

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 420 161**

51 Int. Cl.:

G02F 1/15 (2006.01)

B61D 17/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2004 E 04767609 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2013 EP 1646909**

54 Título: **Dispositivo controlable eléctricamente con propiedades ópticas y/o energéticas variables**

30 Prioridad:

09.07.2003 FR 0308385

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

22.08.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GIRON, JEAN-CHRISTOPHE;
VAN DER MEULEN, UWE;
BECK, FRANZ y
PENDER, DAVID**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 420 161 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 controlable eléctricamente con propiedades ópticas y/o energéticas variables

5 La invención se refiere a los dispositivos controlables eléctricamente con propiedades ópticas y/o energéticas variables. Se interesa más particularmente en los dispositivos que utilizan sistemas electrocrómicos, que funcionan en transmisión o en reflexión.

10 Ejemplos de sistemas electrocrómicos se describen en las patentes US-5.239.406 y EP-612.826.

En cuanto a la US-A-4.488.780, en ella se describe un ejemplo de sistema electrocrómico según el preámbulo de la reivindicación 1.

15 Los sistemas electrocrómicos han sido muy estudiados. Tienen de forma conocida generalmente dos capas de materiales electrocrómicos separados por un electrolito y encuadrados por dos electrodos. Cada una de las capas electrocrómicas, por el efecto de una alimentación eléctrica puede insertar reversiblemente unas cargas, la modificación de su grado de oxidación a continuación de estas inserciones/desinserciones que conducen a una modificación de sus propiedades ópticas y/o térmicas (por ejemplo, por el óxido de tungsteno, un paso de una coloración azul a un aspecto incoloro).

20 Es usual clasificar los sistemas electrocrómicos en tres categorías:

25 - una en la que el electrolito está en la forma de un polímero o de un gel; por ejemplo un polímero de conducción protónica como los descritos en las patentes EP-253.713 o EP-670.346, o un polímero de conducción de iones de litio como los descritos en las patentes EP-382.623, EP-518.754 y EP-532.408, en donde las otras capas del sistema son generalmente de naturaleza mineral;

- una en la que el electrolito es una capa esencialmente mineral. Se designa a menudo esta categoría con el término de sistema "todo-sólido", y se pueden encontrar ejemplos de la misma en la patente EP-867.752, EP-831.360, en la solicitud de patente francesa FR-2.791.147, y en la solicitud de patente francesa FR-2.781.084;

30 - una en la que el conjunto de las capas es a base de polímeros, categoría que se designa a menudo con el término de sistema "todo-polímero".

Ya se han previsto muchas aplicaciones para estos sistemas. Se trata, lo más generalmente, de emplearlos como acristalamientos para la edificación o como acristalamientos para vehículos, especialmente para techos de autos, o incluso, que funcionan entonces en reflexión y no en transmisión, como retrovisores antideslumbrantes.

35

Ahora bien, para todas estas aplicaciones, debido a su sensibilidad con respecto a las agresiones medioambientales, los dispositivos controlables eléctricamente generalmente no se insertan en estas condiciones en el interior de un sustrato, sino que están protegidas dentro de un sustrato en hojas que también incorpora al menos un intercalar de foliación, que generalmente es una película de polímero.

40

Esta película de polímero puede eventualmente tener una función antisolar que tiene como objeto proteger de un calentamiento eventual las capas del sistema electrocrómico debido a la radiación infrarroja. En otra configuración la función antisolar se refiere a las capas de apilamiento del sistema electrocrómico.

45

No obstante, cualquiera que sea el origen de la función antisolar, la fiabilidad de los sistemas electrocrómicos que se puede por ejemplo experimentar en cuanto a la durabilidad de los ciclos de conmutación entre un estado de coloración y un estado de decoloración de las capas activas depende de la temperatura, y de cualquier variación de la temperatura (en particular un aumento de la temperatura de las capas activas como consecuencia de una exposición intensa a una radiación infrarroja (techo electrocrómico situado a pleno sol)) conduce a un aumento de la velocidad de la degradación de dichas capas activas.

50

Clásicamente esta función antisolar es realizada mediante un revestimiento antirreflectante que está usualmente constituido por un apilamiento de capas delgadas interferenciales, en general una alternancia de capas a base de un material dieléctrico, a base de óxido metálico, especialmente del tipo óxido, nitruro u oxinitruro de metales, con unos índices de refracción grandes y pequeños.

55

Aunque no responda perfectamente a su papel de protección de las capas activas del sistema electrocrómico con respecto a la radiación infrarroja, la capa antisolar que se incorpora eventualmente dentro del intercalar de foliación debe también soportar las tensiones mecánicas como consecuencia de la foliación.

60

Estas tensiones son tanto más graves cuando el sustrato cuando el sustrato en hojas dispone de un perfil complejo (sustrato con flecha importante según al menos una dirección, tal como un sustrato de doble abombado).

65

La presente invención tiene como objeto paliar estos inconvenientes proponiendo un dispositivo controlable eléctricamente que incorpora al menos una película de polímero que está adaptado a perfiles complejos de sustrato.

La invención tiene por tanto como objeto un dispositivo controlable eléctricamente con unas propiedades ópticas/energéticas de transmisión o de reflexión variables, tal como la descrita en la reivindicación 1.

5 La invención se describirá con más detalle con respecto a los dibujos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo controlable eléctricamente según la invención,
- la figura 2 da la posición de los diferentes puntos necesarios para el cálculo del factor de complejidad F.

10 En los dibujos anejos ciertos elementos pueden ser representados con unas dimensiones más grandes o más pequeñas que en la realidad con objeto de facilitar la comprensión de las figuras.

15 La figura 1 representa un vidrio 1 provisto de una capa conductora inferior 2, de un apilamiento activo 3, de una capa conductora superior 4 encima, de una primera red de hilos conductores 5 o de un dispositivo equivalente que permite alimentar la corriente eléctrica por encima de la capa conductora superior, de una segunda red de hilos conductores 6 o de un dispositivo equivalente que permite alimentar una corriente eléctrica por debajo de la capa conductora inferior 2. Las alimentaciones de corriente son bien unos hilos conductores si la capa activa electrocrómica es suficientemente conductora, o bien una red de hilos que van sobre o dentro de una capa que forma un electrodo, que es metálico o del tipo TCO (Óxido Conductor Transparente) en ITO, SnO₂:F, ZnO:Al, o bien sólo una capa conductora.

20 Los hilos conductores 5, 6 son unos hilos metálicos por ejemplo de tungsteno (o de cobre), eventualmente recubierto de carbono, con un diámetro comprendido entre 10 y 100 µm y preferiblemente comprendido entre 20 y 50 µm, rectilíneos u ondulados, dispuestos sobre una hoja de polímero por una técnica conocida en el campo de los parabrisas calentados con hilos, descrita por ejemplo en las patentes EP-785.700, EP-506.521, EP-496.669.

25 Una de estas técnicas conocidas consiste en la utilización de un rodillo de presión calentado que presiona el hilo en la superficie de la hoja de polímero, y dicho rodillo de presión es alimentado de hilo a partir de una bobina de alimentación gracias a un dispositivo de guiado del hilo.

30 Una capa conductora inferior 2 es una doble capa formada por una primera capa de SiOC de 50 nm con una segunda capa encima de SnO₂:F de 400 nm (dos capas preferiblemente colocadas sucesivamente por CVD sobre el vidrio flotado antes de ser cortado).

35 Alternativamente, se puede tratar de una doble capa formada por una primera capa a base de SiO₂ dopada o no (sobre todo dopada con aluminio o boro) de aproximadamente 20 nm con una segunda capa encima de ITO de aproximadamente 100 a 350 nm (dos capas preferiblemente depositadas sucesivamente en vacío por pulverización catódica ayudada por un campo magnético y reactivo en presencia de oxígeno eventualmente en caliente).

40 La capa conductora superior es una capa de ITO de 100 a 300 nm, igualmente depositada por pulverización catódica reactiva ayudada por un campo magnético sobre el apilamiento activo, que se realiza de manera análoga a la capa conductora inferior 2.

45 El apilamiento activo 3 representado en la figura 1 se descompone de la siguiente forma:

- una primera capa de material electrocrómico anódico de óxido de iridio (hidratado) IrO_xH_x de 40 a 100 nm, (puede ser sustituida por una capa de óxido de níquel hidratado), aleada o no con otros metales;
- una capa de óxido de tungsteno de 100 nm;
- 50 • una segunda capa de óxido de tantalio hidratado o de óxido de silicio hidratado o de óxido de zirconio hidratado de 100 nm;
- una segunda capa de un material electrocrómico catódico a base de óxido de tungsteno WO₃ de 370 nm; este apilamiento 3 es particularmente estable, sobre todo frente a los rayos UV, y funciona por inserción-desinserción de iones de litio (Li⁺) o alternativamente de iones H⁺.

55 El apilamiento 3, la capa conductora superior y la capa conductora inferior y las alimentaciones de corriente incrustadas en la superficie de una hoja f de polímero son depositadas sobre la cara interna de un primer sustrato. El acristalamiento tiene también un segundo sustrato por encima de la hoja de polímero. Los dos sustratos y la hoja de polímero son hechos solidarios mediante una técnica conocida de foliación o de calandrado por un calentamiento eventualmente a presión.

60 La hoja f de polímero es una película multicapa dieléctrica birrefringente que refleja al menos el 50% de la luz en una banda de al menos 100 nm de anchura en una zona espectral de interés y capaz de adoptar la forma de un sustrato abombado por efecto de una contracción uniforme.

65 Esta película se comercializa con la marca "SRF" por la sociedad 3M y forma una multicapa a base de PET/coPMMA de aproximadamente 50 µm de espesor.

Según una característica de esta película, posee una tasa de contracción claramente más importante que la de las otras películas de polímero que también tienen una función antisolar.

5 A título de comparación, a continuación se dan los valores de las tasas de contracción después de un tratamiento térmico a 130°C durante 1 hora.

Estos valores se comparan con la de una película tradicional de PET comercializada por la sociedad Southwall que incorpora un revestimiento antisolar.

10 Para esta película, los valores de contracción están comprendidos entre 0,25% y 0,45%. Para la película comercializada por la sociedad 3M, los valores de contracción están comprendidos entre 0,8% y 1,5% para una fabricación normalizada, y entre 1,6% y 4%, preferiblemente comprendidos entre 1,9% y 2,2% para una fabricación especial que ha sido desarrollada para las necesidades de la invención.

15 En el sentido de la invención se ha definido el parámetro F que permite caracterizar la complejidad de un acristalamiento que incorpora la película de polímero, por ejemplo el desarrollado por la sociedad 3M.

20 El parámetro F se calcula de la siguiente forma:

$$F = \frac{H_0 Y_0}{CY_0} \times \frac{H_0 Z_0}{CZ_0}$$

25 Se puede hacer referencia al gráfico dado en la figura 2 para la situación espacial de los diversos puntos mencionados en esta fórmula.

Esta película de polímero está integrada dentro de un sustrato en hojas cuyo valor F de complejidad está comprendido entre 0,00215 y 0,00240 y preferiblemente comprendido entre 0,00219 y 0,00230.

30 El conjunto de las tres partes realiza un dispositivo controlable eléctricamente con unas propiedades ópticas y/o energéticas variables cuyo material electrocrómico está protegido del exterior, lo que aumenta de este modo la vida de servicio del dispositivo controlable eléctricamente. La película de polímero está especialmente adaptada para proteger la capa de material funcional (electrocrómico por ejemplo) de los impactos, sobre todo de gravillas que pueden llevar a un estado estrellado del sustrato. Por otra parte, se puede observar que la película de polímero constituye una barrera ante la humedad que retarda eficazmente el deterioro en cuanto a los impactos provocados por las gravillas.

35 Por otra parte, los dos vidrios que forman los sustratos del dispositivo controlable eléctricamente descritos anteriormente son de un vidrio plano claro, normal, silico-sódico-cálcico de aproximadamente 2 mm de espesor cada uno, en donde al menos uno puede estar tintado en masa.

40 Por lo tanto, un ejemplo de realización de la invención está constituido de la siguiente forma: Vidrio (2,1 mm) / PU (0,76 mm) / película de polímero / PU (0,76 mm) / capa funcional / Vidrio Gris (2,1 mm).

45 Cuando esta capa funcional es el sistema electrocrómico anteriormente pretendido, las medidas dan:

-> Estado coloreado:

$$T_L = 1,1\%; a^* = -2; b^* = -1,4; T_E = 0,7\%; R_E = 22\%$$

50 -> Estado decolorado:

$$T_L = 18\%; a^* = -6; b^* = 7; T_E = 10\%; R_E = 21\%$$

55 En esta configuración de montaje la película de polímero dispone de unas dimensiones inferiores a las de los sustratos entre los que está integrada, la película de polímero sigue los contornos de la serigrafía de tal manera que los bordes de la película están embebidos en los puntos de la serigrafía. Esta configuración permite conseguir unos valores de complejidad de abombado (de F) todavía más elevados.

60 La invención se aplica de la misma forma a vidrios abombados y/o templados.

Igualmente, al menos uno de los vidrios puede estar tintado en masa, sobre todo tintado de azul o verde, gris, bronce o marrón.

Los sustratos utilizados en la invención pueden también ser a base de polímero (PMMA, PC...). Se observa también que los sustratos pueden tener unas formas geométricas muy variadas: pueden ser cuadrados o rectángulos, pero también cualquier polígono o perfil al menos parcialmente curvo, definido por unos contornos redondeados u ondulados (redondo, ovalado, "ondas", etc...).

5 Por otra parte, al menos uno de los dos vidrios (en la cara que no está provista del sistema electrocrómico o equivalente) puede estar recubierto por un revestimiento que tiene otra funcionalidad (esta otra funcionalidad puede ser, por ejemplo, un apilamiento antisolar, un apilamiento antisuciedad u otro). Como apilamiento antisolar se puede tratar de un apilamiento de capas delgadas depositadas por pulverización catódica y que comprende al menos una
10 capa de plata. Se puede así tener unas combinaciones del tipo

- vidrio / sistema electrocrómico / capas antisolares / vidrio.
- vidrio / sistema electrocrómico / vidrio / termoplástico / vidrio.
- vidrio / sistema electrocrómico / termoplástico / vidrio.
- 15 • vidrio / termoplástico / sistema electrocrómico / termoplástico / vidrio.

Se puede de este modo depositar el revestimiento antisolar no sobre uno de los vidrios sino sobre una hoja de polímero delgada del tipo PET (polietilenoeterftalato).

20 Para ejemplos de revestimientos antisolares se puede hacer referencia a las patentes EP 826.641, EP 844.219, EP 847.965, WO99/45.415 y EP 1.010.677.

El dispositivo objeto de la invención antes descrito puede estar también integrado dentro de un "sustrato" de vidrio triple, siendo este último ventajosamente utilizable en la elaboración de acristalamientos de acuerdo con las
25 exigencias de seguridad.

Por otra parte, se puede observar que el dispositivo controlable eléctricamente tal como el anteriormente descrito tiene la ventaja de ser transparente a las ondas electromagnéticas.

30 En efecto, estos dispositivos controlables eléctricamente que incorporan las funcionalidades electrocrómicas y antisolares se utilizan cada vez más en el campo del automóvil, campo que requiere a menudo una transparencia a las ondas electromagnéticas (teléfono portátil, telemandos diversos, sistemas de pago automáticos en las barreras de peaje...).

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo controlable eléctricamente con unas propiedades ópticas/energéticas de transmisión o de reflexión variables, que tiene al menos un sustrato portador provisto de un apilamiento de capas con función electrocrómica, que comprende al menos dos capas activas electrocrómicas, separadas por un electrolito, y dicho electrolito está dispuesto entre dos alimentaciones de corriente, respectivamente inferior y superior, en donde la alimentación de corriente inferior corresponde a la alimentación de corriente más próxima al sustrato portador, por oposición a la alimentación de corriente superior, que es la más alejada de dicho sustrato, **caracterizado porque** el dispositivo comprende al menos una película de polímero situada entre el sustrato portador y el apilamiento de capas con función electrocrómica y cuyo porcentaje de contracción está comprendido entre 0,6 y 4,0%, preferiblemente comprendido entre 0,6 y 2,0%, y de una forma todavía más preferible entre 0,8 y 1,5%, después de un tratamiento térmico a 130°C durante 1 hora.
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la película de polímero es una película multicapa dieléctrica birrefringente para reflejar al menos el 50% de la luz en una banda espectral de al menos 100 nm de anchura.
- 20 3. Dispositivo según una de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** se trata de un techo de auto para vehículo, activable de forma autónoma, o de un vidrio lateral o de una luneta trasera para vehículos.
- 25 4. Dispositivo según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** el sustrato es un sustrato con doble abombamiento.
- 30 5. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** se trata de un parabrisas o de una parte de un parabrisas.
- 35 6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el dispositivo está situado en la parte alta del parabrisas, especialmente en forma de una o varias bandas que siguen el contorno del parabrisas.
- 40 7. Dispositivo según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado porque** el dispositivo está situado en la parte media del parabrisas, sobre todo para evitar el deslumbramiento del conductor durante la noche, con la ayuda de una regulación automatizada de su alimentación eléctrica que utiliza al menos una cámara y/o al menos un captador de luz.
- 45 8. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** se trata de un panel de anuncio de informaciones gráficas y/o alfanuméricas, de un acristalamiento para edificios, de un retrovisor, de una claraboya o de un parabrisas de avión, o de una ventana de techo.
- 50 9. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** se trata:
- de un acristalamiento interior o exterior para un edificio,
 - de un presentador, mostrador de almacén que puede ser abombado,
 - de un acristalamiento de protección de objetos de tipo cuadro,
 - de una pantalla antideslumbrante de ordenador,
 - de un mueble para vasos de vidrio.
- 55 10. Dispositivo según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** funciona en transmisión o en reflexión.
- 60 11. Dispositivo según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** dicho al menos un sustrato es transparente, plano o abombado, claro o tintado en masa, de forma poligonal o al menos parcialmente curvo.
- 65 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** dicho al menos un sustrato es opaco o se ha hecho opaco.
13. Dispositivo según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** la conductividad electrónica de una al menos de las capas activas es suficiente para sustituir las capas conductoras por una red de hilos.
14. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado porque** los hilos conductores refuerzan la conductividad de las capas activas para garantizar la homogeneidad de las coloraciones.
15. Dispositivo según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** incorpora además un apilamiento antisolar o un apilamiento antisuciedad.

Figura 1

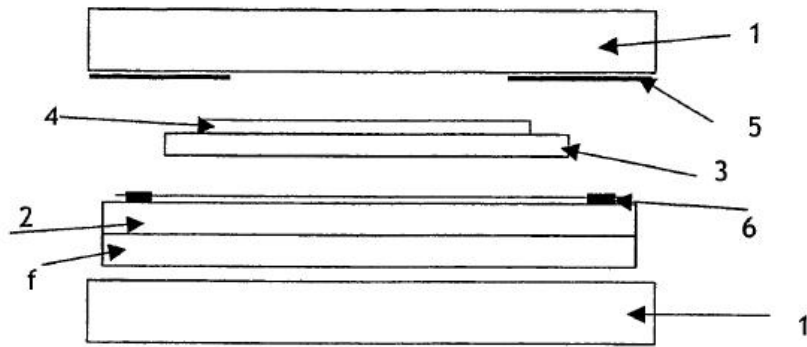


Figura 2

