

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 754**

51 Int. Cl.:

H01L 31/048 (2014.01)

H01L 31/18 (2006.01)

H01L 31/02 (2006.01)

H01L 31/042 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2008 PCT/EP2008/063746**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2009 WO09050146**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2008 E 08840273 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 2212925**

54 Título: **Mejoras aportadas a juntas para elementos capaces de captar luz**

30 Prioridad:

16.10.2007 FR 0758352

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

06.05.2020

73 Titular/es:

**(CNBM) BENGBU DESIGN & RESEARCH
INSTITUTE FOR GLASS INDUSTRY CO., LTD.
(100.0%)
No. 1047 Tushan Road
Bengbu, CN**

72 Inventor/es:

**PROBST, VOLKER;
KUSTER, HANS-WERNER;
MAURER, MARC y
CALWER, HERMANN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 758 754 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

Mejoras aportadas a juntas para elementos capaces de captar luz

5 La presente invención se refiere a mejoras aportadas a elementos capaces de captar luz.

Es conocido que unos elementos capaces de captar luz del tipo células solares fotovoltaicas incluyen un agente absorbente, y dos electrodos en cualquier cara. El conjunto está encapsulado entre dos sustratos en el que uno de ellos constituye un sustrato de protección con función cristalera con el fin de permitir el paso de la luz y el otro sustrato forma un soporte y no es por tanto necesariamente transparente. Estos electrodos se caracterizan esencialmente por una resistencia eléctrica de superficie tan baja como sea posible y una buena adherencia a la capa de absorbedor, así como llegado el caso al sustrato. Los electrodos están fabricados la mayoría de las veces de metal o a partir de un óxido metálico, por ejemplo, a base de molibdeno, plata, aluminio, de cobre, de óxido de zinc dopado, o de óxido de estaño.

15 Los compuestos ternarios de calcopirita que pueden jugar el papel de absorbedor contienen generalmente cobre, indio y selenio. Se trata aquí de lo que se llama capas de agente absorbente $CISe_2$. Se puede también añadir a la capa de agente absorbente galio (por ejemplo: $Cu(In,Ga)Se_2$ o $CuGaSe_2$), aluminio (por ejemplo: $Cu(In,Al)Se_2$), o azufre (por ejemplo: $CuIn(Se,S)$). Se los designa en general y a continuación por el término de capas de plata absorbente de calcopirita.

Otra familia de agente absorbente, en capa delgada, puede ser a base de silicio, este último pudiendo ser amorfo o microcristalino, ya sea a base de telurio de cadmio ($CdTe$). Existe igualmente otra familia de agente absorbente a base de wafers de silicio policristalino, depositado en capa espesa, con un espesor comprendido entre $50\ \mu m$ a $250\ \mu m$, al contrario que la capa de silicio amorfo o microcristalino, que está depositado en capa fina.

25 Para estos agentes absorbentes de diferentes tecnologías, se sabe que su rendimiento fotovoltaico (de conversión energética) se reduce de forma notable durante la penetración de la humedad, mediante difusión de moléculas de agua con forma líquida y/o vapor, incluso sin un deterioro visible del aspecto óptico.

30 Por ello el ensamblaje de células solares que consiste en unir entre dos sustratos, el conjunto de capas y de conexiones eléctricas que permiten unir dicha célula al exterior para una utilización de la energía producida, debe ser realizado con el mayor cuidado velando particularmente por la sellado de la célula solar. Particularmente esta estanqueidad de la célula se realiza a nivel de una parte, del canto de la célula mediante el depósito por ejemplo, mediante una técnica de extrusión, de un cordón de junta y a nivel de otra parte, de los orificios de paso de las conexiones eléctricas.

El documento US5478402 describe un método de fabricación de un módulo solar.

40 Como se ha visto anteriormente, la capa de agente absorbente y los electrodos son sensibles a la humedad y el ensamblaje de la célula solar debe velar por impedir cualquier penetración de humedad. Los fabricantes de células solares han desarrollado en colaboración con unos especialistas de la química unas composiciones para junta (o para un conjunto de juntas, estando destinada una junta por ejemplo para ejercer una barrera al agua líquida, y otra junta realizando una barrera al agua vapor) que cumplen su función en la periferia de la célula.

45 Aunque el ensamblaje se ha realizado con el mayor cuidado posible, permanecen riesgos de penetración de humedad con forma líquida y/o vapor a nivel de la periferia del módulo y pueden conllevar a término una bajada del rendimiento del módulo.

50 La presente invención tiene como objeto paliar estos inconvenientes proponiendo un método de estanqueidad de los módulos que limita, incluso suprime cualquier difusión de humedad a través del módulo.

A este efecto, el método de sellado de un elemento capaz de captar luz, dicho elemento incluye un primer sustrato con función cristalera, formando una tapa, y un segundo sustrato, dichos sustratos aprisionan con la ayuda de un separador de capas un apilamiento activo de capas que incluyen unas capas conductoras que forman electrodos y al menos una capa funcional a base de un material absorbente que permite una conversión energética de la luz en energía eléctrica, dicho apilamiento está depositado en al menos una porción de superficie de al menos uno de los sustratos de forma que el límite en la periferia una garganta adaptada para recibir al menos un medio de sellado de dicho módulo, se caracteriza porque se deposita el medio de sellado en la garganta antes de la fase de autoclave.

60 Realizando el llenado de la garganta, a presión ambiental, por ejemplo, atmosférica, mediante extrusión de un cordón de junta antes de la fase de paso al autoclave, se evitará que los disolventes inicialmente contenidos en el separador de capas no contaminen las paredes de la garganta, estas contaminaciones son el camino para la difusión de la humedad.

65

En unos modos de realización preferidos de la invención, se puede eventualmente recurrir además a una u otra de las siguientes disposiciones:

- 5 -La garganta está llena al menos en parte por un primer medio de sellado, principalmente frente al agua con forma de vapor, el medio de sellado incluye al menos una junta a base de polímero(s) termofusible(s) elegido(s) de entre al menos una de las familias de polímeros siguientes: etilenvinilacetato, poliisobutileno, butilo, poliamida, o a base de una masilla, principalmente a base de poliuretano, polisulfuro o silicona.
- 10 -la(s) junta(s) del primer medio de sellado periférica presenta(n) una viscosidad comprendida entre 0,1 y 20 Pa.s, principalmente comprendida entre 0,8 y 15Pa.s a 190° C.
- la(s) junta(s) del primer medio de sellado periférica presenta(n) un punto de reblandecimiento comprendido entre 150 y 250° C, y preferentemente comprendido entre 180 y 220° C,
- 15 -la(s) junta(s) del primer medio de sellado periférica presenta(n) una permeabilidad al agua con forma de vapor inferior o igual a 1g/m²/24h, preferentemente inferior a 0,5 g/m²/24h, de manera también preferida inferior a 0,26 g/m²/24h según la norma ASTM E 9663T
- 20 -la(s) junta(s) del primer medio de sellado periférica está(n) colocada(s) mediante extrusión o inyección en fase líquida.
- la(s) junta(s) del primer medio de sellado periférica presenta(n) una temperatura de extrusión o de inyección superior a la temperatura de fusión del separador de capas,
- 25 -Se expone después de la fase de autoclave un segundo medio de sellado periférica, con la forma de al menos una junta estanca frente al agua líquida, principalmente elegida a base de poliuretano, de silicona, de polisulfuro.
- 30 -Se expone antes de la fase de autoclave un segundo medio de sellado periférica, con la forma de al menos una junta estanca frente al agua líquida, principalmente elegida a base de poliuretano, de silicona, de polisulfuro.
- El segundo medio de sellado periférica está formado por una junta de polímero del tipo EPDM.
- 35 -El segundo medio de sellado periférica se presenta con la forma de un anillo.
- El segundo medio de sellado está colocado mediante plegado, mediante el encajado en el seno de dicha garganta,
- 40 -El segundo medio de sellado se expone de forma que aflora en el seno de una zona en retroceso periférica, esta zona aparece durante el ensamblaje de dos sustratos, siendo uno de dimensión inferior al otro.

Según otro aspecto que no forma parte de la invención se describe un elemento capaz de captar luz obtenido según el método de sellado anteriormente descrito y que incluye un primer sustrato con función cristalera y un segundo sustrato, dichos sustratos atrapan con la ayuda de un separador de capas un apilamiento activo de capas que incluyen capas conductoras que forman electrodos y al menos una capa funcional a base de un material absorbedor que permite una conversión energética de la luz en energía eléctrica, dicho apilamiento está depositado sobre al menos una porción de superficie de al menos uno de los sustratos de forma que delimite en la periferia una garganta, este elemento se caracteriza por que la garganta está llena al menos en parte por al menos un medio de sellado para el agua en fase líquido y vapor.

Otras características, detalles, ventajas de la presente invención aparecerán mejor con la lectura de la siguiente descripción, realizada a título ilustrativo y no limitativo haciendo referencia las figuras adjuntas en las que:

- 55 -Las figuras 1a y 1b son unas vistas esquemáticas de un elemento capaz de captar la luz,
 -la figura 2 es una vista en perspectiva y a mayor escala, de una zona situada en la periferia del elemento representado en la figura 1a, y más precisamente a nivel de la garganta periférica,
 -la figura 3 es una vista en perspectiva y a mayor escala, de una zona situada en la periferia del elemento representado en la figura 1b y más precisamente a nivel de la garganta periférica,
 60 -la figura 4 es una vista en perspectiva y a mayor escala, de una zona situada en la periferia del elemento representado en la figura 1a y más precisamente a nivel de la garganta periférica,

En la figura 1a, se ha representado un elemento capaz de captar luz (una célula o un módulo solar o fotovoltaico). La garganta presente en la periferia está desprovista de los medios de estanqueidad representados a mayor escala en las figuras 2,3,4.

El sustrato 1 transparente con función cristalera que forma una tapa, puede por ejemplo ser completamente de vidrio. Puede igualmente ser de un polímero termoplástico tal como un poliuretano o un policarbonato o un polimetacrilato de metilo.

5 Lo esencial de la masa (es decir al menos un 98% en masa), incluso la totalidad del sustrato con función cristalera está constituido por material(es) que presentan la mejor transparencia posible y tienen preferentemente una absorción lineal inferior a $0,01 \text{ mm}^{-1}$ en la parte del espectro útil a la aplicación (módulo solar), generalmente el espectro va de 380 a 1200 nm.

10 El sustrato 1 que forma la tapa, según la invención puede tener un espesor total que va de 0,5 a 10 mm cuando se utiliza como placa protectora de una célula fotovoltaica de diversas tecnologías (CIS, silicio amorfo, silicio microcristalino, por ejemplo). En este caso, puede ser ventajoso realizar a esta placa un tratamiento térmico (del tipo templado, por ejemplo) cuando es de vidrio.

15 De forma convencional, se define como A la cara delantera del sustrato dirigida hacia los rayos luminosos (se trata de la cara externa), y mediante B la cara trasera del sustrato dirigido hacia el resto de las capas del módulo solar (se trata de la cara interna).

20 La cara B del sustrato 1' (que forma soporte) está revestida con una capa de una primera capa conductora 2 que debe servir de electrodo. En este electrodo 2 está depositada la capa funcional 3 a base de plata absorbente de calcopirita. Cuando se trata de una capa funcional 3 a base de por ejemplo de CIS, CIGS, o de CIGSe_2 es preferible que la interfaz entre la capa funcional 3 y el electrodo 2 sea a base de molibdeno. Una capa conductora que responda a estas exigencias esta descrita en la solicitud de patente europea EP1356528.

25 La capa de agente absorbente de calcopirita 3 está revestida de una fina capa 4, que forma tampón, de sulfuro de cadmio (CdS), o de sulfuro de zinc (ZnS), o de sulfuro de indio (IS) que permite crear con la capa de calcopirita 3 una unión pn. En efecto, el agente calcopirita está generalmente dopado p, la capa 4, por ejemplo, de CdS está dopada n, lo que permite crear la unión pn necesaria para el establecimiento de una corriente eléctrica.

30 Esta fina capa 4 de CdS está ella misma recubierta por una capa de enganche 5 generalmente formada por óxido de zinc no dopado (ZnO).

35 Con el fin de formar el segundo electrodo, la capa 5 de ZnO está recubierta por una capa 6 de TCO como "Transparent Conductive Oxide".

40 Con el fin de formar el segundo electrodo 6, la capa de ZnO 5 está recubierta por una capa de TCO como "Transparent Conductive Oxide". Puede ser elegida de entre los siguientes materiales: óxido de estaño dopado, principalmente con boro, o con aluminio. En el caso del óxido de zinc dopado, principalmente con aluminio, los precursores utilizables, en caso de depósito mediante CVD, pueden ser unos órgano-metálicos o halogenuros de zinc y de aluminio. El electrodo de TCO, por ejemplo, de ZnO puede estar también depositado mediante pulverización a partir de la diana metálica o cerámica.

45 Por otra parte, esta capa conductora debe ser lo más transparente posible, y presentar una transmisión elevada de la luz en el conjunto de las longitudes de onda correspondientes al espectro de absorción del material que constituye la capa funcional, con el fin de no reducir inútilmente el rendimiento del módulo solar.

50 La capa conductora 6 presenta resistencia por cuadrado de como mucho 30 ohms/cuadrado, principalmente de como mucho 20 ohms/cuadrado, preferentemente de como mucho 10 o 15 ohms/cuadrado. Esta generalmente comprendida entre 5 y 12 ohms/cuadrado.

55 El apilamiento 7 de capas delgadas está atrapado entre los sustratos 1 (que forma la tapa) y 1' (que forma el soporte) por medio de un separador de capas 8 por ejemplo de PU, PVB o EVA. El sustrato 1' se distingue del sustrato 1 por el hecho de que es necesariamente de vidrio, a base de alcalinos (por razones que han sido explicitadas en el preámbulo de la invención), como de vidrio silico-sodo-calcico de forma que conforme una célula solar o fotovoltaica y posteriormente encapsulada periféricamente con la ayuda de una junta o de una resina de estanqueidad. Un ejemplo de composición de esta resina y de sus modalidades de realización está descrita en la solicitud EP739042.

60 Si se utiliza un agente absorbente a base de silicio como por ejemplo una capa fina, a base de silicio amorfo, o silicio microcristalino, o a base de telurio de cadmio, la construcción del elemento capaz de captar la luz está realizada en sentido inverso del utilizado para el separador de capas. Se habla de construcción llamada de "superstrate" por oposición a la construcción llamada de "strate". Se podrá hacer referencia a la figura 1b. Cabe señalar por otra parte que los sustratos no tienen necesariamente las mismas dimensiones, el sustrato portante tiene una dimensión superior respecto del sustrato de protección, de forma que exista una zona en retroceso a nivel de la garganta periférica. Esta garganta está representada a mayor escala en la figura 3.

65

La diferencia esencial reside en el hecho de que el apilamiento de capas delgadas está construido a partir del sustrato 1 (que forma la tapa). La cara B del sustrato 1 está revestida por una primera capa conductora 2 que debe servir de electrodo. En este electrodo 2 está depositada la capa funcional 3 a base de agente absorbente de silicio de capa fina o de telurio de cadmio.

5 Con el fin de formar el segundo electrodo, la capa es a base de una capa de TCO como "Transparent Conductive Oxide".

10 Con el fin de formar el segundo electrodo 6, la capa de ZnO 5 está recubierta por una capa de TCO como "Transparent Conductive Oxide".

15 Con el fin de formar el segundo electrodo 6, la capa de ZnO 5 está recubierta por una capa de TCO como "Transparent Conductive Oxide". Puede ser elegida de entre los siguientes materiales: óxido de estaño dopado, principalmente con boro, o con aluminio. En el caso del óxido de zinc dopado, principalmente con aluminio, los precursores utilizables, en caso de depósito mediante CVD, pueden ser unos órgano-metálicos o halogenuros de zinc y de aluminio. El electrodo de TCO, por ejemplo, de ZnO puede estar también depositado mediante pulverización a partir de la diana metálica o cerámica.

20 Por otra parte, esta capa conductora debe ser lo más transparente posible, y presentar una transmisión elevada de la luz en el conjunto de las longitudes de onda correspondientes al espectro de absorción del material que constituye la capa funcional, con el fin de no reducir inútilmente el rendimiento del módulo solar.

25 Esta capa de TCO, a base por ejemplo de SnO₂:F o de ZnO: Al está eventualmente recubierta por una capa adicional relativamente delgada (por ejemplo 100 nm) de ZnO dieléctrica no dopada (ZnO). Esta delgada capa de ZnO que es posteriormente recubierta por la capa funcional a base de silicio en capa delgada. El resto del apilamiento está constituido por una segunda capa conductora que sirve de electrodo de material metálico o de óxido metálico. Clásicamente esta capa de electrodo es a base de ITO (óxido de indio y de estaño) o de metal (cobre, aluminio).

30 La capa conductora 6 presenta resistencia por cuadrado de como mucho 30 ohms/cuadrado, principalmente de como mucho 20 ohms/cuadrado, preferentemente de como mucho 10 o 15 ohms/cuadrado. Está generalmente comprendida entre 5 y 12 ohms/cuadrado.

35 El apilamiento de capas finas está atrapado entre los sustratos 1 (que forma la tapa) y 1' (que forma el soporte) por medio de un separador de capas 8 por ejemplo de PU, PVB o EVA. El sustrato 1' se distingue del sustrato 1 por el hecho de que no es necesariamente de vidrio y no es necesariamente transparente. Juega un papel de soporte y está encapsulado con el otro sustrato 1 periféricamente con la ayuda de una junta o de una resina de estanqueidad. Un ejemplo de composición de esta resina y de sus modalidades de realización está descrito en la solicitud EP739042.

40 Cualquiera que sea el modo de realización del elemento capaz de captar la luz, este último incluye en la periferia una garganta 9 (mirar a nivel de las figuras 2 y 3). Esta garganta 9 está adaptada para recibir unos medios de sellado 10,11 que deben asegurar una protección del apilamiento activo frente al agua líquida y al agua en estado vapor.

45 Para ello, se prevé rellenar la garganta 9, antes que el elemento capaz de captar la luz sea introducido en el autoclave, -el paso en el autoclave es necesario para la realización de la fase de ensamblaje del elemento mediante capas- de un primer medio de sellado 10. El rellenado de la garganta se realiza a presión ambiental, por ejemplo, a presión atmosférica, al contrario que los métodos conocidos de la técnica anterior (US5733382, DE35440080) que disponen que esta fase de depósito de la junta periférica esta realizada a presión reducida, por ejemplo en vacío.

Como variante, la garganta 9 puede estar rellena de medios de sellado antes de una fase de pre-laminado

55 Procediendo así, se evita que los disolventes inicialmente contenidos en el separador de capas, vayan a contaminar las paredes de la garganta, esta contaminación es uno de los caminos para la difusión de la humedad.

60 Antes de ser puesto en el autoclave, se habrán retirado las burbujas de aire atrapadas en el seno de la cristalera mediante una técnica tradicional de calandrado, o mediante vacío (con la ayuda de una bolsa, o con la ayuda de un cordón periférico, habitualmente llamado "snake" unido a una fuente de vacío), o mediante pre-laminado.

65 La garganta 9 está rellena al menos en parte, por una técnica de extrusión o de inyección, de un primer medio 10 de sellado constituido por una junta elegida de entre una de las familias de polímero siguientes: etilenvinilacetato, poliisobutileno, butilo, poliamida, o a base de una masilla, principalmente a base de poliuretano, polisulfuro o silicona. Se elige una junta cuya viscosidad estará comprendida entre 0,1 y 20 Pa.s, principalmente comprendida entre 0,8 y 15 Pa.s, a 190° C el punto de reblandecimiento está comprendido entre 150 y 250° C, y preferentemente comprendido entre 180 y 220° C. La(s) junta(s) del primer medio de sellado periférica presenta(n) una permeabilidad

al agua con la forma de vapor inferior o igual a $1 \text{ g/m}^2/24\text{h}$, preferentemente inferior a $0,5 \text{ g/m}^2/24\text{h}$, de forma también más preferida inferior a $0,26 \text{ g/m}^2/24\text{h}$ según la norma ASTM E 9663 T.

Además, la temperatura de extrusión o de inyección es superior a la temperatura de fusión del separador de capas.

5 Un ejemplo de realización de este primer medio de sellado 10 puede estar constituido por un caucho butilo de la marca "Henkel".

10 Con el fin de asegurar una barrera de estanqueidad al agua líquida, se inyecta mediante una técnica de extrusión o de inyección, o se fija mediante embutido ("clipado") en el seno de la garganta 9 un segundo medio de sellado 11. Esta segunda junta 11 está fijada al mismo tiempo que la primera junta 10 o posteriormente durante el paso en el autoclave.

15 El segundo medio 11 de sellado periférica está formado por una junta de polímero del tipo EDPM, con forma de anillo con por ejemplo un perfil en O, constituyendo una junta tórica.

Un ejemplo de realización de este segundo medio de sellado puede estar constituido por un EDPM.

20 Según un segundo modo de realización (se hace referencia a la figura 3 o a la figura 4), el segundo medio 11 de sellado está fijado de forma que aflora en la garganta 9 que está formada durante el ensamblaje de dos sustratos de dimensiones diferentes (siendo uno más grande que el otro). La garganta 9 forma una zona 12 en retroceso o un saliente que está lleno por la parte que aflora. Se puede así proteger uno de los cantos de uno de los sustratos 1 o 1' conformando un parachoques 13.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de sellado de un elemento capaz de captar luz, dicho elemento incluye un primer sustrato con función
 10 cristalera (1) y un segundo sustrato (1'), dichos sustratos atrapan con la ayuda de un separador de capas (8) un
 15 apilamiento (7) activo de capas que incluyen unas capas conductoras que forman electrodos y al menos una capa
 funcional a base de un material absorbente que permite una conversión energética de la luz en energía eléctrica,
 dicho apilamiento está dispuesto en al menos una porción de superficie de al menos uno de los sustratos (1, 1') de
 20 forma que delimite en la periferia una garganta (9) adaptada para recibir al menos un medio de sellado (10,11) de
 dicho elemento, caracterizado por que se deposita el medio de sellado (10,11) en la garganta (9) antes de la fase de
 autoclave y después de haber retirado las burbujas de aire aprisionadas en el seno de dicho elemento.
2. Método de sellado de un elemento capaz de captar luz según la reivindicación 1, caracterizado por que se
 25 deposita el medio de sellado (10,11) antes de la fase de pre-laminado.
3. Método según una de la reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que la garganta (9) está rellena al menos en
 30 parte con un primer medio de sellado (10), principalmente frente al agua con forma de vapor, el primer medio de
 sellado incluye al menos una junta a base de polímero(s) termo fusible(s) elegido(s) de entre al menos una de las
 familias de polímero siguientes: etilenvinilacetato, poliisobutileno, butilo, poliamida, o a base de una masilla,
 principalmente a base de poliuretano, polisulfuro o silicona.
4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la(s) junta(s) del primer
 35 medio de sellado (10) periférica presenta(n) una viscosidad comprendida entre 0,1 y 20 Pa.s, principalmente
 comprendida entre 0,8 y 15 Pa.s, a 190° C.
5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la(s) junta(s) del primer
 40 medio de sellado (10) periférica presenta(n) un. De reblandecimiento comprendido entre 150 y 250° C, y
 preferentemente comprendido entre 180 y 220° C.
6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la(s) junta(s) del primer
 45 medio de sellado (10) periférica presenta(n) una permeabilidad al agua con forma de vapor inferior o igual a 1
 g/m²/24h, preferentemente inferior a 0,5g/m²/24h, de forma también más preferida inferior a 0,26 g/m²/24h según la
 norma ASTM E 9663 T.
7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la(s) junta(s) del primer
 50 medio de sellado (10) periférica está(n) colocada(s) mediante extrusión o inyección en fase líquida.
8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la(s) junta(s) del primer
 55 medio de sellado (10) periféricos presenta(n) una temperatura de extrusión o de inyección superior a la temperatura
 de fusión del separador de capas (8).
9. Método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado por que se coloca después de la fase de
 autoclave un segundo medio de sellado (11) periférico, con forma de al menos una junta estanca frente al agua
 líquida, principalmente elegida a base de poliuretano, de silicona, de polisulfuro.
10. Método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado por que se coloca antes de la fase de
 autoclave un segundo medio de sellado (11) periférico, con la forma de al menos una junta estanca frente al agua
 líquida, principalmente elegida a base de poliuretano, de silicona, de polisulfuro.
11. Método según la reivindicación 9 o 10, caracterizado por que el segundo medio de sellado (11) periférico está
 formado por una junta de polímero del tipo EPDM.
12. Método según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que el segundo medio de sellado (11)
 60 periférico se presenta con la forma de un anillo.
13. Método según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por que el segundo medio de sellado (11) está
 fijado mediante plegado, mediante encajado en el seno de dicha garganta (9).
14. Método según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado por que el segundo medio de sellado (11) está
 fijado de forma que aflora en el seno de una zona (12) en retroceso periférico, esta zona aparece durante el
 ensamblaje de dos sustratos, siendo uno de una dimensión inferior al otro.

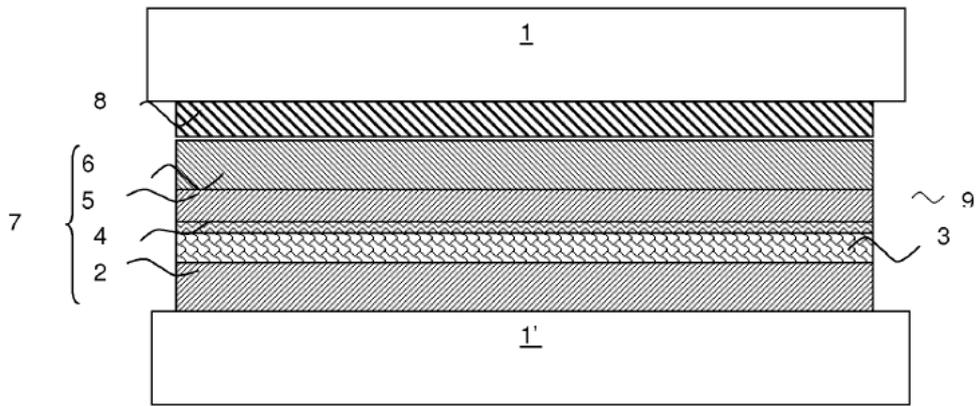


Fig. 1a

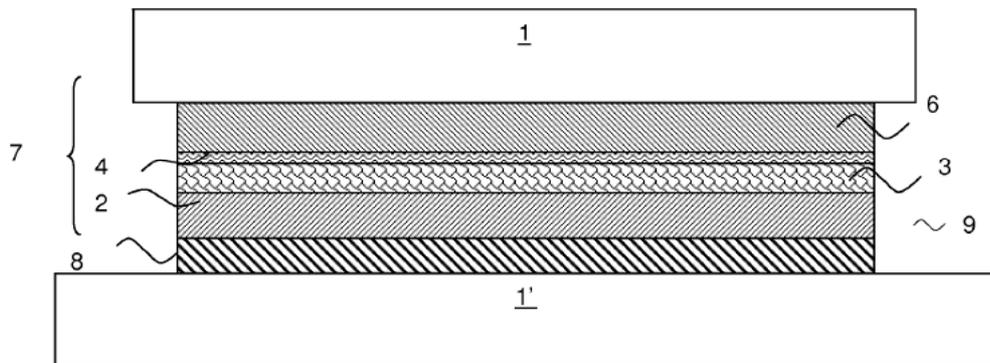


Fig. 1b

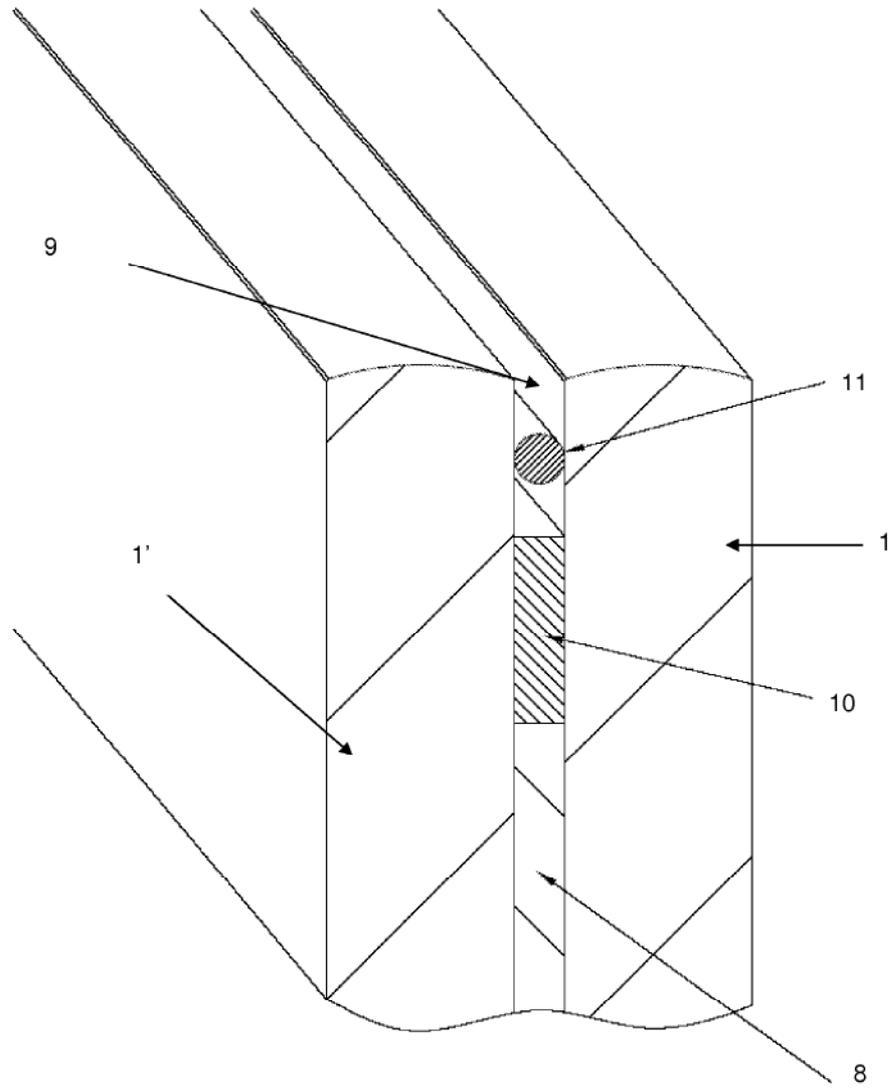


Fig 2

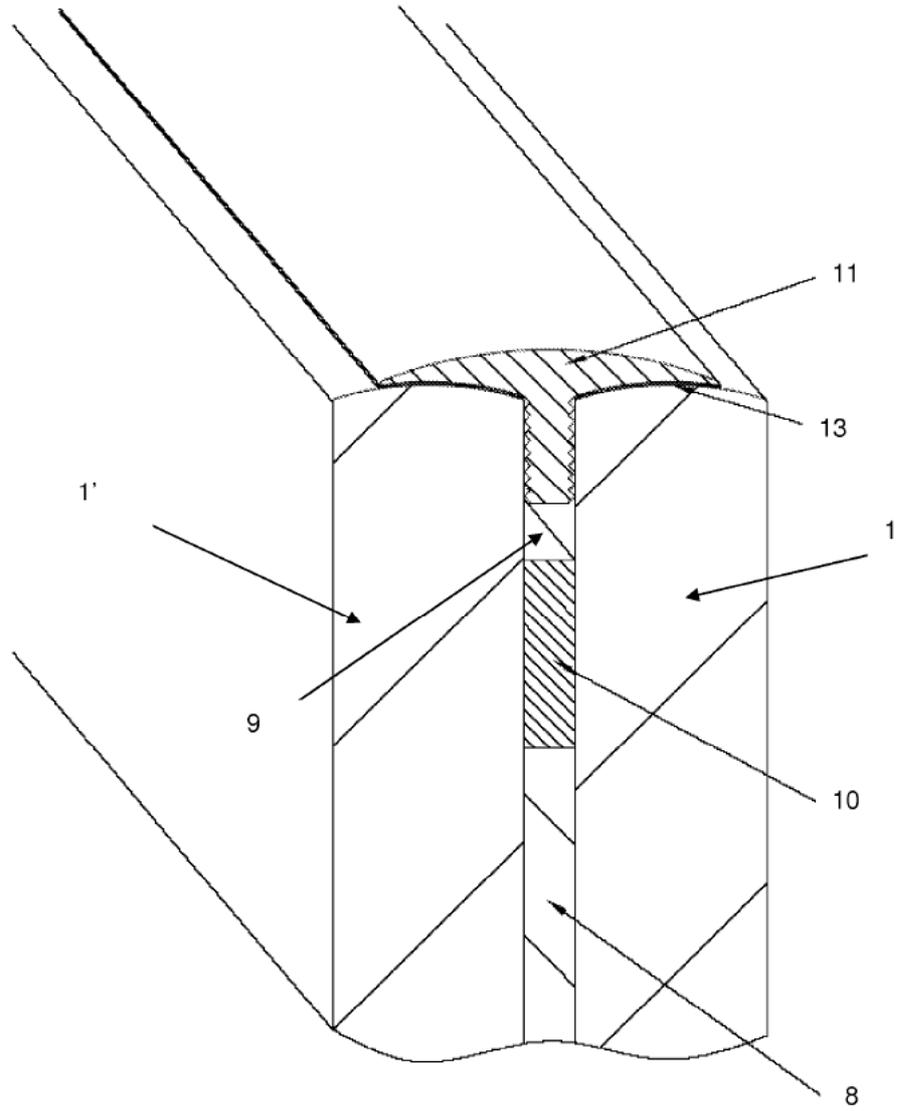


Fig 3.

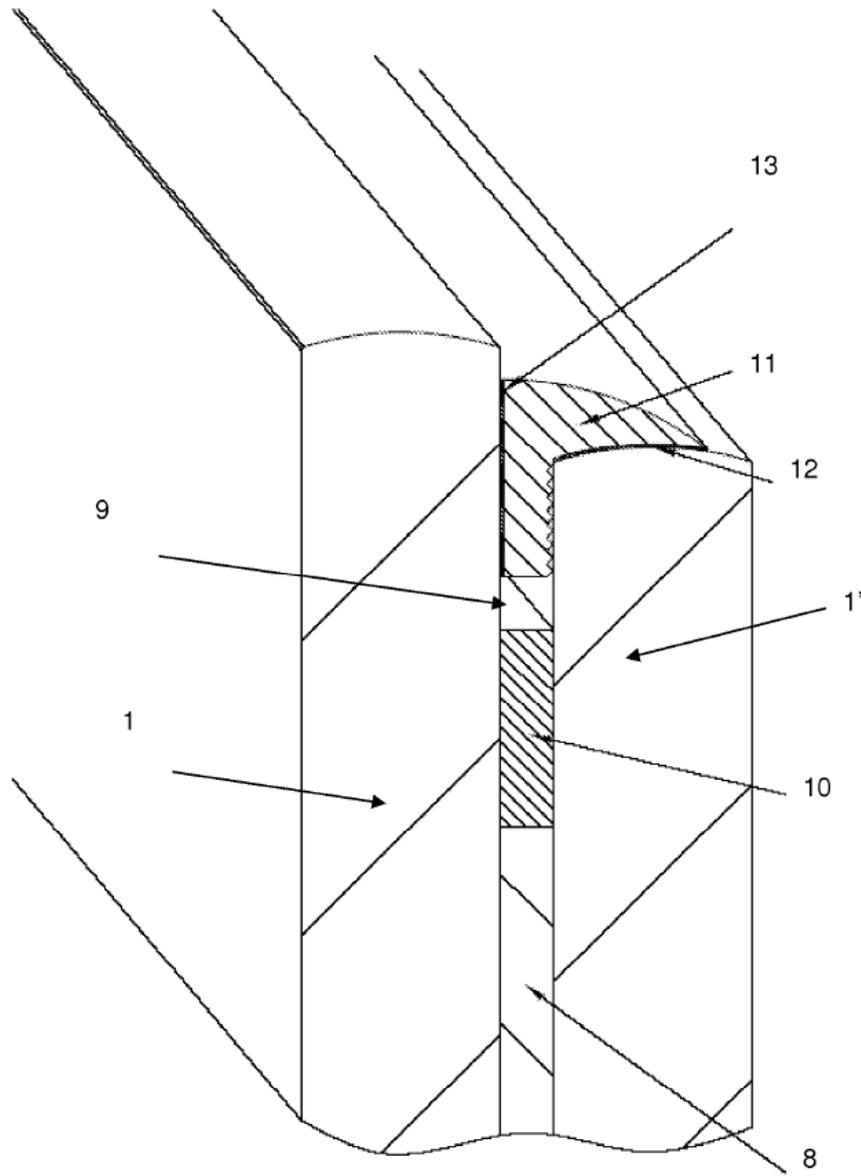


Fig 4.