

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 756 650**

51 Int. Cl.:

B32B 17/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2016 PCT/FR2016/053110**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2017 WO17093643**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2016 E 16813090 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2019 EP 3383646**

54 Título: **Acrilamiento laminado a base de adhesivo sensible a la presión asociado a su cara externa**

30 Prioridad:

30.11.2015 FR 1561561

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.04.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SOON, JIA-MEI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 756 650 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 laminado a base de adhesivo sensible a la presión asociado a su cara externa

5 La invención se refiere a un acristalamiento laminado que comprende un apilamiento de capas delgadas, de las cuales (i) al menos dos sustratos de vidrio ensamblados entre sí por medio de (ii) al menos una capa separadora de naturaleza orgánica y (iii) al menos una capa funcional termosensible asociada a la cara externa de uno de dichos sustratos de vidrio mediante (iv) una capa de adhesivo sensible a la presión. De manera ventajosa, este acristalamiento es eléctricamente conmutable.

10 La invención se refiere también a la utilización de un acristalamiento de este tipo para fabricar un acristalamiento destinado a equipar un vehículo, en particular, elegido entre un automóvil, un autobús, un camión, un barco, una aeronave tal como un avión o un helicóptero y un tren.

Los dos sustratos de vidrio de dicho acristalamiento se mantienen eventualmente juntos mediante una estructura de bastidor. El acristalamiento laminado de la invención puede ser así un acristalamiento de vehículo elegido entre un parabrisas, un acristalamiento lateral delantero, un acristalamiento lateral trasero, una luneta trasera y un acristalamiento de techo. De manera ventajosa, se trata de un acristalamiento de techo.

15 Las capas separadoras se presentan en la forma de películas. Por lo general, estas son películas fabricadas de butiral de polivinilo, abreviado como PVB, o de etilvinilacetato, abreviado como EVA. El PVB tiene la ventaja de presentar una buena adherencia al vidrio y un alto grado de elongación antes del desgarro.

20 El acristalamiento laminado que comprende una capa separadora plástica de este tipo, resulta así resistente al impacto. Durante un choque con un cuerpo extraño, el vidrio se agrieta y la fractura permanece localizada en el punto de impacto sin alterar la visibilidad a través del acristalamiento. Además, la capa separadora de PVB mantiene los trozos de vidrio en su lugar, lo que reduce el riesgo de corte por las astillas de vidrio y permite la conservación de la estanqueidad del acristalamiento. Finalmente, la energía residual del cuerpo es absorbida por esta capa separadora. El acristalamiento impide, de este modo, el paso del cuerpo extraño, si el impacto no es desproporcionado.

Las etapas principales del procedimiento de fabricación de un acristalamiento laminado son las siguientes:

25 ● **Lavado del vidrio:** El sustrato de vidrio se corta previamente y eventualmente se conforma. Para eliminar cualquier rastro de contaminación, el vidrio se lava con agua ionizada y se seca cuidadosamente.

● **Ensamblaje:** Este se lleva a cabo en una cámara cerrada, libre de polvo a una temperatura de 18-20 °C y con una humedad relativa de la atmósfera de 30 %. Las capas de vidrio y de separación se superponen en función de la composición deseada. El desbarbado del volumen laminado se lleva a cabo antes de que entre al horno de precalentado.

30 ● **Desgasificación:** Esta es la operación más crítica. Se trata de eliminar el aire atrapado, en la forma de eventuales burbujas de aire, entre la capa separadora y la lámina de vidrio y de sellar los bordes del ensamblaje para evitar todo riesgo de penetración de aire durante la operación final de autoclavado. Esta operación se hace por doble calandrado con un horno de precalentamiento a aproximadamente 60 °C. Las condiciones de temperatura dependen del tipo de ensamblaje y de la velocidad de la línea.

35 ● **Autoclavado:** La unión adhesiva definitiva del vidrio y de la capa separadora se lleva a cabo en un autoclave a una alta presión y con un aumento en la temperatura para asegurar una unión fuerte del ensamblaje.

De este modo, para una capa separadora de PVB, la operación se lleva a cabo a una presión entre 10 y 12 bares, límites incluidos, y a una temperatura de 120 a 145 °C, límites incluidos. Esto permite que el PVB fluya suficientemente, para coincidir perfectamente con la superficie del vidrio y crear la adhesión.

40 Para una capa separadora de EVA, la unión adhesiva se lleva a cabo a una temperatura ligeramente por debajo de 100 °C. Los tiempos de ciclo dependen del relleno y de la composición del acristalamiento laminado.

● **Limpieza:** Es necesario un segundo desbarbado periférico para eliminar el exceso de capa separadora, debido a la fluencia.

45 Sin embargo, en el caso en que se desee fabricar un acristalamiento laminado que comprenda capas intermedias funcionales, la temperatura a la que tiene que ocurrir la unión adhesiva puede presentar un problema. La unión adhesiva de la película o películas separadoras del acristalamiento durante la fase de laminación debe tener lugar, muy frecuentemente, a una temperatura difícilmente compatible con las utilización de otras capas, en particular de las capas denominadas "funcionales", sensibles a la temperatura. En efecto, muchos recubrimientos funcionales experimentan daño permanente en su función por la exposición a tales temperaturas de autoclavado.

50 Actualmente, para fabricar un acristalamiento laminado de este tipo en una sola etapa de laminación en caliente, sin causar pérdida de funcionalidad a la capa funcional, se utiliza una capa separadora de EVA en lugar de PVB, el EVA presenta una temperatura de operación o temperatura de pegado para realizar la estratificación muy inferior a la del PVB.

Sin embargo, la capa de PVB sigue siendo indispensable debido a su resistencia a los choques en numerosas aplicaciones. Por lo tanto, es imposible llevar a cabo la fabricación de un acristalamiento laminado que presente un recubrimiento funcional termosensible con una sola etapa de laminación a alta temperatura.

5 El resultado de esto es un procedimiento de estratificación en dos tiempos desarrollado por Saint-Gobain. En este procedimiento, que forma parte de la técnica anterior, (i) se aplica una capa de PVB, durante una primera etapa de laminación en caliente, a una temperatura que puede alcanzar 120 °C sobre una lámina de vidrio destinada a formar el lado del acristalamiento en contacto con el espacio exterior del vehículo, después el conjunto se puede asociar; por ejemplo, con otras láminas, tal como una lámina de metal, que ofrecen funcionalidades complementarias, finalmente, (ii) una película activa; por ejemplo, una película para un dispositivo de partículas en suspensión, abreviado como SPD, se
10 añade en una segunda etapa de laminación en caliente a una temperatura inferior a 100 °C, estando dicha película unida por el EVA a la capa de vidrio destinada a formar el lado del acristalamiento en contacto con el espacio interior del vehículo y al estratificado que comprende el PVB de la etapa anterior. De esta manera, la película de SPD nunca se expone a la alta temperatura de estratificación requerida para el procesamiento del PVB.

15 Por lo tanto, actualmente solo es posible un procedimiento que incluye al menos dos etapas de laminación en caliente para la estratificación de un acristalamiento laminado que comprende al menos una capa de PVB y de SPD. Pero este procedimiento necesita varias manipulaciones, no se puede llevar a cabo de manera continua y, por lo tanto, consume tiempo y energía.

20 El objetivo de la invención es poner remedio a los inconvenientes de la técnica anterior desarrollando un nuevo tipo de apilamiento de acristalamiento laminado, cuyas capas se adhieren eficazmente entre sí, a la vez que mantienen una termosensibilización y una resistencia a los choques.

Otro objetivo importante de la invención es proponer un procedimiento de fabricación de dicho apilamiento y, por extensión, de un acristalamiento laminado que comprende dicho apilamiento que sea económicamente ventajoso.

25 La empresa solicitante ha desarrollado un acristalamiento laminado resistente a los choques y que presenta al menos una película activa termosensible que se puede realizar ahora en una sola etapa de laminación en caliente empleando al menos una capa separadora polimérica.

La invención tiene así por objetivo, un acristalamiento laminado, según la reivindicación 1, que comprende:

- una primera lámina de vidrio 1;
- al menos una lámina separadora 3 de polímero termoplástico, estando dicha primera lámina de vidrio 1 en contacto directo con dicha lámina separadora 3;
- 30 ● eventualmente, una lámina "antisolar" 4 o capa metálica funcional con propiedades de reflexión en el infrarrojo y/o en la radiación solar;
- eventualmente, una segunda lámina separadora 3 cuando dicha lámina "antisolar" 4 está presente;
- una segunda lámina de vidrio 2; y
- al menos una lámina de adhesivo sensible a la presión 5, en contacto directo con una lámina funcional termosensible 6;
- 35 estando dicha segunda lámina de vidrio 2 en contacto directo con dicha lámina de adhesivo sensible a la presión 5.

La lámina de adhesivo sensible a la presión 5 y la segunda lámina de vidrio 2 están en contacto directo en la cara externa de esta segunda lámina de vidrio.

Las dos caras de un mismo acristalamiento están cada una en contacto con un medio externo. Estos medios externos se distribuyen cada uno a ambos lados de dicho acristalamiento.

40 Según la invención, la cara "externa" de una capa o de una lámina significa la cara de dicha capa o de dicha lámina del acristalamiento más cerca del medio externo más cercano.

Según la invención, la cara "interna" de una capa o de una lámina significa la cara de dicha capa o de dicha lámina del acristalamiento más alejada del medio externo más cercano.

45 Según la invención, los términos "lámina", "película" o "capa" se utilizarán indistintamente en la presente invención para definir los diferentes estratos de la estructura del acristalamiento laminado según la invención. Estos términos tienen en la presente memoria el mismo significado.

De manera ventajosa, la primera lámina de vidrio 1 de dicho acristalamiento está en contacto directo con el medio externo de este último, que es el medio externo al vehículo provisto de un tal acristalamiento laminado objeto de la invención. Respectivamente, la segunda lámina de vidrio 2 de dicho acristalamiento está en contacto directo con el medio externo de

este último que resulta ser el medio interno al vehículo, es decir, el medio donde se encuentran el conductor y los posibles pasajeros.

Según un primer modo de realización de la invención representado en la figura 1a, el acristalamiento laminado según la invención comprende sucesivamente:

- 5 • una primera lámina de vidrio (1),
- una primera lámina separadora (3) de polímero termoplástico,
- una lámina “antisolar” (4) o capa metálica funcional con propiedades de reflexión en el infrarrojo y/o en la radiación solar,
- una segunda lámina separadora (3) cuando dicha lámina “antisolar” (4) está presente,
- una segunda lámina de vidrio (2),
- 10 • una lámina de adhesivo sensible a la presión (5),
- una lámina funcional termosensible (6).

Según un segundo modo de realización de la invención representado en la figura 1b el acristalamiento laminado según la invención comprende :

- una primera lámina de vidrio (1),
- 15 • una lámina separadora (3) de polímero termoplástico,
- una segunda lámina de vidrio (2),
- una lámina de adhesivo sensible a la presión (5),
- una lámina funcional termosensible (6).

Estos modos de realización, por supuesto, no son limitantes.

- 20 Según la invención, el polímero termoplástico de la lámina separadora 3 se selecciona, de manera ventajosa, entre butiral de polivinilo, poliuretano, etilvinilacetato y los ionómeros.

Según la invención, el polímero termoplástico de la lámina separadora 3 es, de manera ventajosa, el PVB.

Según la invención, el adhesivo sensible a la presión se selecciona, de manera ventajosa, entre los adhesivos sensibles a la presión a base de acrilatos y los adhesivos sensibles a la presión a base de silicona.

- 25 Según la invención, la lámina funcional termosensible 6 es, de manera ventajosa, a base de cristales líquidos encapsulados, de partículas electroforéticas dispersas en un medio, de partículas dispersas en un fluido electroforético o de partículas de polarización de la luz.

- 30 Según la invención, la lámina “antisolar” es, de manera ventajosa, de plata o cualquier otro metal que tiene propiedades de reflexión de la luz o un metal o compuesto metálico que tiene propiedades de absorción de la luz. Se pueden citar, como ejemplos, los productos reflectores Solargard® de Saint-Gobain, tal como el LX70, y los productos absorbentes Ceramic Series de Huper Optik®, tal como Huper Optik® C5.

Según la invención, el acristalamiento laminado puede ser plano o curvado.

Además, se trata ventajosamente de un acristalamiento de vehículo elegido entre un parabrisas, un acristalamiento lateral delantero, un acristalamiento lateral trasero, una luneta trasera y un acristalamiento de techo.

- 35 En particular, puede ser un acristalamiento de vehículo elegido entre un automóvil, un tren, un camión, un avión y un autobús.

- 40 La invención tiene también por objeto un procedimiento de fabricación de un acristalamiento laminado tal como se ha definido precedentemente, en el cual las etapas de instalación de las diferentes láminas tienen lugar partiendo de (i) la instalación de la lámina separadora 3 de polímero termoplástico sobre la cara interna de la primera lámina de vidrio 1 o partiendo de (ii) la instalación de una lámina de adhesivo sensible a la presión 5 sobre una de las dos caras de una lámina funcional termosensible 6 o incluso partiendo de (iii) la instalación de una lámina de adhesivo sensible a la presión 5 sobre la cara externa de la segunda lámina de vidrio 2.

El procedimiento de fabricación de un acristalamiento laminado según la invención comprende:

- al menos una etapa de instalación de una lámina separadora 3 de polímero termoplástico sobre la cara interna de una

primera lámina de vidrio 1, eventualmente curvada previamente,

5 • eventualmente, la instalación de una lámina “antisolar” 4 sobre la cara que queda vacante de dicha lámina separadora 3, que de este modo queda en sándwich entre dicha primera lámina de vidrio 1 y dicha eventual lámina “antisolar” 4, y la instalación de una segunda lámina separadora 3 sobre la cara que queda vacante de dicha lámina “antisolar” 4, que de este modo queda en sándwich entre una primera y una segunda láminas separadoras 3,

10 • después, al menos la instalación de una segunda lámina de vidrio 2 sobre la cara que queda vacante de la primera lámina separadora 3 cuando dichas segunda lámina separadora 3 y lámina “antisolar” 4 están ausentes, para formar un laminado parcial 12 y la instalación de una segunda lámina de vidrio 2 sobre la cara que queda vacante de la segunda lámina separadora 3 cuando dichas segunda lámina separadora 3 y la lámina “antisolar” 4 están presentes, para formar otro laminado parcial 11 y/o

• al menos una etapa de instalación de una lámina de adhesivo sensible a la presión 5 sobre una de las dos caras de una lámina funcional termosensible 6, para formar un laminado parcial 10.

Los modos de realización descritos a continuación permiten, en particular, obtener los apilamientos según la invención tales como los representados en las figuras 1a o 1b.

15 Dicho laminado parcial 11 o 12 puede aplicarse a continuación, en la cara que queda vacante de su segunda lámina de vidrio 2, encima o debajo del laminado parcial 10 en la cara vacante de su lámina de adhesivo sensible a la presión 5.

Según la invención, el procedimiento de fabricación del acristalamiento laminado puede comprender, además, al menos:

• una etapa de desgasificación a vacío del laminado resultante, con utilización de una junta periférica o de una bolsa a vacío,

20 • eventualmente, una etapa de termosellado de los bordes de dicho laminado y

• una etapa de autoclavado.

El procedimiento puede comprender, además, al menos una etapa de calandrado, eventualmente en caliente.

25 La invención se refiere también a la utilización de un acristalamiento tal como se ha definido precedentemente para fabricar un acristalamiento de vehículo elegido entre un parabrisas, un acristalamiento lateral delantero, un acristalamiento lateral trasero, una luneta trasera y un acristalamiento de techo y/o para fabricar un acristalamiento de vehículo elegido entre un automóvil, un tren, un camión, una aeronave y un autobús.

El sustrato de vidrio del acristalamiento laminado según la invención puede ser del tipo vendido bajo el nombre comercial Planiclear® o Planitherm® por la compañía Saint-Gobain, o incluso VG10. Su espesor se elegirá en función del uso previsto.

30 El acristalamiento según la invención comprende, al menos, una lámina de adhesivo sensible a la presión.

Un adhesivo sensible a la presión, abreviado como PSA y comúnmente denominado autoadhesivo, es un adhesivo que forma una unión cuando se le aplica una presión para hacer que el adhesivo se integre con la superficie a pegar. No se necesita ni disolvente, ni agua, ni calor para activar el adhesivo. Se utiliza en tapicerías de automóviles y en una gran variedad de otros productos.

35 Como su nombre indica “sensible a la presión”, el grado de unión entre una superficie dada y el aglutinante autoadhesivo está influenciado por la cantidad de presión utilizada para aplicar el adhesivo sobre la superficie objetivo. También intervienen y son importantes otros factores para una buena adherencia, tales como la suavidad, la energía de superficie y la eliminación de los contaminantes.

40 Los PSA, por lo general, se diseñan para formar una unión y mantenerla a temperatura ambiente. Los expertos en la técnica cuidarán de elegir una formulación de adhesivo autoadhesivo adecuada para las condiciones de su uso. En efecto, los PSA generalmente ven que su adherencia se reduce o desaparece a baja temperatura y ven que su capacidad para resistir el cizallamiento se reduce a temperaturas elevadas.

Los PSA, por lo general, son a base de un elastómero acoplado con un agente adhesivo suplementario apropiado o agente “de pegajosidad” (por ejemplo, una resina de éster).

45 Los elastómeros pueden ser a base de:

1/ acrilatos, que pueden ser lo suficientemente pegajosos para que no se requiera un agente pegajoso suplementario,

2/ nitrilos,

3/ silicona, que requiere agentes pegajosos especiales, tales como resinas de silicato de tipo “MQ” compuestas de

tetrametilsilano monofuncional ("M") que ha reaccionado con tetracloruro de silicio cuadrifuncional ("Q"). Los PSA a base de silicona son, por ejemplo, gomas y resinas de polidimetilsiloxano dispersas en xileno o una mezcla de xileno y tolueno,

4/ copolímeros de bloques a base de estireno, tales como los copolímeros de bloques de estireno-butadieno-estireno (SBS), estireno-etileno/butileno-estireno (SEBS), estireno-etileno/propileno (SEP) o estireno-isopreno-estireno (SIS),

5 5/ éteres de vinilo.

De manera ventajosa, el adhesivo sensible a la presión según la invención se selecciona de los PSA a base de acrilatos y PSA a base de silicona.

Estos adhesivos están comercializados en forma de rollos de adhesivos de doble cara.

10 Se pueden citar como PSA a base de silicona, los adhesivos de Dow Corning®, tales como el adhesivo 2013, el adhesivo 7657, el adhesivo Q2-7735, el adhesivo Q2-7406, el adhesivo Q2-7566, el adhesivo 7355, el adhesivo 7358, el adhesivo 280A, el adhesivo 282, el adhesivo 7651, el adhesivo 7652 o el adhesivo 7356.

El acristalamiento laminado según la invención comprende también, adicionalmente, una lámina funcional termosensible.

15 Puede ser una película de un dispositivo de partículas en suspensión (SPD) o un laminado de esta película, en el cual la película comprende sustratos recubiertos, sobre al menos una parte de su superficie interna, (i) por un polímero conductor, tal como, por ejemplo, politiofeno, o (ii) por una capa conductora inorgánica, tal como, por ejemplo, óxido de estaño y de indio, para servir de medio del electrodo. El polímero se puede aplicar en la forma de una composición acuosa que comprende, además del polímero, al menos un disolvente y al menos un aglutinante. Un polímero conductor a base de politiofeno preferido, es un polímero de polietilendioxitiofeno (PEDT). El polímero puede estar dopado con sulfonato de poliestireno. Los electrodos de polímeros pueden estar conectados a un material conductor que se extiende más allá de un límite externo de la película para conectar la película a una fuente de voltaje apropiada.

25 Se pueden citar también las películas que comprenden una matriz polimérica y presentan gotas de una suspensión de modulador de luz líquido que contiene una pluralidad de partículas dispersas en un medio líquido en suspensión distribuido en el seno de la matriz. Este medio en suspensión (a) es prácticamente inmiscible con la matriz polimérica, (b) tiene, a presión atmosférica, un punto de ebullición superior a aproximadamente 100 °C, (c) tiene una resistividad eléctrica de al menos aproximadamente $0,8 \times 10^6$ ohms por cuadrado y (d) tiene un índice de refracción a 25 °C que difiere en no más de aproximadamente 0,002 del de la matriz polimérica, medido prácticamente a la misma temperatura. El medio de suspensión incluye al menos un compuesto líquido seleccionado del grupo que comprende metilpirrolidinona, etilpirrolidinona, malonato de dimetilo, malonato de dietilo, succinato de dimetilo, di(propilenglicol) metil éter, ftalato de dimetilo, glicolato de butilftalilbutilo, lactato de etilo, carbonato de propileno, perfluorosuberato de dimetilo, tetrafluorosuccinato de dimetilo, tetra(etilenglicol) dimetil éter, tri(etilenglicol) dimetil éter, di(etilenglicol) dimetil éter, etilenglicol fenil éter, aceite de linaza epoxidado, aceite de soja epoxidado, isoftalato de dietilo, un éster de laurato a base de copoliol de silicona, un copolímero de copoliol de silicona, un éster de copoliol de silicona, un éster de isoestearato a base de copoliol de silicona, un éster de pelargonato a base de copoliol de silicona, isoftalato de dietilo, octafluoroadipato de dimetilo así como las mezclas correspondientes y, opcionalmente, al menos un medio de suspensión líquido conocido previamente. La matriz polimérica opcionalmente puede ser reticulada para formar la película para producir una matriz polimérica reticulada.

Tal película con dispositivo de partículas en suspensión es apropiada para ser utilizada como modulador de luz de un acristalamiento laminado según la invención.

40 También puede ser eventualmente una película que contiene partículas encapsuladas dispersas en un fluido de suspensión o electroforético. Dicho fluido puede ser una mezcla de dos o más de dos fluidos o bien de un solo fluido. Además, estas partículas pueden contener en sí mismas un líquido y estar dispersas en un fluido de suspensión. En cualquier caso, el fluido de suspensión puede tener una densidad o un índice de refracción, cuyos valores se adaptan sustancialmente a los que caracterizan a las partículas dispersas en el fluido. Éstas en particular pueden ser partículas de polímero coloreadas, dotadas preferiblemente de una funcionalidad de superficie de retención de las cargas. En los medios electroforéticos, es ventajoso utilizar partículas de pigmento que tengan cortezas poliméricas que comprenden de 0,1 a 5 por ciento en moles de motivos repetitivos que resultan de un monómero de acrilato fluorado o de un monómero de metacrilato fluorado. El polímero tiene específicamente una estructura de cadena ramificada, con cadenas laterales que se extienden desde una cadena principal.

50 El fluido conductor puede ser coloreado. Puede comprender un disolvente polar y un colorante elegido entre un pigmento y/o un tinte. El fluido conductor coloreado no debe provocar la ruptura eléctrica de un dieléctrico en el dispositivo en el que se utiliza. Se puede añadir opcionalmente al fluido conductor coloreado un agente para el control de la conductividad eléctrica.

La aplicación de campos eléctricos en un acristalamiento provisto de una película de este tipo, por electroforesis permite actuar sobre las propiedades ópticas de dicho acristalamiento.

Adicionalmente, se puede tratar de un acristalamiento que dispone de un sistema electrocrómico que comprende capas electroconductoras, separadas por una capa de un material electrocrómico, un electrolito y un contraelectrodo, estando provistas cada una de dichas capas electroconductoras de una tira electroconductora hecha de un material cuya conductividad eléctrica es grande con respecto a la de las capas electroconductoras, estando dispuestas las tiras electroconductoras a lo largo de los bordes opuestos del acristalamiento y conectadas a un generador de voltaje que aplica, en la fase de coloración (o respectivamente en la fase de decoloración), una diferencia de potencial entre dos puntos A y B que pertenecen respectivamente a las capas electroconductoras y en la proximidad inmediata de las tiras electroconductoras. Ventajosamente, las tiras electroconductoras son de cobre, están soldadas al electrodo conductor tal como se ha definido anteriormente, la capa de un material electrocrómico está constituida por un material electrocrómico catódico, tal como, por ejemplo, trióxido de tungsteno, el contraelectrodo está constituido por un material electrocrómico anódico, tal como, por ejemplo, óxido de iridio, y/o el electrolito es un electrolito de conducción protónica, tal como, por ejemplo un complejo polimérico de polióxido de etileno y de ácido ortofosfórico anhidro, o un electrolito de conducción iónica con litio o protónica (H⁺).

Se pueden citar así, por ejemplo, los viológenos y los polímeros conductores, tal como la polianilina o PAni.

Finalmente, se pueden citar también las películas funcionales basadas en cristales líquidos dispersos en una matriz polimérica conocida bajo las siglas abreviadas PDLCs. Los cristales líquidos dispersos en una matriz polimérica son una clase de materiales heterogéneos que consisten en una dispersión de microgotas de cristal líquido en una matriz polimérica sólida y más o menos flexible. Estos materiales presentan propiedades electroópticas. En efecto, ellos pueden conmutar entre un estado opaco fuertemente difuso (estado OFF) y un estado transparente (estado ON) después de la aplicación de un campo eléctrico.

El sistema PDLC se emplea en las ventanas conmutables. Tiene varias ventajas, tales como la facilidad de fabricación, la facilidad de utilización a gran escala, la estabilidad, la rapidez de su tiempo de respuesta y el hecho de no necesitar el empleo de polarizadores que absorben casi la mitad de la luz incidente.

Se pueden utilizar diferentes mesofases para elaborar estos materiales: la fase nemática, la fase colestérica así como las fases esmécticas A y C*.

El principio de los sistemas electroópticos que utilizan un PDLC consiste en un compuesto colocado en sándwich entre dos electrodos constituidos por portaobjetos de vidrio, una de cuyas caras está recubierta con una capa conductora y transparente de óxido de indio y de estaño (ITO). En ausencia de campo eléctrico, la orientación media de los directores moleculares de cristal líquido en el cristal líquido es aleatoria. La diferencia en el índice de refracción entre el cristal líquido segregado y la matriz macromolecular lleva a un material de aspecto lechoso y opaco y que difundirá la luz (estado OFF).

Durante la aplicación de un campo eléctrico entre los electrodos de la célula, los directores moleculares se orientan en la dirección del campo. Un haz de índice normal pasa a través de las gotas con un índice de refracción igual a n₀, el índice ordinario de las moléculas de cristal líquido. Si este índice es cercano al de la matriz polimérica, la película aparece clara y transparente (estado ON).

En comparación con los acristalamientos laminados estándar, el acristalamiento eléctricamente conmutable proporciona funciones suplementarias particulares que se traducen en términos de confort del usuario, de transmisión de la luz y de ahorro de energía. El acristalamiento conmutable rara vez se puede instalar directamente como un producto terminado. Típicamente, antes de la implementación del acristalamiento conmutable, es necesaria una preestratificación. Por ejemplo, para la instalación de una película de SPD a nivel del techo deslizante de un vehículo automóvil, es necesario realizar un estratificado entre al menos 2 láminas de vidrio transparente o teñido con PVB. Esto se realiza para cumplir las normas de seguridad en caso de rotura del vidrio y para prolongar la vida útil de la película de SPD.

El acristalamiento laminado según la invención comprende además al menos una lámina separadora polimérica. La lámina separadora es de polímero orgánico. Este polímero puede ser especialmente de butiral de polivinilo, abreviado PVB, de etilvinilacetato, abreviado EVA, de poliuretano o a base de ionómeros. Se pueden citar como ejemplos de ionómeros, los productos Sentryglass® comercializados por la compañía DuPont®. Ventajosamente, se trata del PVB.

El acristalamiento laminado según la invención puede comprender, finalmente, de manera opcional, una lámina "antisolar", conocida también como lámina de control solar.

Un tipo de apilamiento de capas conocido para conferir a los sustratos propiedades de función "antisolar" comprende (i) al menos una capa metálica funcional con propiedades de reflexión en el infrarrojo y/o en la radiación solar, especialmente una capa funcional metálica a base de plata o de una aleación metálica que contiene plata, y/o una capa funcional con propiedades de absorción en la región de radiación solar y/o en el infrarrojo.

La radiación solar se compone de radiación ultravioleta y de luz visible. En este tipo de apilamiento, la capa funcional se encuentra así dispuesta entre dos recubrimientos dieléctricos que comprende cada uno al menos una capa dieléctrica, hecha cada una con material dieléctrico del tipo nitruro u óxido. Se pueden citar, por ejemplo, los nitruros y los óxidos de silicio, de aluminio, de Nb, de Ti, de InSn y de SnZn.

ES 2 756 650 T3

Preferiblemente, se pueden citar el nitruro de silicio, el óxido de niobio y el óxido de titanio.

Se pueden citar, como ejemplos de película de control solar, los productos reflectores Solargard® de Saint-Gobain, tal como el LX70, y los productos absorbentes Ceramic Series de Huper Optik®, tal como Huper Optik® C5.

5 Desde el punto de vista óptico, el objetivo de estos recubrimientos, que enmarcan la capa funcional metálica, es “volver antirreflejante” a esta capa funcional metálica.

Por “recubrimiento” en el sentido de la presente invención se debe entender que puede haber una sola capa o varias capas de materiales diferentes en el interior del recubrimiento.

10 Como recordatorio, el factor solar de un acristalamiento es la relación de la energía solar total que entra en el local a través de ese acristalamiento sobre la energía solar incidente total, y la selectividad S corresponde a la relación de la transmisión luminosa T_{Lvis} en el visible del acristalamiento sobre el factor solar FS del acristalamiento y es tal que: $S = T_{Lvis}/FS$.

Por otra parte, estos acristalamientos pueden estar integrados en acristalamientos que presentan funcionalidades particulares, como, por ejemplo, acristalamientos térmicos.

15 Como habitualmente, por “capa dieléctrica” en el sentido de la presente invención se debe entender que desde el punto de vista de su naturaleza, el material es “no metálico”, es decir no es un metal. En el contexto de la invención, este término designa un material que presenta una relación n/k en todo el intervalo de longitud de onda del visible (de 380 nm a 780 nm) igual o superior a 5. Es conocido por los expertos en la técnica que n es el índice de refracción y k es una constante específica en un medio dado que caracteriza a un material.

El espesor físico de dicha capa metálica funcional está comprendido preferiblemente entre 5 nm y 20 nm, incluyendo estos valores, con el fin de alcanzar una emisividad $< 2,5 \%$.

20 En otra versión particular de la invención, dicho recubrimiento dieléctrico dispuesto o situado entre la cara del sustrato y dicha capa funcional metálica comprende una capa con un alto índice de refracción de un material que presenta un índice de refracción comprendido entre 2,3 y 2,7, siendo esta capa preferiblemente a base de óxido. Los valores del índice de refracción indicados en la presente memoria son los valores medidos como es habitual a la longitud de onda de 550 nm.

Esta capa de alto índice presenta preferiblemente un espesor físico comprendido entre 5 y 15 nm.

25 Esta capa de alto índice permite maximizar la alta transmisión luminosa en el visible del apilamiento y tiene una acción favorable sobre la obtención de colores neutros, tanto en transmisión como en reflexión.

El espesor físico de dicha capa dieléctrica a base de óxido de Nb y/o de óxido de nitruro de Ti está comprendido preferiblemente entre 10 y 60 nm.

30 En otra versión particular de la invención, la capa metálica funcional se deposita directamente sobre un recubrimiento de sub-bloqueo dispuesto entre la capa metálica funcional y el recubrimiento dieléctrico subyacente a la capa funcional y/o la capa funcional se deposita directamente debajo de un recubrimiento de super-bloqueo dispuesto entre la capa metálica funcional y el recubrimiento dieléctrico subyacente a dicha capa metálica funcional y el recubrimiento de sub-bloqueo y/o el recubrimiento de super-bloqueo comprende una capa fina (i) a base de un metal elegido entre níquel, titanio, cromo, oro, cobre y sus aleaciones y (ii) que presenta un espesor físico e' tal que $0,2 \text{ nm} \leq e' \leq 2,5 \text{ nm}$. Se puede citar como aleación el NiCr.

35 En otra versión particular de la invención, la última capa del recubrimiento dieléctrico subyacente, la que está más alejada del sustrato, es a base de óxido, con preferencia depositada subestequiométricamente, y en particular es a base de óxido de titanio (TiO_x) o a base de óxido de estaño y de zinc ($SnZnO_x$).

40 Los sustratos de los acristalamientos según la invención pueden sufrir un tratamiento térmico sin daño para el apilamiento de capas delgadas. Por lo tanto, eventualmente están curvados y/o templados.

Es posible, con la invención, fabricar un acristalamiento laminado que comprenda al menos una capa de PVB y al menos una capa funcional termosensible en una sola etapa de laminación por autoclavado.

La utilización de una capa de PSA simplifica la fabricación y reduce el coste con respecto a la utilización de EVA.

45 Además, la resistencia mecánica del apilamiento según la invención es muy buena. Por otra parte, el comportamiento químico general de este apilamiento es globalmente bueno.

REIVINDICACIONES

1. Acristalamiento laminado que comprende:

- una primera lámina de vidrio (1);
- 5 • al menos una lámina separadora (3) de polímero termoplástico; estando dicha primera lámina de vidrio (1) en contacto directo con dicha lámina separadora (3);
- eventualmente una lámina “antisolar” (4) o capa metálica funcional con propiedades de reflexión en el infrarrojo y/o en la región de radiación solar;
- eventualmente una segunda lámina separadora (3) cuando dicha lámina “antisolar” (4) está presente;
- una segunda lámina de vidrio (2); y
- 10 • al menos una lámina de adhesivo sensible a la presión (5), en contacto directo con una lámina funcional termosensible (6) a base de cristales líquidos encapsulados, de partículas electroforéticas dispersas en un medio, de partículas dispersas en un fluido electroforético o de partículas de polarización de la luz;

estando dicha segunda lámina de vidrio (2) en contacto directo con dicha lámina de adhesivo sensible a la presión (5),

15 estando dicha lámina de adhesivo sensible a la presión (5) y dicha segunda lámina de vidrio (2) en contacto directo a nivel de la cara externa de esta última.

2. El acristalamiento laminado según la reivindicación 1, que comprende sucesivamente:

- una primera lámina de vidrio (1),
- una primera lámina separadora (3) de polímero termoplástico,
- 20 • una lámina “antisolar” (4) o capa metálica funcional con propiedades de reflexión en el infrarrojo y/o en la región de radiación solar,
- una segunda lámina separadora (3) cuando dicha lámina “antisolar” (4) está presente,
- una segunda lámina de vidrio (2),
- una lámina de adhesivo sensible a la presión (5),
- una lámina funcional termosensible(6).

25 3. El acristalamiento laminado según la reivindicación 1, que comprende:

- una primera lámina de vidrio (1),
- una lámina separadora (3) de polímero termoplástico,
- una segunda lámina de vidrio (2),
- -una lámina de adhesivo sensible a la presión (5).
- 30 • una lámina funcional termosensible (6).

4. El acristalamiento laminado según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el polímero termoplástico de la lámina separadora (3) se selecciona entre butiral de polivinilo, poliuretano, etilvinilacetato y los ionómeros.

5. El acristalamiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el polímero termoplástico de la lámina separadora (3) es el PVB.

35 6. El acristalamiento laminado según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual el adhesivo sensible a la presión se selecciona entre los adhesivos sensibles a la presión a base de acrilatos y los adhesivos sensibles a la presión a base de silicona.

40 7. El acristalamiento laminado según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la lámina “antisolar” es de plata o cualquier otro metal que tiene propiedades de reflexión de la luz o un metal o compuesto metálico que tiene propiedades de absorción de la luz.

8. El acristalamiento laminado según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque es plano

o curvado.

9. El acristalamiento laminado según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se trata de un acristalamiento de vehículo elegido entre un parabrisas, un acristalamiento lateral delantero, un acristalamiento lateral trasero, una luneta trasera y un acristalamiento de techo.

5 10. El acristalamiento laminado según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se trata de un acristalamiento de vehículo elegido entre un automóvil, un tren, un camión, un avión y un autobús.

10 11. Un procedimiento de fabricación de un acristalamiento laminado según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual las etapas de instalación de las diferentes láminas tienen lugar partiendo de (i) la instalación de la lámina separadora (3) de polímero termoplástico sobre la cara interna de la primera lámina de vidrio (1), partiendo de (ii) la instalación de una lámina de adhesivo sensible a la presión (5) sobre la cara externa de la segunda lámina de vidrio (2), o partiendo de (iii) la instalación de una lámina de adhesivo sensible a la presión (5) sobre una de las dos caras de una lámina funcional termosensible (6).

12. El procedimiento de fabricación de un acristalamiento laminado según la reivindicación precedente, que comprende:

- 15
- al menos una etapa de instalación de una lámina separadora (3) de polímero termoplástico sobre la cara interna de la primera lámina de vidrio (1), eventualmente curvada previamente,
 - eventualmente la instalación de una lámina "antisolar" (4) sobre la cara que queda vacante de dicha lámina separadora (3), que de este modo queda en sándwich entre dicha primera lámina de vidrio (1) y dicha eventual lámina "antisolar" (4) y la instalación de una segunda lámina separadora (3) sobre la cara que queda vacante de dicha lámina "antisolar" (4), que de este modo queda en sándwich entre una primera y una segunda láminas separadoras (3),
 - después, al menos la instalación de una segunda lámina de vidrio (2) sobre la cara que queda vacante de la primera lámina separadora (3) cuando dichas segunda lámina separadora (3) y lámina "antisolar" (4) están ausentes, para formar un laminado parcial (12) y la instalación de una segunda lámina de vidrio (2) sobre la cara que queda vacante de la segunda lámina separadora (3) cuando dichas segunda lámina separadora (3) y la lámina "antisolar" (4) están presentes, para formar otro laminado parcial (11) y/o
 - al menos una etapa de instalación de una lámina de adhesivo sensible a la presión (5) sobre una de las dos caras de una lámina funcional termosensible (6), para formar un laminado parcial (10)
- 20
- 25

30 13. El procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicho laminado parcial (11) o (12) es aplicado a continuación, en la cara que queda vacante de su segunda lámina de vidrio (2), encima o debajo de dicho laminado parcial (10) en la cara vacante de su lámina de adhesivo sensible a la presión (5).

14. El procedimiento de fabricación de un acristalamiento laminado según una de las reivindicaciones 11 a 13, que comprende además, al menos:

- 35
- una etapa de desgasificación a vacío del laminado resultante, con utilización de una junta periférica o de una bolsa a vacío,
 - eventualmente, una etapa de termosellado de los bordes de dicho laminado, y
 - una etapa de autoclavado.

15. El procedimiento de fabricación de un acristalamiento laminado según una de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende además al menos una etapa de calandrado, eventualmente en caliente.

40 16. La utilización de un acristalamiento según de las reivindicaciones 1 a 10, para fabricar un acristalamiento de vehículo elegido entre un parabrisas, un acristalamiento lateral delantero, un acristalamiento lateral trasero, una luneta trasera y un acristalamiento de techo y/o para fabricar un acristalamiento de vehículo elegido entre un automóvil, un tren, un camión, una aeronave y un autobús.

Fig.1a

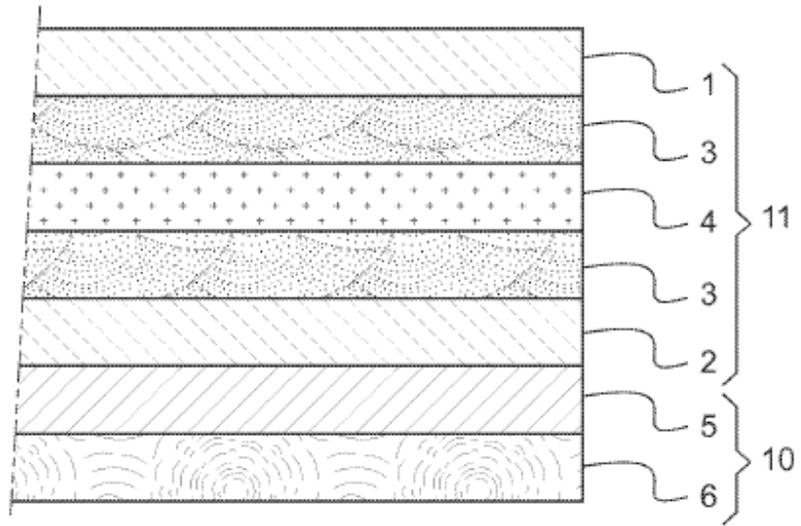


Fig.1b

