

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 223 289**

② Número de solicitud: 200301884

⑤ Int. Cl.
G02F 1/15 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **05.08.2003**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.02.2005**

Fecha de la concesión: **10.03.2006**

④ Fecha de anuncio de la concesión: **16.04.2006**

④ Fecha de publicación del folleto de la patente:
16.04.2006

⑦ Titular/es: **FUNDACIÓN CIDETEC**
Parque Tecnológico de Miramón
Paseo Miramón, 196
20014 San Sebastián, Guipúzcoa, ES

⑦ Inventor/es: **Mecerreyes Molero, David;**
Pomposo Alonso, José Adolfo y
Grande Tellería, Hans-Jurgen

⑦ Agente: **Carpintero López, Francisco**

⑤ Título: **Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, el procedimiento de obtención del mismo, así como el producto obtenido.**

⑤ Resumen:

Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, el procedimiento de obtención del mismo, así como el producto obtenido.

El dispositivo electrocrómico (1) está constituido por una estructura multicapa compuesta por una capa de sustrato transparente (3), una capa de polímero conductor (2), un electrolito (4), otra capa de polímero conductor (2) y otra capa de sustrato transparente (3), de forma que el polímero conductor (2) actúa como material electrocrómico y como colector de corriente al mismo tiempo, permitiendo que el dispositivo electrocrómico (1) presente excelentes prestaciones al poder controlar el nivel de transmitancia y el cambio de color del material en función del potencial (5) aplicado.

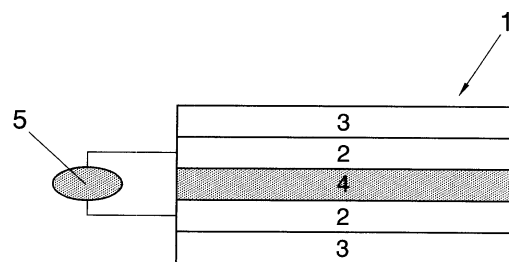


FIG.2

ES 2 223 289 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, el procedimiento de obtención del mismo, así como el producto obtenido.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores constituido por una estructura multicapa que permite controlar el nivel de transmitancia y el cambio de color del material en función del potencial aplicado.

El objeto de la invención es un dispositivo que comprende una capa de sustrato transparente, una capa de polímero conductor, un electrolito, otra capa de polímero conductor y otra capa de sustrato transparente, de forma que el polímero conductor actúa como material electrocrómico y como colector de corriente al mismo tiempo.

También es objeto de la invención el procedimiento de obtención de dicho dispositivo, así como del producto obtenido a partir de dicho dispositivo.

Antecedentes de la invención

Es conocido en el estado de la técnica que existen dispositivos electrocrómicos que aprovechan la facultad de ciertos materiales de presentar cambios de color al cambiar su estado de oxidación. En este sentido estos dispositivos son, tecnológicamente, la base de varias aplicaciones que ya se encuentran en el mercado como son los espejos retrovisores antirreflejantes y las ventanas inteligentes, que se oscurecen y aclaran de una forma controlada bajo la acción de la corriente eléctrica.

Por regla general, un dispositivo electrocrómico convencional está compuesto por una estructura tipo sándwich de hasta siete capas de materiales de los cuales cinco son activos y los otros dos son los soportes de vidrio o plástico. El funcionamiento de estos dispositivos se basa en el transporte de protones o cationes de litio desde una capa de almacenamiento hasta una capa electrocrómica a través de una capa conductora de iones o electrolito. La inyección de iones en la capa electrocrómica cambia sus propiedades ópticas, provocando un cambio en el espectro de absorción y por lo tanto de color del dispositivo. Las tres capas centrales forman una estructura de tipo sándwich entre dos plásticos o vidrios transparentes recubiertos de una fina capa de un óxido conductor de la electricidad, generalmente óxido de estaño dopado con indio (ITO). La deposición de la capa de óxido conductor y transparente es una etapa crítica y problemática. Así aunque dichos recubrimientos han sido bastante mejorados en el caso del vidrio, la calidad (conductividad y transparencia) de dichas capas en el caso de los soportes plásticos todavía no es del todo satisfactoria.

De todo lo anterior se deduce que sería conveniente disponer de un dispositivo más simple (con menos capas) e idealmente no depender de la capa conductora y transparente de un óxido conductor. Si esto se consigue manteniendo un alto nivel de prestaciones, los dispositivos electrocrómicos serían más versátiles y baratos y podrían ser utilizados en un mayor número de aplicaciones como pueden ser reguladores de la absorción en el infrarrojo, materiales miméticos, pantallas flexibles o etiquetas para supermercados.

Descripción de la invención

El dispositivo electrocrómico que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta de manera que permite preparar dispositivos electrocrómicos que utilizan una capa orgánica basada en un polímero conductor que actúa simultáneamente como material electrocrómico y como colector de la corriente. Esto permite preparar dispositivos electrocrómicos sin necesidad de las dos capas de óxido transparente conductor que actúan clásicamente como colectores de corriente.

La invención que se preconiza simplifica enormemente la construcción de los dispositivos electrocrómicos, pasando a obtener un dispositivo electrocrómico de tres capas de materiales activos, basándose en la utilización de un polímero conductor como material electrocrómico y como colector de corriente al mismo tiempo. De una forma similar, en el contra-electrodo, un polímero conductor puede funcionar como capa de almacenamiento de iones y colector de corriente, con la particularidad de que ambos electrodos están unidos y separados por un electrolito, preferentemente polimérico.

El procedimiento de obtención de dichos dispositivos electrocrómicos está basado en las siguientes dos etapas:

1. Deposición de una capa de un polímero conductor sobre un sustrato transparente, siendo este preferiblemente una lámina transparente de vidrio o de plástico.
2. Unión o adhesión de dichas capas de polímero conductor mediante un electrolito líquido o preferentemente polimérico.

La etapa de deposición del polímero conductor sobre la lámina transparente de vidrio o plástico se puede llevar a cabo por diferentes métodos. Entre estos métodos destaca la deposición de una solución o dispersión de polímero y

formación de un filme por evaporación del disolvente o casting. También se puede preparar un filme por inmersión del sustrato en una disolución donde se realiza la síntesis del polímero conductor en condiciones adecuadas para formar un filme fino sobre el sustrato.

5 La segunda etapa puede llevarse a cabo de diferentes formas, de manera que se puede preparar un filme por casting de una disolución de un polímero con una sal disuelta y que este filme sirva de adhesivo entre las dos láminas exteriores. También, se puede pegar un filme de un electrolito polimérico con las láminas exteriores por presión, y otra alternativa sería utilizar un papel o plástico separador el cual se moja de un electrolito líquido.

10 El término “polímero conductor” utilizado en la descripción de la invención incluye polímeros de la familia de los polipirroles, politiofenos, polivinilfenileno y polianilinas. El término pirrol, vinilfenileno, anilina o tiofeno incluye el monómero no sustituido así como las siguientes variantes sustituidas de dichos monómeros: 3-alquil, 3-aril, 3,4-alquil, 3,4-etilendioxi, 3,4-aril, así como n-alquil y n-aril; donde “alquil” denota un radical hidrocarbonado de cadena lineal o ramificada y “aril” un radical hidrocarbonado de naturaleza aromática.

15 En cuanto al término “electrolito líquido”, este incluye diferentes disoluciones electrolíticas que están formadas por disolventes orgánicos con una sal disuelta. Dichos disolventes son del tipo etilen carbonato, propilen carbonato, γ -butirolactona. La sal puede ser del tipo cloruro sódico, cloruro de litio, perclorato de litio, triflato de litio, tetrafluoroborato de litio o hexafluorofosfato de litio. Así mismo, pueden ser disoluciones de líquidos iónicos compuestas por sales orgánicas de imidazol, piridinio o trietilamonio tales como cloruro, bromuro, triflato, amidotriplato, amidoperfluoropropilsulfo, hexafluorofosfato, tetrafluoroborato, de 1-alkyl-3-alkyl imidazoilo, 1-alkyl-3-alkyl imidazoilo, 1-aryl-3-alkylimidazoilo, N-alkyl piridinium o trietilamonium y/o mezclas de sales.

20 El término “electrolito polimérico” se refiere a una mezcla de un polímero con una sal disuelta. Dicho polímero incluye polímeros como el poli(etilenglicol), poli(propilen glycol), poli(óxido de etileno), copolímeros de poli(óxido de etileno-co-epicloridrina), poli(óxido de propileno), poli(alquil metacrilato) y poli(alquil acrilato). La sal puede ser del tipo cloruro sódico, cloruro de litio, perclorato de litio, triflato de litio, tetrafluoroborato de litio o hexafluorofosfato de litio. Así mismo se pueden utilizar polímeros sin necesidad de sal disuelta tipo polielectrolito polielectrolito como el poli(estiren sulfonato), cloruro o bromuro de poli(imidazoilo), poli(vinil piridina), y poli(amidopropil sulfonato).

30 El dispositivo electrocrómico de la presente invención presenta excelentes prestaciones al poder controlar el nivel de transmitancia y el cambio de color del material en función del potencial aplicado. Así mismo, presenta un excelente comportamiento de ciclado, destacando su utilidad en aplicaciones como etiquetas flexibles, gafas electrocrómicas, pantallas flexibles, filtros ultra-violeta inteligentes, filtros infra-rojos, ventanas y espejos electrocrómicos.

35 Otra ventaja de la presente invención es la posibilidad de obtener un diseño o dibujo en los dispositivos por litografía al degradar selectivamente el material activo (polímero conductor), siendo de utilidad en el diseño de imágenes electrocrómicas.

40 Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra una representación esquemática de un dispositivo electrocrómico convencional que forma parte del estado de la técnica.

50 La figura 2.- Muestra una representación esquemática del dispositivo electrocrómico que se preconiza.

Realización preferente de la invención

55 La invención que se preconiza simplifica enormemente los dispositivos electrocrómicos (1), pasando de tener un dispositivo electrocrómico (1) convencional de siete capas, según la figura 1, a obtener un dispositivo electrocrómico (1) basado en polímeros semiconductores de cinco capas, donde tres de estas cinco capas son de materiales activos, consiguiendo, de esta manera, prescindir de la capa de óxido conductor (6) de los dispositivos electrocrómicos (1) convencionales.

60 El dispositivo electrocrómico (1) que se preconiza está constituida por una estructura multicapa compuesta por una capa de sustrato transparente (3), una capa de polímero conductor (2), un electrolito (4), otra capa de polímero conductor (2) y otra capa de sustrato transparente (3), de forma que el polímero conductor (2) actúa como material electrocrómico y como colector de corriente al mismo tiempo, permitiendo que el dispositivo electrocrómico (1) presente excelentes prestaciones al poder controlar el nivel de transmitancia y el cambio de color del material en función del potencial (5) aplicado.

65 El término polímero conductor (2) comprende polímeros de la familia de los polipirroles, politiofenos, polivinilfenileno y polianilinas. El término pirrol, vinilfenileno, anilina o tiofeno comprende el monómero no sustituido así

ES 2 223 289 B1

como las siguientes variantes sustituidas de dichos monómeros: 3-alquil, 3-aril, 3,4-alquil, 3,4-etilendioxi, 3,4-aril, así como n-alquil y n-aril; donde "alquil" denota un radical hidrocarbonado de cadena lineal o ramificada y "aril" un radical hidrocarbonado de naturaleza aromática.

5 En cuanto al término electrolito (4) líquido, este comprende diferentes disoluciones electrolíticas que están formadas por disolventes orgánicos con una sal disuelta. Dichos disolventes son del tipo etilen carbonato, propilen carbonato, γ -butirolactona. Así mismo, pueden ser disoluciones de líquidos iónicos tipo sales de imidazol, sales de piridinio o sales de trietilamonio y/o mezclas de ambos.

10 El término electrolito (4) polimérico se refiere a una mezcla de un polímero con una sal disuelta. Dicho polímero incluye polímeros como el poli(etilenglicol), poli(propilen glycol), poli(óxido de etileno), copolímeros de poli(óxido de etileno-co-epicloridrina), poli(óxido de propileno), poli(alquil metacrilato) y poli(alquil acrilato). La sal puede ser del tipo cloruro sódico, cloruro de litio, perclorato de litio, triflato de litio. Así mismo se pueden utilizar polímeros sin necesidad de sal disuelta tipo polielectrolito como el poli(estiren sulfonato), cloruro o bromuro de poli(imidazoilo),
15 poli(vinil piridina), y poli(amidopropil sulfonato).

El procedimiento que se preconiza para la obtención de los dispositivos electrocrómicos (1) comprende, principalmente, las siguientes dos etapas:

- 20 1. Deposición de una capa de un polímero conductor (2) sobre la capa de substrato transparente (3).
2. Unión o adhesión de dichas capas de polímero conductor (2).

La etapa de deposición de las capas de polímero conductor (2) sobre las capas de substrato transparente (3) se puede llevar a cabo por diferentes métodos. Entre estos métodos destaca la deposición de una solución o dispersión de polímero y formación de un filme por evaporación del disolvente o casting. También se puede preparar un filme por inmersión del substrato transparente (3) en una disolución donde se realiza la síntesis del polímero conductor (2) en condiciones adecuadas para formar un filme fino sobre el substrato transparente (3).

30 La segunda etapa de unión de las capas de polímero conductor (2) puede llevarse a cabo de diferentes formas, de manera que se puede preparar un filme por casting de una disolución de un polímero con una sal disuelta y que este filme sirva de adhesivo entre las dos láminas exteriores. También, se puede pegar un filme de un electrolito (4) polimérico con las láminas exteriores por presión, y otra alternativa sería utilizar un papel o plástico separador el cual se moja de un electrolito (4) líquido.

35 También, se preconizan los productos obtenidos a partir de dicho procedimiento o dicho dispositivo, destacando su utilidad en aplicaciones como etiquetas flexibles, gafas electrocrómicas, pantallas flexibles, filtros ultra-violeta inteligentes, filtros infra-rojos, ventanas, espejos electrocrómicos o aplicaciones relacionadas con el diseño de imágenes electrocrómicas.

40 Los siguientes ejemplos sirven para ilustrar la presente invención y no deben ser considerados, en ningún caso, como limitativos del alcance de la misma.

Ejemplo 1

45 *Preparación de un dispositivo electrocrómico (1) flexible de referencia*

Se preparó un dispositivo electrocrómico (1) de referencia a partir de láminas de poli(etilen tereftalato) recubiertas del un óxido transparente conductor de la electricidad (ITO). Dichas láminas son comerciales por la empresa Shieldal (USA). Así, sobre una lámina de poli(etilen tereftalato) recubierta de ITO (3cm²) se preparó un filme depositando una disolución de poli(etilen dioxitiofeno) comercializada bajo el nombre de Baytron (Bayer) tras lo cual se dejó secar. El otro electrodo fue una lamina recubierta de ITO en la cual se depositó por electropolimerización un filme de polipirrol. La electropolimerización se llevó a cabo en una disolución acuosa conteniendo perclorato de litio y empleando un potencial (5) constante de 0.7 voltios (V). Tras obtener los dos electrodos, se disolvió perclorato de litio (0.015 gramos) y poli(óxido de etileno-co-epicloridrina) (Daiso Co. EM-2 (22)) (0.7 gramos) en tetrahidrofurano (5 mililitros), añadiendo este electrolito (4) sobre el electrodo recubierto por Baytron. Tras secar el disolvente a temperatura ambiente durante 2 horas, se adhirió el contraelectrodo de polipirrol presionando ligeramente para formar una estructura tipo sandwich.

60 Dicho dispositivo electrocrómico (1) presentó un cambio de color entre amarillo a azul oscuro-negro al cambiar el potencial (5) entre -1.5 V y 1.5 V. El cambio de color se produjo en < 10 segundos. El máximo cambio de transmitancia fue entre 70 y 45%. Los dispositivos electrocrómicos (1) presentaron mala ciclabilidad al perder su actividad tras 20 ciclos o varios días (3 días) tras su ensamblaje.

65

ES 2 223 289 B1

Ejemplo 2

Preparación de un dispositivo electrocrómico (1) flexible simplificado

5 Se preparó un dispositivo electrocrómico (1) simplificado a partir de láminas de poli(etilen tereftalato) recubiertas del polímero conductor (2) poli(etilenodioxitiofeno). Dichas láminas son comerciales bajo la marca ORGACON (Agfa, Belgica). Así sobre una lámina de Orgacon EL 350 (3cm²) se preparó un filme depositando una disolución de perclorato de litio (0.015 gramos) y poli(óxido de etileno-co-epicloridrina) (Daiso Co. EM-2 (22)) (0.7 gramos) en tetrahidrofurano (5 mililitros). Tras secar el disolvente a temperatura ambiente durante 2 horas se adhirió otra capa de
10 Orgacon EL350 presionando sobre la primera ligeramente, formando una estructura tipo sandwich.

Dicho dispositivo presentó un cambio de color entre azul claro transparente a azul oscuro al cambiar el potencial (5) entre 0 y 3 V. El cambio de color se produjo en < 10 segundos. El máximo cambio de transmitancia fue entre 55 y 40%. Los dispositivos electrocrómicos (1) siguieron activos tras 5000 ciclos de 1 minuto de duración entre 0 y 3 V.

15

Ejemplo 3

Preparación de un dispositivo electrocrómico (1) flexible adheriendo el electrolito (4) polimérico por presión

20 Se preparó una estructura tipo sandwich aplicando una presión de 2 bares durante 1 minuto sobre un sandwich preparado con lámina Orgacon El-4500, filme de poli(estiren sulfonato de sodio) y lámina de Orgacon El-4500.

Dicho dispositivo presentó un cambio de color entre azul claro transparente a azul oscuro al cambiar el potencial (5) entre 0 y 3 V. El máximo cambio de transmitancia fue entre 70 y 60%. El cambio de color se produjo en < 10 segundos. Los dispositivos electrocrómicos (1) siguieron activos tras 5000 ciclos de 1 minuto de duración entre 0 y 3 V.

25

Ejemplo 4

Preparación de un dispositivo electrocrómico (1) flexible adheriendo las dos láminas mediante un líquido iónico

30 Se preparó una estructura tipo sandwich utilizando bromuro de 3-etil-1-metil imidazoilo como adhesivo entre 2 láminas de Orgacon EL 350. Dicho dispositivo electrocrómico (1) presentó un cambio de color entre azul claro transparente a azul oscuro al cambiar el potencial (5) entre 0 y 3 V. El máximo cambio de transmitancia fue entre 57% y 40%. El cambio de color tuvo lugar en < 5 segundos. Los dispositivos electrocrómicos (1) siguen activos tras 5000 ciclos de 1 minuto de duración entre 0 y 3 V.

35

Ejemplo 5

Preparación de un dispositivo electrocrómico (1) sobre vidrio

40 Se depositó el polímero conductor poli(etilen dioxitiofeno) por casting de su solución comercial (Baytron P, Bayer) sobre dos vidrios (5 cm x 5 cm). Seguidamente, se preparó un filme de electrolito polimérico depositando una disolución de perclorato de litio (0.015 gramos) y poli(óxido de etileno-co-epicloridrina) (0.7 gramos) en tetrahidrofurano (5 mililitros) sobre la capa de poli(etilen dioxitiofeno) de uno de los vidrios. Tras secar el disolvente a temperatura ambiente durante 2 horas se adhirió al recubrimiento del otro vidrio presionando ligeramente para formar una estructura tipo sandwich.

45

Dicho dispositivo presentó un cambio de color entre azul claro transparente a azul oscuro al cambiar el potencial (5) entre 0 y 3 V. El máximo cambio de transmitancia fue entre 35 y 20%. Los dispositivos electrocrómicos (1) seguían activos tras 5000 ciclos de 1 minuto de duración entre 0 y 3 V.

50

Ejemplo 6

Preparación de un dispositivo electrocrómico (1) con un diseño o dibujo obtenido por litografía

55 Sobre una lámina de Orgacon EL-350 se depositó una fina capa de fotoresist AZ 111 XFS (Clariant) por spin-coating. Tras secar el photoresist a 100°C durante 5 minutos se superpuso una máscara y se hizo irradiar con una lámpara ultravioleta de laboratorio (Vilber Lourmat) durante 30 minutos. Una vez litografiada la imagen se reveló utilizando una disolución de AZ303 developer (Clariant). Se sumergió la lámina en una disolución de hipoclorito sódico 1 g/l durante 5 segundos. Finalmente se disolvió la máscara resultante en metoxipropanol y se lavó con agua destilada.

60

Se preparó un dispositivo electrocrómico (1) similar al ejemplo 1 depositando el electrolito polimérico de una disolución de perclorato de litio (0.015 gramos), poli(óxido de etileno-co-epicloridrina) (0.7 gramos) en tetrahidrofurano (5 mililitros). Tras secar el disolvente a temperatura ambiente durante 2 horas se adhirió otra capa de Orgacon EL350 presionando ligeramente para formar una estructura tipo sandwich.

65

ES 2 223 289 B1

Dicho dispositivo electrocrómico (1) mostró un dibujo que se mantiene sin colorear mientras que presentó un cambio de color entre azul claro transparente a azul oscuro al cambiar el potencial (5) entre 0 y 3 V, en la zona no litografiada. El máximo cambio de transmitancia fue entre 55 y 40%. Los dispositivos electrocrómicos (1) seguían activos tras 5000 ciclos de 1 minuto de duración entre 0 y 3 V.

5

Ejemplo 7

Preparación de un dispositivo electrocrómico (1) depositando el polímero conductor por polimerización sobre una lámina de plástico

10

Una lámina transparente de poli(etilentereftalato) (transparencia para fotocopiadora APLI) se introdujo en una disolución de persulfato amónico (2.54 gramos) en presencia de poli(vinilpirrolidona) (2 gramos) en agua (100 ml). Se añadieron 100 ml una disolución acuosa de pirrol (1.5 gramos) y a los 15 minutos se extrajo la lámina. Sobre 3 cm² de dicha lámina recubierta de polipirrol se depositó un filme depositando una disolución de perclorato de litio (0.015 gramos) y poli(óxido de etileno-co-epicloridrina) (0.7 gramos) en tetrahidrofurano (5 mililitros). Tras secar el disolvente a temperatura ambiente durante 2 horas se adhirió otra capa de Orgacon EL350 presionando ligeramente para generar una estructura tipo sandwich.

15

20

Dicho dispositivo electrocrómico (1) presentó un cambio de color entre azul-negro a amarillo al cambiar el potencial (5) entre -1.5 y 1.5 V. El cambio de color se produjo en < 10 segundos. El máximo cambio de transmitancia fue entre 30% y 55%.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores constituido por una estructura multicapa que permite controlar el nivel de transmitancia y el cambio de color del material en función del potencial (5) aplicado, **caracterizado** porque comprende una capa de sustrato transparente (3), una capa de polímero conductor (2), un electrolito (4), otra capa de polímero conductor (2) y otra capa de sustrato transparente (3), de forma que el polímero conductor (2) actúa como material electrocrómico y como colector de corriente al mismo tiempo.
- 10 2. Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el polímero conductor (2) es de la familia de los polipirroles, politiofenos, polivinilfenileno y polianilinas.
- 15 3. Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, según reivindicación 2ª, **caracterizado** porque el término pirrol, vinilfenileno, anilina o tiofeno incluye el monómero no sustituido así como las siguientes variantes sustituidas de dichos monómeros: 3-alquil, 3-aril, 3,4-alquil, 3,4-etilendioxi, 3,4-aril, así como n-alquil y n-aril; donde "alquil" denota un radical hidrocarbonado de cadena lineal o ramificada y "aril" un radical hidrocarbonado de naturaleza aromática.
- 20 4. Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el electrolito (4) es de tipo líquido, incluyendo diferentes disoluciones electrolíticas que están formadas por disolventes orgánicos con una sal disuelta.
- 25 5. Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, según reivindicación 4ª, **caracterizado** porque dichos disolventes son del tipo etilen carbonato, propilen carbonato o γ -butirolactona.
- 30 6. Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, según reivindicación 4ª, **caracterizado** porque la sal puede ser cloruro sódico, cloruro de litio, perclorato de litio, triflato de litio, tetrafluoroborato de litio o hexafluorofosfato de litio.
- 35 7. Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el electrolito (4) es polimérico, defiriéndose a un polímero solo o a una mezcla de un polímero con una sal disuelta.
- 40 8. Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, según reivindicación 7ª, **caracterizado** porque el polímero que se mezcla con una sal disuelta puede ser poli(etilenglicol), poli(propilen glycol), poli(óxido de etileno), copolímeros de poli(óxido de etileno-co-epicloridrina), poli(óxido de propileno), poli(alkil metacrilato) o poli(alkil acrilato).
- 45 9. Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, según reivindicación 7ª, **caracterizado** porque el polímero que no se mezcla con una sal disuelta puede ser poli(estiren sulfonato), poli(sales de imidazoilos), poli(vinil piridina), y poli(amidopropil sulfonato).
- 50 10. Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, según reivindicaciones 7ª y 8ª, **caracterizado** porque la sal puede ser cloruro sódico, cloruro de litio, perclorato de litio, triflato de litio, tetrafluoroborato de litio, hexafluorofosfato de litio.
- 55 11. Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el electrolito (4) es un líquido iónico compuesta por sales orgánicas como cloruro, bromuro, triflato, amidotriflato, amidoperfluoropropilsulfo, hexafluorofosfato, tetrafluoroborato, de 1-alkyl-3-alkyl imidazoilo, 1-allyl-3-alkyl imidazoilo, 1-aryl-3-alkylimidazoilo, N-alkyl piridinium o trietilamonium y/o mezclas de sales.
- 60 12. Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque sustrato transparente (3) y el polímero conductor (2) están compuestos por un filme de plástico recubierto de poli(etilendioxitiofeno).
- 65 13. Dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el sustrato transparente (3) es una lámina de vidrio o de plástico.
14. Procedimiento de obtención de dispositivos electrocrómicos basado en polímeros conductores, según reivindicaciones 1ª a 12ª, **caracterizado** porque comprende las dos etapas siguientes:
- Deposición de una capa de un polímero conductor (2) sobre la capa de sustrato transparente (3).
 - Unión de las dos capas de polímero conductor (2).
15. Procedimiento de obtención de dispositivos electrocrómicos basado en polímeros conductores, según reivindicación 14ª, **caracterizado** porque la capa de polímero conductor (2) se deposita por casting de una disolución o dispersión de un polímero conductor (2) sobre la capa de sustrato transparente (3).

ES 2 223 289 B1

16. Procedimiento de obtención de dispositivos electrocrómicos basado en polímeros conductores, según reivindicación 14^a, **caracterizado** porque la capa de polímero conductor (2) está depositada por polimerización *in-situ* del polímero conductor (2) sobre la capa de substrato transparente (3).
- 5 17. Procedimiento de obtención de dispositivos electrocrómicos basado en polímeros conductores, según reivindicación 14^a, **caracterizado** porque la etapa de unión de las dos capas de polímero conductor (2) se lleva a cabo de manera que se puede preparar un filme por casting de una disolución de un polímero con una sal disuelta y que este filme sirva de adhesivo entre las dos capas de polímero conductor (2) exteriores.
- 10 18. Procedimiento de obtención de dispositivos electrocrómicos basado en polímeros conductores, según reivindicación 14^a, **caracterizado** porque la etapa de unión de las dos capas de polímero conductor (2) se lleva a cabo de manera que el sistema multicapa se ensambla por presión de las capas de polímero conductor (2) externas sobre el electrolito (4).
- 15 19. Procedimiento de obtención de dispositivos electrocrómicos basado en polímeros conductores, según reivindicación 14^a, **caracterizado** porque la etapa de unión de las dos capas de polímero conductor (2) se lleva a cabo utilizando un papel o plástico separador el cual se moja de un electrolito (4) líquido.
- 20 20. Producto electrocrómico **caracterizado** porque comprende de un dispositivo electrocrómico basado en polímeros conductores acorde con las reivindicaciones 1^a a 19^a.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

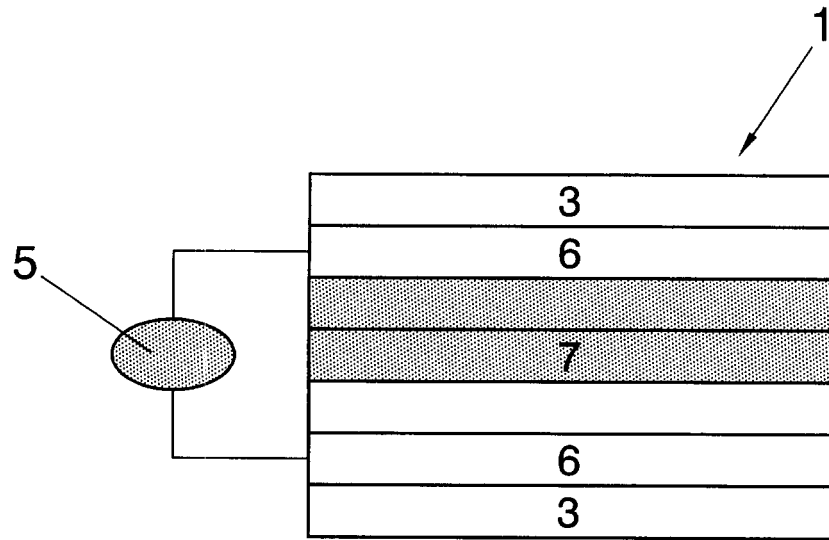


FIG.1

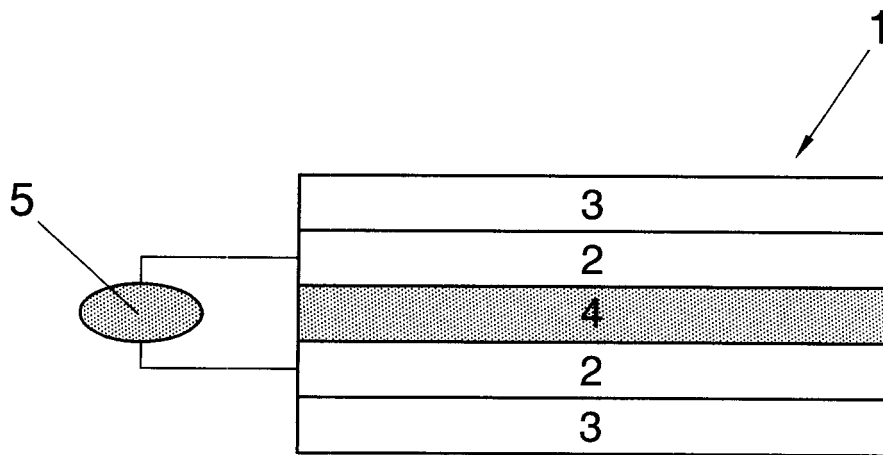


FIG.2



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 223 289

② Nº de solicitud: 200301884

③ Fecha de presentación de la solicitud: 05.08.2003

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.7: G02F 1/15

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 5737114 A (BAILEY, J.C.) 07.04.1998, todo el documento.	1-20
A	US 6175441 B (HEUER, H.W. et al.) 16.01.2001, todo el documento.	1-20
A	WO 02075441 A (DOW GLOBAL TECHN. INC.) 26.09.2002, todo el documento.	1-20
A	US 2002134980 A (ARMGARTH, M. et al.) 26.09.2002, todo el documento.	1-20

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

10.01.2005

Examinador

J. A. Peces Aguado

Página

1/1