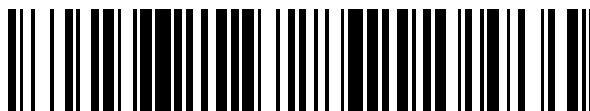


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 096**

51 Int. Cl.:

**E06B 5/11** (2006.01)

**G08B 13/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07848324 .5**

96 Fecha de presentación: **17.09.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2198106**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.06.2010**

54 Título: **ELEMENTO DE CRISTAL CON UNA ESTRUCTURA ELÉCTRICA CONDUCTORA.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.11.2011**

73 Titular/es:  
**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE  
18 AVENUE D'ALSACE  
92400 COURBEVOIE, FR**

72 Inventor/es:  
**RUBBERT, Frank y  
HAUSER, Hubert**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 368 096 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**

Elemento de cristal con una estructura eléctrica conductora.

La invención se refiere a un elemento de cristal que incluye una estructura eléctrica conductora con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Para formar un cristal de alarma compuesto al menos por dos cristales unidos entre sí en un cristal aislante por mediación de un elemento distanciador con forma de marco, es conocido, por el documento EP-B1-0058348, prever sobre al menos uno de los cristales una estructura eléctrica conductora en la región de la superficie enmarcada por el elemento distanciador (campo de visión) y pretensar ese cristal. En estado de montaje, un circuito eléctrico durmiente es llevado por la estructura eléctrica. Este se rompe cuando se quiebra el cristal, lo cual dispara una alarma.

10 Las líneas de conexión eléctrica de la estructura conductora deben ser conducidas hacia el exterior entre el elemento distanciador y el cristal, fuera del espacio intermedio del cristal aislante. En el caso concreto que nos ocupa, aquéllas deben permanecer eléctricamente aisladas. Igualmente, la estanqueidad del espacio intermedio entre los cristales del cristal aislante no debe verse comprometida. En el precitado documento, el segmento de la estructura conductora recubierto por el elemento distanciador queda eléctricamente aislado con el concurso de una pasta de serigrafía cocida no conductora.

15 El documento DE-C1-19960450 da a conocer, a partir de la solución precitada, un aislamiento de los segmentos de líneas situados por debajo del elemento distanciador con el concurso de una capa de plástico, que puede ser, por ejemplo, una película delgada, unida por complementariedad de fuerza o de materia a la superficie del cristal después del pretensado. En una forma preferida de realización, la película delgada aislante determina al mismo tiempo una película de soporte para los empalmes fabricados a partir de un conductor plano.

20 Por el documento DE-C1-10154558, es conocido un elemento de cristal de esta índole, basado en este estado de la técnica. En este punto, para aislar la estructura conductora con relación al elemento distanciador pegado, se utiliza, al menos en la región de cruce a lo largo de una longitud predeterminada, un cordón de cola de una materia que posee un efecto de aislamiento eléctrico netamente incrementado respecto a la materia del resto de cordón de cola. También en esta solución, la estructura conductora queda, no obstante, dispuesta en el interior del campo de visión, de manera análoga a la solución del documento DE-C1-19960450 y, por consiguiente, permanece visible.

25 El documento DE-A1-4011541 da a conocer un cristal de alarma pretensado con un revestimiento eléctrico conductor. Con el concurso de una línea de separación marcada mediante un haz de láser, se separa eléctricamente una banda marginal del revestimiento eléctrico de caldeo de la región principal del revestimiento y se forma asimismo una "estructura conductora" en el sentido de las publicaciones precitadas. La precitada región parcial se utiliza, con el concurso de contactos exteriores separados, como sensor para detectar una rotura del cristal pretensado de que se trata. Ésta puede ser incorporada en un cristal compuesto o también en un elemento de cristal aislante, admitiendo en este último caso que la región parcial del revestimiento en funciones de sensor se sitúe al exterior de la parte de la cara enmarcada por el elemento distanciador del cristal aislante, con el fin de evitar los conocidos problemas de aislamiento. Preferentemente, se utiliza un sistema de capas, que puede soportar una fuerte carga térmica y que ya puede ser depositado sobre la superficie del cristal antes del pretensado.

30 El documento DE-A1-10358316 describe, finalmente, un cristal de alarma de acristalamiento aislante, cuyo elemento distanciador va ubicado a una distancia determinada del borde exterior del cristal de alarma pretensado propiamente dicho y que deja así una zona de borde libre, en la que va dispuesto el lazo conductor previsto para disparar una alarma en caso de rotura del cristal. Con esta solución, se debe evitar el riesgo de una perturbación del funcionamiento por el borde compuesto pegado y, concretamente, a consecuencia de un posible cortocircuito del lazo conductor con el elemento distanciador metálico o contenedor de metal. Con esta solución, existe sin embargo un cierto riesgo de funcionamiento defectuoso a consecuencia de humedad que penetra desde el exterior, contra la cual no se puede asegurar con fiabilidad una suficiente estanqueidad para el lazo conductor.

35 Dado que, en el pasado, con tales cristales se han producido a repetición alarmas intempestivas, los requisitos en cuestión de calidad de aislamiento (valores de aislamiento o resistencia de aislamiento) aumentan para esos empalmes eléctricos, que son controlados por su resistencia a la ruptura dieléctrica con tensiones de prueba que van hasta 1000 V. Frente a estos antecedentes, las colas utilizadas hasta la fecha para el marco distanciador en los elementos de acristalamiento aislante, a saber, cordones de butilo en general coloreados de negro con hollín por motivos ópticos, no presentan valores de aislamiento suficientemente elevados y contribuyen en escasa medida a la calidad del aislamiento. Precisamente en la región del cruce de los empalmes y del elemento distanciador, el cordón de cola se lleva a un espesor de unas décimas de milímetro en el prensado del material compuesto, de modo que en ese sitio hacen falta valores muy elevados de aislamiento eléctrico.

40 En el caso de utilización, la resistencia de aislamiento puede además acusar aún una muy fuerte influencia de humedad o de agua. Esto atañe especialmente a materias de estanqueidad secundaria situadas al exterior a causa de sus relativamente grandes superficies.

Es cierto que se podría colorear la masa de la cola con otras sustancias colorantes, pero una transformación de la fabricación en masa o una fabricación separada de cantidades más pequeñas con otras sustancias colorantes acarrearía un elevado gasto, que rechazan los fabricantes de colas y cuyos costes totales no son aceptados por los clientes.

5 El documento CA920683A1 describe un acristalamiento que comprende una primera hoja de vidrio templado, una segunda hoja de vidrio y un espaciador que se extiende entre las dos hojas de vidrio a lo largo de su contorno. El acristalamiento comprende asimismo una capa eléctricamente conductora, conectada a una alarma y fijada a una superficie de borde interno de la hoja de vidrio templado. Entre el espaciador y la superficie de borde interno de las hojas de vidrio se deposita una capa de cola.

10 La finalidad de la invención es procurar un elemento de vidrio aún mejorado desde el punto de vista visual sin vulnerar la seguridad de funcionamiento.

Esta finalidad se alcanza, de acuerdo con la invención, mediante las características de la reivindicación 1. Las características de las reivindicaciones secundarias presentan formas ventajosas de realización de esta invención.

15 En beneficio de un recubrimiento tan limitado como sea posible entre el elemento distanciador o su cola y la estructura conductora, por una parte, para evitar posibilidades de contacto inútiles y, por otra parte, para asegurar una adherencia tan buena como sea posible de la cola sobre la superficie del cristal, hasta la fecha se han realizado los cruzamientos o los segmentos de conexión indispensables de la estructura conductora en una zona de cruce de dilatación limitada por debajo del elemento distanciador.

20 Debido a que, según la invención, la estructura conductora o el propio lazo de alarma va dispuesto al exterior del campo de visión del elemento de cristal, esencialmente o completamente (dejando de lado los necesarios conexionados exteriores) en la zona de la superficie recubierta por el elemento distanciador y por un cordón de cola de alta resistencia eléctrica —preferentemente utilizando, de un modo en sí conocido, una materia especial— se renuncia a una medida de precaución aplicada generalmente hasta la fecha en lo que se refiere a las relaciones de aislamiento entre la estructura conductora y el elemento distanciador y, al mismo tiempo, se disimula completamente esta estructura conductora. Por comparación con la solución del documento DE-A1-10358316, se conserva sin embargo en un nivel elevado la protección de la estructura conductora contra la humedad que provoca la corrosión y cortocircuitos.

La estructura conductora o el propio lazo de alarma puede ser depositada de nuevo en una sola operación mediante serigrafía sobre cristales revestidos o no revestidos.

30 Es cierto que, en general, se pretende prever los contactos de conexión de los dos extremos de la estructura conductora uno próximo al otro, sin embargo, también es posible distanciarlos uno del otro (tal y como se muestra en los documentos DE-A1-10358316 o DE-A1-4011541). Entonces la estructura conductora se puede diseñar también como una vía conductora rectilínea en su conjunto (eventualmente mediante segmentos en forma sinuosa u ondulada o en zigzag), que, en su conjunto, discurre paralelamente a y por debajo del respectivo segmento del elemento distanciador en toda su longitud —dejando de lado las regiones de conexión exterior o los puntos de soldadura de aleación—. Los puntos de conexión no forman parte de la estructura conductora en sentido estricto.

35 Para asegurar una distancia suficiente entre el elemento distanciador y la estructura conductora, incluso en caso de excesivo prensado del cordón de cola, se puede depositar sobre la superficie del cristal, además de la estructura conductora, unos salientes o unos pitones que se elevan por encima de la superficie del cristal más alto que la estructura conductora propiamente dicha.

Una estructura conductora producida mediante serigrafía en un procedimiento industrial continuo se eleva de 10 a 50  $\mu\text{m}$  por encima de la superficie del sustrato o del cristal.

45 En interés de la seguridad, el espesor de la capa de la cola no debe ser inferior a 200  $\mu\text{m}$ . De ello se deriva sin dificultad la altura o la prominencia necesaria de los pitones precitados para el elemento distanciador. Estos pitones se pueden realizar asimismo, eventualmente, mediante serigrafía o también mediante deposición/encolado de otras materias sobre la superficie del cristal próxima a la estructura conductora. También se pueden realizar de manera análoga a la solución ya mencionada según el documento DE-C1-19960450, en forma de trozos de plástico planos y recubrir también la estructura conductora, parcialmente o en algunos sitios. En el caso concreto que nos ocupa, naturalmente no es necesario asentar el elemento distanciador aplastando por completo localmente la materia de cola efectivamente sobre los pitones, sino que también puede quedar cola en su región entre los pitones y el elemento distanciador.

Para aumentar aún más la seguridad de aislamiento, se puede insertar otro material aislante entre el elemento distanciador y la estructura conductora, preferentemente entre esta última y la materia de cola, hasta tanto ello no comprometa la estanqueidad segura del espacio comprendido entre los cristales a causa de la cola.

55 Unos ensayos han mostrado que la estructura conductora se rompe asimismo con la rotura del cristal pretensado,

- independientemente de que se encuentre, de acuerdo con la invención, en una zona de la superficie del cristal, que en principio está solidarizado mediante una capa de cola elástica y el elemento distanciador. No obstante, indiscutiblemente se forman, con todo, con la rotura del cristal, varias fisuras en el trazado longitudinal de la estructura conductora, por cuanto que ésta es más larga que el tamaño medio de los fragmentos formados con la rotura del cristal pretensado. En consecuencia, ya no puede circular corriente a través de la estructura conductora, de modo que se conserva su función como sensor (eléctrico durmiente) para la rotura del cristal. Al mismo tiempo, se puede satisfacer la demanda de una resistencia de aislamiento de al menos 10 MΩ.
- Otros detalles y ventajas del objeto de la invención se pondrán de manifiesto mediante los dibujos de un ejemplo de realización de la invención y mediante su subsiguiente descripción detallada.
- En estos dibujos, que son representaciones simplificadas sin escala particular,
- la Fig. 1 representa una primera forma de realización de un elemento de cristal según la invención con una estructura conductora;
- la Fig. 2 representa una segunda forma de realización de la estructura conductora;
- la Fig. 3 representa una tercera forma de realización de la estructura conductora;
- la Fig. 4 es una vista en sección parcial del elemento de cristal a lo largo de la línea IV-IV de la Figura 1, en la región de un punto de conexión para un empalme exterior de la estructura conductora;
- la Fig. 5 es una vista en sección parcial del elemento de cristal a lo largo de la línea V-V de la Figura 2, visto en la dirección de la dimensión longitudinal global de la estructura conductora; y
- la Fig. 6 es otra vista en sección parcial del elemento de cristal, visto transversalmente a la dimensión longitudinal global de la estructura conductora.
- De acuerdo con la Figura 1, un elemento de cristal 1 comprende un cristal pretensado 2 así como un elemento distanciador 3, que, en las Figuras 1 a 3, tan sólo está indicado mediante líneas en trazos discontinuos en su trazado paralelo a las aristas exteriores del cristal 2. El elemento distanciador 3 enlaza el cristal 2, con el concurso de cordones de cola, de manera habitual a otro panel de ventana de vidrio o de plástico, en un cristal aislante (véanse las Figuras 4 y 5). Éste encuadra además el campo de visión del cristal terminado, que normalmente se utiliza como ventana de edificio o que va integrado en la misma. El propio elemento distanciador 3 se compone, en grandes líneas, de un perfil hueco lleno de un agente desecante. Este perfil puede ser de metal (por ejemplo, aluminio) o de plástico.
- Sobre la superficie del cristal 2 dirigida hacia el elemento distanciador 3, se ha aplicado una estructura conductora 4 mediante serigrafía o se ha fijado de otra manera (por ejemplo, mediante impresión por chorro de tinta, extrusión) durablemente en su sitio sobre la superficie. La parte esencial o la totalidad de esa estructura conductora se encuentra en el interior de la superficie recubierta por el elemento distanciador 3, fuera por tanto del campo de visión del cristal de ventana. Se prevén dos puntos de conexión 5 (puntos de soldadura de aleación) de la estructura conductora, en los dos extremos de esta última, al exterior de la región de la superficie o del campo de visión encuadrada por el elemento distanciador 3. Estos puntos de conexión 5 siguen siendo accesibles después de la fabricación del material compuesto de ventana aislante, es decir, después del encolado del elemento distanciador 3. A los mismos van soldados con material de aporte unos empalmes exteriores (cables) 6.
- La Figura 2 muestra una variante de la estructura conductora, en la que los dos puntos de conexión 5 se encuentran a uno y otro lado de los extremos de la parte del elemento distanciador que recubre la estructura conductora 4. Ello permite un apoyo extendido de toda la estructura conductora y una gran longitud total.
- La Figura 3 muestra otra variante de la estructura conductora, en la que los dos puntos de conexión 5 se encuentran en una región de ángulo del cristal 2. La estructura conductora describe en este punto, en la región recubierta por el elemento distanciador 3, un lazo en el que dos segmentos de este lazo conductor son paralelos entre sí, ambos en la región de la superficie recubierta por el elemento distanciador.
- En las tres formas de realización, la extensión longitudinal global o la dirección longitudinal de la estructura conductora 4 es paralela al trazado del elemento distanciador 3. Localmente, ésta puede ser, como ya se ha mencionado y como se representa en este punto, en forma de zigzag o rectilínea, en forma de lazo, o también presentar cualquier forma que se aleje de la línea recta (ondulaciones, meandros). Una demanda general es únicamente que no salga de la región recubierta por el elemento distanciador 3 o por su encolado, y que su longitud sea mayor que el tamaño de los fragmentos (relativamente pequeños) producidos con la rotura del cristal pretensado. Se puede además, en pos de una seguridad incrementada contra humedad que penetra del exterior, asentar todo el trazado de la estructura conductora 4 bajo el elemento distanciador, con una tendencia descentrada en dirección al campo de visión.
- Si la estructura conductora no debiera quedar dispuesta bajo un segmento del elemento distanciador con un trazado

no rectilíneo, por ejemplo curvo o acodado, se adaptaría naturalmente en consecuencia su extensión longitudinal global.

5 Por lo común, se prevé una cierta distancia entre el elemento distanciador y su encolado y la arista exterior del cristal, o un rebasamiento de la superficie del cristal más allá de la superficie recubierta por el elemento distanciador. Por una parte, ello permite el llenado de la hendidura de borde residual con otro agente de estanqueidad (preferentemente polisulfuro). Por otra parte, en la región de la estructura conductora 4, queda suficiente sitio para el conexionado eléctrico de los puntos de conexión 5 de la estructura conductora 4 llevados al exterior del espacio enmarcado por el elemento distanciador, en un lugar disimulado a la vista.

10 A menudo, esta región de borde así como las regiones de contacto de los cordones de cola con el cristal quedan todavía disimuladas a la vista por medio de una impresión plana opaca (que para simplificar no está mostrada en este punto), que se halla situada por debajo de los empalmes, directamente sobre la superficie del cristal. Esta impresión se puede realizar asimismo mediante serigrafía y cocido. Ésta puede servir asimismo de base para un agente de adherencia que eventualmente ha de aplicarse ("primario") para el encolado del elemento distanciador.

15 En defecto de la precitada impresión opaca, el observador podría reconocer las vistas de las Figuras 1 a 3, particularmente de las estructuras conductoras 4, incluso mirando por el lado exterior del elemento de cristal.

20 Preferentemente, toda la estructura conductora 4, además de las líneas de conexión y de los puntos de conexión 5 (puntos de soldadura de aleación), se deposita mediante serigrafía de una pasta para cocer, cerámica, de una materia para soldar con material de aporte con gran contenido en plata (más del 80 % de plata) en un espesor de aproximadamente 0,01 a 0,03 o también hasta 0,05 milímetros y en una anchura comprendida entre 0,25 y 1 milímetro. Esta pasta se cuece mediante el calentamiento a alta temperatura necesario para el pretensado térmico del cristal 2. La conductividad eléctrica es plenamente suficiente para los casos de aplicación descritos, incluso con secciones transversales tan pequeñas.

Por supuesto, se pueden aplicar asimismo otras técnicas distintas a la serigrafía para producir la estructura conductora sobre la superficie del cristal, por ejemplo la impresión por chorro de tinta o la extrusión.

25 La Figura 4 muestra una sección parcial, ampliada para hacerla más clara, a través del borde del elemento de cristal 1, observando en la dirección longitudinal global de la estructura conductora 4. Ésta tan sólo es visible por una cara de sección. Se ve bien en este punto que la estructura conductora 4 es depositada directamente sobre la superficie del cristal 2, de tal modo que asimismo quede destruida con certeza en caso de rotura de este cristal y que interrumpa así el circuito eléctrico durmiente aplicado. Se ve asimismo que una capa de cola / un cordón de cola 3A para la unión del elemento distanciador 3 cubre completamente la estructura conductora 4 que se encuentra bajo el elemento distanciador 3, de tal modo que esta última no tenga contacto alguno con el exterior, hacia el espacio intermedio entre los cristales y hacia el propio elemento distanciador 3.

30 Por último, para la puesta en práctica de la presente invención, interesa que la estructura conductora 4 quede recubierta por el cordón de cola 3A. A diferencia de la representación, este último también puede ser ligeramente más ancho que el elemento distanciador 3 propiamente dicho; esta mayor anchura se puede ajustar, por ejemplo, desplazando lateralmente la materia de cola en el prensado del elemento distanciador.

40 No puede aceptarse que la vinculación entre el cristal 2 y el cordón de cola 3A quede comprometida por la estructura conductora. Esta última se compone, de manera conocida, de una materia vítrea (frita de vidrio con adición de plata), de tal modo que entre ella y la materia de cola reinen las mismas condiciones de adherencia que entre la superficie del cristal y la materia de cola. Mediante el cocido, la estructura conductora adhiere asimismo muy fuertemente a la superficie del cristal.

45 Sólo un corto segmento de la estructura conductora 4 sale, como vinculación con el punto de conexión 5, del recubrimiento con el elemento distanciador 3 o con el cordón de cola 3A. Como ya se ha mencionado, la hendidura de borde entre el elemento distanciador 3 y el voladizo exterior del cristal 2 se llena de una masa de estanqueidad suplementaria 7. Ésta recubre asimismo el punto de conexión 5 con un empalme exterior soldado con material de aporte 6 y aísla su región de conexión hacia el exterior.

La Figura 5 muestra otra sección parcial correspondiente a la línea V-V de la Figura 2, por tanto observando asimismo en la dirección longitudinal global de la estructura conductora 4 en la región recubierta por el elemento distanciador 3 y el cordón de cola 3A.

50 Aún se ha indicado esquemáticamente en las Figuras 4 y 5 la prolongación de la masa de estanqueidad 7 hacia arriba y, más allá, una segunda placa de ventana 2', con la que el elemento de cristal 1 determina un cristal múltiple o un cristal aislante completo.

55 Las capas o los cordones de cola sobre las dos caras deben depositarse antes de la unión de las dos placas de ventana, con el concurso del elemento distanciador 3 con forma de marco, con un espesor tan uniforme como sea posible. Aquellos se pueden depositar, bien directamente sobre las superficies del cristal a lo largo de su región de

contacto con el elemento distanciador, o bien (preferentemente) sobre el propio elemento distanciador.

En la mayoría de los casos, los cordones de cola 3A se fabrican de caucho butilo, que adhiere de manera destacable y durablemente tanto a superficies de vidrio como a superficies metálicas, y que se puede depositar mediante extrusión en forma de cordón o de moldura interrumpida sobre la superficie de interés de una pieza.

5 Con el prensado de los cristales 2 y 2' con el elemento distanciador 3 de manera convencional, el cordón de cola 3A queda fuertemente comprimido. En el caso concreto que nos ocupa, la materia situada bajo el elemento distanciador 3 también podría escaparse lateralmente hacia el exterior y podría no quedar ya un espesor de capa suficiente para el aislamiento con una cola convencional. Para minimizar los riesgos, se pega al menos toda la región del recubrimiento entre el elemento distanciador 3 y la estructura conductora 4 con una cola altamente aislante de acuerdo con el documento DE-C1-10154558.

10 Cuando la estructura conductora tiene una forma extendida, como la mostrada en este punto (que no forma, pues, un lazo conductor en sentido propio), ciertamente no se pueden aceptar por naturaleza cortocircuitos "internos" de la estructura conductora, que podrían traer consigo el disparo intempestivo de una alarma con una electrónica de evaluación cuya sensibilidad está ajustada de manera correspondiente. No obstante, se concede una gran importancia a un aislamiento de calidad.

15 Con independencia de esto, por supuesto, la estructura conductora se puede realizar asimismo, en el presente caso, como muestra la Figura 3, en forma de un lazo conductor con puntos de conexión 5 inmediatamente próximos entre sí, sin abandonar el principio de construcción según la invención.

20 Si se quiere pegar el elemento distanciador 3 únicamente en la región de la estructura conductora 4 con la cola que posee valores muy altos de aislamiento eléctrico, obviamente esta última debe ser compatible con la materia del cordón de cola "normal". Precisamente en las transiciones, se debe preservar la estanqueidad del cordón de cola terminado contra la penetración de gases y de humedad en el acristalamiento compuesto. Esto se puede considerar como la realización de las transiciones sin juntas entre la mayor parte del cordón de cola y el o los segmentos utilizados, según las necesidades, en la región de cruce. Naturalmente, persiste una heterogeneidad en las transiciones incluso después del aplastamiento del cordón de cola, que puede ser visible con un atento examen, incluso si las dos materias presentan la misma coloración. Sin embargo, de ningún modo esto puede reducir la estanqueidad.

25 Por ejemplo, en el caso más simple, se puede utilizar, para un aislamiento de alta calidad, un material butilo sin hollín, bien incoloro o bien coloreado con otras sustancias colorantes (no conductoras). De esta manera, pero también con otras colas comparables, se puede obtener, sin grandes gastos, una buena homogeneidad en las transiciones con el cordón de cola periférico a uno y otro lado de dicha región.

30 Este gasto, en total ligeramente incrementado con relación a las fabricaciones habituales hasta la fecha, tan sólo es necesario en el lado del elemento distanciador que está orientado hacia el cristal pretensado provisto de la estructura conductora. El elemento distanciador se puede unir al otro cristal de la manera habitual confirmada, con un cordón de cola periférico, que no debe presentar propiedades de aislamiento eléctrico particulares.

35 Se deposita a continuación aún una masa de estanqueidad (secundaria) suplementaria, por ejemplo de Thiokol, polisulfuro, silicona o poliuretano, exteriormente alrededor del elemento distanciador y de las capas adhesivas, con el fin de procurar una obturación suplementaria del espacio intermedio entre los cristales y también para sellar las caras de conexión situadas al exterior. Las propiedades de aislamiento eléctrico de esta masa de estanqueidad son ciertamente análogas a las de la cola propiamente dicha, aunque esta materia de estanqueidad suplementaria conserva en todo sitio un espesor relativamente grande, de modo que en este punto no puede producirse el problema de la falta de aislamiento eléctrico de un espesor de capa extraordinariamente pequeño.

40 La Figura 6 muestra finalmente otra sección parcial considerada transversalmente a la extensión longitudinal global de la estructura conductora 4 (en una forma de realización análoga a la Figura 1). Se ven en este punto dos pitones 3S dispuestos a uno y otro lado de la estructura conductora 4, que preferentemente van asimismo totalmente embebidos en el cordón de cola 3A. Conviene recordar que la estructura conductora se eleva como máximo 50 µm por encima de la superficie del cristal 2 y que, consecuentemente, los pitones 3S tan sólo necesitan por su parte una altura muy escasa de aproximadamente 2 décimas de milímetro. Estos pueden bien estar ellos mismos formados por serigrafía, o bien, llegado el caso, estar constituidos por pequeños trozos de una materia (plástica) no conductora, que se puede pegar sobre la cara del cristal.

45 La Figura 6 muestra que aún puede seguir habiendo una capa de cola de escaso espesor entre los pitones 3S y el elemento distanciador 3. Únicamente en un caso extremo, los dos pitones 3S soportarían, a la manera de un puente, el segmento que recubre la estructura conductora, de manera que evitan todo contacto entre la estructura conductora y ese segmento y además preservan asimismo entre ellos una capa de cola aislante suficientemente espesa.

55 A diferencia de esta representación, estos pitones 3S (que asimismo aseguran por su parte la función de elemento

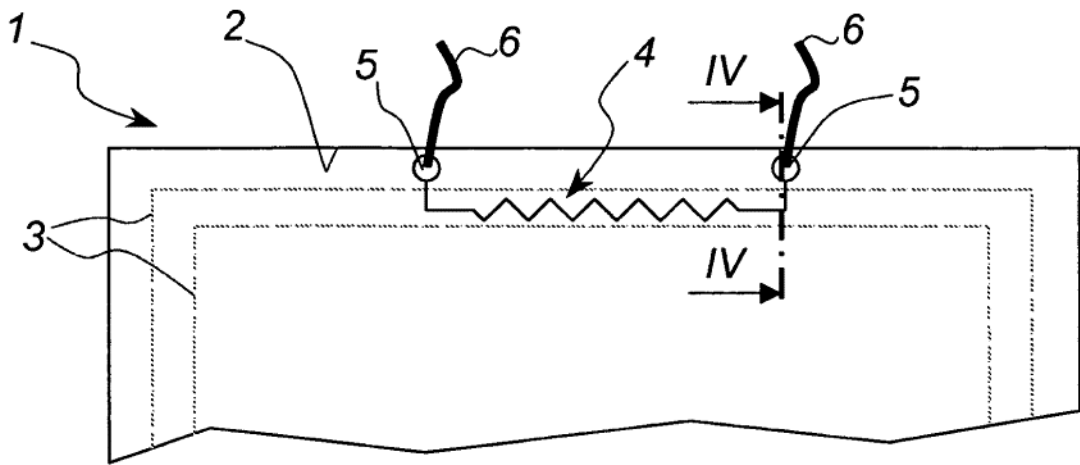
5 distanciador) por supuesto también se pueden asentar por encima de la estructura conductora 4, sensiblemente como la capa aislante descrita en el documento DE-C1-19960450, lo cual, contrariamente a aquélla, no precisaría de disimulación en toda la longitud del recubrimiento. Esto estaría especialmente recomendado en una forma de realización de la estructura conductora según la Figura 2, pero sería equivalente, desde el punto de vista funcional, a la solución ilustrada en este punto en la Figura 6.

REIVINDICACIONES

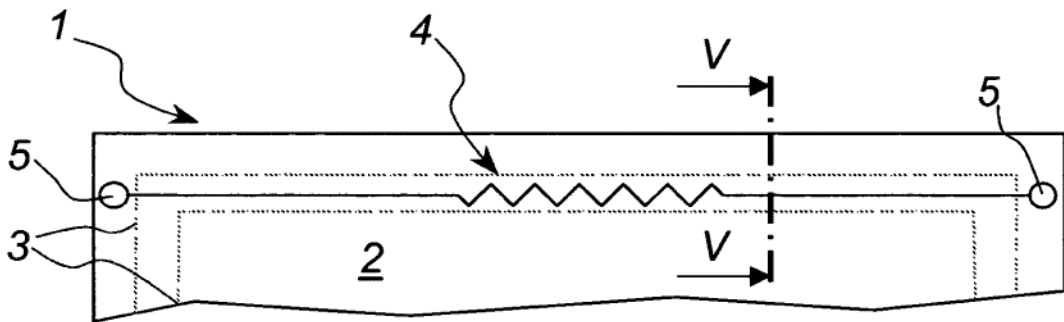
1. Elemento de cristal (1) que comprende al menos un cristal pretensado (2) cuya superficie porta una estructura eléctrica conductora (4), que va conectada a unos puntos de conexión eléctrica (5) sobre el borde del cristal (2) con miras a su conexionado hacia el exterior, en el que
- 5 • el cristal (2) está previsto como componente de un elemento de ventana múltiple o aislante formado por al menos otro cristal (2') y un elemento distanciador con forma de marco, que rodea el campo de visión del elemento de cristal,
- el elemento distanciador (3) unido a la superficie del cristal (2) portadora de la estructura conductora (4) por medio de un cordón de cola (3A) recubre al menos unas partes de la estructura conductora (4), hallándose dispuesta la propia estructura conductora (4) al exterior del campo de visión del elemento de cristal (1) esencialmente o completamente en la región de la superficie recubierta por el elemento distanciador (3) y el cordón de cola de alta resistencia eléctrica (3A), **caracterizado porque** la cola es de alta resistencia eléctrica y **porque** se prevén, entre el elemento distanciador (3) y la superficie del cristal (2), en la región de la estructura conductora (4), unos pitones (3S) que limitan la aproximación del elemento distanciador (3) en el prensado de la capa de cola (3A), hallándose dispuestos los pitones (3S) al lado de la estructura conductora (4).
- 10
2. Elemento de cristal según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la estructura conductora (4) discurre en su conjunto paralelamente al trazado del elemento distanciador (3).
3. Elemento de cristal según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la estructura conductora (4) se realiza en forma de una vía conductora continua en su conjunto con dos puntos de conexión (5) dispuestos en sus extremos con una distancia correspondiente a la longitud de la vía conductora o en forma de un lazo con puntos de conexión situados uno cerca del otro.
- 20
4. Elemento de cristal según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la estructura conductora (4) presenta al menos por segmentos un trazado ondulado, en zigzag, sinuoso o alejándose de otra manera de su extensión longitudinal global.
- 25
5. Elemento de cristal según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el aislamiento total entre la estructura conductora (4) y el elemento distanciador (3) presenta una resistencia eléctrica de al menos 10 MΩ.
6. Elemento de cristal según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** se prevé, entre la estructura conductora (4) y el elemento distanciador (3), particularmente entre la estructura conductora (4) y el cordón de cola (3A), al menos otra delgada capa aislante de una materia no conductora de la electricidad, por ejemplo de poliimida o de polietileno.
- 30
7. Elemento de cristal según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el segmento del cordón de cola de alta resistencia eléctrica (3A) situado en la región de recubrimiento se extrude en el mismo sitio entre los extremos de un cordón de cola de otra materia, que se conecta al mismo.
- 35
8. Elemento de cristal según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** al menos el segmento del cordón de cola (3A) situado en la región de recubrimiento se compone de caucho butilo sin hollín.
9. Elemento de cristal según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** su estructura conductora (4) se produce por serigrafía, impresión por chorro de tinta o extrusión de una pasta correspondiente, conductora de la electricidad, sobre la superficie del cristal.
- 40
10. Elemento de cristal según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la estructura conductora (4) se cuece mediante un tratamiento térmico, particularmente con motivo del pretensado térmico del cristal (2).
11. Elemento de cristal según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la estructura conductora (4) está dotada de puntos de conexión (5) situados al exterior de la superficie del cristal enmarcada por el elemento distanciador (3).
- 45
12. Elemento de cristal según la reivindicación 11, **caracterizado porque** los puntos de conexión (5) se forman con la estructura conductora (4) en una sola operación.
13. Elemento de cristal según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** otra masa de estanqueidad (secundaria) (7) recubre la cara dirigida hacia el exterior del elemento distanciador (3) periféricamente alrededor del elemento de cristal (1).
- 50
14. Elemento de cristal según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el



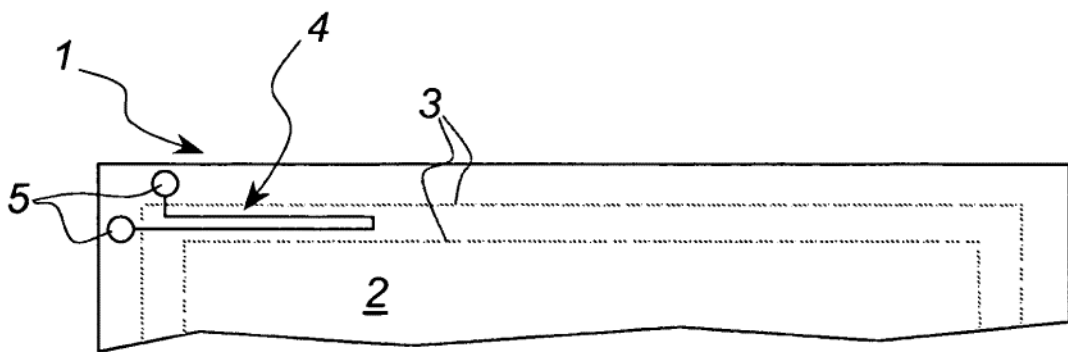
crystal (2) y el elemento distanciador (3) están unidos a otra placa de ventana (2') en un acristalamiento de ventana múltiple o aislante.



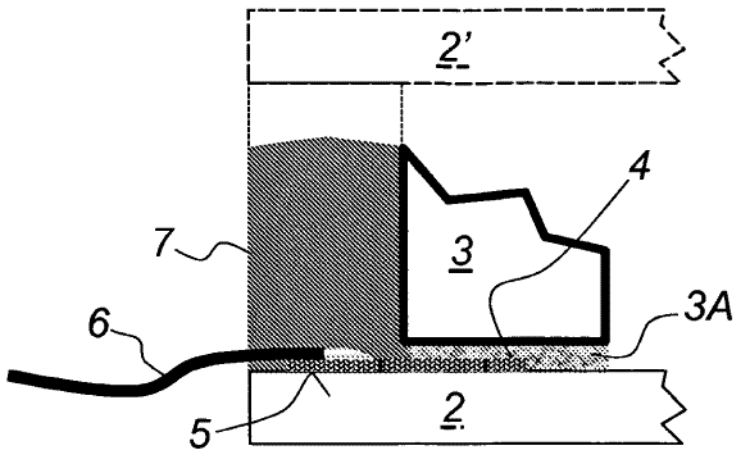
**Fig. 1**



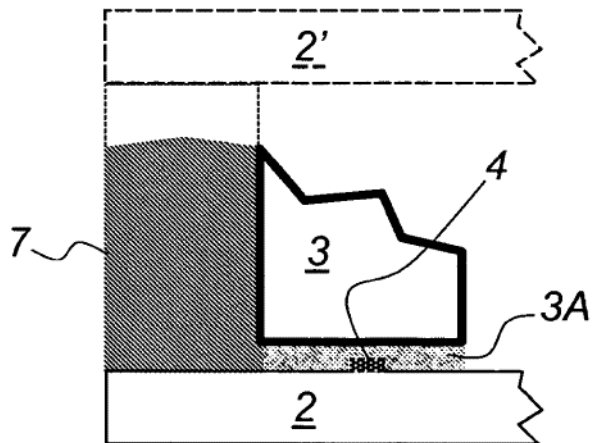
**Fig. 2**



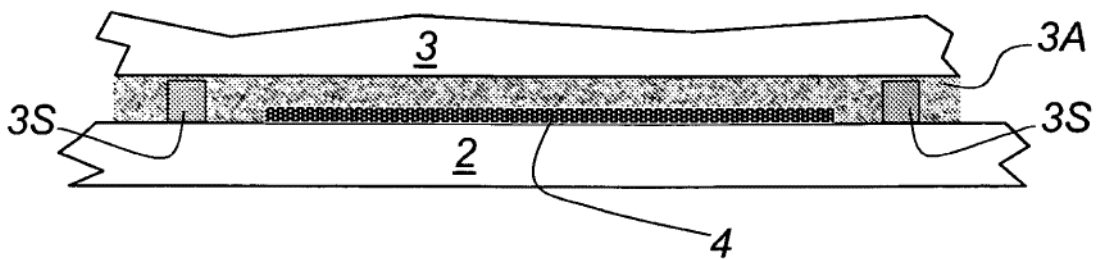
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**