo de realización del procedimiento según la invención.

5 En las figuras 1 a 3 se muestra la zona de conexión de un cristal (I) según la invención con elemento de conexión eléctrico (4) en diferentes representaciones. Sobre un cristal de silicato (1) no templado se dispuso una estructura eléctricamente conductora (2) como conductor térmico con una pasta de impresión serigráfica con contenido de plata. Sobre una zona parcial de la estructura eléctricamente conductora (2) en el borde de la luna de vidrio (1) se encontraba una capa intermedia (3) con 130 μm de grosor de una cinta adhesiva con acrílico y poliimida. En la cinta adhesiva había introducidas una pluralidad de escotaduras (5) redondas con un diámetro de 1 mm. El diámetro fue desde la zona (5a), dirigida hacia el elemento de conexión eléctrico (4), hasta la zona (5c), dirigida hacia la estructura eléctricamente conductora, constante de 1 mm. Sobre la capa intermedia (3) había un elemento de conexión eléctrico (4), configurado como conductor plano, que estaba unido a través de un conductor no representado con el sistema eléctrico de a bordo del vehículo, tampoco representado. Las escotaduras (5), las zonas parciales de la estructura eléctricamente conductora (2) y del elemento de conexión eléctrico (4), formaron espacios huecos (5) para masa eléctricamente conductora (7). La forma de la masa eléctricamente conductora (7) fue predeterminada por la forma de los espacios huecos (5) y las propiedades de humectación, así como las propiedades de la masa eléctricamente conductora (7). La estructura eléctricamente conductora (2) estaba conectada eléctricamente de manera duradera a través de la masa eléctricamente conductora (7) con el elemento de conexión eléctrico (4). La estructura eléctricamente conductora (2) estaba unida mecánicamente de manera duradera a través de la capa intermedia (3) adhesiva con el elemento de conexión eléctrico (4). El cristal (I) según la invención mostró en comparación con el estado de la técnica una conexión mecánica mejorada entre el elemento de conexión eléctrico (4) y la luna de vidrio (1). Se formaron entre la estructura eléctricamente conductora (2), la masa eléctricamente conductora (7), la capa intermedia (3) y el elemento de conexión eléctrico (4) puntos de ataque de fuerza no críticos. La magnitud y la dirección de las fuerzas mecánicas, las cuales podrían conducir a daños de las estructuras eléctricamente conductoras (2) o de la luna de vidrio (1), se minimizaron. De esta manera se protegió de manera duradera el cristal (I).

30 En una forma de realización alternativa según la invención el cristal (I) contenía un elemento de conexión eléctrico (4) con una placa de cobre con un grosor de 0,8 mm y un tamaño de 14 x 24 mm^2 con revestimiento de plata. La placa intermedia (3) de tamaño 14 x 24 mm^2 tenía un grosor de 250 μm y contenía dos escotaduras (5) cuadradas con un tamaño de 6 x 6 mm^2 con esquinas redondeadas. La capa intermedia (3) superaba la estructura eléctricamente conductora (2) a modo de marco con una anchura de 8 mm. Los espacios huecos (5) formaron con el elemento de conexión eléctrico (4) y la estructura eléctricamente conductora (2) un espacio hueco (5), el cual estaba lleno parcialmente con masa eléctricamente conductora (7) con un 68 % en peso de galio y un 22 % en peso de indio. La masa eléctricamente conductora (7) era líquida a por encima de - 19 °C y se evitó mediante la escotadura su difluencia. El elemento de conexión eléctrico (4) estuvo conectado eléctricamente de manera duradera a través de la masa eléctricamente conductora (7) con la zona de contacto de la estructura eléctricamente conductora (2). El elemento de conexión eléctrico (4) estaba pegado mecánicamente y unido mecánicamente de manera duradera con la luna de vidrio (1) a través de la parte de la capa intermedia (3) que supera las estructuras conductoras eléctricamente (2) con la luna de vidrio (1). Debido al estado líquido de la masa eléctricamente conductora (7) se guiaron las tensiones mecánicas por completo a través de la capa intermedia (3) y no se observaron fuerzas críticas entre el elemento de conexión eléctrico (4) y la luna de vidrio (1).

45 La figura 4 muestra una configuración preferente como continuación del ejemplo de realización de las figuras 1 a 3. La capa intermedia (3) estaba configurada como lámina de poliimida resistente a la temperatura de soldadura, con un grosor de 100 μm . La capa intermedia (3) se pegó entre el conductor plano (4) y la estructura eléctricamente conductora (2). Los espacios huecos (5) tenían una configuración circular. Las escotaduras en la zona (5a) dirigida hacia el elemento de conexión eléctrico (4) tenían una sección transversal de 0,8 mm, los espacios huecos (5) en la zona (5c) dirigida hacia la estructura eléctricamente conductora (2) y el cristal (1) tenían una sección transversal de 1,2 mm. La masa eléctricamente conductora (7) formó en la escotadura (5) una forma de embudo inversa hiperbólica. La magnitud y la dirección de las fuerzas mecánicas, que podrían conducir a un daño de las estructuras eléctricamente conductoras o del cristal, se minimizaron.

55 La figura 5 muestra una configuración alternativa como continuación del ejemplo de realización de las figuras 1 a 3. La capa intermedia (3) estaba configurada como lámina de poliimida resistente a la temperatura de soldadura, con un grosor de 100 μm . Los espacios huecos (5) estaban configurados igualmente de manera circular con un diámetro de 5 mm. La sección transversal de la capa intermedia (3) en la zona de los espacios huecos (5) tenía una configuración redondeada en el canto superior (5a) hacia el elemento de conexión eléctrico (5) y en el canto inferior (5c) hacia la zona de contacto de la estructura eléctricamente conductora (2). La capa intermedia (3) se pegó entre el elemento de conexión eléctrico (4) y la estructura eléctricamente conductora (2). Se configuró de esta manera un espacio hueco (5), el cual posibilitó una conexión mecánica y eléctrica mejorada entre el elemento de conexión eléctrico (4) y la estructura eléctricamente conductora (2). Las fuerzas mecánicas entre la masa eléctricamente conductora (7) y la estructura eléctricamente conductora (2) sobre la luna de vidrio (1) presentaron un ángulo de ataque plano. Pudieron evitarse daños en el cristal (I) según la invención.

La figura 6 muestra en otra continuación del ejemplo de realización según la figura 5 una configuración a modo de chimenea del espacio hueco (5) mediante una formación adaptada del elemento de conexión eléctrico (4). Con esta configuración pudo mejorarse la distribución de la temperatura en el proceso de enfriamiento y la evacuación de gas del medio de flujo en el proceso de soldadura inversa. El espacio hueco (2) estaba adaptado aproximadamente a la forma de un embudo hiperbólico. La superficie y el diámetro de la zona (5a) hacia el elemento de conexión eléctrico (4) fueron más pequeños que la superficie y el diámetro de la zona (5c) dirigida hacia la estructura eléctricamente conductora (2). Se encontró de esta manera una capa intermedia (3) con espacios huecos (5), que permitió de manera sencilla una conexión mecánica y eléctrica mejorada entre el elemento de conexión eléctrico (4) y la zona de contacto de la estructura eléctricamente conductora (2).

La figura 7 muestra a modo de continuación adicional del ejemplo de realización según la figura 5, una capa intermedia (3), la cual se configuró como compuesto de capas. Una capa de poliimida resistente a la temperatura quedó dispuesta entre una capa de adhesivo de cianoacrilato superior y una inferior. Debido a la estructura de capas con capas de adhesivo se formó un contacto en unión positiva particularmente ventajoso entre el elemento de conexión eléctrico (4), la capa intermedia (3) y la estructura eléctricamente conductora (2). Las fuerzas mecánicas entre la masa eléctricamente conductora (7) y la estructura eléctricamente conductora (2) sobre la luna de vidrio (1) presentaron un ángulo de ataque plano. Se evitaron daños en la estructura eléctricamente conductora (2) o la luna de vidrio (1).

La figura 8 muestra una forma de realización alternativa del cristal (1) según la invención. Una capa intermedia (3) con un tamaño de 14 x 12 mm² con cianoacrilato tenía un grosor de 250 µm. El elemento de conexión eléctrico (4) era una placa de cobre con un grosor de 0,8 mm con una superficie de 14 x 20 mm². El elemento de conexión eléctrico (4) superaba la capa intermedia (3) en dos superficies laterales con respectivamente 4 mm y estaba ligeramente curvado hacia la luna de vidrio (1). La capa intermedia (3), el elemento de conexión eléctrico (4) curvado y la estructura eléctricamente conductora (2) formaron en las dos superficies laterales espacios huecos (5). La masa eléctricamente conductora (7) formó un menisco cóncavo dentro del espacio hueco (5). La capa intermedia (3) con canto redondeado hacia la estructura eléctricamente conductora (2) se humectó por completo mediante la masa eléctricamente conductora (7). La masa eléctricamente conductora (7) formó con el elemento de conexión eléctrico (4) curvado y la estructura eléctricamente conductora (2) ángulos de humectación muy pequeños. La masa eléctricamente conductora (7) quedó dispuesta por completo dentro de los espacios huecos (5). En vista superior sobre el cristal (1) no pudo verse ninguna masa eléctricamente conductora (7). El elemento de conexión eléctrico (4) quedó unido eléctricamente de manera duradera a través de la masa eléctricamente conductora (7) con la estructura eléctricamente conductora (2). El elemento de conexión eléctrico (4) quedó pegado mecánicamente y unido mecánicamente de manera duradera a través de la capa intermedia (3) con la luna de vidrio (1). Debido a la forma y a la viscosidad de la masa eléctricamente conductora (7) se guiaron las tensiones mecánicas por completo a través de la capa intermedia (3). No se observaron fuerzas críticas entre el elemento de conexión eléctrico (4) y la luna de vidrio (1) durante la producción ni durante el uso.

No se observaron fuerzas críticas entre el elemento de conexión eléctrico (4) y la luna de vidrio (1) durante la producción ni durante el uso.

La figura 9 muestra una continuación del ejemplo de realización de la figura 1. Los espacios huecos (5) estaban unidos mediante cavidades de conexión (8) con un diámetro de aproximadamente 100 µm entre sí y con el borde exterior de la capa intermedia (3). La masa eléctricamente conductora (7) no estaba presente en las cavidades de conexión (8). La masa eléctricamente conductora (7) líquida durante el proceso de soldadura inversa humectó dentro de los espacios huecos (5). El aire en expansión o los agentes auxiliares de soldadura inversa en forma de gas durante el proceso de soldadura inversa pudieron salir a través de las cavidades de conexión (8) de los espacios huecos (5). De esta manera se logró una distribución mejorada de la masa eléctricamente conductora (7) dentro de los espacios huecos (5).

La figura 10 muestra en detalle un diagrama de flujo de un ejemplo de realización según la invención para la producción de un cristal (1) según la invención con los pasos A-E.

Los correspondientes pasos son:

- A) aplicar una estructura eléctricamente conductora (2) sobre una luna de vidrio (1) mediante proceso de impresión serigráfica;
- B) aplicar una capa intermedia-cinta adhesiva (3) con escotaduras (5) sobre la luna de vidrio (1) y las estructuras eléctricamente conductoras (2);
- C) aplicar masa eléctricamente conductora (7) con punto de fusión bajo sobre el elemento de conexión eléctrico;
- D) aplicar el elemento de conexión eléctrico (4) con la masa eléctricamente conductora (7) sobre la capa intermedia (3);
- E) conexión mecánica y eléctrica de las piezas a 110 °C mediante activación térmica.

Los cristales (I) según la invención tienen una durabilidad más larga en comparación con el estado de la técnica.

Lista de referencias

- (I) Cristal
- (1) Luna de vidrio
- 5 (2) Estructura eléctricamente conductora
- (3) Capa intermedia
- (4) Elemento de conexión eléctrico
- (5) Espacio hueco, escotadura en la capa intermedia
- (5a) Zona superior del espacio hueco (5), dirigida hacia el elemento de conexión eléctrico (4)
- 10 (5c) Zona inferior del espacio hueco (5), dirigido hacia la estructura eléctricamente conductora (2)
- (7) Masa eléctricamente conductora
- (8) Cavidad de conexión

REIVINDICACIONES

1. Cristal (I), donde
- hay dispuesta una estructura eléctricamente conductora (2) sobre una luna de vidrio (1),
 - hay dispuesta al menos una capa intermedia (3) sobre la estructura eléctricamente conductora (2), y
- 5 - hay dispuesto al menos un elemento de conexión eléctrico (4) sobre la capa intermedia (3), caracterizado por que la capa intermedia (3), el elemento de conexión eléctrico (4) y la estructura eléctricamente conductora (2) forman al menos un espacio hueco (5) y el espacio hueco (5) contiene una masa eléctricamente conductora (7) y la masa eléctricamente conductora (7) es líquida de manera duradera a temperaturas de entorno habituales.
- 10 2. Cristal (I) según la reivindicación 1, estando rodeado el espacio hueco (5) por completo por la capa intermedia (3).
3. Cristal (I) según la reivindicación 1 o 2, presentando la capa intermedia (3) un grosor de 0,5 μm a 1 mm, preferentemente de 10 μm a 500 μm y de manera particularmente preferente de 100 μm a 300 μm .
4. Cristal (I) según una de las reivindicaciones 1 a 3, presentando el espacio hueco (5) un diámetro o equivalente en superficie de 0,1 mm a 2 mm y preferentemente de 0,2 mm a 1 mm.
- 15 5. Cristal (I) según una de las reivindicaciones 1 a 3, presentando el espacio hueco (5) un diámetro o equivalente en superficie de 2 mm a 25 mm, preferentemente de 3 mm a 10 mm y de manera muy particularmente preferente de 7,5 mm a 8,5 mm.
6. Cristal (I) según una de las reivindicaciones 1 a 5, conteniendo la capa intermedia (3) polímeros, pastas de impresión serigráfica cerámicas, máscaras de soldadura y/o cintas adhesivas, preferentemente poliacrilato, cianoacrilato, metilmetacrilato, silano y polímeros reticulantes de siloxano, resina epoxídica, poliuretano, policloropreno, poliamida, acetato, pegamento de silicona, polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo, poliamida, policarbonato, tereftalato de polietileno, naftalato de polietileno, poliimidas, politetrafluoroetileno, tereftalato de polietileno, imidas de poliéter, polibencimidazoles, adhesivos de endurecimiento térmico, sus copolímeros y/o mezclas de éstos y de manera particularmente preferente poliimidas o politetrafluoroetileno.
- 20 7. Cristal según una de las reivindicaciones 1 a 6, conteniendo la capa intermedia (3) cavidades de conexión (8) adicionales y estando unidos entre sí los espacios huecos (5) a través de las cavidades de conexión (8) adicionales.
8. Cristal según una de las reivindicaciones 1 a 7, conteniendo la masa eléctricamente conductora (7) un líquido conductor, una aleación metálica, y/o materiales compuestos, preferentemente aleaciones de metal con plata, estaño, zinc, indio, bismuto y/o galio y de manera particularmente preferente aleaciones de metal con de un 60 % en peso a aproximadamente un 98 % en peso de galio, de un 15 % en peso a un 70 % en peso de indio, de un 50 % en peso a un 98 % peso de estaño, de un 10 % en peso a un 80 % en peso de zinc, de un 2 % en peso a un 10 % en peso de plata y/o de un 30 % en peso a un 70 % en peso de bismuto.
- 30 9. Procedimiento para la producción de un cristal (I), donde
- se aplica una estructura eléctricamente conductora (2) sobre una luna de vidrio (1),
 - se aplica una capa intermedia (3) sobre la estructura eléctricamente conductora (2) o un elemento de conexión eléctrico (4),
 - se aplica una masa eléctricamente conductora (7) líquida de manera duradera a temperaturas de entorno habituales sobre el elemento de conexión eléctrico (4) o sobre la estructura eléctricamente conductora (2),
 - se une mecánicamente el elemento de conexión eléctrico (4) a través de la capa intermedia (3) con la estructura eléctricamente conductora (2) y/o la luna de vidrio y
 - se conecta eléctricamente la masa eléctricamente conductora (7) dentro de un espacio hueco (5) con el elemento de conexión eléctrico (4) y con la estructura eléctricamente conductora (2).
- 40 10. Procedimiento para la producción de un cristal (I) según la reivindicación 9, donde
- se aplica la capa intermedia (3) sobre la estructura eléctricamente conductora (2) y
- 45 - se aplica la masa eléctricamente conductora (7) sobre el elemento de conexión eléctrico (4).
11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, aplicándose la capa intermedia (3) sobre la estructura eléctricamente conductora (2), elemento de conexión eléctrico (4) y/o luna de vidrio (1) mediante al menos uno de

los procedimientos como impresión serigráfica, pulverización, vertido de cortina, aplicación mediante rodillos, aplicación mediante cinta adhesiva o pegado.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11, uniéndose el elemento de conexión eléctrico (4) con la estructura eléctricamente conductora (2) y la luna de vidrio (1) eléctricamente y/o al mismo tiempo mecánicamente.

- 5 13. Uso de un cristal (I) según las reivindicaciones 1 a 8 en el acristalamiento en construcción/arquitectura o de vehículos terrestres, acuáticos, extraterrestres o aéreos.

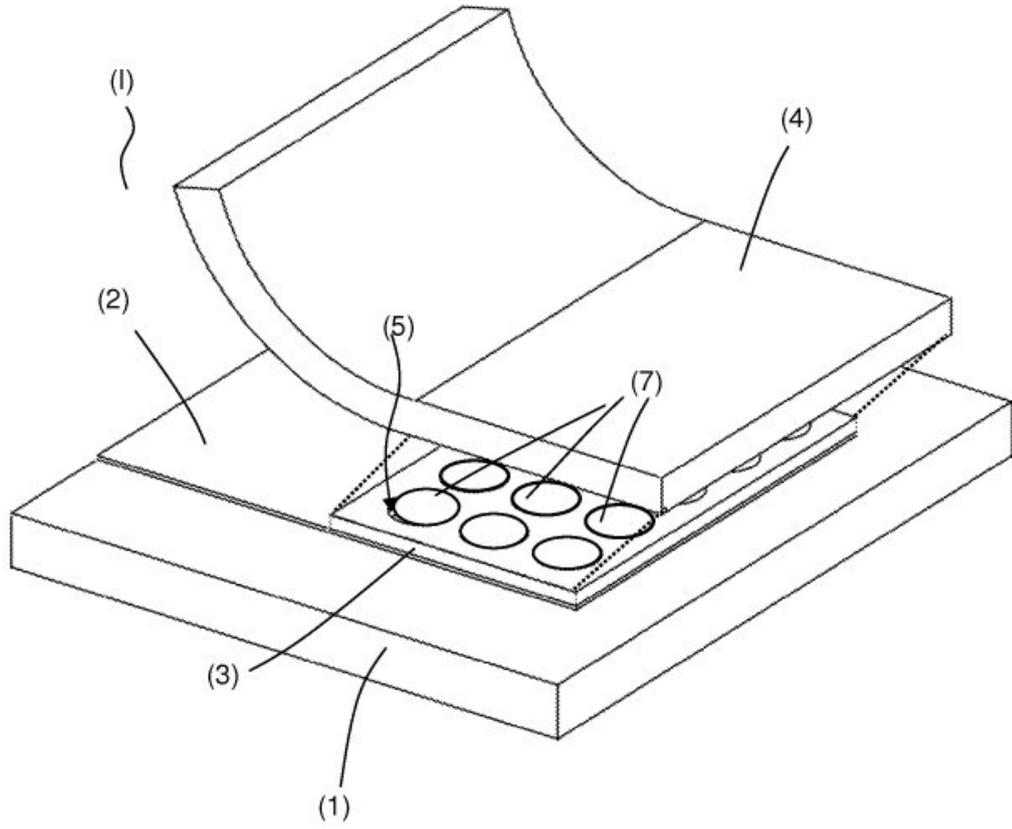


Figura 1

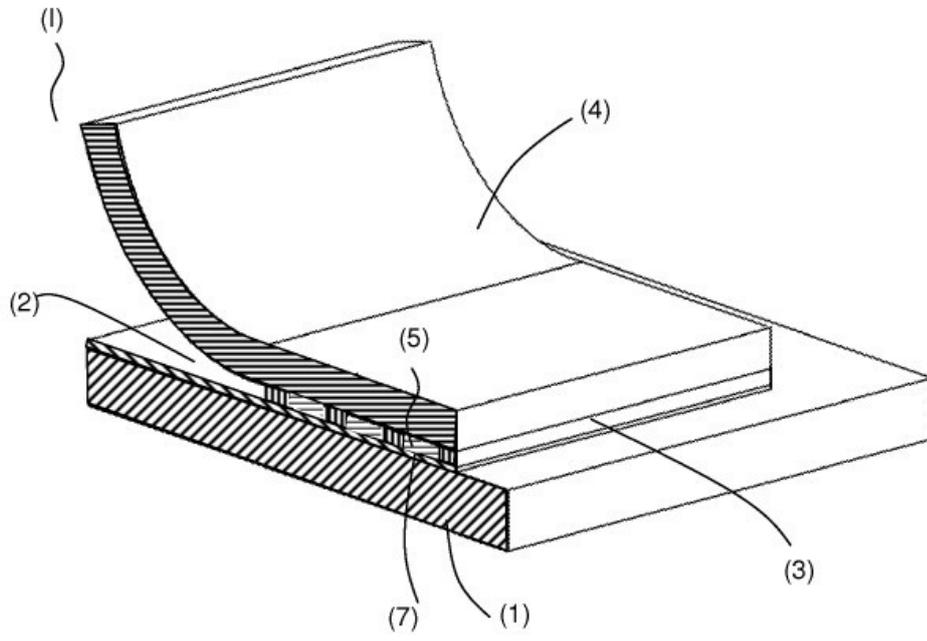


Figura 2

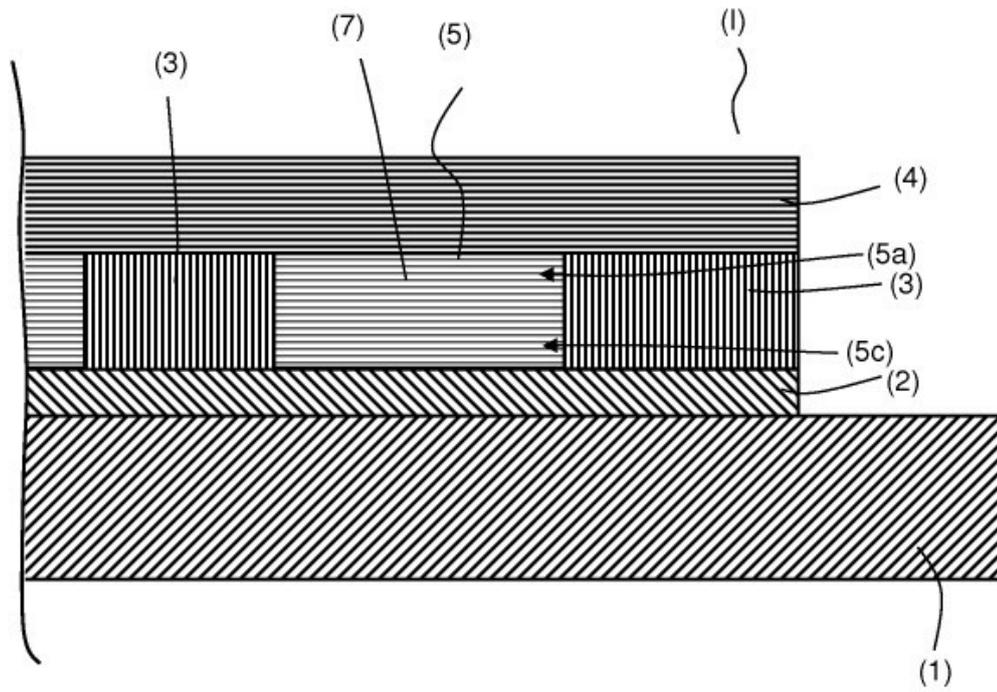


Figura 3

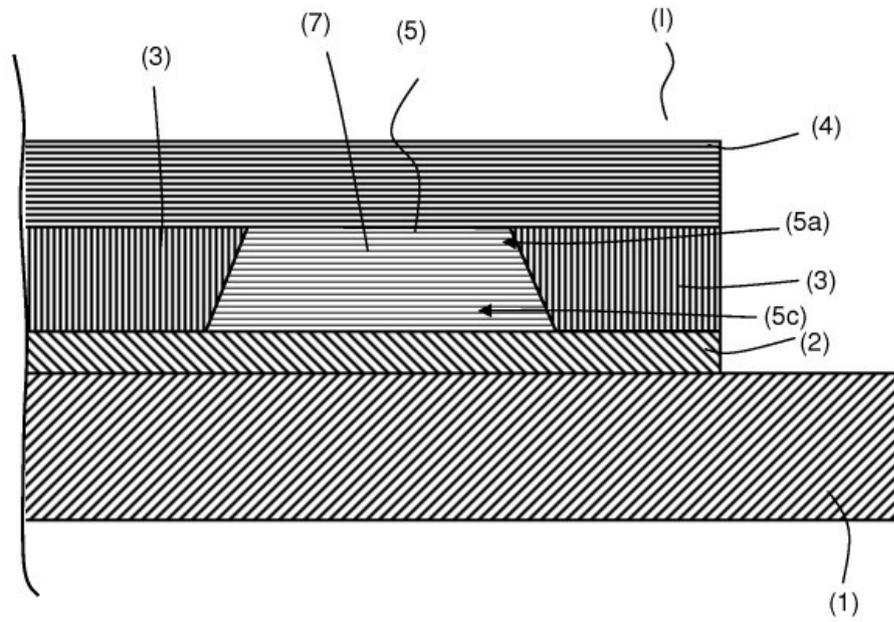


Figura 4

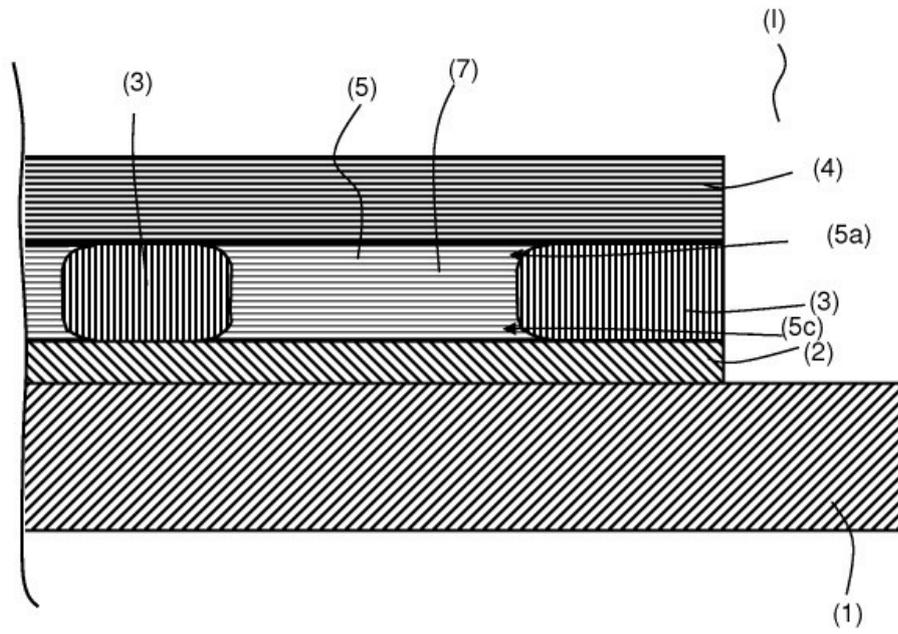


Figura 5

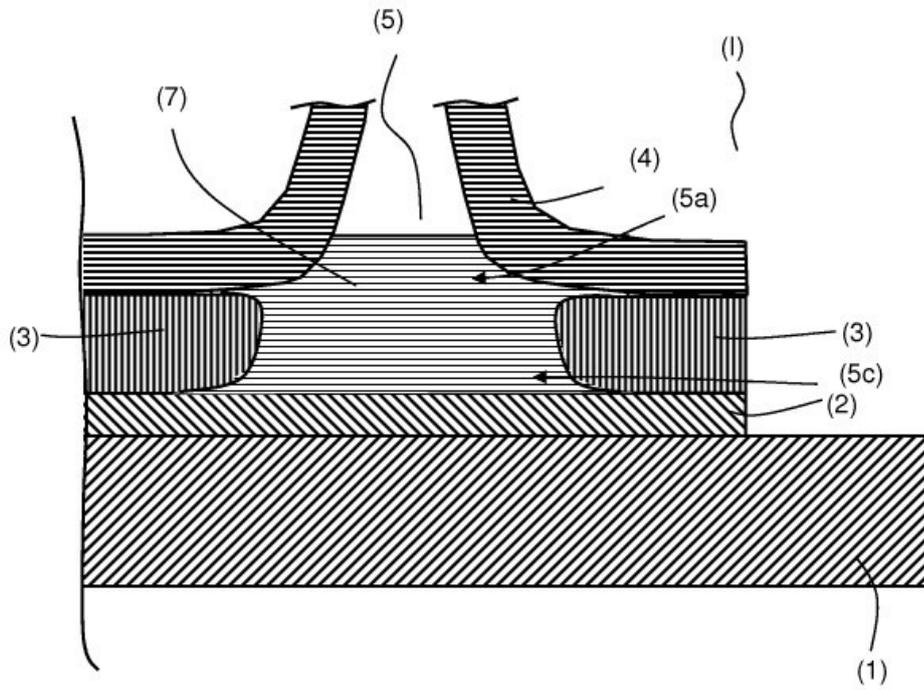


Figura 6

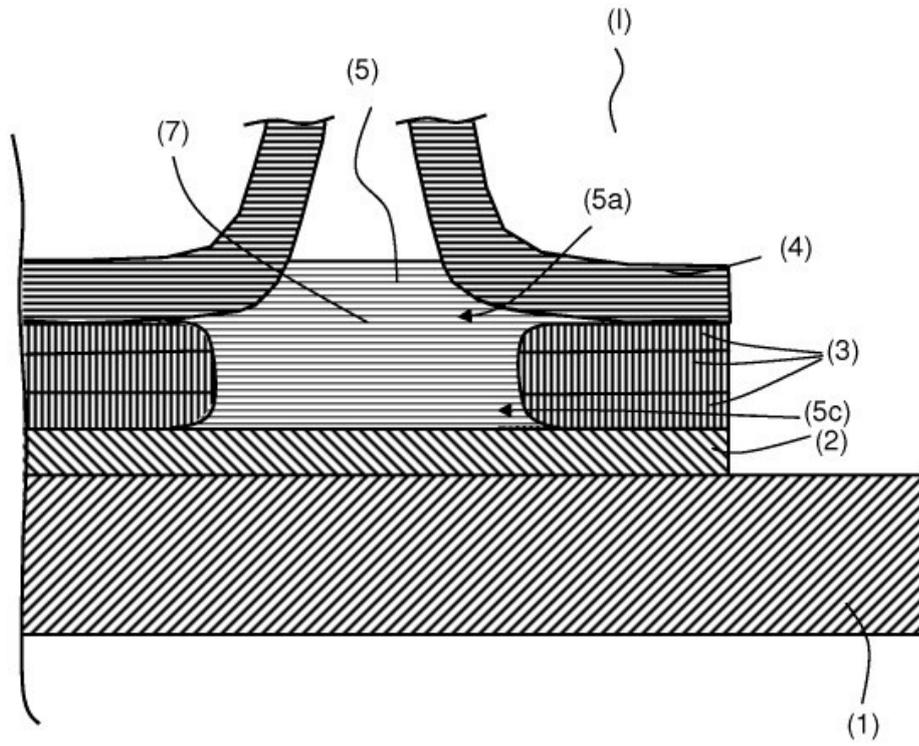


Figura 7

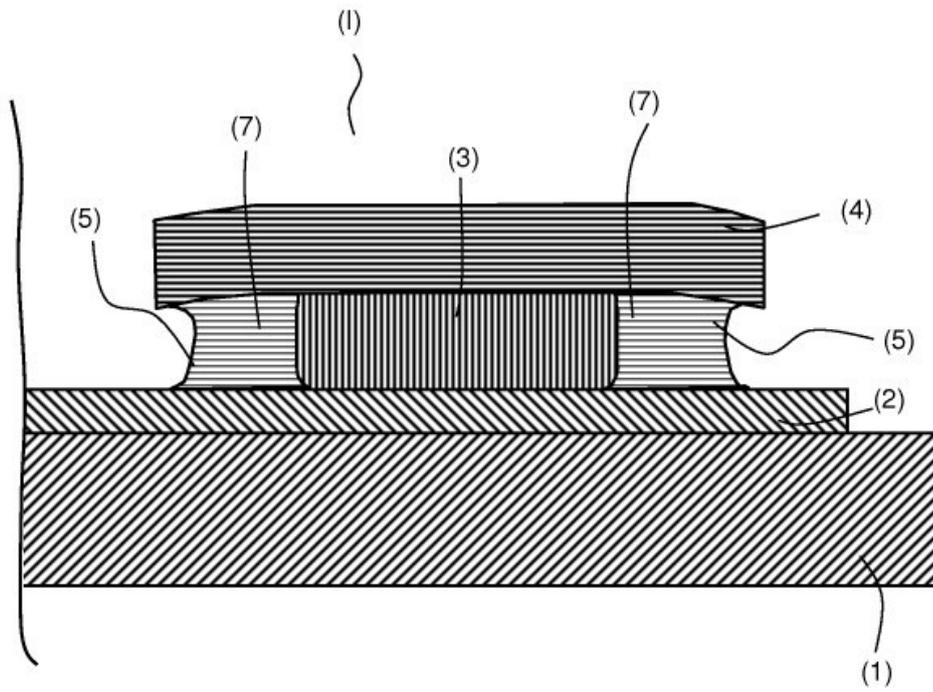


Figura 8

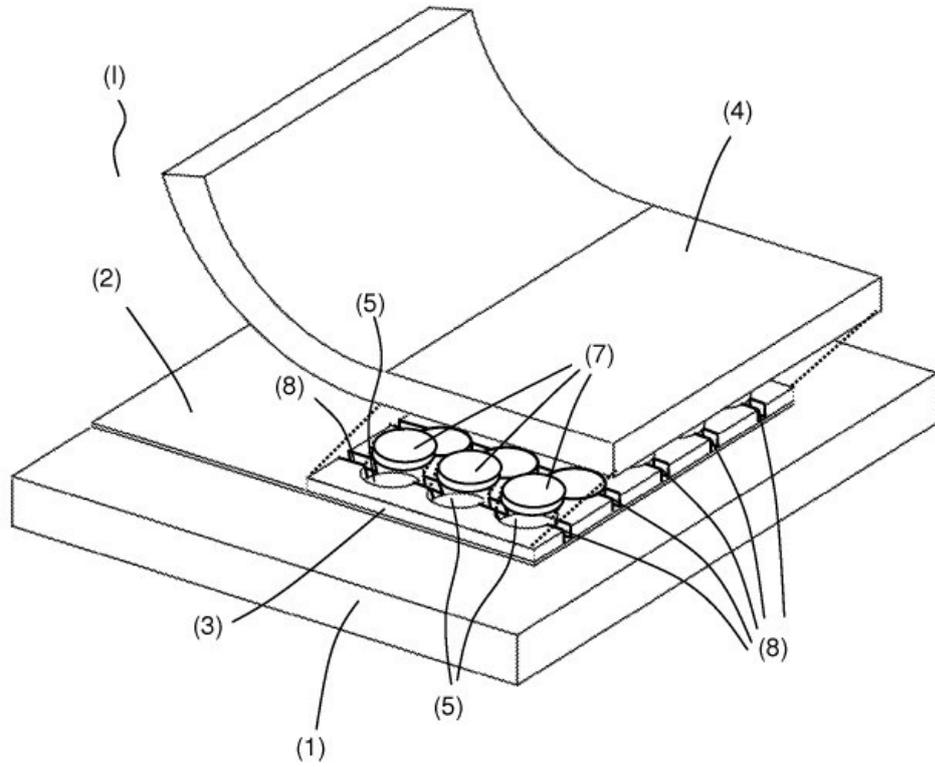


Figura 9

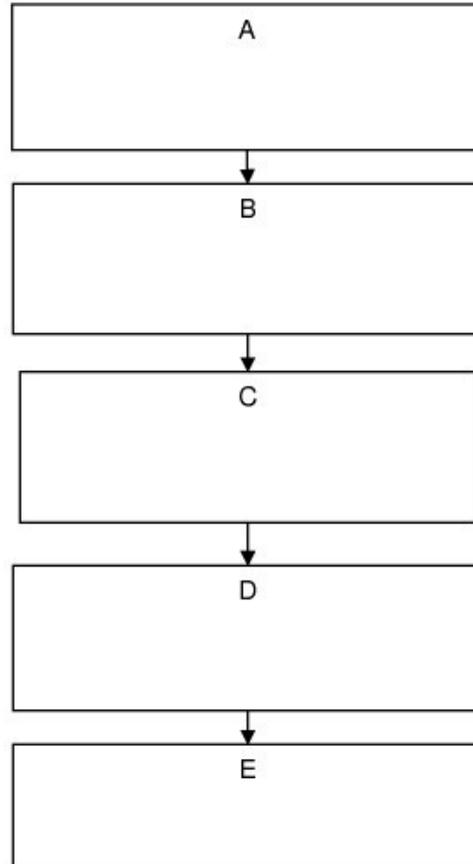


Figura 10