



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 319 270**

51 Int. Cl.:  
**B23B 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02798652 .0**

96 Fecha de presentación : **21.08.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1425124**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.06.2004**

54 Título: **Acristalamiento de seguridad funcionalizado.**

30 Prioridad: **14.09.2001 FR 01 11902**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.05.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.05.2009**

73 Titular/es: **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE**  
**18, avenue d'Alsace**  
**92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es: **Beteille, Fabien y**  
**Boucheret, Jean-Marc**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 319 270 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 de seguridad funcionalizado.

La presente invención se refiere a acristalamientos que presentan una doble característica:

- ▶ por una parte, se trata de acristalamientos llamados de seguridad, en el sentido de que son adecuados para retener fragmentos (en particular fragmentos de vidrio) en caso de rotura. Se trata en particular de acristalamientos de acuerdo con la norma europea ECE R43 o americana ANSI Z26.1. Estos acristalamientos pasan preferentemente con éxito las dos pruebas descritas en esas normas bajo los términos “caída de bola” y “caída de phantom”. La configuración más usual de este tipo de acristalamiento es la de los acristalamientos laminados estándar, constituidos por dos sustratos rígidos prácticamente transparentes (generalmente de vidrio) entre los que se dispone al menos una lámina de polímero termoplástico que va a garantizar la retención de los fragmentos de vidrio en caso de necesidad. El laminado, de manera conocida, requiere en general un calentamiento generalmente bajo presión de los tres elementos ensamblados, con el fin de ablandar y de hacer adherente la lámina de termoplástico y eventualmente suprimir el aire residual entre los diferentes elementos del acristalamiento.

Se puede tratar también de acristalamientos laminados en los que la lámina separadora es a base de un polímero adhesivo en una o doble cara del tipo elastómero, lo que evita la operación de laminado en caliente mencionado anteriormente.

La invención incluye también los acristalamientos laminados llamados “asimétricos” que utilizan un solo sustrato rígido de tipo vidrio asociado a varias láminas de polímero, de las que generalmente una al menos es a base de poliuretano (como se ha descrito por ejemplo en los documentos de patentes EP 132 198, EP 131 523 y EP 389 354).

Incluye también los acristalamientos de seguridad en los que la función de retención de los fragmentos se obtiene por una película plástica, en particular la superposición de una lámina termoplástica de tipo poli(vinilbutiral) y de una lámina de polímero protectora, del tipo poli(tereftalato de etileno) PET, que se hace adherir a un sustrato rígido de tipo vidrio. Este tipo de película plástica está comercializada, por ejemplo, por la sociedad Dupont de Nemours con el nombre “Spalled Shield” o con otros nombres comerciales por la sociedad “3M” o por la sociedad “Southwall”. Esta lámina polimérica puede ser eventualmente transparente a las ondas electromagnéticas. Igualmente ocurre para el producto comercializado por la sociedad 3M que es un ensamble de un complejo de al menos dos láminas de termoplásticos f’1 y f”1, pudiendo ser diferentes en función de las aplicaciones investigadas las naturalezas y los espesores de cada una de esas láminas.

- ▶ por otra parte, los acristalamientos de acuerdo con la invención están “funcionalizados”, en el sentido de que presentan al menos una funcionalidad conferida por una o varias capas delgadas y/o uno o varios elementos discontinuos que pueden ser de naturaleza orgánica, mineral o híbrida organo-mineral (encontrándose dispuesta(s) esas capas o elementos generalmente contra uno de los sustratos rígidos de los acristalamientos de acuerdo con la invención). Se designarán en adelante con el nombre de “sistema(s) activo(s)”. Los acristalamientos de acuerdo con la invención pueden comprender uno o varios de ellos.

Los primeros tipos de sistema activo que interesan a la invención son sistemas electroquímicos en general, y más particularmente sistemas con control electrónico del tipo acristalamiento con propiedades energéticas y/u ópticas variables.

Los sistemas con control electrónico permiten, en particular, obtener acristalamientos de los que se puede modificar a voluntad el oscurecimiento/el grado de visión o de filtración de las radiaciones térmicas/solares. Se trata por ejemplo de acristalamientos viológenos, que permiten regular la transmisión o la absorción luminosa, como los descritos en el documento de patente US-5 239 406.

Los sistemas electroluminiscentes convierten directamente la energía eléctrica en luz, estando un ejemplo descrito en el documento de patente FR-2 770 222.

También hay acristalamientos electrocromos, que permiten modular la transmisión luminosa y térmica. Están descritos, en particular, en los documentos de patentes EP-253 713, EP-670 346, estando el electrolito en forma de un polímero o de un gel, y siendo las otras capas de tipo mineral. Otro tipo está descrito en los documentos de patentes EP-867 752, EP-831 360, PCT/FR00/00675, y WO 00/03289, estando el electrolito esta vez en forma de una capa fundamentalmente mineral, siendo entonces el conjunto de las capas del sistema fundamentalmente mineral: normalmente se denomina ese tipo de sistema electrocromo con el término electrocromo “todo-sólido”. Existen también sistemas electrocromos en los que el conjunto de las capas es de tipo polímero, se habla entonces de electrocromo “todo-polímero”.

De modo general, los sistemas electrocromos comprenden dos capas de material electrocromo separadas por una capa de electrolito y enmarcadas por dos capas electroconductoras.

## ES 2 319 270 T3

Existen también los sistemas denominados “válvulas ópticas”: se trata de películas a base de polímero en las que están dispuestas microgotitas que contienen partículas adecuadas para situarse según una dirección privilegiada bajo la acción de un campo eléctrico. Un ejemplo de ello se describe en el documento de patente WO 93/09460.

5 Existen también los sistemas de cristales líquidos, que tienen un modo de funcionamiento similar a los precedentes: utilizan una película de polímero colocada entre dos caras conductoras y en la que están dispersas gotitas de cristales líquidos, en particular nemáticos con anisotropía dieléctrica positiva. Los cristales líquidos están orientados según un eje privilegiado cuando la película está bajo tensión, lo que permite la visión. En ausencia de tensión, la película se hace difusora. Ejemplos de ello están descritos en los documentos de patentes EP-88 126, EP-268 877, EP-238 164,  
10 EP-357 234, EP-409 442 y EP-964 288. Se pueden citar también los polímeros de cristales líquidos colestéricos, como los descritos en el documento de patente WO 92/19695 y los sistemas de cristales líquidos que conmutan con variación de transmisión luminosa TL.

Un segundo tipo de sistema activo en el que se interesa la invención se refiere a las capas o apilamientos de capas  
15 cuyas propiedades se modifican sin alimentación eléctrica, bajo el efecto del calor o de la luz: se pueden citar las capas termocrómicas, en particular a base de óxido de vanadio (un ejemplo de ello se da en la patente francesa depositada el 23 de mayo de 2000 y de número de depósito FR 00/06585), las capas termotrópicas y las capas fotocrómicas.

Se puede tratar también de sistemas fotovoltaicos que convierten la energía luminosa en energía eléctrica.

20 En el marco de la presente invención y en todo el texto presente, hay que comprender el término “capa” en su sentido más amplio: se puede tratar tanto de materiales minerales como de materiales de tipo orgánico, polímeros muy particularmente, que pueden presentarse en forma de películas de polímero o incluso de películas de gel. Particularmente es el caso de los geles termotrópicos, por ejemplo los descritos en los documentos de patentes EP-639 450, US  
25 5 615 040, WO 94/20294 y EP-878 296.

Un tercer tipo de sistema activo en el que se interesa la invención se refiere a las capas o apilamientos de capas con propiedades de control solar, de baja emisividad, en particular a base de una o varias capas de plata intercaladas por  
30 capas de dieléctrico. Estos apilamientos pueden estar depositados sobre uno de los sustratos rígidos o estar depositados sobre un sustrato flexible del tipo PET (poli(tereftalato de etileno)) que se dispone entre dos láminas de polímero termoplástico del tipo PVB (poli(vinilbutiral)) para ensamblar los dos sustratos rígidos del tipo vidrio. Ejemplos de ello se encuentran en los documentos de patentes EP-638 528, EP-718 250, EP-724 955, EP-758 583 y EP-847 965.

Finalmente se pueden mencionar también revestimientos con función acústica (debilitamiento acústico), con función óptica (decorativa, absorbente, etc.).

Concebir acristalamientos que tienen la doble característica descrita anteriormente no es simple, porque la asociación de un sistema activo y de láminas de polímero con función de retención de fragmentos en un acristalamiento crea tensiones suplementarias. Así, si se interpone un sistema activo, un sistema electrocromo por ejemplo, en un acristalamiento laminado clásico entre el vidrio y la película separadora polimérica, se tiende a disminuir la adherencia de la  
40 película polimérica al vidrio. Por tanto hay un riesgo añadido de que en caso de rotura del acristalamiento los fragmentos de vidrio no puedan ya ser retenidos en gran mayoría por la película polimérica, como lo imponen las normas.

Si, para evitar ello, se dispone el sistema activo sobre una de las caras exteriores de un acristalamiento laminado estándar, hay que prever entonces medios para protegerlo del contacto con la atmósfera ambiente, para protegerlo de los deterioros químicos o mecánicos. Eso impone entonces la utilización de un sustrato protector suplementario. Ahora bien, un cierto número de aplicaciones requieren un espesor nominal para el acristalamiento, y no es siempre posible proponer acristalamientos (demasiado) gruesos. Ese es particularmente el caso de los techos automóviles, en donde los carroceros instalan generalmente vidrios laminados o templados cuyo espesor global no puede sobrepasar 5  
50 mm aproximadamente. También es el caso de los acristalamientos de techados por ejemplo, en donde el armazón no permite el montaje más que de acristalamientos de espesor predefinido y frecuentemente impuesto por las prestaciones de aislamiento térmico a alcanzar.

Se conoce por el documento DE-U-89 10 916.3 un acristalamiento específico para custodia, ese acristalamiento  
55 consiste en un ensamble, gracias a una lámina separadora de material plástico, de dos sustratos de vidrio templado.

La invención tiene, por tanto, como objetivo proponer un nuevo tipo de acristalamiento que pueda conciliar un respeto de las normas de seguridad con la presencia en el seno del acristalamiento de al menos uno de los sistemas activos descritos anteriormente. Más en particular tiene por objetivo la concepción de tal acristalamiento que pueda  
60 además no estar penalizado significativamente en términos de volumen con relación a un acristalamiento de seguridad estándar comparable. Este último punto es claramente una ventaja cuando se considera el mercado de repuestos.

La invención tiene en primer lugar por objetivo un acristalamiento para la industria automovilística o para edificios, que comprende sucesivamente:

- 65
- un primer sustrato rígido S1,
  - un segundo sustrato rígido S2,

## ES 2 319 270 T3

- un tercer sustrato rígido, semi-rígido o flexible S3,
- el tercer sustrato S3 está detrás de los otros dos sustratos S1 y S2,
- al menos una película polimérica tiene función de retención de los fragmentos en caso de rotura del acristalamiento, estando dispuesta entre el sustrato S1 y el sustrato S2 y/o entre el sustrato S2 y el sustrato S3 y/o formando parte del sustrato S3, que se caracteriza porque al menos un sistema activo A que comprende al menos una capa está dispuesto entre los sustratos S1 y S2 o entre los sustratos S2 y S3, y porque la superficie activa del sistema activo A es de dimensiones similares o inferiores a las del tercer sustrato S3.

La invención, por tanto, ha puesto a punto un tipo de acristalamiento que permite conciliar seguridad, funcionalidad y dimensiones.

El acristalamiento comprende la película polimérica con función de retención de los fragmentos indispensable para obtener el nivel de seguridad deseado en caso de rotura del acristalamiento. Su posicionamiento en el acristalamiento se puede seleccionar después en función del correspondiente al sistema activo que funcionaliza el acristalamiento: si el sistema activo está entre el sustrato S1 y el sustrato S2, la película polimérica en cuestión estará preferentemente entre el sustrato S2 y el sustrato S3, o formará parte del sustrato S3. Si por el contrario el sistema activo está entre el sustrato S2 y el sustrato S3, la película polimérica en cuestión estará preferentemente entre el sustrato S1 y S2. Convenientemente se puede evitar también el contacto directo entre el sistema activo y la película polimérica destinada a retener lo esencial de los fragmentos. Se garantiza así que la presencia del sistema activo en el acristalamiento no interfiera con la capacidad de adherencia de la película polimérica a su o sus sustratos portadores rígidos del tipo vidrio.

Ciertamente eso no excluye la presencia de una segunda película polimérica con función de retención de los fragmentos y en contacto con el sistema activo: esta otra película puede contribuir a la seguridad del acristalamiento, pero ese papel está principalmente dedicado a la que no está en contacto con él. Separando así físicamente la película con retención de fragmentos y el sistema activo, se les hace coexistir en el acristalamiento sin que uno no merme la funcionalidad del otro. Sin embargo, la contrapartida de esta solución es que el acristalamiento contiene tres sustratos más bien que dos. Muy particularmente en el caso en que se trata de tres sustratos de vidrio, rígidos, está claro que eso conduce a un acristalamiento globalmente más grueso que un acristalamiento laminado estándar de dos vidrios. Es la razón por la cual la invención propone que el sustrato S3 esté detrás con relación a los otros dos: siendo de dimensiones más reducidas, deja así una zona periférica del perímetro del sustrato S2 libre. Si ese acristalamiento se debe insertar en un armazón, en una carrocería (se detallarán configuraciones más adelante), todo va a ocurrir como si el acristalamiento no tuviera más que dos sustratos rígidos S1 y S2: se va a poder montar el acristalamiento manteniéndolo, no fijándolo más que sobre esos dos sustratos, en su periferia. El tercer sustrato, por detrás, se mantendrá en los precedentes por técnicas habituales detalladas más adelante (laminado, utilización de un adhesivo), y el modo de fijación del acristalamiento no tendrá necesidad de ceñirlo también sobre su periferia. Este punto es conveniente muy particularmente cuando el acristalamiento se destina a ser un techo automóvil, en donde generalmente está previsto un montaje periférico para acristalamientos monolíticos templados o laminados no más gruesos que 4 ó 5 mm (siendo utilizada esta serie de espesores estándar para los acristalamientos sin “sistema activo” en el sentido de la invención, y generalmente monovidrio).

El acristalamiento de acuerdo con la invención, incluso en su configuración de tres vidrios, es adecuado para ser montado sin problemas como un techo automóvil estándar en una carrocería de coche, gracias a ese dimensionamiento particular del tercer vidrio. Incluso en el caso en que S3 es un sustrato formado por una o varias películas poliméricas superpuestas (como la película PET/PVB mencionada en el preámbulo), su espesor no es despreciable. Además, el hecho de que S3 sea de material plástico y no de vidrio puede plantear problemas de montaje/estanqueidad periférica con respecto a acristalamientos laminados estándar de dos vidrios. Aún en ese caso, el hecho de que S3 sea más pequeño permite, si fuese necesario, conservar el montaje/la manera de disponer la junta periférica habitual de los vidrios laminados.

La invención es, por tanto, muy flexible en su utilización, en función de la aplicación considerada, de los productos estándar a los que debe o no aproximarse en términos de espesor o de tipo de material/estanqueidad o fijación periférica.

El sistema activo de acuerdo con la invención puede ser del tipo dotado de control electrónico, de propiedades ópticas y/o energéticas variables del tipo sistema electrocromo, válvula óptica, sistema viológeno, sistema de cristales líquidos, sistema electroluminiscente. Se han dado detalles a este respecto en el preámbulo de la presente solicitud.

El sistema activo de acuerdo con la invención puede también estar desprovisto de alimentación eléctrica, siendo por ejemplo de función térmica (baja emisividad, anti-solar), función acústica (debilitamiento acústico), de función óptica (decorativa, absorbente, etc.). Se puede tratar también de revestimientos termocrómicos o termotrópicos, como se ha mencionado en el preámbulo de la presente solicitud (se ha de señalar que las capas termocrómicas pueden también eventualmente estar alimentadas de corriente con el fin de que por efecto Joule se puedan calentar voluntariamente y cambiar de propiedades ópticas/térmicas a voluntad, y no solamente a merced de la insolación ambiente).

De acuerdo con una variante de la invención, los sustratos S1 y S2 son de vidrio. En cuanto al sustrato S3, puede ser también de vidrio o de material a base de polímero. Este material polímero puede estar en forma de un sustrato relativamente rígido, del tipo poli(carbonato) PC o poli(metacrilato de metilo) PMMA. Es por tanto un material que sustituye al vidrio, por ejemplo si se busca aligerar el acristalamiento en su conjunto. Este material puede también ser semi-rígido o flexible, y puede constituir la película adecuada para retener los fragmentos en caso de rotura, como se ha mencionado anteriormente.

De acuerdo con una variante de la invención, el acristalamiento de acuerdo con la invención comprende al menos una lámina de polímero termoplástico con función de retención de los fragmentos en caso de rotura del acristalamiento, dispuesta entre los sustratos S1 y S2 y/o entre los sustratos S2 y S3 (este último caso de figura, cuando S3 es un sustrato rígido). Si hay varias láminas (o superposición de láminas) de polímero termoplásticas, es por tanto la que no está en contacto con el sistema activo del tipo electrocromo la que jugará el papel de seguridad esencial.

De acuerdo con un ejemplo preferido de la invención, los tres sustratos S1, S2 y S3 son de vidrio y laminados unos con otros por láminas de polímero termoplástico.

Si se enumeran las caras de los vidrios desde el exterior hacia el interior (considerando el acristalamiento una vez montado en el automóvil o en el edificio), se puede por tanto tener, por ejemplo, un sistema activo del tipo electrocromo en las caras 3, 4 ó 5 de los vidrios S1, S2 o S3 según el caso, y es la lámina separadora termoplástica con la que no está en contacto la que confiere la seguridad al acristalamiento.

Volviendo a la configuración precedente en la que el sustrato S3 es una película o una superposición de películas de polímero, puede adherirse al sustrato S2 sobre una cara dotada o no de un sistema activo de acuerdo con la invención, directamente o a través de un adhesivo.

El sistema activo A puede encontrarse en la cara exterior 3 o interior 4 del sustrato S2 o en la cara exterior 5 del sustrato S3, con la numeración de las caras según la convención mencionada anteriormente.

Convenientemente, el espesor total ( $e_1 + e_2$ ) de los sustratos S1 y S2 y de los otros materiales susceptibles de estar dispuestos entre ellos (láminas termoplásticas, lámina elastómera, sistema activo, ...) es inferior o igual a 8 mm, en particular inferior o igual a 5,5 mm, preferentemente comprendido entre 2 mm y 5 mm. Estos espesores se adaptan a la mayor parte de las exigencias si el acristalamiento se destina a equipar un vehículo del tipo coche, o si se trata de acristalamientos para edificios del tipo acristalamiento de techado.

Preferentemente los sustratos S1 y S2 son de dimensiones prácticamente idénticas, y S3 es de dimensiones inferiores: está colocado con respecto al sustrato S2 de manera que delimita una garganta periférica abierta de profundidad  $p$  de al menos 5 mm, en particular de al menos 8 mm, preferentemente comprendida entre 10 y 25 mm. Convenientemente, esta garganta es de profundidad constante sobre todo el perímetro de los sustratos S2 y S3 que la delimitan: se coloca así preferentemente S3 de manera centrada respecto a S2, siendo S3 de contorno idéntico a S2, pero de proporciones más reducidas.

En lo que respecta a las dimensiones del sistema activo A, su superficie activa es preferentemente de dimensiones similares o inferiores a las del tercer sustrato S3. Se entiende por "superficie activa" la superficie que presenta efectivamente la funcionalidad deseada, excluyendo en particular las zonas periféricas inactivas para los conectores. Si el sistema activo se encuentra sobre una de las caras del sustrato S3, este dimensionamiento es obligatorio. Si se encuentra más bien sobre una cara del sustrato S1 o S2, este dimensionamiento permite adaptar mejor el sistema activo a la zona central del acristalamiento que va a ser efectivamente expuesta a la vista, y no la zona periférica de los sustratos S1 y S2 que "se desborda" respecto al sustrato S3 y que generalmente, por razones estéticas, será por tanto enmascarada.

De acuerdo con una variante conveniente de la invención, se prevé dotar efectivamente el acristalamiento de un revestimiento periférico que da opacidad, del tipo serigrafiado, particularmente en la periferia de la cara 2 interior del sustrato S1 y/o en la periferia de la cara 3 exterior o 4 interior del sustrato S3, siempre con las mismas convenciones. Se puede tratar de revestimientos a base de esmalte, por otra parte muy conocidos para los acristalamientos automóviles: estos revestimientos pueden tener varias funciones: ocultar los conectores del sistema activo de control electrónico, ocultar la zona periférica del acristalamiento en la que el sustrato S3 está ausente, ocultar una función no transparente (sistema electroluminiscente), tener una función decorativa ....

La garganta periférica semi-abierta mencionada anteriormente y creada en el acristalamiento debido a la ausencia de sustrato S3 se puede utilizar de diferentes maneras y ser explotada de modo muy conveniente. Ciertamente va a permitir fijar el acristalamiento a su armazón por fijación de los sustratos S1 y S2 únicamente. Pero este espacio liberado puede permitir también hacer que se desplacen en él, por ejemplo, elementos de los conectores del sistema activo cuando éste es de control electrónico.

La configuración particular del acristalamiento de acuerdo con la invención permite diferentes posicionamientos de las juntas periféricas si son necesarios. Particularmente es el caso en que el acristalamiento contiene sistemas activos (muy) sensibles a la humedad, en contacto con la atmósfera ambiente en general. El posicionamiento de la junta está por tanto condicionado por el del sistema activo, siendo el objetivo que consiga una correcta estanqueidad. Así, si el

## ES 2 319 270 T3

sistema activo se encuentra entre el sustrato S2 y el sustrato S3, al menos una junta será útil en la superficie de S2 y S3, pero no necesariamente entre S1 y S2. Se pueden prever varias juntas complementarias en su función (una barrera al vapor de agua, otra al agua líquida por ejemplo). Preferentemente se prevé al menos una junta sobre el canto del sustrato S1 y/o del sustrato S2, y/o el del sustrato S3 (en particular entre S2 y S3 como se ha visto anteriormente si el sistema activo está entre el sustrato S2 y S3: o únicamente sobre los cantos de los dos sustratos y entre éstos, o desbordantes sobre la cara de los dos sustratos (o de uno de ellos). Se trata preferentemente de la cara que es opuesta a la orientada hacia el sistema activo.

Se pueden utilizar diferentes técnicas para hacer esta o estas juntas periféricas. Se puede aplicarlas utilizando juntas prefabricadas en forma de cordón (que se colocan reblandeciéndolas, por un ligero calentamiento por ejemplo, de manera que puedan crear la estanqueidad buscada sobre los cantos de los sustratos considerados). También se puede extrudirlas, siendo ya utilizada la técnica de extrusión de juntas en particular para hacer juntas de parabrisas, como se ha descrito en los documentos de patentes EP 479 677 y EP 524 060.

También se puede hacerlas por una técnica de encapsulación. Se trata generalmente de una técnica denominada con el término inglés RIM (Reactive Injection Moulding, Moldeo por Inyección Reactiva), por la que se inyecta en un molde cerrado que se adapta al contorno del acristalamiento (sustratos S1, S2 y eventualmente S3 para el acristalamiento de la invención) un polímero que generalmente es de poliuretano, a baja presión y a temperatura poco elevada. Esta técnica está descrita particularmente en el documento de patente FR00/012398 registrada el 29 de septiembre de 2000.

Convenientemente la junta periférica utilizada (o al menos una de ellas) está al mismo nivel que la cara 1 exterior del primer sustrato S1. Este tipo de montaje llamado “flush” en inglés es particularmente estético, porque ofrece una continuidad de superficie con la carrocería, rodeando el armazón al acristalamiento. La (o las) junta(s) periférica(s) puede convenientemente rellenar, al menos en parte, la garganta periférica semi-abierta descrita anteriormente. También puede estar atravesada por elementos conectores del sistema activo A si es de control electrónico. También puede contener elementos de refuerzo mecánico (pivotes, bolas, marco ...), como se ha descrito particularmente en el documento de patente FR 00/13307 registrada el 18 de octubre de 2000 y referente a juntas.

La invención tiene por objetivo, más en particular, el modo de realización cuando el acristalamiento es un acristalamiento triple, con tres vidrios S1, S2, S3 y doble laminado, dotado de un sistema electrocromo todo-sólido dispuesto preferentemente sobre la cara exterior 3 del segundo sustrato S2: es entonces la lámina termoplástica entre los sustratos S2 y S3 la que asume principalmente la función de seguridad (retención de fragmentos en caso de rotura).

La invención tiene por objetivo todas las aplicaciones de los acristalamientos descritos anteriormente, en particular para los edificios, como acristalamiento de techado o para la industria automovilística como techo-automóvil (que se abre o no).

La invención tiene también por objeto el vehículo automóvil así equipado, preferentemente con el(los) acristalamiento(s) de acuerdo con la invención en el mismo nivel que la carrocería.

La invención se describirá a continuación detalladamente con ayuda de ejemplos no limitantes ilustrados por las figuras siguientes:

- figuras 1 a 5: una parte de un acristalamiento de acuerdo con la invención vista en sección, según cinco variantes diferentes.

- figura 6: un acristalamiento de acuerdo con la invención en sección, visto en su totalidad.

### Ejemplos 1 a 5

Los ejemplos 1 a 5 siguientes, ilustrados respectivamente por las figuras 1 a 5, se refieren todos a un acristalamiento de techo auto. Comprende sucesivamente, del exterior al interior del habitáculo, tres vidrios S1, S2, S3, que son vidrios claros (pueden también estar teñidos) sílico-sódico-cálcicos de, respectivamente, 1,6; 2,1 y 1,6 mm de espesor.

La figura 6 representa el acristalamiento de acuerdo con la invención en su característica más importante: el vidrio S3 es más pequeño que los otros dos vidrios S1 y S2 y está por detrás de ellos.

Los vidrios S1 y S2 son del mismo tamaño y de forma rectangular. Sus dimensiones son 900 x 500 mm<sup>2</sup>.

El vidrio S1 puede comprender en la cara 2 un apilamiento de capas delgadas con función anti-solar.

El vidrio S3 es más pequeño que los otros dos, colocado de manera centrada respecto a S2 y de dimensiones 875 x 475 mm<sup>2</sup>.

Esta configuración deja una garganta periférica abierta g de profundidad p variable según los ejemplos.

## ES 2 319 270 T3

El vidrio S1 está laminado al vidrio S2 por una lámina f1 termoplástica de poliuretano (PU) de 0,8 mm de espesor (ésta puede ser reemplazada por una lámina de etileno-acetato de vinilo (EVA) o de poli(vinilbutiral) (PVB)).

Sobre la cara 3 del acristalamiento, es decir, la cara más exterior del vidrio S2, se dispone un sistema activo A. Se trata de un sistema electrocromo todo sólido, compuesto por el apilamiento de las capas siguientes (partiendo de la cara 3 del vidrio S2):

- ☞ una capa conductora inferior 2, que es una bicapa constituida por una primera capa de  $\text{SiO}_x\text{N}_y$ , de 30 nm, que lleva superpuesta una segunda capa de ITO (óxido de indio dopado con estaño) de 250 nm,
- ☞ una primera capa de material electrocrómico anódico de óxido de iridio (hidratado) de 40 a 100 nm o de óxido de níquel hidratado de 40 a 400 nm, aleado o no con otros metales,
- ☞ una capa de óxido de tungsteno de 100 nm,
- ☞ una segunda capa de óxido de tántalo hidratado o de óxido de silicio hidratado o de óxido de circonio hidratado de 100 nm,
- ☞ una segunda capa de material electrocrómico catódico a base de óxido de tungsteno  $\text{WO}_3$  de 370 nm,
- ☞ una capa conductora superior de ITO de 100 a 300 nm.

Todas estas capas se depositan de manera conocida por pulverización catódica asistida por campo magnético.

No se detallan los conectores, todos los medios utilizados para alimentar de electricidad las dos capas electroconductoras. Son convencionales y se describen en los documentos de patentes citados en el preámbulo.

Puede comprender en particular una red de hilos conductores en contacto con el electrodo superior, como se ha descrito en el documento de patente PCT/FR00/00675.

El vidrio S2 y el vidrio S3 están laminados por una lámina f2 termoplástica de PU o EVA o PVB de 0,38 a 0,76 mm de espesor.

La presencia del sistema electrocromo A en la cara 3 hace frágil la interfase entre el vidrio S2 y la lámina termoplástica f1, lo que no garantiza ya suficientemente la retención de fragmentos por la lámina f1 en caso de rotura: de acuerdo con la invención, la lámina termoplástica f2 va a tomar el relevo de la lámina f1 en esta función de seguridad. Recíprocamente, si el sistema activo se encuentra en la cara 4 ó 5, es de nuevo la lámina f1 la que asumirá de manera preponderante esta función.

Se puede tener así una configuración alternativa, en la que se tiene un acristalamiento laminado estándar (S1 + f1 + S2) que garantiza la función de seguridad, que se quiere funcionalizar asociándole por laminado con la lámina f2 un vidrio S3 dotado de un sistema activo A.

Ciertamente, como menciona anteriormente el presente texto, se puede asociar el sistema activo A a su sustrato (respecto a su sustrato portador, aquél sobre el cual se ha depositado) no por laminado, sino por asociación con una lámina polimérica de tipo elastómero, por un adhesivo simple o de doble cara.

### Ejemplo 1

La figura 1 presenta un corte en parte del acristalamiento de tres vidrios descrito anteriormente, en posición como techo-automóvil respecto a su sistema de fijación en la carrocería. Se ve que la garganta g tiene una profundidad p de 12 mm, y que la cara 2 interior del sustrato S1 está dotada en su periferia de un revestimiento que da opacidad, serigrafiado r sobre una anchura aproximadamente igual a la profundidad p de la garganta g. El sistema activo A (su superficie activa) tiene dimensiones ligeramente inferiores a las del sustrato S3.

La figura representa el marco metálico M sobre el que debe fijarse el techo automóvil, con refuerzos en forma de insertos metálicos M' que se pegan al acristalamiento por medio de un cordón de pegamento C1. Se ven extenderse a lo largo del canto del vidrio S2 hilos conductores fc que forman parte de los conectores del sistema electrocromo A, y que atraviesan después la garganta g: se presenta muy práctico explotar así esta garganta para hacer pasar estos hilos conductores desde el exterior hacia el interior del acristalamiento (y del habitáculo).

### Ejemplo 2

Se refiere a la figura 2. Respecto a la figura 1, se ve que la ausencia del vidrio S3 es más importante: aquí, la garganta tiene una profundidad p de 37 mm. Hay un revestimiento serigrafiado r' además sobre la cara 2 del vidrio S1 que también es más ancho que el revestimiento r según el ejemplo 1, y que es de 37 mm aproximadamente, como la profundidad de la garganta.

## ES 2 319 270 T3

El enlace mecánico con el marco se garantiza ahora en la cara 6 del vidrio S3 también, con refuerzos metálicos M' fijados en las caras 4 y 6 con ayuda de dos cordones de pegamento C'1 y C'2.

### Ejemplo 3

Se encuentra la configuración del ejemplo 2 en cuanto a la ausencia de 37 mm del vidrio S3. Aquí, se ha utilizado una junta J encapsulada, que está en el mismo nivel que la cara 1 del vidrio S1, a base de PU y que cubre la garganta g (y de hecho todos los conectores que pasan por ella).

Esta junta contiene también los refuerzos metálicos M' y rebasa la cara interior 6 del vidrio S3 en un espesor de aproximadamente 2 mm. La forma de los refuerzos se ha adaptado para que sean más eficaces y que asocien el vidrio S3 al enlace mecánico del acristalamiento al marco metálico.

### Ejemplo 4

Se encuentra la configuración de los ejemplos 2 y 3. La junta J está encapsulada como en el ejemplo 3, pero aquí no está en contacto con el vidrio S3, ni con una de sus caras ni con su canto. Aquí, la junta no rellena toda la garganta.

### Ejemplo 5

Se encuentra la configuración del ejemplo 3, pero esta vez con refuerzos metálicos M' más estándar.

En conclusión, la invención ha puesto a punto un acristalamiento en el que se puede obtener 100% de la calidad esperada del sistema activo que contiene y 100% de la función de seguridad exigida particularmente en la industria automovilística, con un volumen reducido. Si se vuelve a los ejemplos, se ve en efecto que se puede fijar el acristalamiento en la carrocería sobre los vidrios S1 y S2, o sea, sobre un espesor global de 4,5 mm.

Son posibles muchas otras variantes: en particular se puede sustituir a la lámina termoplástica f2 y al vidrio S3 por un sustrato S'3 únicamente a base de láminas de polímero, que en caso necesario puede garantizar la función de seguridad requerida. En ese caso, incluso si el sustrato S3 puede ser entonces relativamente delgado (más que un vidrio), permanece interesante preverlo en ausencia respecto a los vidrios S1 y S2 por dos razones alternativas o acumulativas:

- por una parte, su espesor puede no ser despreciable (1 mm por ejemplo),
- por otra parte, si es de material plástico mientras que los otros dos sustratos son de vidrio, puede ser interesante poder continuar utilizando:
  - juntas que se conocen por adherirse bien al vidrio para los vidrios S1, S2 y los materiales dispuestos entre estos dos vidrios, dejando "aparte" el sustrato S3 de plástico cuya adherencia a dicha junta puede considerarse insuficiente (o cuya técnica de depósito de junta se adapta más a vidrios que a sustratos plásticos finos)
  - materiales de preferencia y de encapsulación que están más adaptados, de la misma manera, al vidrio.

Como variantes, se puede considerar un acristalamiento que incorpora entre los sustratos (S1 y S2) o entre los sustratos (S2 y S3) un sistema activo electroluminiscente de tipo orgánico llamado normalmente sistema OLEDs, "Organic Light Emitting Diode", o PLEDs, "Polymer Light Emitting Diode", o de tipo inorgánico y en ese caso llamado normalmente sistema TFEL, "Thin Film Electroluminescent".

El acristalamiento puede estar constituido también por el ensamble de un sustrato S3 de vidrio o de polímero que se añade por pegadura sobre un acristalamiento tradicional constituido por dos sustratos (S1+S2), siendo el sustrato S3 de dimensiones más pequeñas que S1+S2 y detrás de estos últimos y pudiendo comprender una funcionalidad que no perjudica a la función de retención de los fragmentos (por ejemplo una funcionalidad decorativa o de baja emisividad u otra). Se inserta un sistema activo de tipo electrocromo, durante la fabricación del acristalamiento precedente, entre S3 por una parte y S1+S2 por otra parte.

Como variante en el ejemplo precedente, el sustrato S2 es un sustrato polímero con función de baja emisividad y eventualmente completado por una funcionalidad de transparencia a las ondas electromagnéticas, S1 es un contravidrio, S3 está siempre detrás de S1+S2 y un sistema activo de tipo electrocromo se inserta entre S3 y S1+S2.



# REIVINDICACIONES

1. Acristalamiento para la industria automovilística o para edificios, que comprende sucesivamente:

- un primer sustrato rígido (S1),
- un segundo sustrato rígido (S2),
- un tercer sustrato rígido, semi-rígido o flexible (S3),
- estando el tercer sustrato (S3) detrás de los otros dos sustratos (S1 y S2),
- al menos una película polimérica tiene una función de retención de los fragmentos en caso de rotura del acristalamiento, estando dispuesta entre el sustrato S1 y el sustrato S2 y/o entre el sustrato S2 y el sustrato S3 y/o formando parte del sustrato S3, **caracterizado** porque al menos un sistema activo A que comprende al menos una capa está dispuesto entre los sustratos (S1 y S2) o entre los sustratos (S2 y S3), y porque la superficie activa del sistema activo A es de dimensiones similares o inferiores a las del tercer sustrato (S3).

2. Acristalamiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el sistema activo es un sistema con control electrónico, de propiedades ópticas y/o energéticas variables del tipo sistema electrocromo, válvula óptica, sistema viológeno, sistema de cristales líquidos, sistema electroluminiscente.

3. Acristalamiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el sistema activo es una capa delgada o un apilamiento de capas delgadas de función térmica, del tipo de baja emisividad o anti-solar, de función acústica, del tipo revestimiento de debilitamiento acústico, de función óptica del tipo decorativo o absorbente, termocromo, o termotrópico.

4. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los sustratos (S1) y (S2) son de vidrio y porque el sustrato (S3) es o de vidrio o de material a base de polímero(s).

5. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque comprende al menos una lámina de polímero termoplástico (f1, f2), con función de retención de los fragmentos en caso de rotura del acristalamiento, entre los sustratos (S1) y (S2) y/o entre los sustratos (S2) y (S3).

6. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los tres sustratos (S1), (S2), (S3) son de vidrio y laminados unos con otros por láminas de polímero termoplástico (f1, f2).

7. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque los sustratos (S1) y (S2) son de vidrio, y porque el sustrato (S3) es una película polimérica o una asociación de películas poliméricas con función de retención de fragmentos.

8. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 ó 7, **caracterizado** porque el sustrato (S3) es una película polimérica o una asociación de películas poliméricas que se adhieren al sustrato (2) sobre su cara dotada o no del sistema funcional, directamente o por medio de un adhesivo.

9. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el sistema activo (A) se encuentra sobre la cara exterior (3) o interior (4) del sustrato (S2) o sobre la cara exterior (5) del sustrato (S3).

10. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el espesor total ( $e_{1+2}$ ) de los sustratos (S1) y (S2) y de los otros materiales susceptibles de estar dispuestos entre ellos es inferior o igual a 8 mm, en particular inferior o igual a 5,5 mm, preferentemente comprendido entre 2 mm y 5 mm.

11. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque los sustratos (S1) y (S2) son de dimensiones prácticamente idénticas y porque el sustrato (S3) es de dimensiones inferiores y colocado respecto al sustrato (S2) de manera que se delimita una garganta periférica abierta de profundidad (p) de al menos 5 mm, en particular de al menos 8 mm, preferentemente comprendida entre 10 y 25 mm.

12. Acristalamiento de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque la profundidad (p) de la garganta es constante sobre todo el perímetro de los sustratos (S2) y (S3) que la delimitan.

13. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque está dotado de un revestimiento periférico que da opacidad, del tipo serigrafiado, particularmente en la periferia de la cara (2) interior del sustrato (S1) y/o en la periferia de la cara (3) exterior o (4) interior del sustrato (S2).

## ES 2 319 270 T3

14. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la ausencia del sustrato (S3) respecto a los otros dos sustratos (S1), (S2) delimita una garganta periférica abierta en la que se extienden elementos conectores del sistema activo (A) en el caso en que éste es de control electrónico.

5 15. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque está dotado de al menos una junta periférica (J) en contacto con al menos el canto del sustrato (S1) y/o (S2) y/o el del sustrato (S3).

10 16. Acristalamiento de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado** porque la(s) junta(s) periférica(s) (J) se añade(n) u obtiene(n) por extrusión u obtiene(n) por encapsulación.

15 17. Acristalamiento de acuerdo con la reivindicación 15 o la reivindicación 16, **caracterizado** porque la junta periférica (J), o al menos una de ellas si hay varias, está al mismo nivel que la cara exterior (1) del primer sustrato (S1).

18. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, **caracterizado** porque la junta periférica (J), o al menos una de ellas si hay varias, rellena al menos parcialmente la garganta periférica abierta delimitada por la ausencia del sustrato (S3) respecto a los otros dos sustratos (S1), (S2).

20 19. Acristalamiento de acuerdo con la reivindicación 18, **caracterizado** porque la junta periférica (J) está atravesada por elementos conectores del sistema activo (A) y/o contiene al menos en parte elementos de refuerzo mecánico.

25 20. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque se trata de un acristalamiento triple, con tres vidrios (S1), (S2), (S3) y doble laminado (f1,f2), dotado de un sistema electrocromo todo sólido (A) dispuesto sobre la cara exterior (3) del segundo sustrato (S2).

21. Acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque pasa las pruebas de seguridad de las normas ECE R43 et ANSI Z26.1.

30 22. Vehículo automóvil, **caracterizado** porque está equipado de un acristalamiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, como techo-automóvil o no, preferentemente al mismo nivel que la carrocería.

35

40

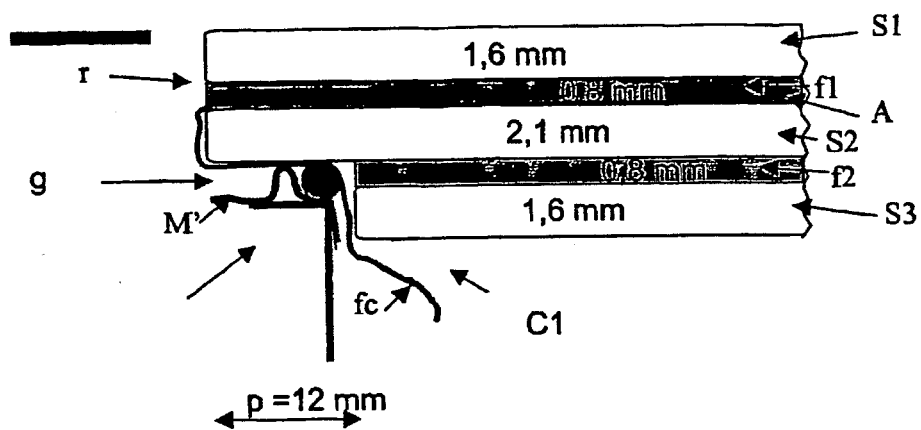
45

50

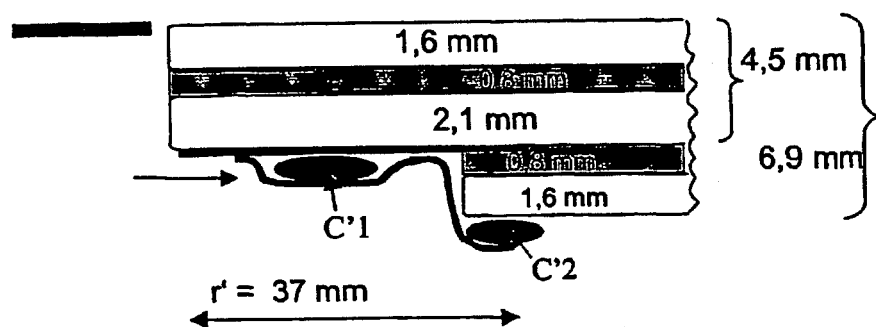
55

60

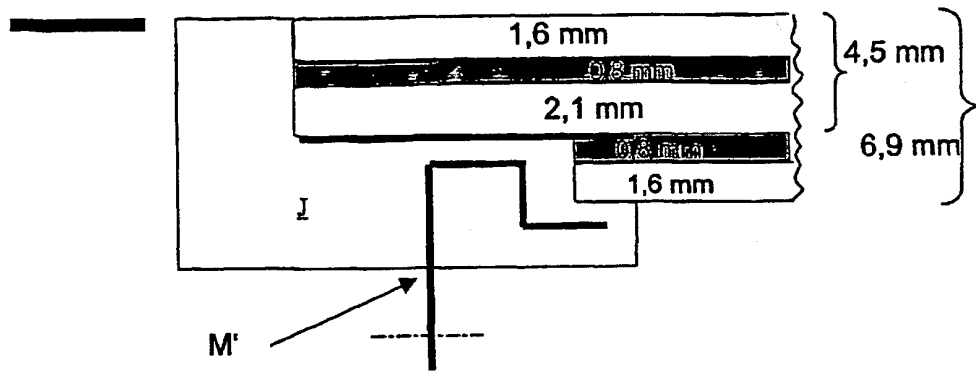
65



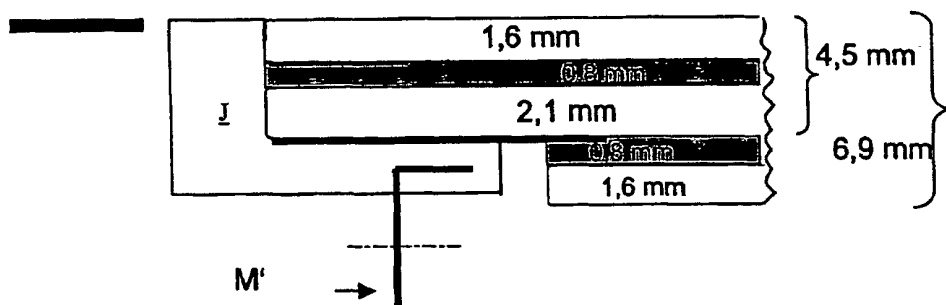
**FIG. 1**



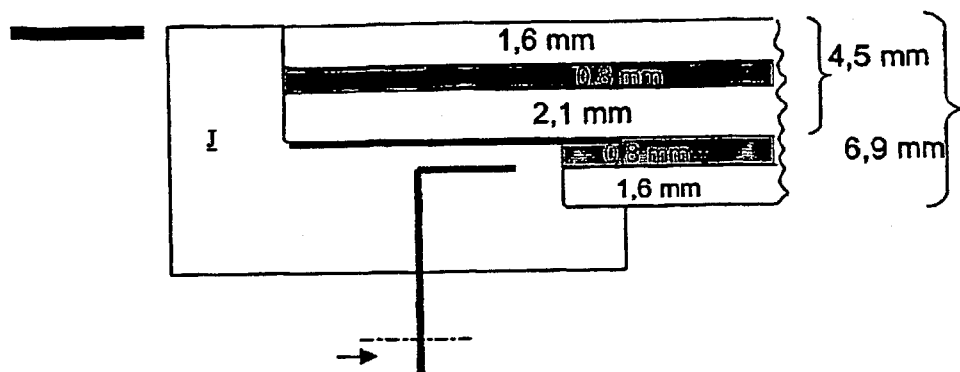
**FIG. 2**



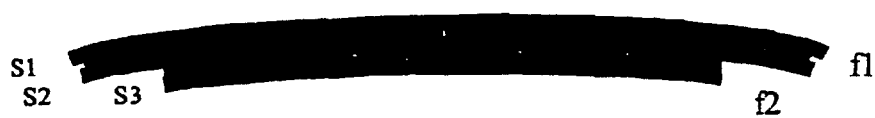
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**