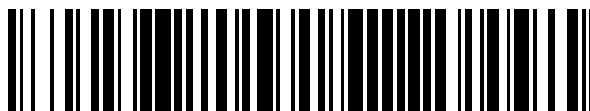


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 287**

51 Int. Cl.:

G02F 1/13 (2006.01)

G02F 1/1334 (2006.01)

G02F 1/137 (2006.01)

G02F 1/1345 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.12.2012 PCT/FR2012/053083**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO13098522**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.12.2012 E 12824696 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2798398**

54 Título: **Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos**

30 Prioridad:

29.12.2011 FR 1162549

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

26.01.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ZHANG, JINGWEI

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 598 287 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 de difusión variable por cristales líquidos

5 La invención se refiere al campo de los acristalamientos eléctricamente controlables de propiedades ópticas variables y, más concretamente, se refiere a un acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos provisto de una capa de cristales líquidos entre dos vidrios y que se alternan, de manera reversible, entre un estado transparente y un estado translúcido por la aplicación de un campo eléctrico alterno.

10 Se conocen acristalamientos algunas de cuyas características se pueden modificar bajo el efecto de una alimentación eléctrica adecuada, muy especialmente la transmisión, la absorción, la reflexión en ciertas longitudes de onda de la radiación electromagnética, principalmente en el visible y/o en el infrarrojo, o incluso la difusión de la luz.

El acristalamiento eléctricamente controlable de cristales líquidos se puede utilizar en todas partes, tanto en el sector de la construcción como en el sector del automóvil, siempre que la visión a través del cristal deba evitarse en determinados momentos.

El documento W09805998 divulga un acristalamiento múltiple por cristales líquidos que incluye:

- 15 - dos hojas de vidrio flotado ("float" en inglés) de 1 m² y espesores de 6 mm selladas en el borde de sus caras internas por una junta adhesiva de sellado de resina epoxi,
- dos electrodos de capas eléctricamente conductoras basadas en SnO₂:F directamente sobre las caras internas del vidrio,
- 20 - directamente en los electrodos, una capa de cristales líquidos basados en PSCT ("Polymer Stabilized Cholesteric Texture" en inglés) de 15 μm, que incorpora espaciadores en forma de bolitas de vidrio.

En el montaje, las dos hojas de vidrio son desplazadas dejando bordes opuestos de electrodos que sobresalen para facilitar la aplicación de bandas de cobre con adhesivo para distribuir la corriente a los electrodos.

Se comprueba, sin embargo, que este acristalamiento múltiple de cristales líquidos no es necesariamente permanente.

25 El documento US 5.142.644 A divulga un acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos, con un canto, presentando el acristalamiento múltiple:

- una primera hoja de vidrio con una cara denominada primera cara interna y otra cara denominada primera cara externa y un tramo denominado primer tramo,
- 30 - una segunda hoja de vidrio con una cara denominada segunda cara interna y otra cara denominada segunda cara externa y un tramo denominado segundo tramo,
- electrodos primero y segundo, respectivamente, en las caras internas primera y segunda en forma de capas eléctricamente conductoras transparentes, electrodos primero y segundo provistos respectivamente de zonas primera y segunda de alimentación eléctrica,
- 35 - y, en los electrodos primero y segundo, una capa de cristales líquidos en un material polimérico que alterna de manera reversible entre un estado transparente y un estado translúcido mediante la aplicación de un campo eléctrico alterno,
- sobrepasando la primera hoja de vidrio un borde del segundo tramo, por un primer borde de la primera cara interna, sobrepasando dicho primer borde, y conteniendo la primera zona de alimentación eléctrica,
- un cableado eléctrico.

40 El documento DE 34 02 518 A1 D2 revela un acristalamiento laminado que incluye un alambre calentador o que sirve de antena y que incluye una sólida conexión eléctrica. Esta conexión incluye un cable con una entrada de cable y una resina. Las dos hojas de vidrio no son desplazadas. Al contrario, el documento DE 34 02 518 A1 D2 propone situar la conexión eléctrica entre las dos hojas de vidrio y mejorar la solidez de esta conexión eléctrica pegando la conexión eléctrica entre las dos hojas de vidrio mediante dicha resina.

45 La presente invención tiene por objeto mejorar la fiabilidad del acristalamiento de difusión variable por cristales líquidos, de menor coste, de forma sencilla y a largo plazo.

Con este fin, la presente invención propone un acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos, con un canto, presentando dicho acristalamiento:

- 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 un tramo denominado primer tramo,

- 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 un tramo denominado segundo tramo,

5 estando las hojas de vidrio primera y segunda, especialmente flotadas, mantenidas por una junta denominada de contacto

- electrodos primero y segundo, respectivamente, en las caras internas primera y segunda, en forma de capas transparentes eléctricamente conductoras, electrodos primero y segundo provistos, respectivamente, de zonas primera y segunda de alimentación eléctrica,

10 y, en los electrodos primero y segundo, una capa de cristales líquidos en un material polimérico (o matriz polimérica), capa de cristales líquidos que alternan, de manera reversible, entre un estado transparente y un estado translúcido por la aplicación de un campo eléctrico alterno, teniendo la capa un espesor comprendido entre 5 y 15 μm , incluyendo el de 5 μm y excluyendo el de 15 μm , preferentemente 8 μm o incluso de 10 μm a 14 μm , e incorporando la capa espaciadores, preferentemente esféricos, transparentes, especialmente de plástico,

15 - sobrepasando la primera hoja de vidrio un borde del segundo tramo, por un primer borde (principal) de la primera cara interna, sobrepasando dicho primer borde, e incluyendo la primera zona de alimentación eléctrica,

20 - un cableado eléctrico con una primera entrada de cableado que es el núcleo de un primer cable, por consiguiente una zona de cable sin funda, en la primera zona de alimentación eléctrica y una segunda entrada de cableado que es el núcleo de un cable, por consiguiente una zona de cable sin funda, en la segunda zona de alimentación eléctrica,

- un primer material de aislamiento eléctrico que aísla eléctricamente la primera entrada de cableado que es un material polimérico y, opcionalmente, un segundo material de aislamiento eléctrico que aísla eléctricamente la segunda entrada de cableado, que es un material polimérico, idéntico o distinto del primero.

25 El primer material de aislamiento eléctrico refuerza la resistencia mecánica y la retención de la entrada de cableado en el vidrio asegura el acristalamiento de cristales líquidos. Puede estar protegido mecánicamente también por un tercer vidrio encima de la primera hoja de vidrio y que la sobrepasa para este fin.

La instalación del acristalamiento de cristales líquidos es facilitada especialmente cuando el acristalamiento de cristales líquidos es deslizado en un marco.

30 El acristalamiento de cristales líquidos es, por consiguiente, a la vez, más resistente mecánicamente y eléctricamente seguro.

El primer material de aislamiento eléctrico puede cubrir, preferentemente, de forma completa el primer borde que sobresale.

35 El diámetro de la entrada del 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. Las hojas de vidrio tienen, preferentemente, la misma forma (curvas o de esquinas).

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

40 De este modo, especialmente en lugar de llevarlo a lo largo del canto del acristalamiento, el cableado eléctrico comprende un primer cable eléctrico que incluye la primera entrada de cableado y que, al menos en parte de su longitud situada más allá de la primera entrada de cableado, especialmente incluyendo al menos una funda (la funda interna, o incluso la funda externa clásica del cable), está (colocado o incluso fijado) a lo largo del primer borde que sobresale opcionalmente cubierto por un tercer vidrio, y/o en otra zona que sobresale de la primera hoja de vidrio o incluso de un tercer vidrio.

Esto conforma una guía para los cables y una protección.

45 El cable puede estar a nivel con la primera hoja o estar totalmente en el primer borde que sobresale (o cualquier otro borde que sobresalga).

Esto permite, además, tener un acristalamiento más compacto, y evitar un sobreespesor local.

Se pueden considerar varias configuraciones de cableado (uno o varios cables) a lo largo de un solo borde (lateral o longitudinal) del acristalamiento o en dos bordes adyacentes u opuestos del acristalamiento.

50 Además, se puede desear inmovilizar el cableado eléctrico, en el primer borde que sobresale o cualquier otro borde

que sobresalga y/o contra el tramo de la primera hoja, y evitar su arrancamiento.

- 5 También, el cableado eléctrico puede comprender un primer cable eléctrico que incluye la primera entrada de cableado y que en al menos una parte de su longitud situada más allá de la primera entrada de cableado incluye una funda, especialmente la funda interna, recubierta por un material polimérico de retención (o incluso en contacto directo), material estanco al agua líquida, o incluso al vapor y/o aislante eléctrico, preferentemente idéntico o incluso formando el primer material de aislamiento eléctrico, y estando la funda preferentemente fijada por el material de retención (funda preferentemente sumergida en el material de retención).

Se elige un material de retención polimérico suficientemente adherente a la funda y adherente al vidrio, por ejemplo termoplástico.

- 10 El EVA, copolímero de etileno/acetato de vinilo, tiene, por ejemplo, una buena adherencia al vidrio y a una funda de poli(cloruro de vinilo) (PVC) a diferencia de una funda fluorada (teflón, etc.).

Este material de retención polimérico puede ser un adhesivo. También se puede elegir silicona.

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

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

Si una longitud del cableado eléctrico está en el primer borde que sobresale (o en cualquier otro borde que sobresalga), este material de retención puede rellenar completamente el borde que sobresale al menos en su parte más externa que el cable.

- 20 Este material de retención mejora aún más la resistencia mecánica y el posicionamiento del cable, y facilita la instalación del acristalamiento especialmente cuando el acristalamiento es deslizado en un marco.

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

- 25 Es posible, además, ocultar el cableado, por el material de retención seleccionado opaco, por ejemplo, de un color blanco lechoso añadiendo, si es necesario, aditivos en el material de retención.

Ventajosamente, el cableado eléctrico puede incluir un primer cable eléctrico que incluye la primera entrada del cableado y que está fija en una posición determinada unidireccional, especialmente lineal, especialmente a lo largo del canto o del primer borde que sobresale del acristalamiento, a la salida del acristalamiento o incluso desde fuera de la primera entrada de cableado con el primer material de aislamiento eléctrico.

- 30 La naturaleza unidireccional puede facilitarse:

- por el primer material de aislamiento eléctrico que puede iniciar una dirección preferente desde la zona de entrada del cableado,
- y/o por el material de retención que fija el cable,
- y/o por su colocación en el primer borde que sobresale.

- 35 Por ello, se prefiere no formar U (y preferentemente L), incluso después de la conexión con la alimentación eléctrica general (red eléctrica,...).

Esto evita, de este modo, cualquier deterioro del cable por plegado, durante el transporte, o la instalación, así como en la desinstalación (reparación, etc.).

- 40 También, en una primera configuración unidireccional, el cableado eléctrico comprende un (único) primer cable cuya entrada está a nivel del borde pudiendo ser, después del montaje del acristalamiento, el borde superior o el inferior (posición respecto al suelo), respectivamente, del acristalamiento desde fuera de la primera entrada de cableado con el primer material de aislamiento eléctrico, ese primer cable es unidireccional, hacia la alimentación eléctrica (general), especialmente al techo o al suelo, respectivamente.

- 45 También, en una segunda configuración unidireccional (alternativa o acumulativa), el cableado eléctrico comprende un (único) primero cable cuya entrada está a nivel del borde pudiendo ser, después del montaje del acristalamiento, el borde lateral del acristalamiento, desde fuera de la primera entrada del cableado con el primer material de aislamiento eléctrico, el cable es unidireccional.

En un acristalamiento de esquinas, el borde lateral está en posición vertical después del montaje, y puede ser, indistintamente, más largo, igual o más corto que el borde horizontal.

Preferentemente, el cable sigue un solo borde.

5 Con el fin de simplificar la conexión, preferentemente, el cableado eléctrico puede salir del acristalamiento, especialmente sin cobertura por el primer material de aislamiento eléctrico, en una única zona, especialmente una zona de un solo borde del canto, y preferentemente la cableado está constituido por un único primer cable eléctrico que es bifilar.

Para ampliar la protección eléctrica y mecánica del acristalamiento, la primera zona de alimentación eléctrica puede comprender una primera toma de corriente a la que está fijada la primera entrada del cableado y que esté protegida por el primer material de aislamiento eléctrico.

10 La primera toma de corriente (comúnmente llamada "barra conductora") es, por ejemplo, una banda conductora de la electricidad en forma de hoja fina flexible de cobre fijada en el primer electrodo a lo largo del borde.

15 Para hacer aún más fiable el acristalamiento, puede comprender una junta de estanqueidad al agua líquida, o incluso al vapor, especialmente externa a la junta de contacto y formada por un material de estanqueidad polimérico, especialmente aislante eléctrico, estando la junta de estanqueidad dispuesta para la estanqueidad de la primera entrada del cableado, y preferentemente de una opcional primera toma de corriente, y (en todo o en parte) el primer electrodo especialmente en la zona exterior a la junta de contacto.

El material polimérico de estanqueidad según la invención se adhiere lo suficiente a los vidrios. No es tampoco necesario añadir capa (capas) (fina (finas)) para enganchar en la superficie del (de los) vidrio (vidrios) para reforzar la adherencia.

20 El material polimérico de estanqueidad garantiza por consiguiente la estanqueidad al agua líquida, o incluso al vapor, especialmente muy estricta en los ambientes húmedos (cuarto de baño, etc.).

Como aplicaciones en zonas húmedas (inundables, etc.) se pueden citar:

- un estanque (separado o formando parte de una habitación o cualquier otro cuarto), un lavadero, una lavandería, en un cuarto de baño, una ducha, especialmente como suelo, pared, tabique, puerta (opcionalmente corredera) ventana de fachada o ventana interior,
- 25 - una piscina, baldosa (del suelo), pared (mural), ventana, vestidor,
- una fachada del edificio (escaparate, ventana especialmente en planta baja, jardín) en las zonas inundables, etc.,
- un acristalamiento de señalización vial, urbana o costera, en zonas inundables, etc., en una calle próxima o al borde del mar, de una ribera, de un río...,
- un barco.

30 En un diseño preferido, el material de estanqueidad forma además el primer material de aislamiento eléctrico.

La junta de estanqueidad puede estar a lo largo de al menos un borde del primer tramo y/o a lo largo del primer borde que sobresale.

35 Preferentemente, la junta de estanqueidad al agua líquida o incluso al vapor está dispuesta, además, para la estanqueidad de la segunda entrada de cableado y, preferentemente, de una opcional toma de corriente del segundo electrodo y (en todo o en parte) del segundo electrodo en la zona exterior a la junta de sellado.

En un diseño ventajoso, para garantizar la estanqueidad completa del acristalamiento de cristales líquidos, la junta de estanqueidad al agua está en todo el perímetro del acristalamiento, especialmente:

- está contra el canto del acristalamiento, especialmente para una protección de las esquinas de la (las) hoja (hojas) de vidrio,
- 40 - y/o a lo largo del primer borde que sobresale, especialmente para evitar un sobreespesor local (y un espesor de la junta en el canto).

La junta de estanqueidad al agua puede bordear, o incluso cubrir opcionalmente el cableado eléctrico, pudiendo el material de estanqueidad ser especialmente el material de retención ya mencionado, especialmente EVA.

45 El acristalamiento está provisto, en concreto, de junta de estanqueidad quizás exenta de un entorno externo especialmente opaco (marco rígido, junco, carpintería,...).

La junta de estanqueidad al agua puede proporcionar un acabado satisfactorio requerido para las instalaciones de acristalamientos borde a borde y las instalaciones del acristalamiento en puerta. Por otra parte, la junta puede absorber los impactos, protegiendo especialmente las esquinas del acristalamiento.

Se puede preferir un material de estanqueidad transparente como por ejemplo EVA, especialmente si la junta de estanqueidad está visible, por ejemplo en las aplicaciones de puerta.

El ancho (sección transversal) de la junta de estanqueidad al agua líquida no es forzosamente idéntico en todo el perímetro.

- 5 Para el primer material de aislamiento eléctrico y/o el material de estanqueidad y/o el material de retención del cableado eléctrico, se ha escogido un material adherente al vidrio, por ejemplo termoplástico.

El primer material de aislamiento eléctrico y/o el material de estanqueidad de la junta, que forma opcionalmente el primer material de aislamiento eléctrico y/o el material de retención del cableado eléctrico puede ser, ventajosamente, transformado (es decir, puesto a punto, especialmente mediante reblandecimiento, encolado, licuefacción y, preferentemente, reticulación) mediante ciclo térmico, especialmente, en estufa o por simple calentamiento. Esta transformación es preferible:

- 10
- con una extrusión, difícil de aplicar en producción, sin garantía de adhesión al vidrio,
 - o también con el uso de un adhesivo termofusible ("hot melt adhesive" en inglés) aplicado en caliente con una pistola de pulverización, sin garantía de adhesión al vidrio.

- 15 El primer material de aislamiento eléctrico puede ser de etileno-acetato de vinilo (material moldeable) o también silicona, especialmente, para proporcionar estanqueidad agua líquida o incluso al vapor.

El primer material de aislamiento eléctrico puede ser también, finalmente, una resina termoendurecible, especialmente resina epoxi, que utiliza preferentemente el mismo material que la junta de contacto y que, también, proporciona estanqueidad al agua líquida, o incluso al vapor.

- 20 El primer material de aislamiento eléctrico puede ser de poliuretano o de poliestireno (que son moldeables) o también de poli(vinilbutiral) o de ionómero con resina, sin proporcionar, no obstante, la función de estanqueidad al agua.

Todos esos materiales (etileno-acetato de vinilo, silicona, epoxi, poliuretano, poliestireno, poli(vinilbutiral), ionómero con resina) se pueden escoger también para el material de retención del cableado eléctrico.

- 25 Preferentemente, el material de estanqueidad que forma opcionalmente el primer material de aislamiento eléctrico y/o que forma opcionalmente un material de retención del cableado eléctrico está reticulado, especialmente para formar una red tridimensional para reforzar la estanqueidad al agua líquida, o incluso al vapor.

- 30 Preferentemente, el primer material de aislamiento eléctrico y/o el material de estanqueidad y/o un material de retención del cableado eléctrico pueden ser de silicona o basado en etileno-acetato de vinilo, especialmente reticulado por agentes tales como peróxido orgánico.

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

El primer material de aislamiento eléctrico y/o el material de estanqueidad de la junta que forma opcionalmente el primer material de aislamiento eléctrico y/o un material de retención del cableado eléctrico pueden presentar una superficie denominada externa orientada hacia el exterior del acristalamiento, que esté moldeada.

- 35 La superficie externa puede ser plana, lisa o ranurada intencionadamente, dentada. Se forma opcionalmente un perfilado especialmente para un ahorro de material, al estar curvada hacia el exterior, por ejemplo.

El primer borde sobresaliente puede obtenerse por desplazamiento de los tramos primero y segundo o cortando parcialmente el segundo tramo.

- 40 La segunda hoja de vidrio puede sobresalir de un borde del tramo de la primera hoja de vidrio, por un borde de la segunda cara interna denominado otro borde sobresaliente, que incluye la segunda zona de alimentación eléctrica, y el acristalamiento comprende un segundo material de aislamiento eléctrico de la segunda entrada de cableado, polimérico, idéntico o distinto del primer material de aislamiento eléctrico.

- 45 El primer borde sobresaliente se puede extender sobre una parte limitada del primer borde de la primera cara interna, obteniéndose el rebasamiento mediante un corte parcial del segundo tramo. Y, preferentemente, la segunda hoja de vidrio puede sobresalir de un borde del primer tramo, por un borde de la segunda cara interna denominado otro borde sobresaliente, que incluye la segunda zona de alimentación eléctrica, y que se extiende sobre una parte limitada de un borde de la segunda cara interna, obteniéndose el rebasamiento mediante un corte parcial del primer tramo, y preferentemente el primer borde sobresaliente y el otro borde saliente están en el mismo borde del acristalamiento.

- 50 Se simplifica así, también, el acristalamiento de cristales líquidos, al formar zonas primera y segunda de alimentación eléctrica cercanas y/o además esto puede limitar la longitud del cableado necesario. Se deja, sin

embargo, un espacio suficiente entre ellas para evitar un calentamiento de las conexiones de entradas de los cables, partes externas, por ejemplo mediante soldadura.

5 Preferentemente, los extremos de las entradas primera y segunda del cableado están espaciados por una longitud denominada de separación, medida según el plano principal del acristalamiento, mayor que o igual a 10 cm, o incluso mayor que o igual a 15 cm, especialmente menor que 30 cm.

Por ejemplo, para acercar las entradas del cableado y las posibles tomas de corriente en el mismo borde del acristalamiento de las esquinas (rectangular, cuadrado,...), se corta cada una de las hojas de vidrio primera y segunda en el medio de la anchura de este borde.

10 Por otro lado, los espaciadores pueden ser, preferentemente, de un material plástico transparente. Los espaciadores determinan (aproximadamente) el espesor de la capa de cristales líquidos. Se prefieren, por ejemplo, espaciadores de poli(metacrilato de metilo) (PMMA).

Los espaciadores son, preferentemente, de un material de índice óptico igual (sustancialmente) al índice óptico (la matriz de) 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, de hecho, utilizar todos los sistemas de cristales líquidos conocidos bajo los términos "NCAP" (Nematic Curvilinearly Aligned Phases, en inglés) o "PDLC" (Polymer Dispersed Liquid Cristal, en inglés) o "CLC" (Cholesteric Liquid Cristal, en inglés) o "NPD-LCD" (Non-homogenous Polymer Dispersed Liquid Crystal Display, en inglés).

20 Pueden contener, además, colorantes dicroicos, especialmente en solución en las gotitas de cristales líquidos. Entonces se pueden modular conjuntamente la difusión de la luz y la absorción de la luz de los sistemas.

También, se pueden utilizar, por ejemplo, los geles basados en cristales líquidos colestéricos que contienen una pequeña cantidad de polímero reticulado, tales como los descritos en la patente WO-92/19695. En términos más generales, se puede, por consiguiente, elegir "PSCT" (Polymer Stabilized Cholesteric Texture, en inglés).

25 En concreto, se pueden utilizar cristales líquidos esmécticos biestables, por ejemplo, como se detalla en la patente EP2256545, que conmutan bajo la aplicación de un campo eléctrico alterno en forma de impulsos y que permanecen en el estado conmutado hasta la aplicación de un nuevo impulso.

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

En las zonas húmedas como en otras partes, el acristalamiento según la invención se puede utilizar (también):

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

35 Y al reducir el espesor de la capa (y, por tanto, la cantidad de mezcla activa encapsulada) por debajo de 15 μm , se reduce el coste del material.

Naturalmente, el acristalamiento según la invención forma opcionalmente la totalidad o parte de un tabique y otra ventana (del tipo imposta, etc.).

40 Otros detalles y características de la invención se harán evidentes de la siguiente descripción detallada, hecha en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1a representa una vista esquemática en sección transversal de una primera realización del acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos según la invención,
- la figura 1b representa una vista esquemática en sección lateral y parcial del acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos de la figura 1,
- 45 - la figura 1c representa una vista esquemática desde arriba del acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos de la figura 1a,
- la figura 1d representa una vista parcial y esquemática en sección transversal del acristalamiento múltiple de

difusión variable por cristales líquidos de la figura 1a en fase de fabricación,

- la figura 2a representa una vista esquemática desde arriba de una segunda realización del acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos según la invención,
- 5 - la figura 2b representa una vista esquemática y parcial en sección lateral del acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos de la figura 2a en fase de fabricación,
- la figura 2c representa una vista esquemática y parcial en sección lateral del acristalamiento múltiple de 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 de difusión variable por cristales líquidos según la invención,
- 10 - la figura 3b representa una vista esquemática y parcial en sección lateral del acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos de la figura 3a en fase de fabricación,
- la figura 3c representa una vista esquemática y parcial en sección lateral del acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos de la figura 3a,
- la figura 4a representa una vista esquemática en sección transversal de una cuarta realización del acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos según la invención,
- 15 - la figura 4b representa una vista esquemática y parcial desde arriba del acristalamiento múltiple de 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 de difusión variable por cristales líquidos de la invención.

20 Se señala que, con la intención de una mayor claridad, los diferentes elementos de los objetos representados no están necesariamente reproducidos a escala.

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

- 25 - una primera hoja de vidrio 1, rectangular, definiendo cuatro bordes, con una cara denominada primera cara interna 11 y otra cara denominada primera cara externa 12 y un tramo denominado primer tramo 1a a 1d,
- una segunda hoja de vidrio, rectangular, definiendo cuatro bordes, con una cara denominada segunda cara interna 11' y otra cara denominada segunda cara externa 12' y un tramo denominado segundo tramo 1'a a 1'd.

30 La primera hoja de vidrio 1 sobrepasa un borde del segundo tramo 1'a, por un primer borde 13 de la primera cara interna 11, denominado primer borde sobresaliente 13. Por ejemplo, se trata de un primer borde lateral (o la variante longitudinal).

La segunda hoja de vidrio 1' sobrepasa un borde del tramo de la primera hoja de vidrio 1b, por un borde de la segunda cara interna denominada otro borde sobresaliente 13'. Por ejemplo, se trata del segundo borde lateral (o la variante longitudinal).

35 El primer borde sobresaliente 13 y el otro borde sobresaliente (aquí opuesto) se obtienen desplazando los tramos primero y segundo 1a, 1'a.

Los bordes 1c, 1'c, y los bordes opuestos 1d, 1'd están visibles en la figura 1c.

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

La capa 4 de cristales líquidos, que puede presentar un espesor de aproximadamente 5 a 14 μm , está situada entre las capas electrodos 3 y 4.

45 La capa 4 de cristales líquidos contiene espaciadores esféricos 5. Los espaciadores 5 están constituidos por un polímero transparente. Por ejemplo, el producto de Sekisui Chemical Co., Ltd., conocido bajo la denominación Micropearl "SP" resultó muy adecuado como espaciador, de poli(metacrilato de metilo) (PMMA).

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 Crystal E-31 LV" también demostró ser

- particularmente muy adecuado. En el ejemplo de esta realización, este producto se mezcla en una relación de 10:2 con una sustancia quiral, por ejemplo, 4-ciano-4'-(2-metil)butilbifenilo, y esta mezcla se mezcló en la relación de 10:0,3 con un monómero, por ejemplo 4,4'-bis-acriolilbifenilo, y con un iniciador de UV, por ejemplo éter metílico de benzoína. La mezcla así preparada se aplica sobre una de las hojas de vidrio recubiertas. Después del endurecimiento de la capa de cristales líquidos mediante irradiación con luz UV, se forma una red polimérica en la que se incorporan los cristales líquidos.
- 5 Para la capa de cristales líquidos, se pueden utilizar los PDLC tal como el compuesto 4-((4-etil-2,6-difluorofenil)-etinil)-4'-propilbifenilo y 2-flúor-4,4'-bis(trans-4-propilciclohexil)-bifenilo, por ejemplo, comercializado por Merck bajo la referencia MDA-00-3506.
- 10 Se eligió realizar una capa de 10 µm de espesor, en concreto una capa de PDLC.
- En el borde, un junta 6 de contacto sirve al mismo tiempo para conectar las hojas de vidrio 1,1' provistas de electrodos 3, 3' de manera firme y permanente. La junta de contacto es de resina epoxi.
- Además, este acristalamiento 100 comprende zonas de alimentación eléctrica primera y segunda:
- 15 - para una primera toma de corriente, una primera banda 31 conductora de la electricidad en forma de una hoja flexible de cobre (comúnmente llamada "barra conductora") fijada al primer electrodo a lo largo del primer borde sobresaliente 13,
- para una segunda toma de corriente, una segunda banda 31' conductora de la electricidad en forma de una hoja flexible de cobre fijada al segundo electrodo, a lo largo del otro borde sobresaliente.
- 20 El acristalamiento 100 comprende a continuación un cableado eléctrico con dos cables 9, 9' y, por consiguiente, dos entradas de cableado: una primera entrada de cableado 90 que es un núcleo sin funda (o fundas) de un primer cable 9 soldado a la primera toma de corriente 31 y una segunda entrada 90' que es el núcleo sin funda (o fundas) de un segundo cable 9' soldado a la segunda toma de corriente 31'.
- La primera entrada de cableado 90 está aislada por un material polimérico 61 de aislamiento eléctrico, aquí elegido de EVA.
- 25 La segunda entrada de cableado 90' está aislada por un material polimérico 61' de aislamiento eléctrico, aquí elegido de EVA.
- Como se muestra en la figura 1b, a lo largo de los otros dos bordes adyacentes, aquí longitudinales, todos los tramos vidrios y están alineados.
- 30 La primera entrada de cableado 90 está fijada en una posición determinada unidireccional, especialmente lineal, a la salida del acristalamiento o incluso a partir del exterior de la primera entrada de cableado 90 con el primer material de aislamiento eléctrico 91.
- Se han escogido los cables 9, 9' primero y segundo, por ejemplo, con núcleos 90, 90' de sección igual a 0,6 mm² y el diámetro total con la funda interna 91, 91' de 2 mm. El diámetro total con la funda externa 92, 92' es de 5,5 mm. Los cables están conectados a la red eléctrica 93, 93' a la salida del acristalamiento 100.
- 35 Como se muestra en la figura 1d, se procede al aislamiento eléctrico de la primera entrada de cableado 90 (y, respectivamente, de la segunda entrada de cableado 90') se utiliza el material de polímero termoplástico EVA 610, preferentemente reticulable, por agentes tales como peróxido orgánico, este forma de bandas, o en la variante de bolas. 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 del cable pelado 90 (y, respectivamente, la segunda entrada 90').
- 40 A continuación, se utiliza un molde 110 de la superficie interna, denominada de moldeo. El molde 110, de sección transversal (sustancialmente) en C:
- 45 - se apoya sobre el acristalamiento por las caras externas principales,
- hace tope contra el canto del vidrio 1a, o, en la variante, con un espacio para recubrir el canto 1a del EVA moldeado (por posibles cavidades internas del molde).
- El molde 110 tiene una superficie (interna) de moldeo no adhesiva al EVA, por ejemplo de Teflón.
- El molde 110 está abierto lateralmente en un lado para la salida del primer cable 9. Para contener el EVA, los bordes laterales del molde están cerrados u obturados especialmente por un tejido o cinta adhesiva (no visible).
- El molde 110 presenta, en la variante, una pared lateral perforada para la salida del primer cable.

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

5 Se coloca el conjunto de acristalamiento y molde (o moldes) en una sola bolsa estanca al vacío. Se pone con vacío aproximado, con el fin de desgasificar el EVA (eliminación de burbujas...) y se calienta por encima de 100 °C para fluidificar el material polimérico de EVA de manera que el material de EVA se ajuste a la superficie de moldeo y para iniciar la reticulación del EVA.

Con esta EVA, se forma al mismo tiempo el medio de estanqueidad al agua líquida de las entradas de cableado 90, 90', primera y segunda. Como se muestra en la figura 1c, el EVA no está presente fuera de esas zonas.

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

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

- de la primera toma de corriente 31 y del primer electrodo en esta zona de alimentación, rellenando la junta 61 el conjunto del primer borde sobresaliente 13 (en toda la longitud y anchura),
- 15 - de la segunda toma de corriente 31' y del segundo electrodo en esta zona de alimentación, rellenando la junta de estanqueidad 61' el conjunto del borde sobresaliente 13 (en toda la longitud y anchura),
- de un primer borde longitudinal, la junta 61" a lo largo del canto del acristalamiento 1c (véase también la figura 2c),
- de un segundo borde longitudinal, la junta 61" a largo del canto del acristalamiento 1d.

20 Además, el cableado 9 comprende un único cable bifilar 90, 90' a lo largo del primer borde longitudinal del acristalamiento 200. El EVA inmoviliza las dos fundas internas 91, 91'. 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.

25 Se ha evaluado la estanqueidad al agua líquida mediante la determinación del segundo dígito del Grado de protección (IP).

El grado de protección (IP) es un estándar internacional de la Comisión Electrotécnica Internacional. Este grado califica el nivel de protección que ofrece un material contra la entrada de cuerpos sólidos y líquidos. El formato del grado dado por la norma CEI 60529, es IPXY, en donde el segundo dígito Y da información sobre el nivel de protección contra el agua con las condiciones que se resumen en la tabla 1 siguiente.

30 Tabla 1

Grado	2º dígito para la Protección contra el agua
0	Sin protección
1	Protegido contra la caída vertical de gotas de agua
2	Protegido contra la caída de gotas de agua hasta 15° respecto a la vertical
3	Protección contra la pulverización de agua de hasta 60° respecto a la vertical
4	Protegido contra las salpicaduras de agua desde todas las direcciones
5	Protegido contra chorros de agua con boquilla a presión desde todas las direcciones
6	Protección contra chorros muy potentes de agua
7	Protegido contra los efectos de la inmersión

Este coeficiente se define, por ejemplo, en las normas DIN 40050, IEC 529 y BS 5490.

35 Este acristalamiento 200 cumple con la norma IPX7, es decir, que el acristalamiento ha sido puesto en funcionamiento en condiciones de Inmersión total en agua (prueba descrita por la norma IEC 60335-1: 2002). Se trata de una inmersión temporal entre 0,15 m y 1 m. Más concretamente, el ensayo se realiza sumergiendo completamente el acristalamiento en el agua en la posición de servicio indicada por el fabricante de manera que se

tengan en cuenta las siguientes condiciones:

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

5 Las entradas de cables 90, 90' sumergidas tienen también un mejor comportamiento. Se puede validar la resistencia del cable al arrancamiento por el método siguiente.

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

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

El molde 110' se diferencia del molde 100 en que rodea todo el perímetro del acristalamiento y se coloca tanto en las bandas de EVA necesarias como en las bandas de EVA 611 a lo largo de los bordes longitudinales en el espacio entre la superficie de moldeo y los tramos 1c, 1'c.

20 El molde 110' está además perforado con agujero (o agujeros) 111 en su pared en relación con el canto del acristalamiento para salir el cable.

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

25 El acristalamiento 300 se diferencia del acristalamiento 200 por el posicionamiento del cable bifilar y su conexión a la red eléctrica 93 en una esquina. 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, por consiguiente solo en un borde de la cara externa principal de la hoja 1'. Una envoltura 130 (banda de tejido con adhesivo, por ejemplo, o fijada mediante cintas adhesivas) está dispuesta en un borde de la cara externa principal de la hoja 1 y se extiende sobre el molde 120 para voltearla.

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

El acristalamiento 400 se diferencia del acristalamiento 100 en que el primer borde sobresaliente 13 se obtiene por corte parcial del segundo tramo 1'a y el otro borde sobresaliente 13' se obtiene por el corte parcial del primer tramo 1a.

35 El primer borde sobresaliente 13 y el otro borde sobresaliente 13' están en un solo borde longitudinal como se muestra en la figura 4b.

Estos bordes 13, 13' están totalmente cubiertos por el EVA 61, 61' protegiendo las tomas de corriente y las entradas de cableado. La conexión a la red eléctrica 93 está en el medio.

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

40 El acristalamiento 500 se diferencia del acristalamiento 100 en que el primer borde sobresaliente 13 se obtiene cortando parcialmente el segundo tramo 1'a y el otro borde saliente 13' se obtiene cortando parcialmente el primer tramo 1a.

El primer borde sobresaliente 13 y el otro borde sobresaliente 13' están en los bordes longitudinales 1a, 1'b y no están uno frente al otro.

45 Estos bordes 13,13' están totalmente cubiertos por el EVA 61, 61'. La conexión a la red eléctrica 93 se hace en el medio.

El cableado es un solo cable bifilar 9 inmovilizado EVA 61, 61' contra el tramo del primer borde longitudinal y de un segundo borde lateral 1c, 1'c.

REIVINDICACIONES

1. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (100 a 500), con un canto (1a a 1'd), presentando el acristalamiento múltiple:
- 5 - una primera hoja de vidrio (1) con una cara denominada primera cara interna (11) y otra cara denominada primera cara externa (12) y un tramo denominado primer tramo (1a a 1'd),
 - una segunda hoja de vidrio (1') con una cara denominada segunda cara interna (11') y otra cara denominada segunda cara externa (12') y un tramo denominado segundo tramo,
estando las hojas de vidrio (1, 1'), primera y segunda, mantenidas por una junta denominada de contacto (6),
 - 10 - electrodos (3, 3') primero y segundo, respectivamente, en las caras internas (11, 11') primera y segunda en forma de capas transparentes eléctricamente conductoras, electrodos (3, 3') primero y segundo provistos, respectivamente, de zonas (31, 31') primera y segunda de alimentación eléctrica,
 - y, en los electrodos (3, 3') primero y segundo, una capa (4) de cristales líquidos en un material polimérico que alterna de manera reversible entre un estado transparente y un estado translúcido por la aplicación de un campo eléctrico alterno, la capa (4) de espesor comprendido entre 5 y 15 μm , incluido 5 μm y excluido 15 μm , incorporando la capa (4) espaciadores (5),
 - 15 - sobrepasando la primera hoja de vidrio un borde del segundo tramo (1'a), por un primer borde (13) de la primera cara interna (11), denominado primer borde sobresaliente, y que incluye la primera zona de alimentación eléctrica (31),
 - un cableado eléctrico (9, 9') con una primera entrada de cableado (90) que es el núcleo de un primer cable, por consiguiente una zona de cable sin funda, en la primera zona de alimentación eléctrica (31) y una segunda entrada de cableado (90'), que es el núcleo de un cable, por consiguiente una zona de cable sin funda, en la segunda zona de alimentación eléctrica (31'),
 - 20 - un primer material de aislamiento eléctrico (61), que aísla eléctricamente la primera entrada de cableado (90) y que es un material polimérico y, opcionalmente, un segundo material de aislamiento eléctrico que aísla eléctricamente la segunda entrada de cableado (91) y que es un material polimérico.
- 25
2. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (100 a 500) según la reivindicación 1, caracterizado porque el cableado eléctrico (9, 9') comprende un primer cable eléctrico (9) que incluye la primera entrada de cableado (90) y que, en al menos una parte de su longitud situada más allá de la primera entrada de cableado (90), está a lo largo del primer borde sobresaliente (13) y/o en otra zona que sobresale de la primera hoja de vidrio (1).
- 30
3. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (400, 500) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cableado eléctrico (9, 9') comprende un primer cable eléctrico (9) que incluye la primera entrada de cableado (90) y que, en al menos una parte de su longitud situada más allá de la primera entrada de cableado (90), incluye una funda (91), recubierta por un material polimérico de retención (61), material especialmente estanco al agua líquida o incluso al vapor y/o aislante eléctrico, preferentemente idéntico o incluso formando el primer material de aislamiento eléctrico (61), y la funda (91) que está, preferentemente, unida por el material de retención (61).
- 35
4. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cableado eléctrico (9, 9') incluye un primer cable eléctrico (9) que incluye la primera entrada de cableado (90) y que está fijo en una posición determinada unidireccional, a la salida del acristalamiento o incluso a partir del exterior de la primera entrada de cableado (90) con el primer material de aislamiento eléctrico (61).
- 40
5. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (200, 300, 400, 500) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cableado eléctrico (9) sale del vidrio en una única zona, preferentemente el cableado está constituido por un único primer cable eléctrico (9) que es bifilar (90, 90').
- 45
6. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la primera zona de alimentación eléctrica comprende una primera toma de corriente (31) sobre la que está fija la primera entrada de cableado (90) y que está protegida por el primer material de aislamiento eléctrico (61).
- 50
7. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende una junta de estanqueidad (60) al agua líquida, o incluso al vapor, y formado por un material polimérico de estanqueidad (61 a 61''), especialmente aislante eléctrico, estando la junta de estanqueidad (60) dispuesta para la estanqueidad de la primera entrada de cableado (90), y, preferentemente, de una opcional primera toma de corriente (31), y del primer electrodo (3).

8. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) según la reivindicación 7, caracterizado porque el material de estanqueidad (61 a 61'') forma el primer material de aislamiento eléctrico (61).
- 5 9. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) según una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado porque la junta de estanqueidad (60) está a lo largo de al menos un borde del primer tramo (1a) y/o a lo largo del primer borde sobresaliente (13).
10. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (200) según una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque la junta de estanqueidad (60) está en todo el perímetro del acristalamiento y la junta de estanqueidad (60) bordea opcionalmente el cableado eléctrico (9, 91, 91').
- 10 11. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) según una de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque el material de estanqueidad (61 a 61'') que forma opcionalmente el primer material de aislamiento eléctrico (61) y/o que forma opcionalmente un material de retención del cableado eléctrico (61'') está reticulado.
- 15 12. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el primer material de aislamiento eléctrico (61) y/o el material de estanqueidad al agua (61 a 61'') y/o un material de retención del cableado eléctrico (61'') está basado en etilenoacetato de vinilo especialmente reticulado.
- 20 13. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el primer material de aislamiento eléctrico (61) y/o el material de estanqueidad al agua (61 a 61'') y/o un material de retención del cableado eléctrico (61'') es silicona.
- 25 14. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer material de aislamiento eléctrico (61) y/o el material de estanqueidad al agua (61 a 61'') de la junta (60) que forma opcionalmente el primer material de aislamiento eléctrico (61) y/o un material de retención del cableado eléctrico (61'') presenta una superficie denominada externa, orientada hacia el exterior del acristalamiento, que está moldeada.
- 30 15. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (100, 200, 300, 400, 500) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer borde sobresaliente (13) se obtiene desplazando los tramos primero y segundo (1a, 1'a), o por el corte parcial del segundo tramo (1'a).
- 35 16. Acristalamiento múltiple de difusión variable por cristales líquidos (400, 500) según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque el primer borde sobresaliente (13) se extiende sobre una parte limitada del primer borde de la primera cara interna (11), obteniéndose el rebasamiento por un corte parcial del segundo tramo (1'a), y porque, preferentemente, la segunda hoja de vidrio (1') sobrepasa un borde del primer tramo (1a), por un borde de la segunda cara interna (11') denominado el otro borde saliente (13'), que incluye la segunda zona de alimentación eléctrica, y que se extiende sobre una parte limitada de un borde de la segunda cara interna, obteniéndose el rebasamiento por un corte parcial del primer tramo (1a) y, preferentemente, el primer borde sobresaliente y el otro borde sobresaliente están en el mismo borde del acristalamiento.

Fig.1a

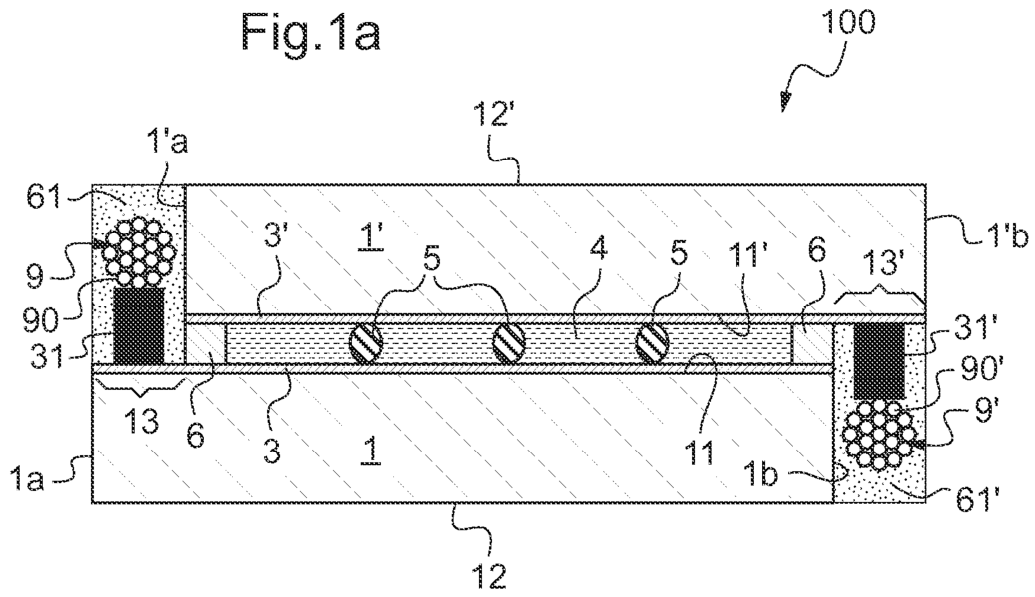
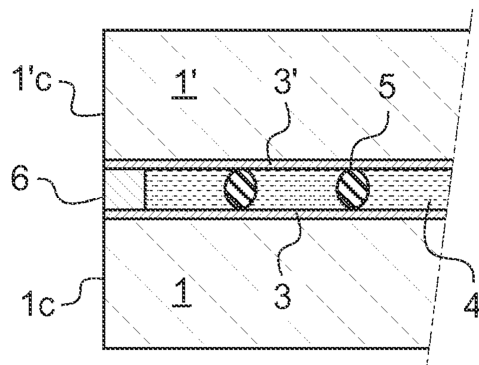
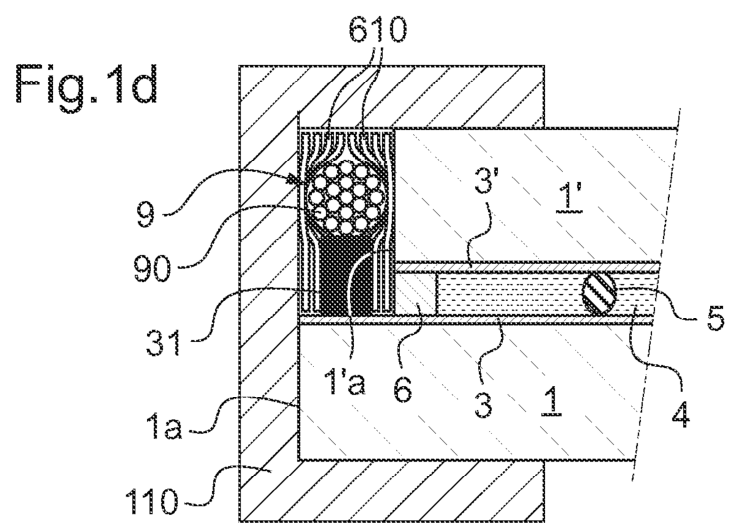
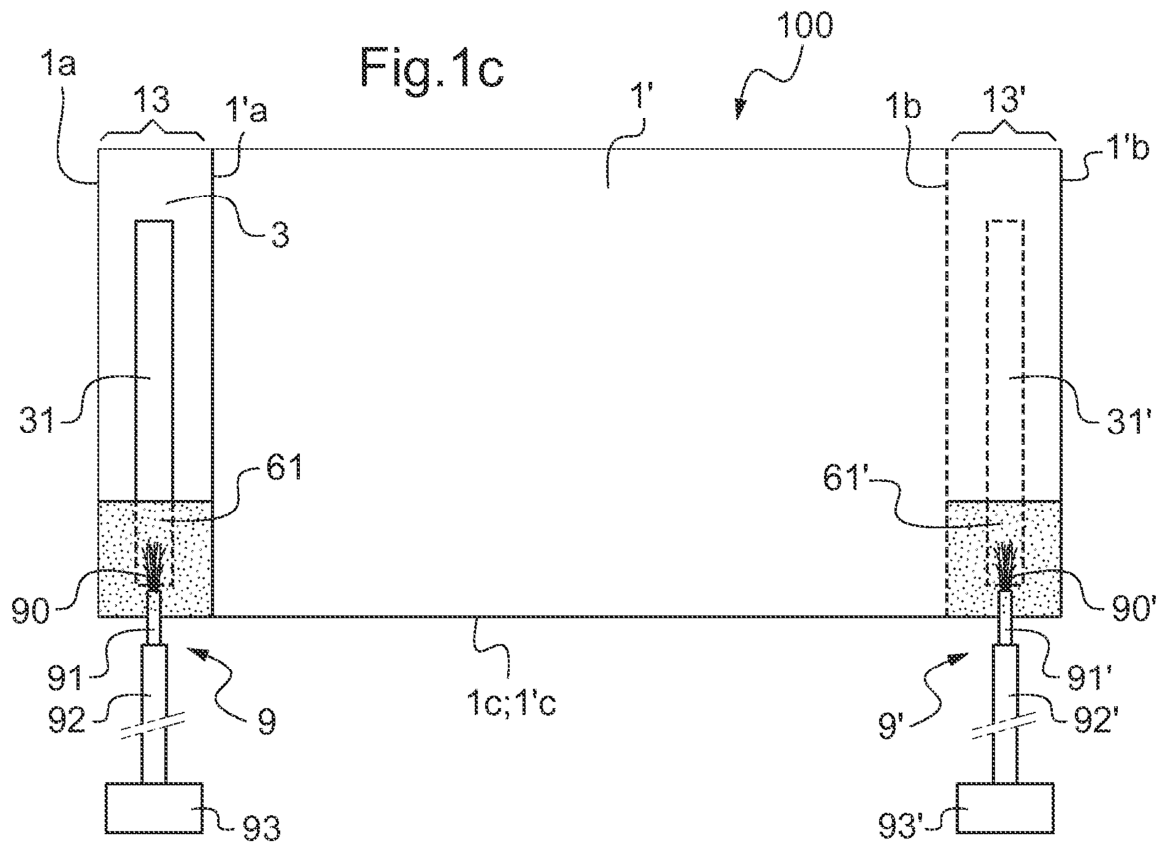


Fig.1b





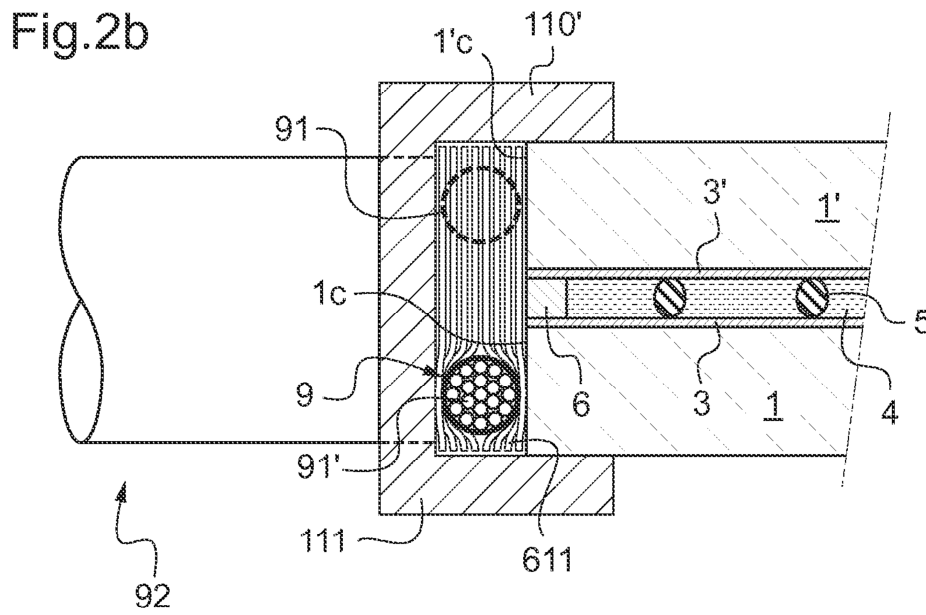
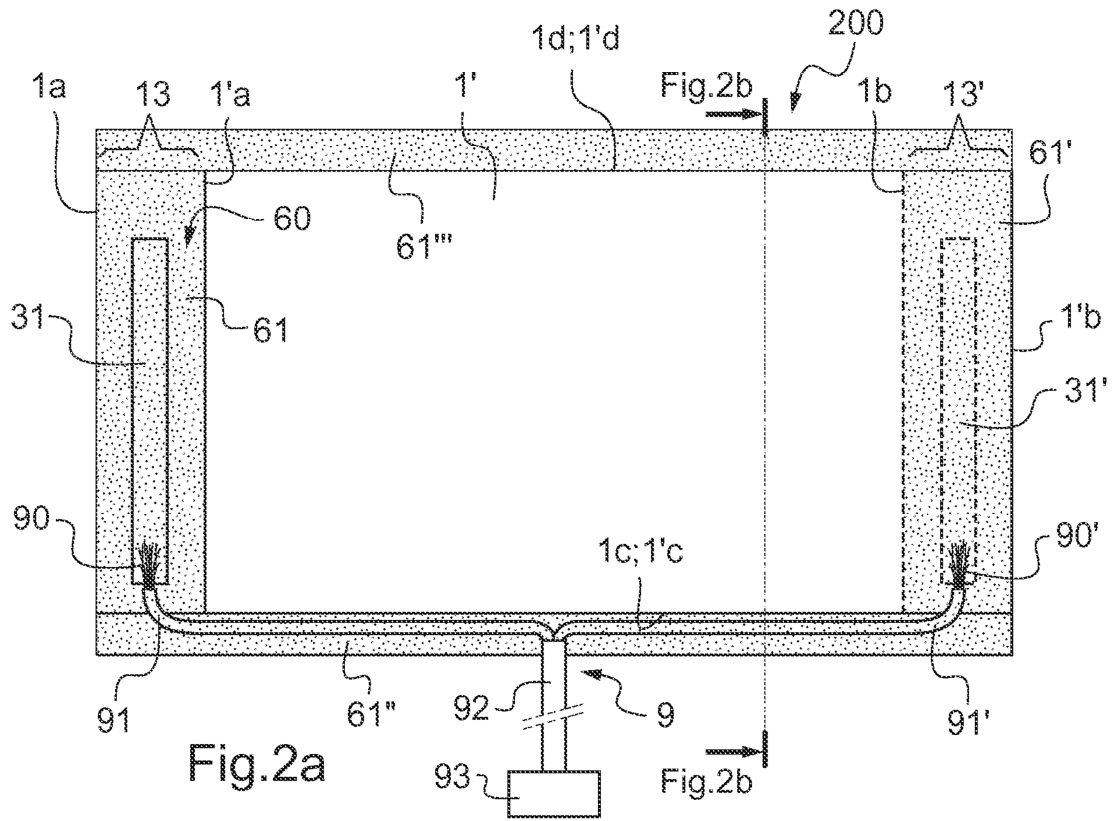


Fig.2c

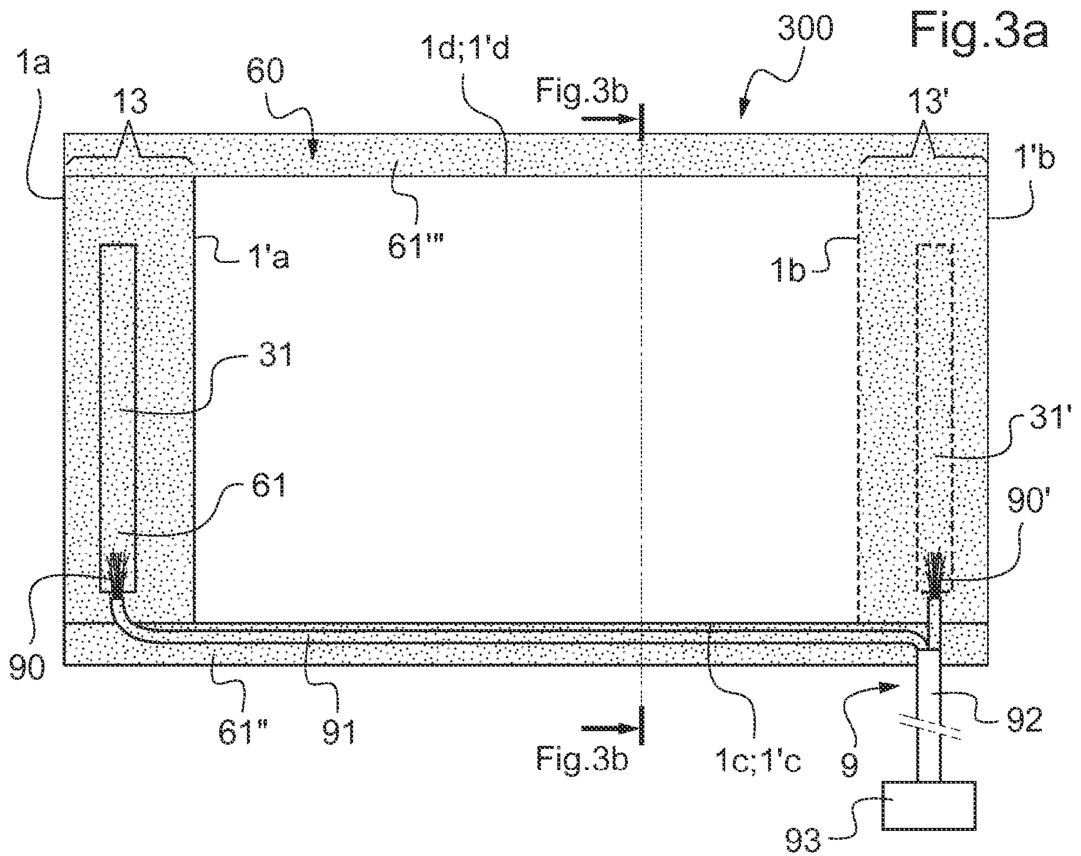
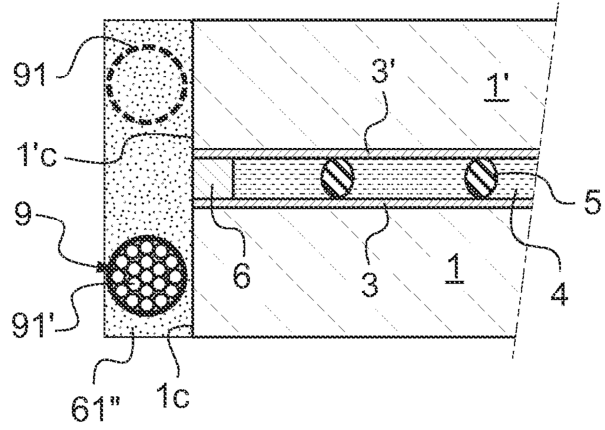


Fig.3b

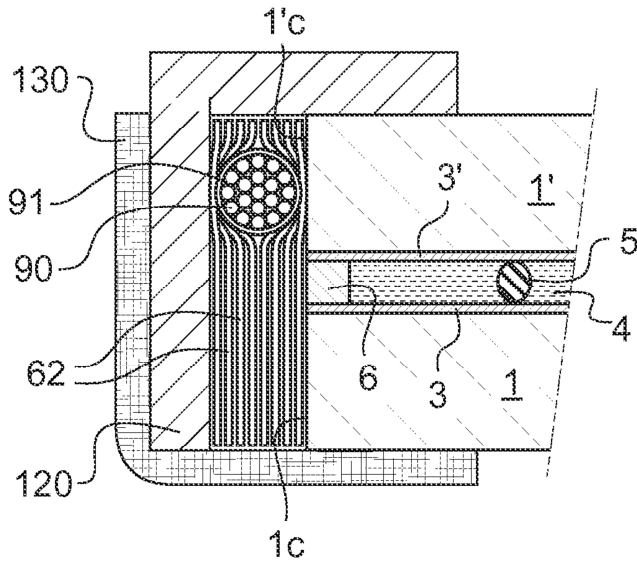


Fig.3c

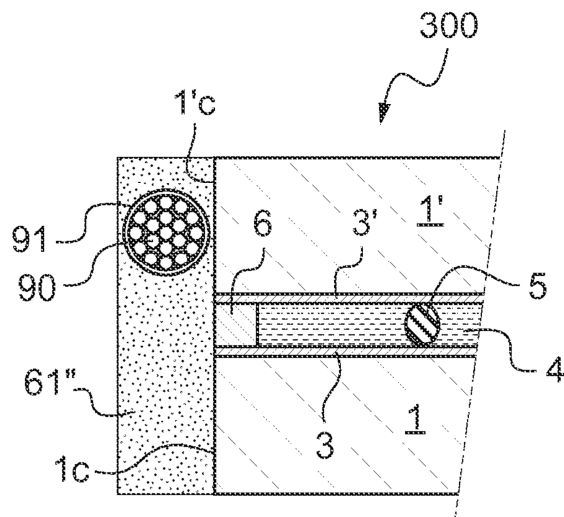


Fig.4a

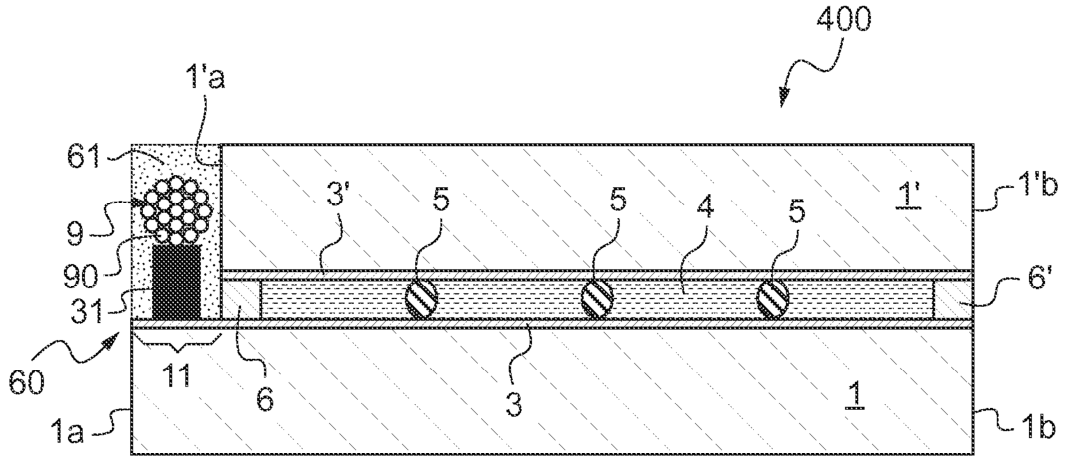


Fig.4b

