

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 009**

51 Int. Cl.:

G02F 1/13 (2006.01)

G02F 1/1334 (2006.01)

B32B 17/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.10.2011 PCT/FR2011/052311**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.04.2012 WO2012045973**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2011 E 11779792 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016 EP 2625563**

54 Título: **Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos, su procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

04.10.2010 FR 1058004

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

09.06.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**POIX, RENÉ;
BOUNY, ELODIE y
ZHANG, JINGWEI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 616 009 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

Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos, su procedimiento de fabricación

Descripción

- 5 La invención está relacionada con el campo de los acristalamientos eléctricamente controlables con propiedades ópticas variables y, más en concreto, se refiere a un acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos, provisto de una capa de cristales líquidos entre dos vidrios y que alterna de manera reversible, por aplicación de un campo eléctrico alterno, entre un estado transparente y un estado translúcido.
- 10 Se conocen acristalamientos en los que algunas de sus características se pueden modificar bajo el efecto de una alimentación eléctrica apropiada, muy particularmente la transmisión, la absorción, la reflexión en ciertas longitudes de onda de la radiación electromagnética, en especial en el visible y/o en el infrarrojo, o también la difusión luminosa.
- El acristalamiento eléctricamente controlable con cristales líquidos se puede utilizar en todas partes, tanto en el sector de la construcción como en el sector de la automoción, cada vez que se deba impedir la visión a través del acristalamiento en momentos determinados.
- 15 El documento WO9805998 describe un acristalamiento múltiple con cristales líquidos que comprende:
- dos hojas de vidrio («float» en inglés) de 1 m² y con espesores de 6 mm selladas en el borde de sus caras internas por una junta adhesiva de sellado de resina epoxi,
 - dos electrodos fabricados de capas conductoras de la electricidad basadas en SnO₂:F directamente sobre las caras internas de vidrio,
 - 20 - directamente sobre los electrodos, una capa de cristales líquidos basados en PSCT («Polymer Stabilized Cholesteric Texture» en inglés) de 15 μm, que incorpora separadores en forma de bolitas de vidrio.
- Durante el ensamblaje, las dos hojas de vidrio se desplazan dejando bordes opuestos de electrodos salientes para facilitar la aplicación de bandas de cobre adhesivas para distribuir la corriente a los electrodos.
- 25 Un sistema de conexión eléctrica para un dispositivo de cristales líquidos dispersados dentro de una matriz también se explica en el documento US5.142.644. Se conoce también un acristalamiento electrocrómico adaptado a una configuración constructiva que comprende 3 hojas de vidrio, estando dos de entre ellas laminadas para crear una garganta (EP0575207 A1). Finalmente en el documento DE3402518 A1 se menciona un dispositivo de cableado para hojas de vidrio laminadas.
- Sin embargo, se comprueba que este acristalamiento múltiple de cristales líquidos es frágil.
- 30 La presente invención tiene por objetivo mejorar la robustez y la fiabilidad del acristalamiento con difusión variable por cristales líquidos, con menor coste, de forma simple y a largo plazo.
- Para ello, la presente invención proporciona un acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos, con un canto, presentando dicho acristalamiento:
- 35
- una primera hoja de vidrio con una cara (principal) denominada primera cara interna y otra cara (principal) denominada primera cara externa (opuesta a la cara interna) y una cara lateral denominada primera cara lateral,
 - una segunda hoja de vidrio con una cara (principal) denominada segunda cara interna y otra cara (principal) denominada segunda cara externa (opuesta a la cara interna) y una cara lateral denominada segunda cara lateral,
- 40 estando las hojas de vidrio primera y segunda, en concreto hojas de vidrio flotado, selladas (en el borde de sus caras internas) por una junta de sellado (periférica),
- electrodos primero y segundo respectivamente sobre las caras internas primera y segunda, en forma de capas conductoras de la electricidad transparentes, estando dichos electrodos primero y segundo provistos respectivamente de zonas de alimentación eléctrica primera y segunda,
 - 45 - y, sobre los electrodos primero y segundo, una capa de cristales líquidos que alternan de manera reversible entre un estado transparente y un estado translúcido por aplicación de un campo eléctrico alterno, teniendo dicha capa un espesor comprendido entre 15 y 60 μm incluyendo estos valores e incorporando dicha capa separadores, preferiblemente esféricos, transparentes, en concreto de plástico o incluso de vidrio,
 - sobresaliendo la primera hoja de vidrio de un borde de la segunda cara lateral, por un primer borde (principal) de la primera cara interna, denominado primer borde que sobresale, y que comprende la primera zona de

alimentación eléctrica,

- un cableado eléctrico con una primera entrada de cableado que es el alma de un primer cable, por lo tanto una zona de cable sin vaina, en la primera zona de alimentación eléctrica y una segunda entrada de cableado que es el alma de un cable, por lo tanto una zona de cable sin vaina, en la segunda zona de alimentación eléctrica,
- 5 - un primer material de aislamiento eléctrico, polimérico, que aísla eléctricamente la primera entrada de cableado, y eventualmente un segundo material de aislamiento eléctrico, polimérico, que aísla eléctricamente la segunda entrada de cableado, idéntico o distinto al primero,
- una tercera hoja de vidrio laminada por la segunda cara externa con la segunda hoja de vidrio por una primera capa intercalar de laminación en un primer material intercalar polimérico transparente, sobresaliendo la tercera hoja de vidrio (y eventualmente la primera capa intercalar de laminación) a/de la segunda hoja de vidrio, por un borde (principal) de su cara interna, que cubre al primer material de aislamiento eléctrico, denominado primer borde que cubre.
- 10

El tercer vidrio proporciona una protección mecánica de la primera entrada de cableado, impidiendo en concreto un eventual arrancamiento de cable en esta zona.

- 15 Por su parte, el primer material de aislamiento eléctrico refuerza la resistencia mecánica y la sujeción de la entrada de cableado sobre el vidrio, hace más seguro el acristalamiento con cristales líquidos y es protegido mecánicamente por el primer borde que cubre.

La instalación del acristalamiento con cristales líquidos es facilitada especialmente cuando el acristalamiento con cristales líquidos se desliza dentro de un bastidor.

- 20 Por lo tanto, el acristalamiento con cristales líquidos a la vez es más resistente mecánicamente y es eléctricamente seguro.

El primer material de aislamiento eléctrico puede rellenar preferiblemente por completo el espacio entre el primer borde que cubre y el primer borde que sobresale.

El primer borde que cubre puede cubrir todo o parte del primer borde que sobresale.

- 25 El diámetro de la entrada de cableado puede ser de al menos 0,3 mm, incluso de al menos 1 mm.

La anchura del primer borde que sobresale puede ser de al menos 3 mm, incluso de al menos 10 mm.

La anchura del primer borde que cubre puede ser de al menos 3 mm, incluso de al menos 10 mm, y puede ser idéntica a la del primer borde que sobresale. La cara lateral de la primera hoja de vidrio a lo largo de la primera entrada de cableado es entonces sensiblemente coplanar con la cara lateral de la tercera hoja de vidrio.

- 30 Para reforzar la protección mecánica del acristalamiento, el acristalamiento con cristales líquidos puede comprender una cuarta hoja de vidrio laminada por la primera cara externa con la primera hoja de vidrio mediante una segunda capa intercalar de laminación hecha de un material polimérico intercalar transparente, en concreto basado en etileno-vinil acetato, de polivinilbutiral o de poliuretano y que es preferiblemente idéntico al primer material intercalar.

- 35 Como capa intercalar de laminación usual, se puede citar el poliuretano (PU) utilizado flexible, un termoplástico sin plastificantes tal como el copolímero etileno/vinil acetato (EVA), el polivinil butiral (PVB), un copolímero de polietileno y de acrilato por ejemplo vendido por la empresa Dupont con el nombre de Butacita o vendido por la empresa Solutia con el nombre de Saflex. Estos plásticos tienen por ejemplo un espesor entre 0,2 mm y 1,1 mm, en concreto entre 0,38 y 0,76 mm incluidos estos valores.

- 40 Como otros materiales plásticos, también se pueden utilizar poliolefinas como el polietileno (PE), el polipropileno (PP), el polietileno naftalato (PEN) o el policloruro de vinilo (PVC) o resinas ionómeras.

Con el fin de respetar las normas de edificación, se lamina así preferiblemente con el PVB que proporciona más prestaciones que el PU y el EVA para un mismo espesor.

También se puede elegir utilizar 0,8 mm de resina ionómera proporcionada con el nombre de Sentrigrass por la empresa Dupont.

- 45 Esta doble laminación permite además que el acristalamiento se pueda clasificar como:

- acristalamiento de seguridad de acuerdo con las normas EN12600 (ensayos que simulan la caída de una persona) y la norma NF DTU039, si el vidrio está montado con fijación en cuatro lados,
- acristalamiento antirrobo de acuerdo con la norma EN356.

Además el acristalamiento se puede proteger de los rayos ultravioletas mediante la adición de aditivos dentro de los

materiales intercalares.

Preferiblemente todas las hojas de vidrio tienen la misma forma (curvadas o con esquinas).

Para reforzar aún más la robustez del acristalamiento con cristales líquidos, se busca proteger el primer cable antes de su conexión a la red eléctrica (o a cualquier otra alimentación eléctrica).

5 De esta forma, en concreto en lugar de hacer que discurra a lo largo del canto del acristalamiento, el cableado eléctrico comprende un primer cable eléctrico con la primera entrada de cableado y el cual, en al menos una parte de su longitud situada más allá de la primera entrada del cableado, en concreto que comprende al menos una vaina (la vaina interior incluso la vaina exterior clásica del cable), está alojado dentro de una garganta formada:

10 - entre las hojas de vidrio primera y tercera, en concreto entre el primer borde que sobresale y el primer borde que cubre, y/o

- entre otra zona que sobresale de la tercera hoja de vidrio de la primera hoja, denominada tercera zona, y una zona, denominada cuarta zona, de una cuarta hoja de vidrio laminada por la primera cara externa con la primera hoja de vidrio mediante una segunda capa intercalar de laminación de un material polimérico intercalar transparente.

15 La garganta o las gargantas protegen y forman un guiado de los cables.

El cable puede estar enrasado con la garganta o puede estar completamente dentro de la garganta.

La inserción dentro de la garganta permite, además de tener un acristalamiento más compacto, evitar un sobreespesor local.

20 Se pueden contemplar diversas configuraciones de cableado (uno o varios cables) a lo largo de un solo borde (lateral o longitudinal) del acristalamiento o sobre dos bordes adyacentes u opuestos del acristalamiento.

La altura de la garganta periférica entre el borde que sobresale y el borde que cubre (correspondiente sensiblemente al espesor de la segunda hoja de vidrio) puede ser de al menos aproximadamente 3 mm.

La altura de la garganta periférica entre el tercero y el cuarto vidrio (correspondiente sensiblemente al espesor de las hojas de vidrio primera y segunda) puede ser de al menos aproximadamente 6 mm.

25 Además, se puede desear inmovilizar el cableado eléctrico – dentro de una garganta del acristalamiento y/o contra su cara lateral – y evitar su arrancamiento.

30 Asimismo, el cableado eléctrico puede comprender un primer cable eléctrico con la primera entrada de cableado y el cual, en al menos una parte de su longitud situada más allá de la primera entrada del cableado, comprende una vaina, en concreto la vaina interior, recubierta por un material polimérico de sujeción, (incluso en contacto directo), siendo dicho material en concreto impermeable al agua líquida o incluso al vapor y/o siendo dicho material aislante eléctrico, preferiblemente idéntico al primer material de aislamiento eléctrico o incluso formando dicho primer material de aislamiento eléctrico, y estando la vaina preferiblemente consolidada por el material de sujeción (vainas preferiblemente sumergida en el material de sujeción).

35 Se elige un material de sujeción polimérico suficientemente adherente a la vaina y adherente al vidrio, por ejemplo un termoplástico.

Por ejemplo el EVA tiene una buena adhesión al vidrio y a una vaina de policloruro de vinilo (PVC) a diferencia de una vaina fluorada (teflón, etc.).

Este material de sujeción polimérico puede ser un adhesivo.

40 El espesor del material de sujeción polimérico es, por ejemplo, sensiblemente igual al diámetro del cable, por ejemplo del orden de 5 mm, en concreto si el cable está a lo largo del canto del acristalamiento.

Si una longitud de cableado eléctrico está contra el canto del acristalamiento, el material de sujeción fija esta longitud de cableado contra el canto.

Si una longitud de cableado eléctrico está dentro de una garganta del acristalamiento, este material de sujeción puede rellenar completamente la garganta al menos en su parte más externa que el cable.

45 Este material de sujeción mejora también la resistencia mecánica y el posicionamiento del cable, facilita la instalación del acristalamiento en concreto cuando el acristalamiento se desliza dentro de un bastidor.

Preferiblemente, el cableado está recubierto todo a lo largo del acristalamiento por este material (antes de su salida para conexión a la red eléctrica).

Además es posible esconder el cableado mediante el material de sujeción elegido opaco, por ejemplo de un color blanco lechoso, por adición si es necesario de aditivos al material de sujeción.

5 De forma ventajosa, el cableado eléctrico puede comprender un primer cable eléctrico con la primera entrada de cableado y fijado en una posición determinada unidireccional, concretamente lineal, en concreto a lo largo del canto o de una garganta periférica del acristalamiento, a la salida del acristalamiento incluso a partir del exterior de la primera entrada de cableado con el primer material de aislamiento eléctrico.

El carácter unidireccional puede ser facilitado:

- por el primer material de aislamiento eléctrico, el cual puede iniciar una dirección privilegiada desde la zona de entrada de cableado,
- 10 - y/o por el material de sujeción que consolida el cable,
- y/o por su inserción dentro de una garganta del acristalamiento (montaje forzado).

Se prefiere así no formar una forma de U (y preferiblemente una forma de L), incluso después de una conexión a la alimentación eléctrica general (red eléctrica...).

15 Así, eso evita cualquier deterioro del cable por doblado, tanto durante el transporte, o la instalación, como durante la desinstalación (reparación, etc.).

Asimismo, en una primera configuración unidireccional, el cableado eléctrico comprende un (único) primer cable, cuya entrada está al nivel del borde susceptible de ser, después del montaje del acristalamiento, el borde superior o respectivamente inferior (posición con respecto al suelo) del canto del acristalamiento o de una garganta periférica del acristalamiento, a partir del exterior de la primera entrada de cableado con el primer material de aislamiento eléctrico, este primer cable es unidireccional, hacia la alimentación eléctrica (general), en concreto hacia el techo o respectivamente hacia el suelo.

20 Asimismo, en una segunda configuración unidireccional (alternativa o cumulativa), el cableado eléctrico comprende un (único) primer cable, cuya entrada está al nivel del borde susceptible de ser, después del montaje del acristalamiento, el borde lateral del canto del acristalamiento o de una garganta periférica del acristalamiento, a partir del exterior de la primera entrada de cableado con el primer material de aislamiento eléctrico, el cable es unidireccional.

25 En un acristalamiento con esquinas, el borde lateral es vertical después del montaje, y puede ser indiferentemente más largo, igual o más corto que el borde horizontal.

Preferiblemente, el cable sigue un solo borde.

30 Para simplificar la conexión, preferiblemente el cableado eléctrico puede salir del acristalamiento, en concreto sin cobertura por el primer material de aislamiento eléctrico, en una única zona, en concreto una zona de un solo borde del canto, y preferiblemente el cableado está constituido por un único primer cable eléctrico que es un cable de dos hilos.

35 Para extender la protección eléctrica y mecánica del acristalamiento, la primera zona de alimentación eléctrica puede comprender una primera alimentación de corriente a la cual está fijada la primera entrada de cableado y la cual está cubierta por el primer borde que cubre y eventualmente protegida por el primer material de aislamiento eléctrico.

La primera alimentación de corriente (llamada habitualmente «bus bar») es por ejemplo una banda conductora de la electricidad en forma de una lámina de cobre flexible fijada al primer electrodo a lo largo del borde.

40 Para aumentar aún más la fiabilidad del acristalamiento, éste puede comprender una junta de estanqueidad al agua líquida, incluso al vapor, externa a la junta de sellado y formada por un material polimérico de estanqueidad, concretamente aislante eléctrico, estando la junta de estanqueidad diseñada para la estanqueidad de la primera entrada de cableado, y preferiblemente de una eventual primera alimentación de corriente, y (sobre todo o sobre parte) del primer electrodo en la zona exterior a la junta de sellado.

45 El material polimérico de estanqueidad se adhiere suficientemente a los vidrios y si es necesario al primer material intercalar. Ya no es necesario añadir una o varias capas (delgada(s)) de agarre a la superficie del vidrio o de los vidrios para reforzar la adhesión.

El material polimérico de estanqueidad garantiza por tanto la estanqueidad al agua líquida, incluso al vapor, concretamente una estanqueidad muy estricta en los ambientes húmedos (cuarto de baño, etc.).

50

Como aplicaciones en zona húmeda (inundable, etc.), se pueden citar:

- una habitación húmeda (separada o que forma parte de un dormitorio o de cualquier otra habitación), una lavandería, un lavadero, en un cuarto de baño, una ducha, en concreto como suelo, pared, tabique, puerta (eventualmente deslizante), ventana de fachada o ventana interior,
- 5
- una piscina, baldosa (de suelo), pared (mural), ventana, probador,
 - una fachada de edificio (escaparate, ventana en concreto en la planta baja, de jardín) en las zonas inundables, etc.,
 - un acristalamiento de señalización vial, urbana o costera, en las zonas inundables, etc., en una calle cerca o en la orilla del mar, de un río afluente, de un río principal...,
 - una embarcación.
- 10
- En un diseño preferido, el material de estanqueidad forma además el primer material de aislamiento eléctrico.
- La junta de estanqueidad puede ser a lo largo de al menos un borde de la primera cara lateral y/o a lo largo de una garganta periférica practicada en el acristalamiento, en concreto entre el primer borde que sobresale y el primer borde que cubre.
- 15
- Preferiblemente, la junta de estanqueidad al agua líquida, incluso al vapor, está además diseñada para la estanqueidad de la segunda entrada de cableado, y preferiblemente de una eventual alimentación de corriente del segundo electrodo y (sobre todo o sobre parte) del segundo electrodo en la zona exterior a la junta de sellado.
- En un diseño ventajoso, para garantizar la estanqueidad completa del acristalamiento con cristales líquidos, la junta de estanqueidad al agua está sobre todo el perímetro del acristalamiento:
- 20
- y está contra el canto del acristalamiento, en concreto para una protección de las esquinas de la(s) hoja(s) de vidrio,
 - y/o está dentro de una o de varias gargantas periféricas practicadas en el acristalamiento, en concreto para evitar un sobreespesor local (y un espesor de junta en el canto).
- La junta de estanqueidad al agua puede bordear, incluso cubrir eventualmente el cableado eléctrico, pudiendo en concreto el material de estanqueidad ser el material de sujeción ya mencionado.
- 25
- La junta de estanqueidad al agua puede estar exenta de un borde externo en concreto opaco (marco rígido, cubrecanto, carpintería...).
- La junta de estanqueidad al agua puede proporcionar un acabado satisfactorio necesario para las instalaciones borde con borde y las instalaciones de acristalamiento en puertas. Por otro lado, la junta puede amortiguar los choques, en concreto puede proteger las esquinas de acristalamiento.
- 30
- Se puede preferir un material de estanqueidad transparente, como por ejemplo el EVA, especialmente si la junta de estanqueidad es visible, por ejemplo en las aplicaciones de puerta.
- La anchura (sección transversal) de la junta de estanqueidad al agua líquida no es obligatoriamente idéntica en todo el perímetro.
- 35
- Por otro lado, en una implementación de la invención, la entrada de cableado es a lo largo del canto, el material de sujeción puede estar formado a partir de la primera película intercalar que sobresale de la tercera hoja de vidrio (en concreto doblada para rodear al cableado).
- Para el primer material de aislamiento eléctrico y/o el material de estanqueidad y/o un material de sujeción del cableado eléctrico, se elige un material adherente al vidrio, por ejemplo termoplástico.
- 40
- El primer material de aislamiento eléctrico y/o el material de estanqueidad de la junta que forma eventualmente el primer material de aislamiento eléctrico y/o el material de sujeción del cableado eléctrico se puede transformar ventajosamente (es decir, se puede formar, en concreto por ablandamiento, unión adhesiva, licuado y preferiblemente por reticulación) mediante ciclo térmico en concreto en horno o por simple calentamiento. Esta transformación es preferible:
- a una extrusión, difícil de implementar en producción sin garantía de adhesión al vidrio,
- 45
- o también al uso de un adhesivo termofusible («hot melt adhesive» en inglés) aplicado en caliente con una pistola, sin garantía de adhesión al vidrio,
- El primer material de aislamiento eléctrico puede ser de etileno-vinil acetato (material moldeable) o también de silicona, en concreto para proporcionar una estanqueidad al agua líquida o incluso al vapor.

El primer material de aislamiento eléctrico también puede ser finalmente de resina termoendurecible, en concreto de resina epoxi, utilizando preferiblemente el mismo material que la junta de sellado y proporcionando igualmente la estanqueidad al agua líquida, o incluso al vapor.

5 El primer material de aislamiento eléctrico puede ser de poliuretano o poliestireno (los cuales son moldeables) o también de polivinilbutiral o resina ionómera, sin proporcionar sin embargo una función de estanqueidad al agua.

También se pueden elegir todos estos materiales (etileno-vinil acetato, silicona, resina epoxi, poliuretano, poliestireno, polivinilbutiral, resina ionómera) para el material de sujeción del cableado eléctrico.

10 De forma preferida, el material de estanqueidad que forma eventualmente el primer material de aislamiento eléctrico y/o que forma eventualmente un material de sujeción del cableado eléctrico es reticulado, en concreto para formar una red tridimensional para reforzar la estanqueidad al agua líquida, incluso al vapor.

De forma preferida, el primer material de aislamiento eléctrico y/o el material de estanqueidad y/o un material de sujeción del cableado eléctrico puede ser de silicona o basado en etileno-vinil acetato, en concreto reticulado por agentes tales como peróxido orgánico.

El EVA en particular se adhiere bien al vidrio como ya se ha indicado.

15 Como ya se ha visto, el primer material intercalar puede ser un polímero orgánico de ensamblaje, en concreto termoplástico, del tipo etileno-vinil acetato (EVA) o polivinilbutiral (PVB), o poliuretano (PU), estando el primer material intercalar plástico eventualmente en contacto con el primer material de aislamiento eléctrico y/o el material de estanqueidad de la junta y/o el material de sujeción de cableado eléctrico.

20 El primer material intercalar puede ser transformado ventajosamente mediante ciclo térmico como el primer material de aislamiento eléctrico y/o el material de estanqueidad y/o el material de sujeción de cableado

- por transformaciones sucesivas de estos materiales durante ciclos térmicos distintos (concretamente en horno),
- o de manera ventajosa transformación simultánea de estos materiales (fases simultáneas o concordantes de ablandamiento, de unión adhesiva, de licuado y preferiblemente de reticulación) durante un ciclo térmico (en concreto en horno).

25 El primer material de aislamiento eléctrico y/o el material de estanqueidad de la junta que forma eventualmente el primer material de aislamiento eléctrico y/o un material de sujeción del cableado eléctrico puede presentar una superficie denominada exterior, orientada hacia el exterior del acristalamiento, la cual está moldeada.

La superficie externa puede ser plana, lisa o voluntariamente ranurada, o dentada. Dicha superficie externa puede formar un perfil en concreto para un ahorro de material, estando por ejemplo abombada hacia el exterior.

30 El primer borde que sobresale se puede obtener por desplazamiento de las caras laterales primera y segunda o por corte parcial de la segunda cara lateral.

La segunda hoja de vidrio puede sobresalir de un borde de cara lateral de la primera hoja de vidrio, por un borde de la segunda cara interna denominado otro borde que sobresale, que comprende la segunda zona de alimentación eléctrica, y en el que el acristalamiento comprende:

- 35
- un segundo material de aislamiento eléctrico de la segunda entrada de cableado, polimérico, idéntico o distinto al primer material de aislamiento eléctrico,
 - una cuarta hoja de vidrio laminada por la primera cara externa con la primera hoja de vidrio por una segunda capa intercalar de laminación hecha de un material polimérico transparente, sobresaliendo la cuarta hoja de vidrio (y eventualmente la segunda capa intercalar de laminación) de la primera hoja de vidrio, por un borde de su cara interna, que cubre al segundo material de aislamiento eléctrico, denominado otro borde que cubre.
- 40

45 El primer borde que sobresale se puede extender sobre una parte limitada del primer borde de la primera cara interna, obteniéndose el saliente mediante un corte parcial de la segunda cara lateral. Y preferiblemente la segunda hoja de vidrio puede sobresalir de un borde de la primera cara lateral, por un borde de la segunda cara interna denominado otro borde que sobresale, que comprende la segunda zona de alimentación eléctrica, y que se extiende sobre una parte limitada de un borde de la segunda cara interna, obteniéndose el saliente mediante un corte parcial de la segunda cara lateral, y preferiblemente el primer borde que sobresale y el otro borde que sobresale están sobre un mismo borde del acristalamiento.

50 De esta manera se simplifica aún más el acristalamiento con cristales líquidos formando zonas de alimentación eléctrica primera y segunda cercanas y/o además esto puede limitar la longitud de cableado necesaria. Sin embargo, se deja entre ellas un espacio suficiente para evitar un calentamiento de las conexiones entradas de cables – partes externas, por ejemplo por soldadura.

Preferiblemente, los extremos de las entradas de cableado primera y segunda están separados por una longitud denominada de separación, medida siguiendo el plano principal del acristalamiento, mayor o igual que 10 cm, incluso mayor o igual que 15 cm, en concreto menor que 30 cm.

5 Por ejemplo, para acercar las entradas de cableado y las eventuales alimentaciones de corriente sobre el mismo borde del acristalamiento con esquinas (rectangular, cuadrado...), se corta cada una de las hojas de vidrio primera y segunda sobre la mitad de la anchura de dicho borde.

Por otro lado, los separadores pueden ser preferiblemente de un material plástico transparente duro. Los separadores determinan (groseramente) el espesor de la capa de cristales líquidos. Se prefieren por ejemplo separadores de polimetacrilato de metilo (PMMA).

10 Los separadores son preferiblemente de un material de índice óptico (sensiblemente) igual al índice óptico de (la matriz de) la capa de cristales líquidos.

La capa de cristales líquidos puede estar basada en cristales líquidos de diferentes tipos.

15 Para los cristales líquidos, se pueden utilizar en efecto todos los sistemas de cristales líquidos conocidos bajo los términos «NCAP» (Nematic Curvilinearly Aligned Phases en inglés) o «PDLC» (Polymer Dispersed Liquid Crystal en inglés) o «CLC» (Cholesteric Liquid Cristal en inglés) o «NPD-LCD» (Non-homogeneous Polymer Dispersed Liquid Crystal Display en inglés).

Estos pueden además contener colorantes dicroicos, en concreto en disolución dentro de las gotitas de cristales líquidos. Entonces se puede modular conjuntamente la difusión luminosa y la absorción luminosa de los sistemas.

20 También se pueden utilizar, por ejemplo, los geles basados en cristales líquidos colestéricos que contienen una pequeña cantidad de polímero reticulado, como los descritos en la Patente WO-92/19695. Desde una perspectiva más amplia, se puede elegir por tanto «PST» (Polymer Stabilized Cholesteric Texture en inglés).

En particular, se pueden utilizar cristales líquidos esmécticos biestables, por ejemplo como se detalla en la Patente EP2256545, los cuales conmutan bajo la aplicación de un campo eléctrico alterno de forma impulsional y los cuales permanecen en el estado conmutado hasta la aplicación de un nuevo impulso.

25 El sistema de cristales líquidos puede ser discontinuo, en varios fragmentos (por ejemplo de tipo píxeles).

En zonas húmedas como en otras zonas, el acristalamiento de acuerdo con la invención se puede utilizar (también):

- como tabique interno (entre dos habitaciones o dentro de un espacio) dentro de un edificio, dentro de un medio de transporte terrestre, aéreo, acuático (entre dos compartimentos, dentro de un taxi, etc.),
- como puerta acristalada, ventana, techo, enlosado (suelo, techo),
- 30 - como acristalamiento lateral, techo de medio de transporte terrestre, aéreo, acuático,
- como pantalla de proyección,
- como fachada de tienda, escaparate en concreto de una ventanilla.

Naturalmente, el acristalamiento de acuerdo con la invención puede formar todo o parte de un tabique y otra ventana (del tipo con marco fijo, etc.), de un acristalamiento múltiple (por adición de un acristalamiento adicional).

35 La presente invención también tiene por objeto un procedimiento de fabricación de un acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos como el que se ha descrito anteriormente que comprende las siguientes etapas en este orden:

- antes o después de la formación de la junta de sellado, un depósito por vía líquida de una composición de cristales líquidos sobre la primera hoja de vidrio provista del primer electrodo incluso sobre la segunda hoja de vidrio provista del segundo electrodo,
- 40 - un ensamblaje de las hojas de vidrio primera y segunda para formar el primer borde que sobresale, incluso el otro borde que sobresale,
- una exposición a la luz (en concreto con ultravioleta) de los cristales líquidos para formar la capa de cristales líquidos,

45 y además

- una unión de la primera entrada de cableado al primer electrodo en la primera zona de alimentación eléctrica y preferiblemente la unión de la segunda entrada de cableado al segundo electrodo en la segunda zona de alimentación eléctrica,

- un aislamiento eléctrico de la primera entrada de cableado mediante el primer material de aislamiento eléctrico polimérico, y eventualmente el aislamiento eléctrico de la segunda entrada de cableado mediante el segundo material de aislamiento eléctrico polimérico,
- 5 - una laminación de la tercera hoja de vidrio con la segunda hoja de vidrio mediante la primera capa intercalar de laminación para formar el primer borde que cubre,
- otra eventual laminación de la cuarta hoja de vidrio con la primera hoja de vidrio mediante la segunda capa intercalar de laminación para formar el otro borde que cubre,

De forma ventajosa, la laminación con el primer material intercalar de laminación, en concreto de PVB (y preferiblemente la otra laminación con el segundo material intercalar de laminación, en concreto de PVB) implica la colocación del acristalamiento dentro de un autoclave.

Se podría preferir material plástico que no necesite un paso por autoclave para no correr el riesgo de degradar los cristales líquidos, sino con el que baste con un simple calentamiento. Esta es la razón por la que se prefiere el EVA para el primer material de aislamiento eléctrico y eventualmente para el primer plástico intercalar, en concreto termoplástico (especialmente si se desea una continuidad de materiales).

15 Sin embargo, de forma sorprendente, la Solicitante ha comprobado que las prestaciones ópticas del acristalamiento con cristales líquidos no eran degradadas por el autoclave puesto que, de manera inesperada, los separadores mantienen el espesor de la capa de cristales líquidos, siendo el autoclave por ejemplo necesario para una laminación con PVB. El PVB permite además un refuerzo mecánico óptimo del acristalamiento en caso de doble laminación y el EVA puede ser transformado durante la laminación por el PVB.

20 En una realización preferida, el citado aislamiento eléctrico comprende:

- una inserción del primer material de aislamiento eléctrico, - en concreto sólido, con cualquier forma, en concreto tira, bolita, granulada, incluso en polvo -, sobre el primer borde que sobresale,
- la colocación de un molde enfrentado, incluso en contacto, con la primera cara lateral y la tercera cara lateral y con una superficie interna de moldeo enfrentada con una garganta entre el primer borde que sobresale y el primer borde que cubre incluyendo el primer material de aislamiento eléctrico,
- 25 - un calentamiento (por ejemplo en vacío) que fluidifica el primer material polimérico de aislamiento eléctrico, en concreto de EVA, de manera que el primer material de aislamiento eléctrico se adapta a la superficie interna de moldeo y rellena la garganta.

El moldeo permite elegir a medida dimensiones y formas del material de aislamiento eléctrico.

30 Con el molde, el material polimérico de aislamiento eléctrico va en efecto a extenderse de forma controlada. Se va a forzar así el reparto del material utilizando un molde de forma complementaria a la forma deseada para el aislamiento eléctrico, incluso para la estanqueidad, y/o la protección mecánica del cableado.

El molde tiene preferiblemente una altura mayor que la altura total del acristalamiento (en otras palabras, el espesor total del acristalamiento).

35 El EVA tiene una capacidad de fluencia suficiente y preferiblemente se puede reticular (por inserción de agente(s) de reticulación) durante y/o a partir del paso en horno.

De forma ventajosa, el citado calentamiento puede fluidificar además el primer material intercalar en concreto de EVA (y el segundo material intercalar, en concreto de EVA) para realizar la citada laminación (y preferiblemente la otra laminación) preferiblemente durante el mismo ciclo térmico, y eventualmente el primer material de aislamiento eléctrico entra en contacto con el primer material intercalar, en concreto sobre el primer borde que cubre.

40 Cuando el moldeo es anterior a la laminación, se mantiene preferiblemente el molde (o se coloca otro elemento adaptado) sobre el perímetro del acristalamiento durante la laminación puesto que si el material plástico intercalar, en concreto termoplástico, fluye desbordándose, queda entonces contenido por el molde (o por el otro elemento adaptado).

45 Las hojas de vidrio primera y tercera se pueden desplazar de una forma incontrolada (no deseada) durante el ensamblaje. Eso crea una disparidad de dimensiones que es problemática para la instalación y puede incluso conducir al rechazo.

Cuando el moldeo es anterior a la laminación, se mantiene el molde sobre el perímetro del acristalamiento durante la laminación para eliminar este inconveniente.

50 En efecto, rodeando el acristalamiento con el molde, se realinean las hojas de vidrio primera y tercera desde el momento en que sus caras laterales hacen tope contra el molde.

De esta forma:

- el desplazamiento de los vidrios está limitado,
- el acabado del borde se controlará al gusto dependiendo de la forma del molde (cuadrado, redondeado, etc.),
- la estética está garantizada.

5 Preferiblemente, para su sujeción, el molde puede estar apoyado sobre el acristalamiento al menos mediante una cara principal externa del acristalamiento y eventualmente puede hacer tope contra la primera cara lateral y la tercera cara lateral y/o el molde, en una o varias piezas, rodea al perímetro del acristalamiento.

10 El molde puede estar soportado por las dos caras externas principales del acristalamiento o el molde (por ejemplo con una sección con forma de L) puede estar apoyado sólo sobre un borde de una de las caras externas principales del acristalamiento y una envuelta (textil, etc.) se coloca sobre un borde de la otra cara externa principal del acristalamiento y se extiende sobre el molde.

El material polimérico de aislamiento eléctrico se puede insertar fácilmente entre el molde y el borde de la primera hoja.

15 Además, un mismo molde abierto (con forma de L...) puede servir para diferentes espesores de vidrio, por lo que las existencias de moldes son sencillas de gestionar.

Para un moldeo en dos lados opuestos, se puede utilizar un molde hecho por ejemplo de dos piezas separadas. Para un moldeo en dos lados adyacentes, se puede utilizar un molde por ejemplo hecho de una pieza o de piezas primera y segunda. Por ejemplo, la primera pieza y la segunda pieza teniendo cada una un extremo lateral libre y un extremo lateral haciendo tope contra un extremo lateral de la otra pieza.

20 Para un moldeo completo en los cuatro lados, el molde puede estar hecho de cuatro piezas, por ejemplo cada una de ellas con un extremo lateral libre y un extremo haciendo tope contra un extremo de otra pieza adyacente.

La altura de moldeo puede ser idéntica o distinta para un borde con la alimentación eléctrica o un borde con un cable sujeto o un borde sin cable ni alimentación eléctrica. Se adapta así el molde en consecuencia.

25 Diseñando el molde de una forma apropiada, se puede crear una dimensión adicional en el exterior del vidrio. Esto permite:

- consolidar la entrada del cableado e incluso del conjunto del cableado (mejorando la resistencia al arrancamiento),
- guiar el cableado siguiendo una dirección.

30 El procedimiento puede comprender una inmovilización del primer cable eléctrico (antes de su conexión, su salida del acristalamiento) o incluso de un eventual segundo cable eléctrico (antes de su conexión, su salida del acristalamiento) incluyendo preferiblemente una inserción del material de sujeción, - preferiblemente sólido, con cualquier forma, en concreto tira, bolita, granulada, incluso en polvo - sobre el primer cable y dentro del molde, monolítico o hecho de varias piezas, fluidificando el calentamiento al material polimérico de sujeción, en concreto de EVA, de manera que el material de sujeción se adapta a la superficie de moldeo y consolida el primer cable eléctrico, en concreto un cable dos hilos, incluso el segundo cable eléctrico.

35 El procedimiento puede comprender una formación de la junta de estanqueidad al agua líquida, incluso al vapor, externa a la junta de sellado incluyendo preferiblemente una inserción en el molde del material de estanqueidad, - preferiblemente sólido, con cualquier forma, en concreto tira, bolita, granulada, incluso en polvo -, de la primera entrada de cableado, del primer electrodo, de la eventual primera alimentación de corriente, o incluso de la segunda entrada de cableado, del segundo electrodo, de la eventual segunda alimentación de corriente, fluidificando el calentamiento al material polimérico de sujeción, en concreto de EVA, de manera que el material de sujeción se adapta a la superficie de moldeo y se adhiere al vidrio, incluyendo la formación de la junta de estanqueidad preferiblemente la inmovilización del primer cable eléctrico.

40 Para el paso del cableado, el molde que comprende el material de sujeción puede estar abierto o perforado por uno o más orificios en su pared situada enfrente del canto del acristalamiento para sacar el cableado y/o el molde puede estar abierto lateralmente en al menos un lado para sacar el primer cable y preferiblemente los bordes laterales del molde están obstruidos, en concreto por tejido o cinta adhesiva.

45 Para simplificar y acortar la fabricación, el aislamiento eléctrico, la inmovilización del primer cable y/o la formación de la junta de estanqueidad, en concreto con el molde, puede comprender una etapa de calentamiento simultáneo y preferiblemente a partir de un único material, preferiblemente de EVA.

50 El molde puede presentar una superficie de moldeo anti-adherente al primer material polimérico de aislamiento

eléctrico, en concreto elegido entre el teflón o la silicona.

El molde puede tener una sección transversal:

- con forma de L como ya se ha visto,
- o con forma de C: el material de protección tendrá una forma (simétrica) de C con ángulos lisos.

5 Con una garganta entre los vidrios, se puede insertar el cableado dentro de esta garganta. Eventualmente la superficie de moldeo está entonces entre las caras internas de los vidrios, lo cual ofrece varias ventajas:

- eliminación del riesgo de fluencia de vidrios que se desbordan,
- obtención de un material de protección que no se desborda (por ejemplo que queda enrasado con el canto),
- refuerzo de la protección del cableado,

10 - reducción de la dimensión lateral del acristalamiento.

Otros detalles y características resultarán evidentes a partir de la descripción detallada que se proporciona a continuación, hecha a la vista de los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1a representa una vista en sección transversal esquemática de una primera realización del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con la invención,
- 15 - la figura 1b representa una vista en sección lateral esquemática y parcial del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de la figura 1,
- la figura 1c representa una vista esquemática desde arriba del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de la figura 1a,
- la figura 1d representa una vista parcial y esquemática en sección transversal del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de la figura 1a durante la fabricación,
- 20 - la figura 2a representa una vista esquemática desde arriba de una segunda realización del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con la invención,
- la figura 2b representa una vista en sección lateral esquemática y parcial del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de la figura 2a durante la fabricación,
- 25 - la figura 2c representa una vista en sección lateral esquemática y parcial del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de la figura 2a,
- la figura 3a representa una vista esquemática desde arriba de una tercera realización del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con la invención,
- la figura 3b representa una vista en sección lateral esquemática y parcial del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de la figura 3a durante la fabricación,
- 30 - la figura 3c representa una vista en sección lateral esquemática y parcial del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de la figura 3a,
- la figura 4a representa una vista en sección transversal esquemática de una cuarta realización del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con la invención,
- 35 - la figura 4b representa una vista esquemática y parcial desde arriba del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de la figura 4a,
- la figura 5 representa una vista esquemática desde arriba de una quinta realización del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con la invención.

40 Para mayor claridad se precisa que los diferentes elementos de los objetos representados no se reproducen necesariamente a escala.

La figura 1 representa una vista en sección transversal esquemática de una primera realización del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con la invención con

- una primera hoja de vidrio 1, rectangular – que define cuatro bordes -, con una cara denominada primera cara 11 interna y otra cara denominada primera cara 12 externa y una cara lateral denominada primera cara lateral 1a a
- 45 1d.

- una segunda hoja de vidrio, rectangular – que define cuatro bordes -, con una cara denominada segunda cara 11' externa y otra cara denominada segunda cara 12' externa y una cara lateral denominada segunda cara lateral 1'a a 1'd.

5 La primera hoja 1 de vidrio sobresale de un borde de la segunda cara lateral 1'a, por un primer borde 13 de la primera cara 11 interna, denominado primer borde 13 que sobresale. Por ejemplo, se trata de un primer borde lateral (o, como una variante, longitudinal).

La segunda hoja 1' de vidrio sobresale de un borde de cara lateral de la primera hoja 1b de vidrio, por un borde de la segunda cara interna denominado otro borde 13' que sobresale. Por ejemplo, se trata del segundo borde lateral (o, como una variante, longitudinal).

10 El primer borde 13 que sobresale y el otro borde que sobresale (aquí opuesto) se obtienen por desplazamiento de las caras laterales primera 1a y segunda 1'a.

15 En cada una de las hojas de vidrio flotado primera 1 y segunda 1' está situada sobre las caras 11, 11' internas una capa 3, 3' conductora de la electricidad con un espesor de aproximadamente 20 a 400 nm, realizada por ejemplo en óxido de indio y de estaño (ITO). Las capas de ITO tienen una resistencia eléctrica superficial comprendida entre 5 Ω/\square y 300 Ω/\square . En lugar de capas realizadas en ITO, se pueden utilizar igualmente con el mismo objetivo otras capas de óxido conductor de la electricidad o capas de plata, cuya resistencia superficial es comparable.

La capa 4 de cristales líquidos, la cual puede presentar un espesor de aproximadamente 15 a 60 μm , está situada entre las capas electrodos 3 y 4.

20 La capa 4 de cristales líquidos contiene separadores 5 esféricos. Los separadores 5 están constituidos por un polímero duro transparente. A modo de ejemplo, el producto de Sekisui Chemical Co., Ltd, conocido bajo la designación «Micropearl SP» ha demostrado ser muy conveniente como separador, de polimetacrilato de metilo (PMMA).

25 Por otro lado, para la capa de cristales líquidos, se pueden utilizar también compuestos conocidos, por ejemplo los compuestos descritos en el documento US 5 691 795. El compuesto de cristales líquidos de Merck Co., Ltd., comercializado bajo el nombre comercial "Cyanobiphenyl Nematic Liquid Crystal E-31 LV" también ha demostrado ser particularmente conveniente. En el caso de esta realización, este producto se mezcla en una relación 10:2 con una sustancia quiral, por ejemplo el 4-ciano-4'-(2-metil)butilbifenilo, y esta mezcla se mezcla en la relación 10:0,3 con un monómero, por ejemplo el 4,4'-bisacriloilbifenilo, y con un iniciador de UV, por ejemplo el metiléter de benzoína. La mezcla así preparada se aplica sobre una de las hojas de vidrio revestidas. Después del
30 endurecimiento de la capa de cristales líquidos por irradiación con luz UV, se forma una red polímera en la cual están incorporados los cristales líquidos.

35 Como una variante, la capa de cristales líquidos no contiene polímero de estabilización sino que está constituida únicamente por la masa de cristales líquidos y separadores. Por lo tanto la masa de cristales líquidos se aplica tal cual sin aditivo monómero, a un espesor de 3 a 20 μm sobre una de las hojas de vidrio 1, 1'. Compuestos para las capas de cristales líquidos de este tipo se describen por ejemplo en el documento US 3 963 324.

Para la capa de cristales líquidos, se pueden utilizar PDLC tales como el compuesto 4-((4-Etilo-2,6-difluorofenil)-etinil)-4'-propilbifenil y 2-Fluor-4,4'-bis(trans-4-propilciclohexil)-bifenil por ejemplo vendido por la empresa Merck bajo la referencia MDA-00-3506.

40 En el borde, la capa de cristales líquidos está sellada por una junta 6 de sellado adhesiva que sirve al mismo tiempo para unir las hojas de vidrio 1, 1' provistas de los electrodos 3, 3' de manera firme y permanente. El material de sellado adhesivo que sella las hojas 1 y 1' de vidrio distintas en sus bordes contiene una resina epoxi.

Además, este acristalamiento 100 comprende zonas de alimentación eléctrica primera y segunda:

- para una primera alimentación de corriente, una primera banda 31 conductora de la electricidad en forma de una lámina de cobre flexible (llamada habitualmente «bus bar») fijada al primer electrodo, a lo largo del primer borde
45 13 que sobresale,
- para una segunda alimentación de corriente, una segunda banda 31' conductora de la electricidad en forma de una lámina de cobre flexible fijada al segundo electrodo, a lo largo del otro borde que sobresale.

50 El acristalamiento 100 comprende a continuación un cableado eléctrico con dos cables 9, 9' y por lo tanto dos entradas de cableado: una primera entrada 90 de cableado que es un alma sin vaina(s) de un primer cable 9 soldada a la primera alimentación 31 de corriente y una segunda entrada 90' de cableado que es el alma sin vaina(s) de un segundo cable 9' soldada a la segunda alimentación 31' de corriente.

La primera entrada 90 de cableado está aislada por un material 61 de aislamiento eléctrico polimérico, aquí elegido de EVA.

La segunda entrada 90' de cableado está aislada por un material 61' de aislamiento eléctrico polimérico, aquí elegido de EVA.

5 Una tercera hoja 8 de vidrio, rectangular, de espesor por ejemplo entre 2 mm y 4 mm (incluidos estos valores) está laminada por la segunda cara 12' externa con la segunda hoja 1' de vidrio mediante una primera capa 7 intercalar de laminación hecha de un primer material intercalar polimérico transparente, aquí polivinilbutiral de 0,38 m.

La tercera hoja 7 de vidrio y la primera capa 8 intercalar de laminación sobresalen de la segunda hoja 1' de vidrio, por un borde de su cara interna, cubriendo el primer material 61 de aislamiento eléctrico, denominado primer borde 83 que cubre.

10 Se forma así una primera garganta 10a periférica entre el primer borde 13 que sobresale y el primer borde 83 que cubre.

A lo largo de este primer borde 13, las caras laterales 1a, 7'a, 8'a, 7a, 8a de los vidrios y de las capas intercalares están alineadas.

15 De manera similar, una cuarta hoja 8' de vidrio rectangular, de espesor por ejemplo entre 2 mm y 4 mm (incluidos estos valores) está laminada por la primera cara 12 externa con la primera hoja 1 de vidrio mediante una segunda capa 7' intercalar de laminación hecha de un material polimérico transparente, aquí polivinilbutiral de 0,38 m.

La cuarta hoja 7' de vidrio y la segunda capa 8' intercalar de laminación sobresalen de la primera hoja 1 de vidrio, por un borde de su cara interna, cubriendo el segundo material de aislamiento eléctrico, denominado otro borde 83' que cubre en el lado opuesto al primer borde que cubre.

20 Se forma así una segunda garganta 10b periférica entre el otro borde 13' que sobresale y el otro borde 83' que cubre.

A lo largo de dicho primer borde 13', las caras laterales 1b, 7'b, 8'b, 7b, 8b de los vidrios y de las capas intercalares están alineadas.

Como se muestra en la figura 1b, a lo largo de otros dos bordes adyacentes, aquí longitudinales, todas las caras laterales 1c, 1'c, 7c, 8c, 7c, 7b, 8c de los vidrios y de las capas intercalares están alineadas.

25 La primera entrada 90 de cableado está fijada en una posición determinada unidireccional, en concreto lineal, a la salida del acristalamiento incluso a partir del exterior de la primera entrada 90 de cableado con el primer material 91 de aislamiento eléctrico.

30 Se eligen cables primero 9 y segundo 9' por ejemplo con almas 90, 90' de sección igual a 0,6 mm², y de diámetro total con la vaina 91, 91' interior de 2 mm. El diámetro total con la vaina 92, 92' exterior es de 5,5 mm. Los cables están conectados a la red eléctrica 93, 93' a la salida del acristalamiento 100.

Como se muestra en la figura 1d, se procede al aislamiento eléctrico de la primera entrada 90 de cableado (respectivamente de la segunda entrada 90 de cableado) antes de la laminación.

35 Después de la colocación de la primera capa 7 intercalar de laminación y de la tercera hoja 8 de vidrio (respectivamente de la segunda capa intercalar de laminación y de la cuarta hoja de vidrio), se inserta el material 610 polimérico termoplástico de EVA preferiblemente reticulable por agentes tales como peróxido orgánico, en forma de bandas – o como una variante en forma de bolitas -, dentro de la primera garganta 10a (y respectivamente dentro de la segunda garganta 10b). La anchura de las bandas depende del espesor de los vidrios utilizados. Se ponen por ejemplo bandas de EVA de 0,4 mm de espesor para recubrir la primera entrada 90 de cableado (respectivamente la segunda entrada 90').

40 Se utiliza a continuación un molde 110 de superficie interna, denominada de moldeo. El molde 110, de sección transversal (sensiblemente) con forma de C, está:

- apoyado sobre el acristalamiento por las caras externas principales de las hojas de vidrio tercera 8 y cuarta 8';
 - haciendo tope contra los cantos 1a, 8a, 8'a de los vidrios incluso de las capas intercalares 7a, 7'a, o como una variante con un espacio para recubrir los cantos 1a, 8a con EVA moldeado (por eventuales escalones internos del molde).
- 45

El molde 110 presenta una superficie (interna) de moldeo que no se adhiere al EVA, por ejemplo de teflón.

El molde 110 está abierto lateralmente en un lado para sacar el primer cable 9. Para contener al EVA, los bordes laterales del molde están cerrados u obstruidos, en concreto mediante tejido o cinta adhesiva (no visible).

Como una variante el molde 110 presenta una pared lateral perforada para la salida del primer cable.

50 Como una variante de instalación, las bandas de EVA se colocan (justo) antes de posicionar la primera capa 7

intercalar de laminación y la tercera hoja 8 de vidrio.

Para la segunda entrada 90' de cableado, se utiliza una pieza de moldeo similar y se procede de la misma manera.

5 Se coloca el conjunto de acristalamiento y molde(s) dentro de una simple bolsa estanca al vacío. Se pone bajo vacío primario, a fin de desgasificar el EVA (eliminación de burbujas ...) y se calienta por encima de 100°C para fluidificar el material polimérico EVA para que el material EVA se adapte a la superficie de moldeo y para iniciar la reticulación del EVA.

10 Con este EVA, se forma al mismo tiempo el medio de estanqueidad al agua líquida de las entradas de cableado primera 90 y segunda 90'. Como se muestra en la figura 1c, las gargantas 10a y 10b no están rellenas por el EVA fuera de estas zonas. Para mayor claridad, las vistas desde arriba de todos los ejemplos no muestran la tercera hoja 8 de vidrio ni la primera capa 7 intercalar de laminación.

El material 61 polimérico EVA rellena el espacio que queda dentro de la primera garganta 10a periférica entre la superficie de moldeo y el borde 1'a y hace contacto con el PVB 7. Igualmente, el material 61' polimérico EVA rellena el espacio que queda dentro de la segunda garganta 10b periférica entre la superficie de moldeo y el borde 1a y hace contacto con el PVB 7'.

15 En una variante no representada, se suprimen las bandas de EVA, se hace que la película 7 (respectivamente la película 7') elegida en tal caso de EVA se desborde para aislar la primera entrada de cable (respectivamente la segunda entrada de cable).

En otra variante, se procede a la doble laminación y a continuación se insertan las bandas de EVA y se coloca el molde antes de un calentamiento adaptado.

20 La Figura 2a representa una vista esquemática desde arriba de una segunda realización del acristalamiento 200 múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con la invención.

El acristalamiento 200 se diferencia del acristalamiento 100 en primer lugar por la formación de una junta de estanqueidad al agua líquida de EVA que rodea al acristalamiento, estanqueidad al agua líquida:

- 25
- de la primera alimentación 31 de corriente y del primer electrodo dentro de esta zona de alimentación, relleno la junta 61 el conjunto de la primera garganta 10a,
 - de la segunda alimentación 31' de corriente y del segundo electrodo dentro de esta zona de alimentación, relleno la junta 61' el conjunto de la segunda garganta 10b,
 - de un primer borde longitudinal, junta 61" a lo largo del canto 1c, 1'c, 8c, 8'c del acristalamiento (véase también la figura 2c),
 - 30 - de un segundo borde longitudinal, junta 61"' a lo largo del canto 1d, 1'd, 8d, 8'd del acristalamiento.

En el primer borde longitudinal como en el segundo borde longitudinal, la junta de sellado puede estar espaciada de las caras laterales primera 1 y segunda 1' dejando eventualmente a los electrodos primero y segundo que sobresalen. Asimismo, la junta protege de la corrosión a toda la superficie externa de los electrodos.

35 Además, el cableado 9 comprende un solo cable de dos hilos 90, 90' a lo largo del primer borde longitudinal del acristalamiento 200. El EVA inmoviliza las dos vainas 91, 91' interiores. El cable eléctrico está fijado en una posición determinada unidireccional, lineal a la salida del acristalamiento. El cable sale del acristalamiento, en una única zona antes de la conexión a la red eléctrica 93.

El EVA moldeado 61 presenta una superficie externa lisa.

40 La estanqueidad al agua líquida se ha calificado mediante la determinación de la segunda cifra del índice de protección (IP).

El índice de protección (IP) es un estándar internacional de la Comisión Electrotécnica Internacional. Este índice clasifica el nivel de protección que un material ofrece frente a las intrusiones de cuerpos sólidos y líquidos. El formato del índice, proporcionado por la norma CEI 60529, es IP XY, donde la segunda cifra Y informa sobre el nivel de protección contra el agua con las condiciones resumidas en la tabla 1 posterior.

45

Tabla 1

Índice	2ª cifra para la Protección contra el agua
0	Ninguna protección
1	Protegido contra las caídas verticales de gotas de agua
2	Protegido contra las caídas de gotas de agua hasta 15° de la vertical
3	Protegido contra el agua de lluvia hasta 60° de la vertical
4	Protegido contra las salpicaduras de agua desde todas direcciones
5	Protegido contra los chorros de agua con manguera desde todas direcciones
6	Protegido contra los golpes de mar
7	Protegido contra los efectos de la inmersión

Este coeficiente está definido por ejemplo en las normas DIN40050, IEC 529, BS 5490.

5 Este acristalamiento 200 cumple el estándar IPX7, es decir, el acristalamiento ha sido puesto en funcionamiento en inmersión total en el agua (ensayo descrito por la norma IEC 60335-1: 2002). Se trata de una inmersión temporal a una profundidad de entre 0,15 m y 1 m. Más en concreto el ensayo se ha efectuado sumergiendo completamente el acristalamiento en el agua en posición de servicio como indica el constructor, de manera que se cumplan las condiciones siguientes:

- a) el acristalamiento está a 1 m de profundidad en posición horizontal y alimentado eléctricamente,
- 10 b) la duración del ensayo es de 30 min,
- c) la temperatura del agua no debe ser diferente de la del acristalamiento en más de 5 K.

Las entradas de cable 90, 90' embebidas son también más resistentes. Se puede validar la resistencia al arrancamiento del cable mediante el siguiente método.

15 Se hace una marca en el cable a la salida del moldeo mientras es sometido a una fuerza de tracción de 100 N (10 kg) a una distancia de aproximadamente 20 mm de la entrada del cable. El cable se somete a una tracción de 100 N durante 1 s sin sacudidas en la dirección más desfavorable. El ensayo se realiza 25 veces. Después se somete el cable a un par de torsión de 0,35 N·m aplicado lo más cerca posible de la entrada del acristalamiento durante 1 m. Durante los ensayos el cable no debe resultar dañado, es decir, seccionado por la torsión. La fuerza de tracción se aplica de nuevo y no debe haber desplazamiento longitudinal del cable de más de 2 mm.

20 La figura 2b representa una vista en sección lateral esquemática y parcial del acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de la Figura 2a durante la fabricación.

El molde 110' se diferencia del molde 100 en que rodea todo el perímetro del acristalamiento y se colocan tantas bandas de EVA como sean necesarias dentro de las gargantas 10a y 10b y bandas de EVA 611 a lo largo de los bordes longitudinales dentro del espacio entre la superficie de moldeo y las caras laterales alineadas 8c, 1c, 1'c, 8'c.

25 El molde 110' está además perforado por uno o más orificios 111 en su pared situada enfrente del canto del acristalamiento para sacar el cable.

La figura 3a representa una vista esquemática desde arriba de una tercera realización del acristalamiento 300 múltiple con difusión variable por cristales líquidos.

30 El acristalamiento 300 se diferencia del acristalamiento 200 en que los bordes 8c, 8'c de las caras laterales tercera y cuarta, asociadas al primer borde longitudinal, sobresalen de los bordes 1c, 1'c de las caras laterales primera y segunda y forman una garganta 10c periférica longitudinal que aloja al cable 9 de dos hilos (véase también la figura 3c).

35 Como se muestra en la figura 3b, el procedimiento de fabricación presentado se diferencia de la segunda realización en que el molde 120 de sección en L, está abierto, pero sólo en un borde de la cara externa principal de la tercera hoja 8. Una envuelta 130 (banda de tejido recubierta con adhesivo por ejemplo o banda de tejido fijada mediante cintas adhesivas) está situada en un borde de la cara externa principal de la cuarta hoja 8' y se extiende sobre el molde 120 para cubrirlo.

La Figura 4a representa una vista en sección transversal esquemática de una cuarta realización del acristalamiento 400 múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con la invención.

5 El acristalamiento 400 se diferencia del acristalamiento 100 en que el primer borde 13 que sobresale se obtiene por corte parcial de la segunda cara lateral 1'a y el otro borde 13' que sobresale se obtiene por corte parcial de la primera cara lateral 1a.

El primer borde 13 que sobresale y el otro borde 13' que sobresale están sobre un solo borde longitudinal como se muestra en la Figura 4b.

Las gargantas periféricas primera 10a y segunda 10b están completamente rellenas por el EVA 61, 61'.

10 La Figura 5 representa una vista esquemática desde arriba de una quinta realización del acristalamiento 500 múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con la invención.

El acristalamiento 500 se diferencia del acristalamiento 100 en que el primer borde 13 que sobresale se obtiene por corte parcial de la segunda cara lateral 1'a y el otro borde 13' que sobresale se obtiene por corte parcial de la primera cara lateral 1a.

15 El primer borde 13 que sobresale y el otro borde 13' que sobresale están sobre bordes longitudinales 1a, 1'b y no están uno enfrente del otro.

Las gargantas periféricas primera 10a y segunda 10b están completamente rellenas por el EVA 61, 61'.

El cableado es un solo cable 9 de dos hilos inmovilizado por el EVA 61", 61'" contra la cara lateral del primer borde longitudinal y la cara lateral de un segundo borde lateral 1c, 1'c.

REIVINDICACIONES

1. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (100 a 500), con un canto (1a a 8'c), presentando el acristalamiento múltiple:
- 5 - una primera hoja (1) de vidrio con una cara denominada primera cara (11) interna y otra cara denominada primera cara (12) externa y una cara lateral denominada primera cara lateral (1a a 1d),
- una segunda hoja (1') de vidrio con una cara denominada segunda cara (11') interna y otra cara denominada segunda cara (12') externa y una cara lateral denominada segunda cara lateral (1'a a 1'd),
- estando selladas las hojas de vidrio primera (1) y segunda (1') por una junta (6) de sellado,
- 10 - electrodos primero (3) y segundo (3') respectivamente sobre las caras internas primera (11) y segunda (11'), en forma de capas conductoras de la electricidad transparentes, estando los electrodos primero y segundo provistos respectivamente de zonas de alimentación eléctrica primera (31) y segunda (31'),
- y, en los electrodos primero (3) y segundo (3'), una capa (4) de cristales líquidos que alternan de manera reversible entre un estado transparente y un estado translúcido por aplicación de un campo eléctrico alterno, capa (4) de espesor comprendido entre 15 y 60 μm incluyendo estos valores y que incorpora separadores (5),
- 15 - sobresaliendo la primera hoja (1) de vidrio de borde de la segunda cara lateral (1'a), por un primer borde (13) de la primera cara (11) interna, denominado primer borde que sobresale, y que comprende la primera zona de alimentación eléctrica,
- caracterizado por que comprende:
- 20 - un cableado (9, 9') eléctrico que comprende un primer cable (9) con una primera entrada (90) de cableado dentro de la primera zona (31) de alimentación eléctrica, cableado eléctrico con una segunda entrada (90') de cableado, dentro de la segunda zona (31') de alimentación eléctrica, siendo las citadas entradas de cableados primera (90) y segunda (90') zonas de cable (9, 9') sin vaina,
- un primer material (61) de aislamiento eléctrico que aísla eléctricamente la primera entrada (90) de cableado, polimérico, y eventualmente un segundo material de aislamiento eléctrico que aísla eléctricamente la segunda entrada (90') de cableado, polimérico,
- 25 - una tercera hoja (8) de vidrio laminada por la segunda cara (12') externa con la segunda hoja (1') de vidrio por una primera capa intercalar (7) de laminación hecha de un primer material intercalar polimérico transparente, sobresaliendo la tercera hoja de vidrio de la segunda hoja (1') de vidrio, por un borde de su cara interna, denominado primer borde (83) que cubre, que cubre al primer material (61) de aislamiento eléctrico.
- 30 2. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (100 a 500) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que comprende una cuarta hoja (8') de vidrio laminada por la primera cara (12) externa con la primera hoja (1) de vidrio por una segunda capa intercalar (7') de laminación hecha de un material polimérico intercalar transparente, en concreto basado en etileno-vinil acetato, de polivinilbutiral o de poliuretano y preferiblemente idéntico al primer material (7) intercalar.
- 35 3. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (100 a 500) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que el primer cable (9) eléctrico con la primera entrada (90) de cableado está sobre (en) al menos una parte de su longitud situada más allá de la primera entrada del cableado y está alojado dentro de una garganta (10a) formada:
- 40 - entre las hojas de vidrio primera y tercera, en concreto entre el primer borde (13) que sobresale y el primer borde que cubre (83),
- y/o entre una zona que sobresale de la tercera hoja de vidrio de la primera hoja, denominada tercera zona, y una zona, denominada cuarta zona, de una cuarta hoja (8') de vidrio laminada por la primera zona (12) con la primera hoja (1) de vidrio por una segunda capa intercalar (7') de laminación en un material polimérico intercalar transparente.
- 45 4. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (400, 500) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer cable (9) eléctrico con la primera entrada (90) de cableado está sobre (en) al menos una parte de su longitud situado más allá de la primera entrada del cableado (90) y comprende una vaina (91), recubierta por un material (61') polimérico de sujeción, material en concreto impermeable al agua líquida incluso al vapor y/o aislante eléctrico, preferiblemente idéntico a o incluso que forma el primer material (61) de aislamiento eléctrico, y siendo/estando la vaina preferiblemente consolidada por el material
- 50 de sujeción.
5. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) de acuerdo con una

de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer cable (9) eléctrico con la primera entrada (90) está fijado en una posición unidireccional determinada, a la salida del acristalamiento incluso a partir del exterior de la primera entrada (90) de cableado con el primer material (61) de aislamiento eléctrico.

- 5 6. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (200, 300, 400, 500) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cableado (9) eléctrico sale del acristalamiento en una única zona y preferiblemente el cableado está constituido por un único primer cable eléctrico (9) que es de dos hilos (90, 90').
- 10 7. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la primera zona de alimentación eléctrica comprende una primera alimentación (31) de corriente sobre la cual está fijada la primera entrada (90) de cableado y la cual está cubierta por el primer borde (83) que cubre y eventualmente protegido por el primer material (61) de aislamiento eléctrico.
- 15 8. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende una junta (60) de estanqueidad al agua líquida, incluso al vapor, externa a la junta (6) de sellado y formada por un material (61 a 61'') polimérico de estanqueidad, en concreto aislante eléctrico, estando la junta de estanqueidad diseñada para la estanqueidad de la primera entrada (90) de cableado, y preferiblemente de una eventual primera alimentación (31) de corriente, y del primer electrodo (3) dentro de la zona exterior a la junta (6) de sellado.
- 20 9. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que el material (61 a 61'') forma el primer material (61) de aislamiento eléctrico.
10. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizado por que la junta (60) de estanqueidad es a lo largo de al menos un borde de la primera cara lateral (1a) y/o a lo largo de una garganta (10) periférica practicada en el acristalamiento en concreto entre el primer borde (13) que sobresale y el primer borde (83) que cubre.
- 25 11. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (200) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por que la junta (60) de estanqueidad está en todo el perímetro del acristalamiento, contra el canto del acristalamiento y/o dentro de una garganta o dentro de gargantas periféricas practicadas en el acristalamiento, y la junta de estanqueidad al agua bordea eventualmente el cableado (9, 91, 91') eléctrico.
- 30 12. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado por que el primer material (61 a 61'') de estanqueidad que forma eventualmente el primer material (61) de aislamiento eléctrico y/o que forma eventualmente un material (61'') de sujeción del cableado eléctrico está reticulado.
- 35 13. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que el primer material (61) de aislamiento eléctrico y/o el material (61 a 61'') de estanqueidad al agua y/o un material (61'') de sujeción del cableado eléctrico es de silicona o basado en etileno-vinil acetato en concreto reticulado.
- 40 14. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer material (7) intercalar está basado en etileno-vinil acetato, en polivinilbutiral o en poliuretano.
15. Acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, caracterizado por que la segunda hoja (1') de vidrio sobresale de un borde de cara lateral de la primera hoja (1b) de vidrio, por un borde de la segunda cara interna denominado otro borde (13') que sobresale, que comprende la segunda zona (31') de alimentación eléctrica, y por que el acristalamiento comprende:
- 45 - un segundo material (61') de aislamiento eléctrico aislando eléctricamente la segunda entrada (90') de cableado, polimérico,
- una cuarta hoja (8') de vidrio laminada por la primera cara (12) externa con la primera hoja (1) de vidrio por una segunda capa intercalar (7') de laminación en un material polimérico transparente, sobresaliendo la cuarta hoja de vidrio de la primera hoja (1) de vidrio, por un borde de su cara interna, que cubre al segundo material de
- 50 aislamiento eléctrico, denominado otro borde (83') que cubre.
16. Procedimiento de fabricación de un acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos (100 a 500) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores de acristalamiento que comprende las siguientes etapas en este orden:
- antes o después de la formación de la junta (6) de sellado, un depósito por vía líquida de una composición de

- cristales líquidos sobre la primera hoja (1) de vidrio provista del primer electrodo (3),
- un ensamblaje de las hojas de vidrio primera (1) y segunda (1') para formar el primer borde (13) que sobresale,
 - una exposición de los cristales líquidos a la luz para formar la capa (4) de cristales líquidos, caracterizado por que comprende además:
- 5 - una unión de la primera entrada (90) de cableado al primer electrodo (3) dentro de la primera zona (31) de alimentación eléctrica,
- un aislamiento eléctrico de la primera entrada de cableado por el primer material (61) de aislamiento eléctrico polimérico, y eventualmente aislamiento eléctrico de la segunda entrada de cableado por el segundo material (61) de aislamiento eléctrico polimérico,
- 10 - una laminación de la tercera hoja (8) de vidrio con la segunda hoja (1') de vidrio por la primera capa intercalar (7) de laminación para formar el primer borde (83) que cubre,
- otra eventual laminación de una cuarta hoja (8') de vidrio con la primera hoja (1) de vidrio por la segunda capa (7') intercalar de laminación para formar el otro borde (83') que cubre.
- 15 17. Procedimiento de fabricación de un acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con la reivindicación anterior caracterizado por que la laminación con el primer material (7) intercalar de laminación implica la colocación del acristalamiento dentro de un autoclave.
18. Procedimiento de fabricación de un acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 a 17 caracterizado por que el citado aislamiento eléctrico comprende:
- una inserción del primer material (610) de aislamiento eléctrico, en el primer borde (13) que sobresale,
- 20 - la colocación de un molde (110, 110', 120) enfrentado con la primera cara lateral (1a) y la cara lateral de la tercera hoja de vidrio, denominada tercera cara lateral, y con una superficie interna de moldeo enfrentada con una garganta (10a) entre el primer borde (13) que sobresale y el primer borde (83) que cubre incluyendo al primer material (61) de aislamiento eléctrico,
- un calentamiento que fluidifica el primer material (61) polimérico de aislamiento eléctrico de manera que el primer material de aislamiento eléctrico se adapta a la superficie interna de moldeo y rellena la garganta (10a).
- 25 19. Procedimiento de fabricación de un acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con la reivindicación 18 caracterizado por que el citado calentamiento fluidifica además el primer material (7) intercalar en concreto de EVA para realizar la citada laminación preferiblemente durante el mismo ciclo térmico.
- 30 20. Procedimiento de fabricación de un acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con una de las reivindicaciones 18 a 19 caracterizado por que el molde (110, 110', 120) está eventualmente haciendo tope contra la primera cara lateral (1a) y la tercera cara lateral (8a), rodeando el molde eventualmente al perímetro del acristalamiento (1a a 1d, 1'a a 1'd).
- 35 21. Procedimiento de fabricación de un acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores de procedimiento caracterizado por que comprende una inmovilización del primer cable (9) eléctrico, e incluso de un eventual segundo cable (9') eléctrico, incluyendo preferiblemente una inserción del material (611, 62) de sujeción sobre el primer cable y dentro del molde (110'), fluidificando el calentamiento al material polimérico de sujeción, en concreto de EVA, de manera que el material de sujeción se adapta a la superficie de moldeo y consolida el primer cable eléctrico.
- 40 22. Procedimiento de fabricación de un acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores de procedimiento caracterizado por que comprende una formación de la junta (60) de estanqueidad al agua líquida, incluso al vapor, externa a la junta (6) de sellado incluyendo preferiblemente una inserción dentro del molde (110, 110', 120) del material (610, 611, 62) de estanqueidad al agua, de la primera entrada (91) de cableado, del primer electrodo (3), de la eventual primera alimentación (31) de corriente, incluso de la segunda entrada (91') de cableado, del segundo electrodo (3'), de la eventual segunda alimentación (31') de corriente, fluidificando el calentamiento al material polimérico de estanqueidad, en concreto de EVA, de manera que el material de sujeción se adapta a la superficie de moldeo y se adhiere al vidrio.
- 45 23. Procedimiento de fabricación de un acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con la reivindicación anterior caracterizado por que el molde (110, 110', 120) que comprende el material de sujeción está abierto o perforado por uno o más orificios (111) en su pared situada enfrente del canto (1c, 1'c) del acristalamiento para sacar el primer cable (91) y/o el molde (110) está abierto en al menos un costado para sacar el cableado.
- 50

24. Procedimiento de fabricación de un acristalamiento múltiple con difusión variable por cristales líquidos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores de procedimiento caracterizado por que el aislamiento eléctrico, la inmovilización del primer cable (91) y/o la formación de la junta (60) de estanqueidad, en concreto con el molde (110, 110', 120), comprende una etapa de calentamiento simultáneo y preferiblemente a partir de un único material (61 a 61''), preferiblemente de EVA.
- 5

Fig.1a

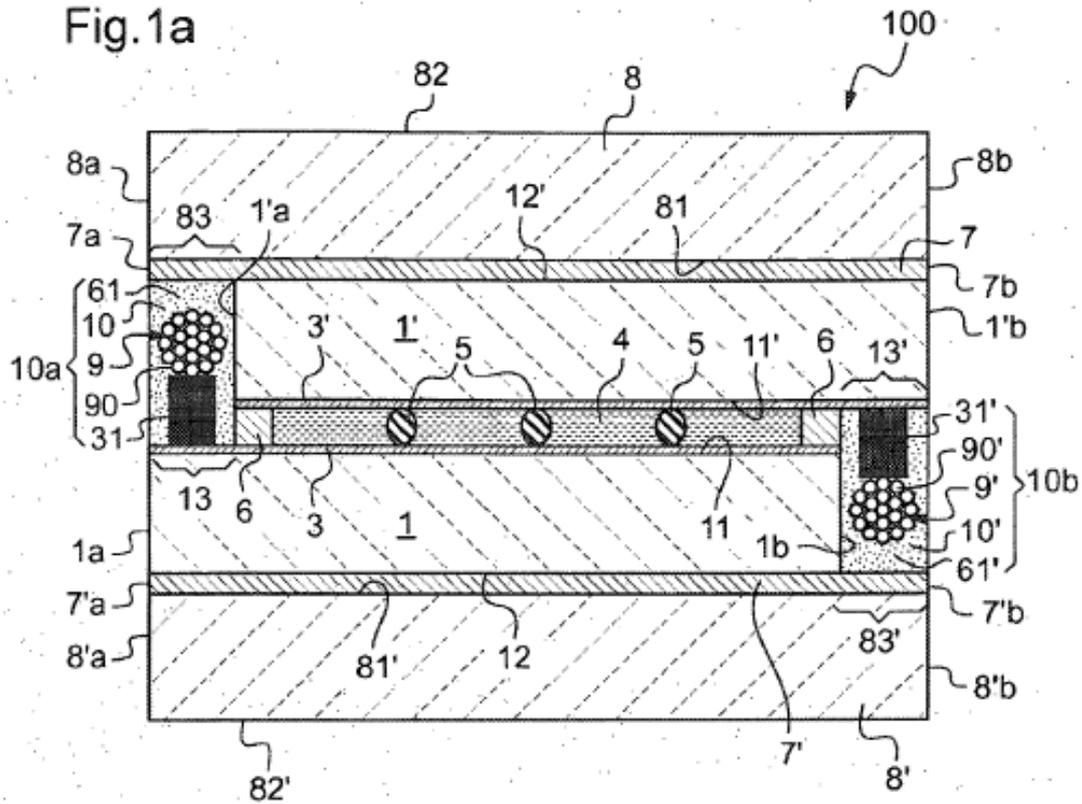


Fig.1b

