

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 938**

51 Int. Cl.:

G02F 1/15 (2006.01)

G02F 1/153 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2007 PCT/FR2007/051675**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2008 WO08009850**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2007 E 07823594 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2047325**

54 Título: **Dispositivo electroquímico/electrogobernable del tipo acristalamiento y con propiedades ópticas y/o energéticas variables**

30 Prioridad:

21.07.2006 FR 0653068

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

26.09.2017

73 Titular/es:

**SAGE ELECTROCHROMICS, INC. (100.0%)
One Sage Way
Faribault, MN 55021, US**

72 Inventor/es:

**VALENTIN, EMMANUEL;
FANTON, XAVIER;
DUBRENAT, SAMUEL y
GIRON, JEAN-CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 633 938 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

Dispositivo electroquímico/electrogobernable del tipo acristalamiento y con propiedades ópticas y/o energéticas variables

5 La presente invención tiene por objeto un dispositivo electroquímico y/o electrogobernable del tipo acristalamiento y con propiedades ópticas y/o energéticas variables.

Hay en la actualidad, en efecto, una mayor demanda de acristalamientos llamados "inteligentes", aptos para adaptarse a las necesidades de los usuarios.

10 En lo referente a los acristalamientos "inteligentes", puede tratarse del control de la aportación solar a través de los acristalamientos en exteriores en edificaciones o vehículos del tipo automóvil, tren o avión (ventanilla, por ejemplo). La finalidad es poder limitar un calentamiento excesivo en el interior de los habitáculos/locales, pero únicamente en caso de insolación intensa.

15 Puede tratarse también del control del grado de visión a través de los acristalamientos, en especial con el fin de oscurecerlos, de hacerlos difusores e incluso de impedir toda visión cuando ello es deseable. Esto puede concernir a los acristalamientos montados en tabiques interiores dentro de los locales, los trenes, los aviones, o montados en lunas laterales de automóvil. Esto también concierne a los espejos utilizados como retrovisores, para evitar de manera puntual que el conductor sea deslumbrado, o a los paneles de señalización, para que aparezcan mensajes cuando ello es necesario, o con intermitencia para llamar mejor la atención. Acristalamientos que se pueden volver difusores a voluntad pueden ser utilizados como pantallas de proyección cuando se desee.

20 Como variante, puede tratarse de la generación de luz mediante el acristalamiento, con el fin de controlar el nivel de luminosidad o el color generado.

Existen diferentes sistemas electrogovernables que permiten esta clase de modificación de aspecto/de propiedades térmicas.

Para modular la transmisión luminosa o la absorción luminosa de los acristalamientos, están los sistemas llamados viológenos, tal como los descritos en las patentes US-5239406 y EP-612826.

25 Para modular la transmisión luminosa y/o la transmisión térmica de los acristalamientos, también están los sistemas llamados electrocrómicos. Estos incluyen generalmente, de manera conocida, dos capas de material electrocrómico separadas por una capa de electrolito y enmarcadas por dos capas electroconductoras, estando estas últimas asociadas a unas acometidas de corriente conectadas a una alimentación eléctrica. Se conoce un ejemplo de sistema electrocrómico por la solicitud de patente EP0519921.

30 Cada una de las capas de material electrocrómico puede insertar reversiblemente cationes y electrones, conduciendo la modificación de su grado de oxidación, a consecuencia de estas inserciones/desinserciones, a una modificación en sus propiedades ópticas y/o térmicas. En especial, se puede modular su absorción y/o su reflexión en las longitudes de onda del espectro visible y/o del infrarrojo.

Es una práctica común clasificar los sistemas electrocrómicos en tres categorías:

35 - aquella en la que el electrolito se halla en forma de un polímero o de un gel; por ejemplo, un polímero de conducción protónica tal como los descritos en las patentes EP-253713 o EP-670346, o un polímero de conducción de iones litio tal como los descritos en las patentes EP-382623, EP-518754 y EP-532408; siendo las demás capas del sistema, generalmente, de naturaleza mineral,

40 - aquella en la que el electrolito es una capa mineral. Esta categoría se designa muchas veces con el término de sistema "todo sólido", de la cual se podrán encontrar ejemplos en las patentes EP-867752, EP-831360, las patentes WO00-57243 y WO00-71777,

- aquella en la que el conjunto de las capas está basado en polímeros, categoría que muchas veces se designa con el término de sistema "todo polímero".

La presente invención centra su interés en los electrocrómicos "todo sólido".

45 Todos estos sistemas tienen en común la necesidad de estar equipados con acometidas de corriente que entran a alimentar capas electroconductoras a ambos lados de la capa o de las diferentes capas activa(s) del sistema.

Estas acometidas de corriente permiten la aplicación de una tensión y el paso de una corriente a través del apilamiento, debiendo encargarse el paso de la corriente de la conmutación de un estado coloreado a un estado decolorado y recíprocamente.

50 Se comprende que el paso de un estado a otro se traduce, ya sea en un oscurecimiento, o bien en un aclaramiento del acristalamiento así pilotado. La actual tendencia es tener sistemas que, por efecto de una alimentación,

producen efectos rápidos, homogéneos y cuyo contraste entre los 2 estados (decolorado/coloreado) es lo más elevado posible, en orden a conseguir un sistema prácticamente opaco en estado coloreado, definiéndose el contraste como la relación entre el valor de la transmisión luminosa (TL) en estado decolorado y el valor de la transmisión luminosa en estado coloreado.

- 5 Para conseguir esto, se conocen varias soluciones de la técnica anterior: aumentar la cantidad de carga o el nivel de tensión en bornes de las acometidas de corriente, radicando el gran inconveniente de esta solución en el hecho de que generalmente conduce a una menor robustez del sistema, utilizar capas más activas ópticamente, que amplían las gamas de transmisión luminosa alcanzables. El desarrollo de tales capas puede demandar un considerable trabajo de investigación con una modificación o una sustitución de los materiales existentes, yuxtaponer al menos 2 sistemas completos montados en configuración de acristalamiento múltiple (se podrá consultar la patente US-10 5076673). Esta solución minimiza las posibilidades de que un defecto existente en uno de los sistemas se encuentre encarado con un defecto existente en el otro sistema. El gran inconveniente de esta solución radica en el hecho de que hace falta una alimentación para cada uno de los sistemas, lo cual grava el coste de producción; además, la yuxtaposición de los sistemas se traduce en un aumento de peso de la estructura en su conjunto, habida cuenta de que se necesitan al menos 4 substratos para el montaje. Este montaje en acristalamiento múltiple, especialmente en acristalamiento doble, aumenta necesariamente el número de interfases ópticas y, por tanto, va a conducir a un descenso de la transmisión luminosa en el estado decolorado. Este montaje en acristalamiento doble de tipo "edificación" no es transpositivo al campo de la automoción. Cabe señalar que el montaje en laminado, corriente dentro del campo de la automoción, tan sólo es posible con substratos sensiblemente planos y con un número limitado de substratos (2 ó 3). Este es prácticamente imposible con substratos acusadamente abombados, sobre todo cuando su número es superior a 2, e incluso 3, y generalmente conduce a riesgos de distorsión óptica.

Por lo tanto, la presente invención está orientada a subsanar las soluciones de la técnica anterior proponiendo un sistema pilotable mediante una sola alimentación y cuyas prestaciones de funcionamiento son al menos idénticas a las de 2 sistemas yuxtapuestos.

- 25 La invención tiene por objeto un acristalamiento electrocrómico tal y como se define por la reivindicación 1, que comprende un dispositivo electroquímico/electrogobernable, con propiedades ópticas y/o energéticas variables, que incluye un primer apilamiento de capas electroactivas y separadas por un medio electroaislante seleccionado de entre la familia de los materiales orgánicos, siendo dicho medio aislante un intercalario de estructura laminada.

Un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 se da a conocer en el documento EP 0519921 B1.

- 30 Merced a la presencia de un medio aislante entre los dos apilamientos activos, es posible obtener, a un menor coste, un sistema que cuenta con un elevado grado de oscurecimiento.

En formas de realización preferidas de la invención, se puede ocasionalmente recurrir además a una y/u otra de las siguientes disposiciones:

- 35 En esta última forma particular de realización, el intercalario de estructura laminada asume a la vez el ensamblaje del conjunto y los medios de conexión eléctrica con algunas de las capas electroconductoras de los apilamientos activos,

- los apilamientos primero y segundo son alimentados eléctricamente a partir de una misma alimentación,
- los apilamientos primero y segundo son alimentados eléctricamente en serie,
- los apilamientos primero y segundo son alimentados eléctricamente en paralelo,

- 40 - el medio electroaislante es un intercalario de estructura laminada, estando asociada cada una de las caras del intercalario de estructura laminada a una capa electroconductora respectivamente asociada al primero y al segundo apilamiento,

- el primer apilamiento y el segundo apilamiento son apilamientos electrocrómicos "todo sólido" de estructura TC1/EC1/EL/EC2/TC2,

- 45 - la capa en funciones de electrolito EL incluye al menos una capa basada en un material seleccionado de entre los óxidos de tantalio, de tungsteno, de molibdeno, de antimonio, de niobio, de cromo, de cobalto, de titanio, de estaño, de níquel, de cinc ocasionalmente aleado con aluminio, de circonio, de aluminio, de silicio, ocasionalmente aleado con aluminio, nitruro de silicio ocasionalmente aleado con aluminio o boro, nitruro de boro, nitruro de aluminio, el óxido de vanadio ocasionalmente aleado con aluminio, óxido de estaño y de cinc, siendo al menos uno de estos óxidos ocasionalmente hidrogenado, o nitrurado,

- 50 - cada capa electroactiva EC1 o EC2 incluye al menos uno de los siguientes compuestos: óxidos de tungsteno W, de niobio Nb, de estaño Sn, de bismuto Bi, de vanadio V, de níquel Ni, de iridio Ir, de antimonio Sb, de tantalio Ta, sólo o en mezcla, y ocasionalmente comprendiendo un metal adicional tal como el titanio, el renio o el cobalto,

- la capa electroconductora TC1 o TC2 es de tipo metálico o del tipo TCO (Transparent Conductive Oxide) de

$\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ (ITO), $\text{SnO}_2:\text{F}$, $\text{ZnO}:\text{Al}$, o es una multicapa del tipo TCO/metál/TCO, seleccionándose este metal, en especial, de entre la plata, el oro, el platino, el cobre, o una multicapa de tipo NiCr/metál/NiCr, seleccionándose asimismo el metal, en especial, de entre la plata, el oro, el platino, el cobre,

5 - cada una de las caras del intercalario de estructura laminada está asociada a al menos una capa electroconductora, que incluye una cinta conductora y/o hilos conductores,

- los valores de contraste obtenidos están comprendidos entre 9 y 10000 y preferiblemente entre 15 y 4000.

10 De acuerdo con otro aspecto de la invención, esta está orientada a un acristalamiento electrocrómico, que se caracteriza por que incluye el dispositivo electroquímico según la reivindicación 1, que presenta en especial una transmisión y/o una reflexión luminosa y/o energética variable, con el sustrato o al menos una parte de los sustratos transparente(s) o parcialmente transparente(s), de material plástico, preferentemente montado en acristalamiento múltiple y/o laminado, o en acristalamiento doble.

15 De acuerdo con otro aspecto más de la invención, esta está orientada a un procedimiento de fabricación del dispositivo electroquímico según la reivindicación 1, en el que se deposita al menos una de las capas del dispositivo electroquímico mediante una técnica que emplea el vacío, del tipo pulverización catódica, ocasionalmente asistida por campo magnético, por evaporación térmica o asistida por un flujo de electrones, por ablación láser, por CVD, ocasionalmente asistida por plasma o por microondas, o mediante una técnica a presión atmosférica, en especial por deposición de capas mediante síntesis sol-gel, especialmente de tipo inmersión, spray-coating o recubrimiento laminar.

20 Finalmente, de acuerdo con otro aspecto más de la invención, esta está orientada a la utilización del acristalamiento anteriormente mencionado como acristalamiento para la edificación, acristalamiento para la automoción, acristalamiento de vehículos industriales o de transporte colectivo, ferroviario, marítimo, aéreo, en particular ventanilla, retrovisores, espejos, Display y dispositivo de presentación, obturador para dispositivos de adquisición de imágenes.

25 En el sentido de la invención, se entiende por capa electroconductora "inferior", la capa electroconductora que más cercana se encuentra al sustrato portador tomado como referencia, sobre la cual es depositada una parte al menos de las capas electroactivas determinantes del apilamiento activo (por ejemplo, el conjunto de las capas activas en un sistema electrocrómico "todo sólido"). La capa electroconductora "superior" es aquella depositada al otro lado.

30 Dentro de las gamas de espesores que seguidamente se mencionan, la capa electroconductora permanece transparente, es decir, presenta una escasa absorción luminosa en el espectro visible. Sin embargo, no se excluye tener capas netamente más espesas (especialmente en el caso en que el sistema electroactivo del tipo electrocrómico funciona en reflexión en vez de en transmisión), o capas más finas (especialmente cuando están asociadas dentro de la capa electroconductora a otro tipo de capa conductora, por ejemplo metálica). Tal como se ha mencionado más arriba, la invención puede ser de aplicación en diferentes tipos de sistemas electroquímicos o electrogovernables. Más en particular, la invención tal y como está definida en la reivindicación 1 se refiere a sistemas electrocrómicos, especialmente los "todo sólido".

35 Los sistemas, o acristalamientos, electrocrómicos en los que puede aplicarse la invención, se hallan descritos en las referidas patentes. Estos pueden incluir al menos dos sustratos portadores entre los cuales quedan comprendidos apilamientos determinantes de sistemas activos y que comprenden cada uno de ellos al menos, sucesivamente, una primera capa electroconductora unida a una acometida de corriente, al menos una capa electroquímicamente activa susceptible de insertar reversiblemente iones tales como H^+ , Li^+ , OH^- del tipo material electrocrómico anódico o respectivamente catódico, una capa de electrolito, al menos una segunda capa electroquímicamente activa susceptible de insertar reversiblemente iones tales como H^+ , Li^+ , OH^- del tipo material electrocrómico catódico o respectivamente anódico, y una segunda capa electroconductora unida a una acometida de corriente (el término de "capa" se habrá de comprender como una capa única o una superposición de varias capas, continuas o discontinuas).

40 Asimismo, la invención se refiere a la incorporación de los dispositivos electrocrómicos descritos en el preámbulo de la presente solicitud en acristalamientos, que funcionan en reflexión (espejo) o en transmisión. El término "acristalamiento" habrá de comprenderse en sentido amplio y engloba todo material esencialmente transparente, en vidrio y/o en material polímero (tal como policarbonato, PC, o polimetacrilato de metilo, PMMA). Los sustratos portadores y/o contrasustratos, es decir, los sustratos que enmarcan el sistema activo, pueden ser rígidos, flexibles o semiflexibles.

45 Este acristalamiento se puede utilizar como acristalamiento para la edificación, acristalamiento para la automoción, acristalamiento de vehículos industriales o de transporte colectivo, ferroviario, marítimo, aéreo, en particular ventanilla, retrovisores, espejos. Este acristalamiento, que especialmente presenta una transmisión y/o reflexión luminosa y/o energética variable, con el sustrato o al menos una parte de los sustratos transparente(s) o parcialmente transparente(s), de material plástico, o de vidrio, se monta preferentemente en acristalamiento múltiple y/o laminado, o en acristalamiento doble.

Asimismo, la invención se refiere a las diversas aplicaciones que se le pueden encontrar a estos dispositivos, acristalamientos o espejos: puede tratarse de hacer acristalamientos para edificación, en especial acristalamientos exteriores, tabiques internos o puertas acristaladas. También puede tratarse de ventanas, techos o tabiques internos de medios de transporte tales como trenes, aviones (ventanilla, por ejemplo), coches, barcos. También puede tratarse de pantallas de visualización o de presentación, tales como pantallas de proyección, pantallas de televisión o de ordenador, pantallas táctiles comúnmente denominadas "display". Cabe también utilizarlos para hacer anteojos u objetivos de aparato fotográfico, o también para proteger paneles solares.

La invención se describirá ahora con mayor detalle con ayuda de ejemplos no limitativos y de figuras:

- la figura 1: una vista esquemática de una celda electrocrómica conforme a la invención y
- 10 - la figura 2 ilustra una vista esquemática en sección de la figura 1.

La figura 1 es, voluntariamente, muy esquemática y no necesariamente está a escala, para facilitar su lectura: representa en sección un dispositivo electrocrómico "todo sólido" según las enseñanzas de la invención, comprendiendo sucesivamente:

- un substrato de vidrio sodocálcico S1 claro de 2,1 mm de espesor,
- 15 - una capa electroconductora inferior 2 que incluye un apilamiento de capas del tipo ITO/ZnO:Al/Ag/ZnO:Al/ITO de espesores respectivos 15 a 20 nm para el ITO/60 a 80 nm para el ZnO:Al/3 a 15 nm para la plata/60 a 80 nm para el ZnO:Al/15 a 20 nm para el ITO, o está basada en ITO (óxido de indio dopado con estaño) de 500 nm, depositado en caliente,
- un primer sistema electrocrómico 3 cuya estructura se describirá seguidamente,
- 20 - una capa electroconductora superior 4 basada en ITO o en SnO₂:F o también, como variante, una capa electroconductora superior que incluye otros elementos conductores: puede tratarse, más en particular, de asociar la capa electroconductora con una capa más conductora que ella y/o con una pluralidad de cintas o de hilos conductores. Para más detalles, nos remitimos a la patente WO-00/57243 para la puesta en práctica de tales capas electroconductoras multicomponentes. Una forma preferida de realización de este tipo de capa electroconductora consiste en aplicar, sobre la capa de ITO (a la que ocasionalmente se superponen una o varias otras capas conductoras), una red de hilos conductores incrustados en la superficie de una hoja 7 de polímero una hoja 7 que hace las funciones de intercalario de estructura laminada y que permite unir la capa electroconductora superior asociada al primer apilamiento electrocrómico y la capa electroconductora superior asociada al segundo apilamiento electrocrómico con una de las acometidas de corriente, por mediación de una pluralidad de cintas conductoras, o de una cinta conductora, o de hilos conductores 6, una capa electroconductora superior 4' de naturaleza idéntica a la capa electroconductora superior 4 unida a unas acometidas de corriente 9 y 9',
- 25 - un segundo sistema electrocrómico 3' cuya estructura se describirá seguidamente,
- una capa electroconductora inferior 2' de naturaleza similar a la capa electroconductora inferior 2 unida a unas acometidas de corriente 10 y 10',
- 30 - un substrato de vidrio sodocálcico S1' claro de 2,1 mm de espesor,

Los apilamientos electrocrómicos primero y segundo 3 y 3' comprenden:

- una primera capa de material electrocrómico anódico EC1 de óxido de iridio (hidratado) de 40 a 100 nm o de óxido de níquel hidratado o no de 40 a 400 nm, aleada o no con otros metales,
- una capa de óxido de tungsteno de 100 nm,
- 40 - una capa de óxido de tantalio hidratado o de óxido de sílice hidratado o de óxido de circonio hidratado de 100 nm, determinando estas dos últimas capas una capa en funciones de electrolito EL,
- una segunda capa de material electrocrómico EC2 catódico basada en óxido de tungsteno WO₃ de 370 nm.

El conjunto de las capas se depositó mediante pulverización catódica asistida por campo magnético. Como variante, podría ser obtenida por evaporación térmica o asistida por un flujo de electrones, por ablación láser, por CVD, ocasionalmente asistida por plasma o por microondas, o por una técnica a presión atmosférica, en especial por deposición de capas mediante síntesis sol-gel, especialmente de tipo inmersión, spray-coating o recubrimiento laminar.

El apilamiento activo 3 y/o 3' puede llevar practicada una incisión en la totalidad o parte de su periferia por medio de canales realizados por medios mecánicos o por ataque por radiación láser, ocasionalmente pulsado, y ello a fin de limitar las fugas eléctricas periféricas, tal y como se describe en la solicitud francesa FR-2781084.

Por otro lado, el acristalamiento representado en las figuras 1, 2 lleva incorporado (no representado en las figuras) una primera junta perimetral en contacto con las caras 2 y 3 (siendo 2 y 3, de manera convencional, la numeración de las caras internas de los substratos S1 y S1'), estando adaptada esta primera junta para realizar una barrera a las agresiones químicas externas.

- 5 Una segunda junta perimetral se halla en contacto con el canto de S1, el canto de S1' y con las caras 1 y 4 (siendo 1 y 4, de manera convencional, la numeración de las caras externas de los substratos S1 y S1'), en orden a realizar: una barrera, un medio de montaje con el medio de transporte, una estanqueidad entre el interior y el exterior, una función estética, un medio de incorporación de elementos de refuerzo.

El dispositivo electrocrómico anteriormente descrito constituye el ejemplo 1.

- 10 Se conectó el dispositivo electrocrómico de este ejemplo 1 a una fuente de energía, en orden a permitir su conmutación entre un estado coloreado y un estado decolorado, y recíprocamente. Los apilamientos electrocrómicos funcionan, al menos en una parte de su superficie, ópticamente en serie. (Como variante, la alimentación eléctrica se puede realizar en serie o en paralelo, sin afectar no obstante al funcionamiento óptico en serie del dispositivo.)

A continuación se facilitan los valores de contraste alcanzado para diversas configuraciones de apilamiento.

- 15 Si se alimenta un dispositivo electrocrómico cuyos sistemas activos 3 y 3' son respectivamente
- una primera capa de material electrocrómico anódico EC1 de óxido de iridio (hidratado) de 60 a 90 nm, preferiblemente 85 nm,
 - una capa de óxido de tungsteno de 100 nm,
 - una capa de óxido de tantalio hidratado, teniendo estas 2 últimas capas una función de electrolito EL,
- 20 - una segunda capa de material electrocrómico EC2 catódico basado en óxido de tungsteno WO_3 de 350 a 390 nm, preferiblemente 380 nm,

los apilamientos 3 y 3' están separados eléctricamente y unidos mecánicamente por un intercalario de estructura laminada 7 que cuenta en su superficie con medios de conexión eléctrica.

- 25 Entonces se obtiene una conmutación del acristalamiento entre un estado decolorado que posee una Transmisión Luminosa (TL) del 38% y un estado coloreado que posee una TL del 0,01%. El contraste asociado a este acristalamiento es de 3800.

REIVINDICACIONES

1. Acristalamiento electrocrómico, que incluye un dispositivo electroquímico/electrogobernable, con propiedades ópticas y/o energéticas variables, que incluye un primer sustrato portador (S1) dotado de una capa electroconductora inferior (2; TC1) sobre la cual está depositado un primer apilamiento electrocrómico (3) que comprende capas electroactivas (EC1, EC2) separadas por una capa en funciones de electrolito (EL), un segundo sustrato portador (S1') dotado de una capa electroconductora inferior (2', TC1) sobre la cual está depositado un segundo apilamiento electrocrómico (3') que comprende capas electroactivas separadas por una capa en funciones de electrolito (EL), siendo los apilamientos electrocrómicos primero y segundo (3, 3') apilamientos electrocrómicos "todo sólido" que funcionan, cada uno de ellos en al menos una porción de su superficie, ópticamente en serie, y estando separados por un medio electroaislante seleccionado de entre la familia de los materiales orgánicos, presentando especialmente el acristalamiento una transmisión y/o reflexión luminosa y/o energética variable, con el sustrato o al menos una parte de los sustratos transparente(s) o parcialmente transparente(s), caracterizado por que el medio aislante es un intercalario de estructura laminada (7), y cada una de las caras del intercalario de estructura laminada se halla en contacto con una capa electroconductora superior (4, 4'; TC2) respectivamente depositada sobre el primer y sobre el segundo apilamiento electrocrómico (3, 3'), y por que el electrolito (EL) es una capa mineral.
2. Acristalamiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la capa en funciones de electrolito EL incluye al menos una capa basada en un material seleccionado de entre los óxidos de tantalio, de tungsteno, de molibdeno, de antimonio, de niobio, de cromo, de cobalto, de titanio, de estaño, de níquel, de cinc ocasionalmente aleado con aluminio, de circonio, de aluminio, de silicio, ocasionalmente aleado con aluminio, nitruro de silicio ocasionalmente aleado con aluminio o boro, nitruro de boro, nitruro de aluminio, el óxido de vanadio ocasionalmente aleado con aluminio, óxido de estaño y de cinc, siendo al menos uno de estos óxidos ocasionalmente hidrogenado, o nitrurado.
3. Acristalamiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que cada capa electroactiva EC1 o EC2 incluye al menos uno de los siguientes compuestos: óxido de tungsteno W, de niobio Nb, de estaño Sn, de bismuto Bi, de vanadio V, de níquel Ni, de iridio Ir, de antimonio Sb, de tantalio Ta, sólo o en mezcla, y ocasionalmente comprendiendo un metal adicional tal como el titanio, el renio, el cobalto.
4. Acristalamiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que las capas electroconductoras TC1 o TC2 son de tipo metálico o del tipo TCO (Transparent Conductive Oxide) de $\text{In}_2\text{O}_3:\text{Sn}$ (ITO), $\text{SnO}_2:\text{F}$, $\text{ZnO}:\text{Al}$, o es una multicapa del tipo TCO/metál/TCO, seleccionándose este metal, en especial, de entre la plata, el oro, el platino, el cobre, o una multicapa de tipo NiCr/metál/NiCr, seleccionándose asimismo el metal, en especial, de entre la plata, el oro, el platino, el cobre.
5. Acristalamiento según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que cada una de las caras del intercalario de estructura laminada (7) se halla en contacto con al menos una capa electroconductora (4, 4'; TC2), que incluye una cinta conductora y/o hilos conductores (6).
6. Acristalamiento según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que los valores de contraste obtenidos están comprendidos entre 9 y 10000 y preferiblemente entre 15 y 4000, definiéndose el contraste como la relación entre el valor de transmisión luminosa (TL) en estado decolorado y el valor de transmisión luminosa en estado coloreado.
7. Procedimiento de fabricación del acristalamiento electrocrómico según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que se deposita al menos una de las capas del dispositivo electroquímico mediante una técnica que emplea el vacío, del tipo pulverización catódica, ocasionalmente asistida por campo magnético, por evaporación térmica o asistida por un flujo de electrones, por ablación láser, por CVD, ocasionalmente asistida por plasma o por microondas, o mediante una técnica a presión atmosférica, en especial por deposición de capas mediante síntesis sol-gel, especialmente de tipo inmersión, spray-coating o recubrimiento laminar.
8. Utilización del acristalamiento según la reivindicación 1 como acristalamiento para la edificación, acristalamiento para la automoción, acristalamiento de vehículos industriales o de transporte colectivo, ferroviario, marítimo, aéreo, en particular ventanilla, retrovisores, espejos, Display y dispositivo de presentación, obturador para dispositivos de adquisición de imágenes.

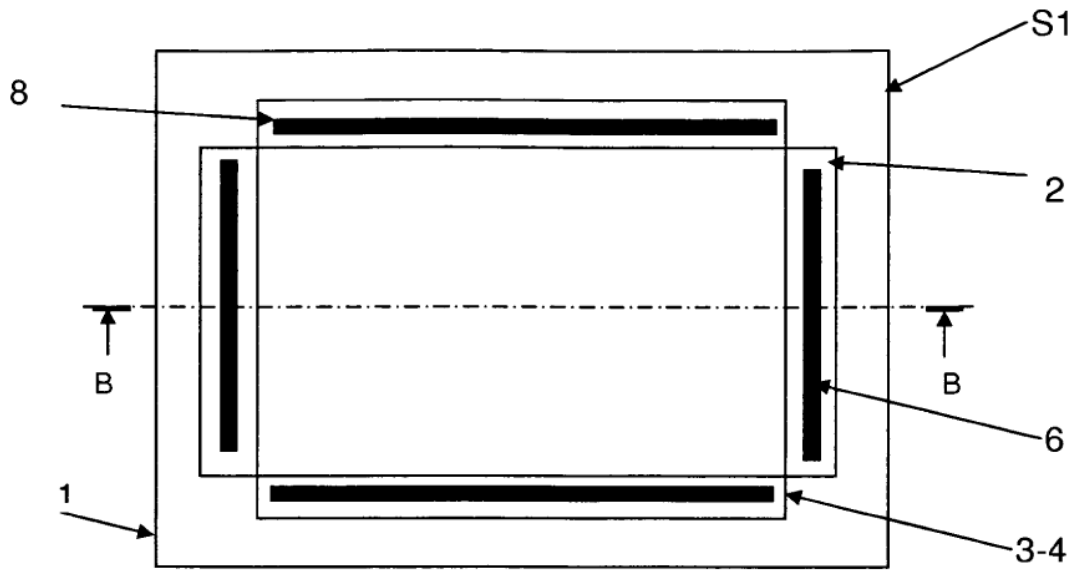


Fig. 1

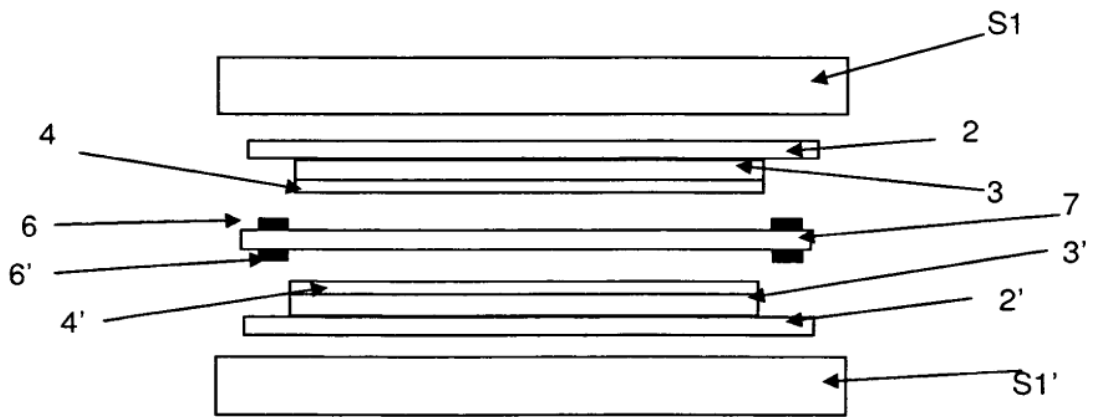


Fig. 2