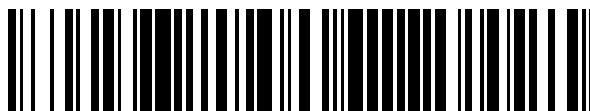


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 597**

51 Int. Cl.:

B23K 1/06 (2006.01)

G02F 1/153 (2006.01)

G02F 1/155 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/1345 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.07.2014** **PCT/SE2014/050902**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.02.2015** **WO15016764**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2014** **E 14832244 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018** **EP 3027346**

54 Título: **Dispositivos electrocrómicos de contacto**

30 Prioridad:

29.07.2013 SE 1350916

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

26.10.2018

73 Titular/es:

CHROMOGENICS AB (100.0%)

Ullforsgatan 15

752 28 Uppsala, SE

72 Inventor/es:

GREGARD, GREGER y

KARMHAG, RICHARD

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 687 597 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

Dispositivos electrocrómicos de contacto

5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere en general a dispositivos electrocrómicos y en particular al contacto de dispositivos electrocrómicos.

10 ANTECEDENTES

Actualmente, los dispositivos electrocrómicos se utilizan en variadas aplicaciones para permitir el control de la transmisión de luz. Ejemplos no exclusivos son viseras de cascos, ventanas de edificios o automotores, espejos y gafas. En un dispositivo electrocrómico que no puede auto-borrarse, se utiliza una fina lámina de capas apiladas, que incorpora capas conductoras, capas electrocrómicas y una capa de electrolito. En ciertas realizaciones estas capas se proporcionan entre dos hojas de sustrato que sirven de cuerpos estructurales principales del dispositivo electrocrómico. Para poder cambiar la transmitancia del dispositivo, se proporciona un voltaje entre dos capas conductoras de electrones. El voltaje causa una carga del dispositivo electrocrómico, que a su vez dan lugar a un cambio en la transmitancia. El nivel de transmitancia se preserva cuando se quita el voltaje.

Un paso importante del proceso de producción de dispositivos electrocrómicos es el contacto de las capas conductoras de electrones. Como el dispositivo electrocrómico generalmente es muy fino, también lo son las capas conductoras de electrones. El contacto desde los lados del dispositivo electrocrómico es prácticamente imposible o al menos muy difícil de realizar de manera más o menos automatizada. El típico enfoque para facilitar el contacto es dejar una lámina de sustrato con el electrón asociado en dirección a lo largo del dispositivo electrocrómico que generalmente tiene forma de lámina. La otra hoja de sustrato y la otra capa conductora de electrones normalmente sobresalen de otro extremo del dispositivo. El contacto de las capas conductoras de electrones también puede realizarse desde estos extremos que sobresalen.

Las geometrías de contacto deben determinarse con anticipación. La deposición de las capas electrocrómicas o capas contraelectrodos debe excluirse de dichas áreas. Además, durante el proceso de laminado, la alineación del sustrato debe realizarse para asegurar que las áreas destinadas a contactarse no se cubran. Además, si el laminado de concentrado emulsionable será transportado antes de que se realice el contacto, las áreas expuestas pueden dañarse si no se protegen correctamente.

También, en diferentes aplicaciones, pueden necesitarse dispositivos electrocrómicos de varias formas geométricas. La forma final puede no conocerse hasta antes del ensamblaje final. En dichos casos, puede ser difícil proporcionar dispositivos electrocrómicos semi-fabricados con una forma correcta por anticipado, y sería beneficioso si la forma final del dispositivo pudiera recortarse de una hoja más grande de una estructura electrocrómica en capas. En dichos casos, la provisión de partes sobresalientes correctas para realizar contacto se torna aún más difíciles.

En la aplicación de la patente estadounidense publicada US 2008/0266642 A1, se describen dispositivos electro-ópticos resistentes.

En la aplicación de la patente internacional publicada WO 2008/013501 A1, se describe el contacto de dispositivos electrocrómicos. Se proporcionan agujeros a través del sustrato de los dispositivos electrocrómicos para poder alcanzar las capas conductoras de electrones a las que los electrodos están soldadas.

RESUMEN

Un objetivo general de la presente invención es facilitar el contacto de dispositivos electrocrómicos. El objetivo se alcanza con procedimientos y dispositivos de acuerdo con las reivindicaciones de patentes independientes cerradas. Las reivindicaciones dependientes definen las representaciones deseadas. En términos generales, en una primera instancia, un procedimiento para producir un dispositivo electrocrómico comprende proporcionar una estructura electrocrómica en capas. La estructura electrocrómica en capas tiene una primera hoja de sustrato, una segunda hoja de sustrato, una primera capa conductora de electrones que cubre al menos parcialmente la primera hoja de sustrato, una segunda capa conductora de electrones que cubre al menos parcialmente una segunda hoja de sustrato, una capa electrocrómica que cubre al menos parcialmente la primera capa conductora de electrones, y una capa contraelectrodos que cubre al menos parcialmente la segunda capa conductora de electrones, y una capa de electrolito laminada entre y que cubre al menos parcialmente la primera capa electrocrómica y la capa contra

electrones. La estructura electrocrómica en capas tiene una primera área en la que la capa electrocrómica no está cubierta por la capa de electrolito y/o una segunda área en la que la capa contraelectrodos no está cubierta por la capa de electrolito. Un electrodo es, al utilizar soldado ultrasónico, soldado a la primera capa conductora de electrones en la primera área a través de la capa electrocrómica o a la segunda capa conductora de electrones en la segunda área a través de la capa contraelectrodos.

En un segundo aspecto, un dispositivo electrocrómico comprende una estructura electrocrómica en capas. La estructura electrocrómica en capas tiene una primera hoja de sustrato, una segunda hoja de sustrato, una primera capa conductora de electrones que cubre al menos parcialmente la primera hoja de sustrato, una segunda capa conductora de electrones que cubre al menos parcialmente la segunda hoja de sustrato, una capa electrocrómica que cubre al menos parcialmente la primera capa conductora de electrones, una capa contraelectrodos que cubre al menos parcialmente la segunda capa conductora de electrones y una capa de electrolito laminada entre y que cubre al menos parcialmente la primera capa electrocrómica y la capa contraelectrodos. La estructura electrocrómica en capas también tiene una primera área en la que la capa electrocrómica no está cubierta por la capa de electrolito y/o una segunda área en la que la capa contraelectrodos no está cubierta por la capa de electrolito. Un primer electrodo está soldado a la primera capa conductora de electrodos en la primera área a través de la capa electrocrómica y/o un segundo electrodo soldado a una segunda capa conductora de electrones en la segunda área a través de la capa de contra electrones.

Una ventaja de la primera invención es que permite una fabricación más flexible. Otra ventaja de la presente invención es que presenta una producción a gran escala que ha sido adecuadamente adaptada. Otras ventajas serán abordadas con relación a las diferentes representaciones presentadas a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención, junto con objetivos posteriores y ventajas de los mismos, serán entendidas mejor si se hace referencia a la siguiente descripción junto con los dibujos que la acompañan, en la que:

La FIG. 1 es una ilustración de una superficie de óxido de indio y estaño cubierta parcialmente por un compuesto electrocrómico;
La FIG. 2 es una ilustración de una superficie de óxido de indio y estaño cubierta parcialmente por un compuesto electrocrómico con una soldadura ultrasónica en la parte superior;
La FIG. 3 es un diagrama de flujo de pasos de una representación de un procedimiento para producir un dispositivo electrocrómico; y
La FIG. 4 es una ilustración esquemática de una representación de un dispositivo electrocrómico producido por un procedimiento de acuerdo con la figura 3.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Se utilizan los mismos números de referencia para elementos similares o correspondientes en todos los dibujos.

Un enfoque para resolver los problemas de la técnica anterior es primero fabricar una estructura electrocrómica en capas sin áreas descubiertas pensadas para realizar contacto y luego en relación con el contacto real quitando una parte de una semicelda y un electrolito subyacente para exponer la superficie interior de la semicelda opuesta. Por "semicelda" se entiende la parte de la estructura compuesta por una hoja de sustrato, una capa conductora de electrones y o una capa electrocrómica o una capa contraelectrodos. La superficie interior expuesta de la semicelda muestra entonces una superficie cubierta con o una capa electrocrómica una capa contraelectrodos. Comúnmente, estos materiales son óxidos porosos, por ejemplo, óxido de wolframio u óxido de níquel, comúnmente malos conductores.

Las áreas expuestas de o bien una capa electrocrómica o una capa contraelectrodos son inadecuadas para realizar contacto con un electrodo por medios mecánicos simples, como pinzas etc. Además, la soldadura térmica dará malos resultados porque el material para soldado, debido a la tensión e la superficie, solo humedece la superficie de la capa electrocrómica o de la capa contraelectrodos y la conducción del electrón que utiliza la capa electrocrómica o la capa contraelectrodos es demasiado débil.

Sin embargo, como la capa electrocrómica o la capa contraelectrodos comúnmente se deposita en la capa conductora de electrones, por ejemplo, óxido de indio y estaño, con técnicas de metalizado en capas finas, al menos en una mirada macroscópica, la remoción de la capa electrocrómica o capa contraelectrodos sin dañar gravemente la capa conductora de electrones subyacente se torna engorroso. En general, las técnicas de remoción mecánicas

son demasiado complicadas y los procedimientos químicos comúnmente son imprácticos para realizar con relación a los procesos de contacto y comúnmente requieren medidas de protección adicional para proteger el resto del dispositivo.

- 5 La Fig. 1 muestra una parte ampliada de una superficie 100 de óxido de indio y estaño cubierta parcialmente con un óxido 106 electrocrómico. La parte 102 vertical del óxido está resaltado en la figura por un sombreado irregular y a la superficie 100 de óxido de indio y estaño se le da un sombreado lineal para que la figura sea más legible. El óxido es poroso y la superficie del óxido se fractura 104. El óxido es de mala conducción. La capa contraelectrodos presenta las mismas características.

10

Se ha descubierto que al aplicar una soldadura ultrasónica a un material como los óxidos electrocrómicos, aun así puede establecerse un contacto eléctrico, en otras palabras a través de un óxido mal conductor. Aún no se alcanza un entendimiento completo de las razones de los procesos que hacen esto posible. Es un desafío experimental tratar de investigar y verificar dichos sistemas, porque las proporciones del grosor de dimensión entre, por ejemplo, el sustrato o el material de soldado y los óxidos electrocrómicos es muy amplia. Sin embargo, se han desarrollado teorías con una base sólida.

15

Si se hace referencia a la Fig. 1 las grietas 104 en el óxido de las capas electrocrómicas o contraelectrodos comúnmente penetran hacia abajo a través de la capa 102 de óxido y hacia la superficie del óxido de indio y estaño conductor 100. Los anchos comunes de las grietas 104 son de hasta 50 nm. Sin embargo, dichas grietas 104 son, en general, demasiado angostas para permitir que ingrese el material de soldado de un proceso de soldadura térmico debido a los efectos de tensión de la superficie. Por el contrario, durante la soldadura ultrasónica, la tensión de la superficie parece reducirse. Las cavidades que son demasiado pequeñas para llenarse de material térmico derretido debido a razones vinculadas a la tensión de la superficie, pueden llenarse al usar soldadura ultrasónica. Cuando la tensión de la superficie del material de soldado se torna lo suficientemente bajo, las fuerzas capilares de las grietas angostas comienzan a tirar el material de soldado a través de las grietas 104 y se hace poroso hacia el óxido de indio y estaño conductor 100. Probablemente, las ondas sonoras del equipamiento de soldadura ultrasónica también contribuyen para empujar activamente hacia el material de soldado y dentro de las grietas 104.

20

25

30

Un camino conductor de electrones se crea entonces a través del óxido electrocrómico. Normalmente, cada grieta o poro es muy pequeño, pero juntos, la gran cantidad de poros y grietas forman una conexión electrónica que tiene una resistencia baja razonable. Es posible entonces realizar contacto con la capa de óxido de indio y estaño a través del óxido electrocrómico con la soldadura ultrasónica sin remover el óxido electrocrómico por completo.

35

El resultado se muestra esquemáticamente en la Fig. 2. Una capa de material de soldado 108 se proporciona sobre el óxido electrocrómico al utilizar una soldadura ultrasónica. La parte 109 vertical del material de soldado está resaltado en la figura con un punto de sombreado. Aquí, las grietas están llenas 110 con material de soldado, que constituye entonces un camino conductor continuo a través del óxido electrocrómico 102.

40

También es posible que las ondas ultrasónicas además contribuyan por sí mismas al agrietamiento del óxido electrocrómico u óxido de contraelectrodo. Dicha acción hará aumentar entonces la cantidad de canales conductores posibles a través de los óxidos, y así aumentará el total de la conductividad. Además, el calor emitido y la manipulación mecánicas de tensiones del proceso en sí puede contribuir a un agrietamiento adicional.

45

La Fig. 3 es un diagrama de flujo de pasos de una representación de un procedimiento para producir un dispositivo electrocrómico. El procedimiento comienza en el paso 200. En el paso 210, se proporciona una estructura electrocrómica en capas. La estructura electrocrómica en capas tiene una primera hoja de sustrato, una segunda hoja de sustrato, una primera capa conductora de electrones que cubre al menos parcialmente la primera hoja de sustrato, una segunda capa conductora de electrones que cubre al menos parcialmente la primera capa conductora de electrones, una capa contraelectrodos que cubre al menos parcialmente la segunda capa conductora de electrones, y una capa de electrolito laminada entre y que y que cubre al menos parcialmente la primera capa electrocrómica y la capa contraelectrodos. La provisión de una estructura electrocrómica en capas, así conocida por la técnica anterior. Los detalles de cómo se fabrica, generalmente no son particularmente importantes para las ideas actuales. Por consiguiente, solo las partes que son particularmente importantes para las ideas actuales reveladas serán tratadas. La estructura electrocrómica en capas

50

tiene una primera área en la que la capa electrocrómica no está cubierta por una capa de electrolito y/o una segunda área en la que la capa contraelectrodos no está cubierta por dicha capa de electrolito. En el paso 220, un electrodo está soldado por soldado de ultrasonido, a la primera capa conductora de electrones en la primera área a través de la capa electrocrómica o a la segunda capa conductora de electrones en la segunda área a través de la capa contraelectrodos. El procedimiento termina en el paso 299.

55

60

La provisión de una estructura electrocrómica en capas, es así conocida por la técnica anterior. La estructura electrocrómica en capas puede ser de diferentes tipos, por ejemplo, puede estar basada en sustratos de vidrio o en sustratos de polímeros. La estructura electrocrómica en capas también puede, por ejemplo, estar laminada en diferentes tipos de productos con paneles de vidrio. Los detalles de cómo se fabrica la actual estructura electrocrómica en capas, en general no particularmente importantes para las ideas presentes, si no son tratadas por separado a continuación. Sin embargo, para poder completar la información relacionada a la fabricación, se proporcionará a continuación un ejemplo posible para lograr la provisión de la estructura electrocrómica en capas. Sin embargo, cualquier persona idónea para realizar la técnica comprenderá que las ideas actuales no se limitan a esta estructura electrocrómica en capas, pero que también es aplicable a maneras alternativas de proporcionar la estructura electrocrómica en capas.

Se proporciona una hoja de sustrato de tereftalato de polietileno. La hoja de tereftalato de polietileno está cubierta por óxido de indio y estaño por un depósito metalizado, proporciona entonces un sustrato con una capa conductora. El óxido de indio y estaño ha cubierto el tereftalato de polietileno se divide en dos partes. Una parte se mueve a través de un equipamiento de metalizado ubicado para metalizar una capa de óxido de níquel electrocrómico, para utilizarse como contraelectrodo, en el óxido de indio y estaño en el proceso continuo de metalizado. El óxido de indio y estaño de la otra parte se mueve a través del equipamiento de metalizado, ahora ubicado para metalizar una capa de óxido de wolframio electrocrómico en el óxido de indio y estaño en un proceso continuo de metalizado. Estos dos procesos de metalizado también pueden realizarse simultáneamente en dos líneas de proceso paralelas. Se producen entonces dos organismos con cubierta de óxido de indio y estaño en tereftalato de polietileno. Cada uno es adecuado como semicelda en una estructura electrocrómica en capas. Los organismos semicelda se proporcionan a un laminador. Se proporciona electrolito de una fuente de electrolito en el espacio entre los sustratos revestidos de tereftalato de polietileno y los sustratos revestidos de tereftalato de polietileno y de electrolito se laminan juntos y así crean una estructura electrocrómica en capas. La laminación puede estar seguida de un post tratamiento, que proporciona, por ejemplo, características estructurales de apoyo, secado y/o sellado.

Se necesitan electrodos para ambas capas conductoras de electrones para proporcionar la corriente para la capa electrocrómica y aplicar voltaje a través de la estructura electrocrómica en capas. Los electrodos pueden estar fijos de diferentes maneras. Sin embargo, en una representación deseada, los electrodos están soldados a las respectivas capas conductoras de electrones. En otras palabras, el paso de soldado comprender soldar, con soldado de ultrasonido, de un electrodo a la primera capa conductora de electrones en la primera área a través de la capa electrocrómica y soldado, con soldado de ultrasonido, de un electrodo a una segunda capa conductora de electrones en una segunda área a través de la capa de contra electrones.

En una representación desea, las áreas no cubiertas de la estructura electrocrómica en capas se crean luego de la laminación de la primera estructura electrocrómica en capas. En otras palabras, una estructura electrocrómica en capas sin la primera área y la segunda área se proporciona primero. Luego, se crean la primera área y/o las segundas áreas. En otras palabras, una parte de la segunda hoja de sustrato, la segunda capa conductora de electrones, la capa de contra electrones y el electrolito se remueven, y descubren así la primera área y/o una parte de la primera hoja de sustrato, la primera capa conductora de electrones, la capa electrocrómica y el electrolito se remueven, y descubren así la segunda área.

La remoción actual de las partes de las respectivas semiceldas pueden realizarse de diferentes maneras. En una representación, la remoción es principalmente mecánica. Un corto alrededor de una parte en la dirección lateral de la semicelda, se proporciona luego hacia abajo y a través de la semicelda hacia la capa de electrolito, y debido a la adhesión limitada proporcionada por la capa de electrolito, la parte recortada de la semicelda se remueve fácilmente. Este corte puede realizarse por un control de alta precisión, por ejemplo, un bisturí. Cualquier remanente de electrolito será limpiado luego, por ejemplo, con un trapo y/o lavado con solvente. En una representación alternativa, puede realizarse un corte similar de diferentes maneras, por ejemplo, si se utiliza una ablación láser o un corte láser. En representaciones alternativas posteriores, se realizan diferentes tipos de grabado.

La fig. 4 muestra una ilustración esquemática de una presentación de un dispositivo electrocrómico 1 fabricado de acuerdo con las ideas presentadas anteriormente. El dispositivo electrocrómico 1 comprende una estructura electrocrómica en capas. La estructura 10 electrocrómica en capas tiene una primera hoja 21 de sustrato y una segunda hoja 22 de sustrato. Una primera capa conductora de electrones 23 cubre la primera hoja 21 de sustrato, al menos parcialmente. Una segunda capa 24 conductora de electrones cubre la segunda 22 hoja de sustrato, al menos parcialmente.

Una capa 25 electrocrómica cubre la primera capa 23 conductora de electrones al menos parcialmente. Una capa 26

de contra electrones cubre la segunda capa 24 conductora de electrones, al menos parcialmente. La capa 26 de contra electrones puede, en ciertas representaciones también comprender un material electrocrómico. La primera hoja 21 de sustrato, la primera capa 23 conductora de electrones y la primera capa 25 electrocrómica forman juntas una primera semicelda 11 de la estructura 10 electrocrómica. La segunda hoja 22 de sustrato, la segunda capa 24 conductora de electrones y la capa 26 de contra electrones juntas forman una segunda semicelda 12 de una estructura 10 electrocrómica. Una capa 30 de electrolito se lamina entre la primera semicelda 11 y la segunda semicelda 12. En otras palabras, la capa 30 de electrolito laminada entre y que cubre al menos la primera capa 25 electrocrómica y la capa 26 de contra electrones.

- 10 En la representación de la Fig. 4, la estructura 10 electrocrómica en capas tiene una primera área 51 en la que la capa 25 electrocrómica no está cubierta por la capa 30 de electrolito. Asimismo, la estructura 10 electrocrómica en capas tiene una segunda área 52 en la que la capa 26 de contraelectrodo no está cubierta por la capa 30 de electrolito. Un primer electrodo 41 está soldado a una primera capa 23 conductora en la primera área 51 a través de ella, como lo indican las grietas 43 llenas, la capa 25 electrocrómica. Un segundo electrodo 42 está soldado a la segunda capa 24 conductora de electrones en la segunda área 52 a través de ella, como lo indica la grieta 44 llena, la capa 26 de contraelectrodos.

- En una representación alternativa, solo la primera área está presente. El primer electrodo puede entonces estar fijo como arriba. Un segundo electrodo es en sí una representación fija a una segunda capa conductora de electrones de otra manera. En otra representación, solo una segunda área está presente. El segundo electrodo puede entonces estar fijo como arriba. Un primer electrodo es en sí una representación fija a la primera capa conductora de electrones de otra manera.

- Cierta cantidad de material de soldado comúnmente utilizada para soldaduras ultrasónico han sido exploradas para su uso en procesos presentes. Se ha podido realizar contacto a través de una capa electrocrómica con material de soldado testeado. Sin embargo, en algunos casos, una adaptación de los parámetros de soldadura, como la potencia, la frecuencia, etc., han tenido que llevarse a cabo para lograr un contacto aceptable. Dichas adaptaciones tienen un procedimiento normal para cualquier persona idónea en la técnica y entonces no se abordarán. Como tendencia general, pareció más sencillo encontrar parámetros óptimos o al menos parámetros aceptables para material de soldado con buenas propiedades de humectación. Las elecciones más favorables del grupo de material de soldado testeado fue el material de soldado que comprende indio y preferentemente más del 10 % por el peso del indio.

- Las representaciones descritas arriba deben entenderse como algunos ejemplos ilustrativos de la presente invención. Aquellos idóneos en la técnica entenderán que varias modificaciones, combinaciones y cambios tal vez se aplicarán a las representaciones sin partir del espectro de la presente invención. En especial, diferentes soluciones de partes en diferentes representaciones pueden combinarse en otras configuraciones, donde sea técnicamente posible. El espectro de la presente invención, está, sin embargo, definido por las reivindicaciones del anexo.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para producir un dispositivo electrocrómico, que comprende los pasos de:

- 5 proporcionar (210) una estructura electrocrómica en capas, que tiene una primera hoja de sustrato, una segunda hoja de sustrato, una primera capa conductora de electrones que cubre al menos parcialmente la mencionada primera hoja de sustrato, una segunda capa conductora de electrones que cubre al menos parcialmente la mencionada segunda hoja de sustrato, una capa electrocrómica que cubre al menos la mencionada primera capa conductora de electrones, una capa de contra electrones que cubre al menos parcialmente la mencionada capa conductora de electrones, y una capa de electrolito laminada entre y que cubre al menos parcialmente la primera capa electrocrómica y la mencionada capa de contra electrones;

la mencionada estructura electrocrómica en capas debe tener al menos uno de los siguientes:

- 15 - una primera área en la que la mencionada capa electrocrómica no está cubierta por la mencionada capa de electrolito; y
- una segunda área en la que la mencionada capa contraelectrodos no está cubierta por la mencionada capa de electrolito;

20 **caracterizada porque**

al menos uno de la:

- soldadura (220), por soldadura ultrasónica, un electrodo a la mencionada capa conductora de electrones en la
25 mencionada primera área a través de la mencionada capa electrocrómica; y
- soldadura (220), por soldadura ultrasónica, un electrodo a la mencionada capa conductora de electrones en la mencionada segunda área a través de la mencionada capa de contra electrones.

2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la mencionada soldadura
30 (220) comprende soldadura, por soldadura ultrasónica, de un electrodo a la mencionada primera capa conductora de electrones en dicha primera área a través de dicha capa electrocrómica y soldadura, por soldadura ultrasónica, de un electrodo a la mencionada segunda capa conductora de electrones en la mencionada segunda área a través de la mencionada capa contraelectrodos.

- 35 3. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la mencionada soldadura (220) se realiza al utilizar un material de soldado que comprende indio.

4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** la soldadura mencionada
40 comprende indio en una cantidad que excede el 10 % de su peso.

5. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** al
menos uno de los electrones mencionados comprende cinta conductora.

6. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el
45 mencionado paso de proporcionar (210) una estructura electrocrómica en capas, comprende;

proporcionar una estructura electrocrómica en capas sin la mencionada primera área y la mencionada segunda área; y al menos una:

- 50 remover una parte de la mencionada segunda hoja de sustrato, la mencionada segunda capa conductora de electrones, la mencionada capa de contra electrones y el mencionado electrolito, y descubrir así la mencionada primera área; y

- remover una parte de la mencionada primera hoja de sustrato, la mencionada primera capa conductora de
55 electrones, la mencionada capa electrocrómica y el mencionado electrolito, y así descubrir la mencionada segunda área.

7. Un dispositivo electrocrómico (1) que comprende:

- 60 una estructura electrocrómica en capas (10) que tiene:

- una primera hoja de sustrato (21);
 una segunda hoja de sustrato (22);
 una primera capa conductora de electrones (23) que cubre al menos parcialmente la mencionada primera hoja de sustrato(21);
 5 una segunda capa conductora de electrones (24) que cubre al menos parcialmente la mencionada segunda hoja de sustrato (22);
 Una capa electrocrómica (25) que cubre al menos parcialmente la mencionada primera capa conductora de electrones (23);
 Una capa electrocrómica (26) que cubre al menos parcialmente la mencionada segunda capa conductora de
 10 electrones (24); y
 una capa de electrolito laminada (30) entre y que cubre al menos parcialmente la mencionada capa electrocrómica (25) y la mencionada capa de contraelectrodos (26);
 la mencionada estructura electrocrómica en capas (10) que tiene al menos una de:
 - una primera área (51) en la que la mencionada capa electrocrómica (25) no está cubierta por la mencionada capa
 15 de electrolito (30); y
 - una segunda área (52) en la que la mencionada capa de contraelectrodos (26) no está cubierta por la mencionada capa de electrolito (30),
caracterizada porque al menos uno de:
 - un primer electrodo (41) soldado a la mencionada primera capa conductora de electrones (23) en la mencionada
 20 primera área (51) a través de la mencionada capa electrocrómica (25); y
 - un segundo electrodo (42) soldado a la mencionada segunda capa conductora de electrones (24) en la mencionada segunda área (52) a través de la mencionada capa de contraelectrodos (26).
8. El dispositivo electrocrómico, de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** un primer
 25 electrodo (41) soldado a la mencionada primera capa conductora de electrones (23) en la mencionada primer área (51) a través de la mencionada capa electrocrómica (25) y un segundo electrodo (42) soldado a la mencionada segunda capa conductora de electrones (24) en la mencionada segunda área (52) a través de la mencionada segunda capa de contra electrones(26).
- 30 9. El dispositivo electrocrómico, de acuerdo con cualquier de las reivindicaciones 7 a 8 **caracterizado porque** al menos uno de los mencionados primer y segundo electrones (41,42) soldado por materia de soldado que comprende indio.
10. El dispositivo electrocrómico, de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** el material del
 35 mencionado soldado comprende indio en una cantidad que excede el 10 % de su peso.
11. El dispositivo electrocrómico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado porque** al menos uno del mencionado primer electrodo (41) y el mencionado segundo electrodo (42) comprende una cinta conductora.
- 40

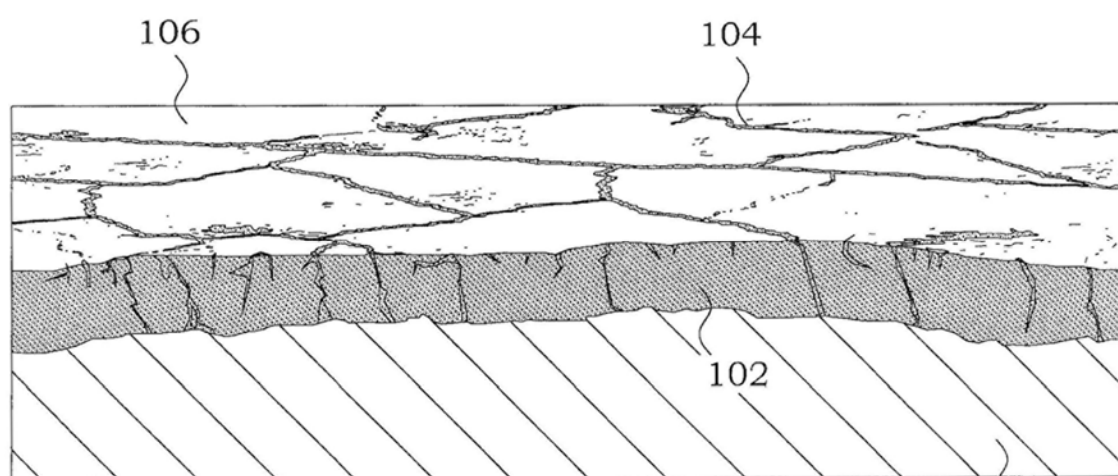


Fig. 1

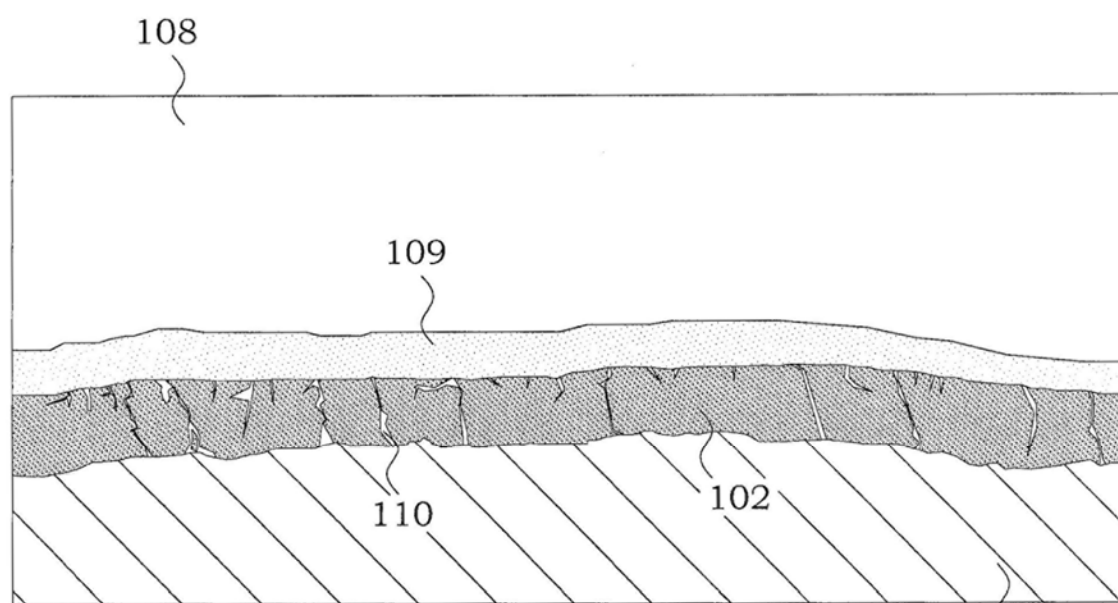


Fig. 2

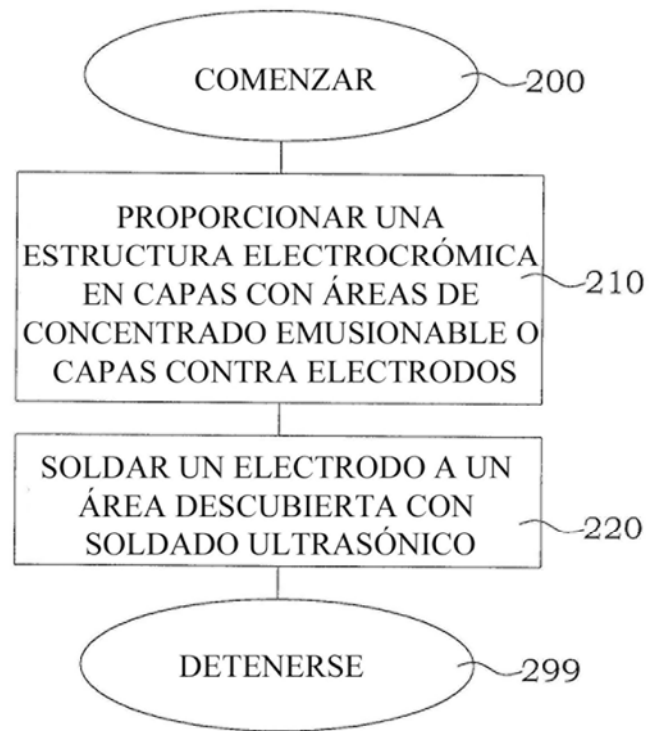


Fig. 3

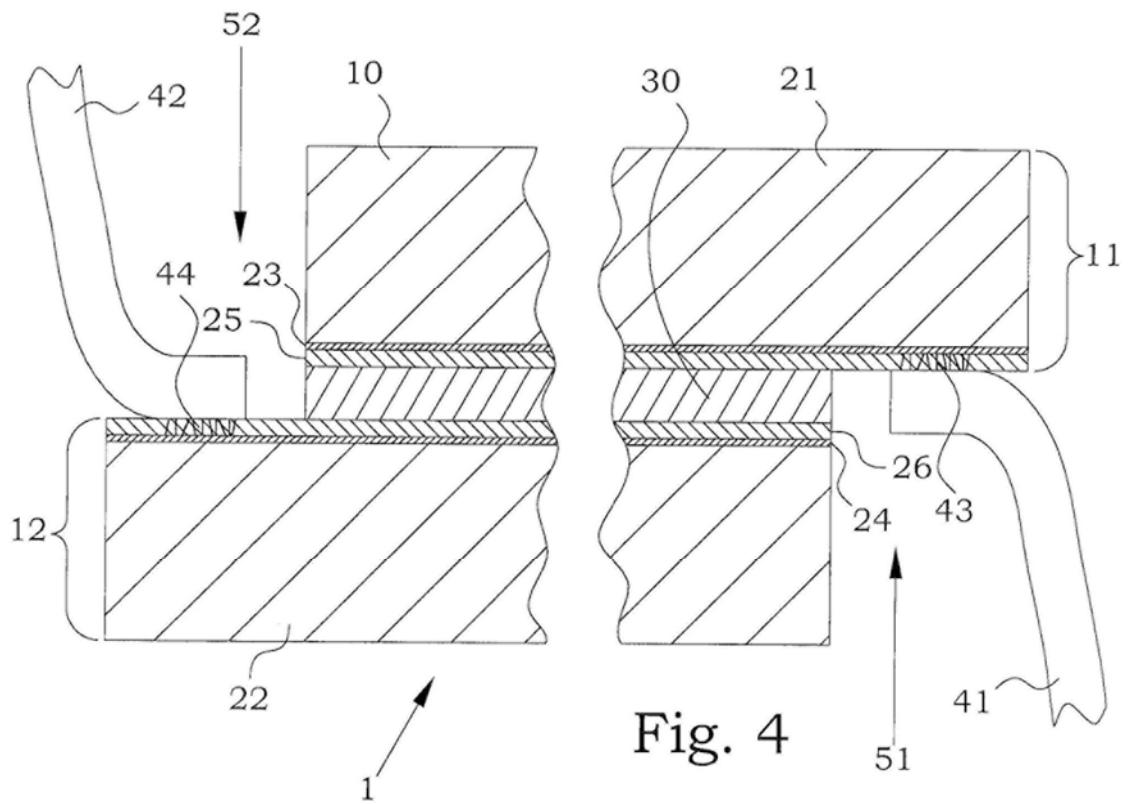


Fig. 4