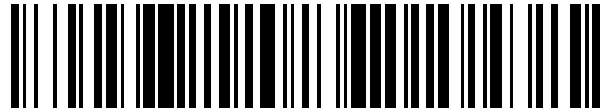


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 487 619**

51 Int. Cl.:

G02F 1/155 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2010 E 10723678 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2419788**

54 Título: **Dispositivo electrocrómico de transparencia controlada**

30 Prioridad:

16.04.2009 FR 0952492

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

22.08.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LAMINE, DRISS;
VALENTIN, EMMANUEL y
DUBRENAT, SAMUEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 487 619 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 electrocrómico de transparencia controlada

5 La presente invención se refiere a un dispositivo electrocrómico de transparencia controlada, en particular, destinado a constituir un acristalamiento con control electrónico así como un procedimiento de fabricación de éste. Se refiere también a un acristalamiento electrocrómico provisto de tal dispositivo así como la utilización de este último para distintas aplicaciones.

Se conocen acristalamientos que poseen una capacidad de transmisión de la luz que es ajustable a partir de un buen nivel de transparencia hasta a una opacidad más importante. Tales acristalamientos mostraron aplicaciones en los ámbitos técnicos más diversos.

10 Se puede así utilizarlos como acristalamientos de una vivienda con el fin, por ejemplo, de ajustar el nivel de insolación de un local en función de las condiciones exteriores y de los deseos de los usuarios. Se puede también utilizarlos como contraventanas de aislamiento para preservar la intimidad de los habitantes de un local bien sea frente al exterior, o bien frente a partes contiguas.

15 Se puede también, en el ámbito del automóvil, recurrir a tales dispositivos para, por ejemplo, para regular el nivel de transparencia de parabrisas y/o de los cristales laterales o del acristalamiento de techo de un coche, así como sobre algunos accesorios de éste, tal como, en particular, los retrovisores, con el fin de controlar el flujo de la luz reflejada hacia el conductor y evitar el deslumbramiento de este último. Se puede, por supuesto, utilizarlos en otros ámbitos tales como, en particular, el ámbito de la aeronáutica para controlar, por ejemplo, la transparencia de las ventanillas de las aeronaves.

20 Se sabe que los dispositivos electrocrómicos incluyen una capa de un material electrocrómico en condiciones de insertar reversiblemente y simultáneamente iones y electrones, cuyos estados de oxidación que corresponden a los estados insertados y desinteresados, son de una coloración distinta cuando se someten a una alimentación eléctrica apropiada; presentando uno de estos estados una transmisión luminosa más elevada que otra. El material electrocrómico puede ser, por ejemplo, a base de óxido de tungsteno y debe ser puesto en contacto con una fuente
25 de electrones, tal como, por ejemplo, una capa electroconductora transparente, y de una fuente de iones (cationes o aniones) tal como un electrólito conductor iónico. Se sabe que un contraelectrodo, en medida también de insertar de manera reversible cationes, se debe asociar a la capa de material electrocrómico, simétricamente con respecto a ésta, de tal manera que, macroscópicamente, el electrólito aparece como un simple medio de los iones. El contraelectrodo debe estar constituido por una capa neutra en coloración o, al menos, transparente o poco coloreada cuando la capa electrocrómica está en el estado coloreado.

30 El óxido de tungsteno que es un material electrocrómico catódico, es decir su estado coloreado corresponde al estado más reducido, un material electrocrómico anódico a base de óxido de níquel o de iridio se puede, por ejemplo, utilizar para el contraelectrodo. Se propuso también utilizar un material ópticamente neutro en los estados de oxidación en cuestión, tales como, por ejemplo, el óxido de cerio o los materiales orgánicos tales como los polímeros conductores electrónicos (polianilina) o el azul de Prusia.

35 Se pueden ordenar actualmente los sistemas electrocrómicos en dos categorías en función del electrólito utilizado.

40 En la primera categoría el electrólito se puede así presentar en forma de un polímero o un gel, tal como, por ejemplo, un polímero de conducción protónico, tales como los descritos en las patentes europeas nº 0253713, y 0670346 o un polímero de conducción de iones litio, tales como los descritos en las patentes europeas nº 0382623, 0518754 o 0532408. Se habla entonces de sistemas electrocrómicos mixtos.

En la segunda categoría, el electrólito puede también estar constituido por una capa mineral que forma un conductor iónico que se aísla eléctricamente. Estos sistemas electrocrómicos se designan entonces como "todo sólido". Se podrá referir a las patentes europeas nº 0867752 y 0831360.

45 Se conocen otros tipos de sistemas electrocrómicos, tales como, en particular, los sistemas electrocrómicos denominados "todo polímero", en los cuales dos capas electroconductoras están dispuestas por una y parte y otra de un apilamiento que comprende un polímero de coloración catódico, un polímero aislante electrónico conductor iónico (de H^+ o Li^+ muy especialmente) y por fin un polímero de coloración anódico (tal como la polianilina o el polipirrol).

50 Se sabe que la técnica actual de fabricación de los dispositivos electrocrómicos consiste, de manera esquemática, en depositar sucesivamente sobre un substrato soporte, transparente o no, un electrodo electroconductor inferior, generalmente una capa de óxido de indio y de estaño (ITO) para "Indium Tin Oxide", de las capas funcionales electrocrómicas, por ejemplo, de óxido de iridio ($IrOx$), de óxido de tungsteno (WO_3), de óxido de tantalio (TA_2O_5), y un electrodo electroconductor superior. Habitualmente el apilamiento se termina por un polímero de estructura laminar y un contrasustrato.

55 Por supuesto los dos electrodos electroconductores inferior y superior deben estar unidos a conectores de

suministro de corriente respectivos. Esta conexión habitualmente se obtiene por medio de oropeles metálicos que se ponen respectivamente en contacto con el electrodo superior y con el electrodo inferior.

5 Si el contacto del conector con el electrodo superior apenas presenta dificultades en el principio, sin embargo, no es lo mismo, en lo que se refiere al contacto del conector con el electrodo inferior debido a su no accesibilidad debida a la deposición de las distintas capas. Esta es la razón por la que se propuso preservar una zona de ésta, denominada zona de conexión, por medio de una máscara adhesiva durante la deposición de las capas electrocrómicas. Una vez efectuada la deposición de las distintas capas basta entonces con retirar el adhesivo para quitar al mismo tiempo las capas depositadas sobre éste y de tener así acceso al electrodo inferior, recibiendo este último entonces el conector que se le destina.

10 Esta técnica presenta una serie de inconvenientes vinculados, en particular, por una parte con la utilización de la máscara adhesiva y, por otra parte, con los medios utilizados para asegurar la fijación de los conectores sobre los electrodos.

15 Por lo que se refiere a la máscara adhesiva, se tendrá en cuenta que la colocación de ésta es una operación larga y delicada, en la medida en que, por una parte, se debe aplicar de manera perfecta sobre el electrodo inferior con el fin de no perturbar la deposición de las capas posteriores y, por otra parte, la longitud que se debe cubrir es importante, en particular, cuando la conexión del electrodo inferior se hace sobre toda la periferia del sustrato.

20 A continuación, durante la retirada de la máscara, las capas que se depositaron sobre éste tienden a desmoronarse y a volverse a depositar a continuación en forma de polvo sobre el apilamiento, creando así disfunciones del dispositivo. Esta es la razón por la que, con el fin de evitar tal inconveniente, la retirada de la máscara se acompaña habitualmente de una aspiración, lo que impone para esta operación la intervención de dos operadores.

25 Por otra parte, sucede que en las fases de deposición de las distintas capas que siguen la aplicación de la máscara adhesiva, esta última se retracta bajo el efecto del calor, aunque, durante la aplicación de la capa electroconductora que forma el electrodo superior, este último puede verse obligado a venir en contacto con el electrodo inferior que crea así un cortocircuito más o menos parcial teniendo como resultado disminuir el contraste que el dispositivo está en condiciones de otorgar. Con el fin de atenuar tal riesgo se tiene que realizar un calafateo controlado de la periferia de la zona recubierta por la máscara, es decir, un recorte que atraviesa las distintas capas depositadas y que se detiene a nivel de la que forma el electrodo inferior.

30 Además, la selección de la máscara adhesiva es una operación delicada en la medida en que ésta debe conservar su integridad a pesar de las distintas tensiones físicas a las cuales se somete durante las etapas de deposición de las distintas capas. Debe así estar, en particular, en condiciones de sufrir depresiones importantes sin ser propenso a la desgasificación, y presentar un buen comportamiento a la temperatura. En consecuencia de tal pliego de condiciones muy estricto se comprende que su coste es habitualmente elevado.

35 La solicitud de patente internacional nº W00206889 ilustra un dispositivo electrocrómico en el cual las conexiones eléctricas se monta encima el electrodo inferior. El documento de la patente de EE.UU. nº 5.724.175 revela un dispositivo electrocrómico que incluye conexiones eléctricas montadas encima el electrodo superior e incisiones de las capas que forman el apilamiento activo con el fin de evitar cortocircuitos.

La presente invención tiene por objeto remediar los inconvenientes antes citados proponiendo un dispositivo electrocrómico de transparencia controlada que permite, en particular, evitar los problemas inherentes a la utilización de las cintas de enmascaramiento.

40 La presente invención tiene así por objeto un dispositivo electrocrómico de transmisión o reflexión controlada de al menos una superficie activa, de tipo con control electrónico, que comprende sobre un sustrato portador, un apilamiento que comprende al menos sucesivamente una capa que forma un electrodo inferior electroconductor, diversas capas funcionales de los que al menos una capa electrocrómica, y una capa que forma un electrodo superior electroconductor, y que comprende un primer conector de suministro de corriente, un segundo conector de suministro de corriente así como medios de conexión y en el cual:

- 45 - al menos un calafateo, denominado selectivo, atraviesa el electrodo superior y las distintas capas que separan éste del electrodo inferior sin atravesar este último, separando este calafateo selectivo al menos la superficie del electrodo superior en dos zonas aisladas eléctricamente una de la otra, a saber una zona libre y una zona activa que contiene la superficie activa,
- 50 - al menos un calafateo, denominado total, atraviesa el electrodo superior y las diferentes capas que separan éste del sustrato, separando este calafateo total al menos la superficie del electrodo inferior en dos zonas aisladas eléctricamente una de la otra, a saber una zona libre y una zona activa que contiene la superficie activa,
- 55 - al menos una zona libre del electrodo superior recibe un primer conector de suministro de corriente conectado por soldadura a la zona activa del electrodo inferior,

- la superficie activa del electrodo superior está en contacto eléctrico con medios de conexión conectados a un segundo conector de suministro de corriente, aislado eléctricamente de la zona libre conectada al electrodo inferior, compartiendo el calafateo total la superficie del electrodo superior en dos zonas, a saber una segunda zona libre y una zona activa que contiene la superficie activa (CDEF), estando el segundo conector de suministro de la corriente dispuesto en la segunda zona libre del electrodo superior.

Los medios de conexión podrán estar constituidos por una red de hilos finos paralelos y conductores de la corriente eléctrica o, por ejemplo, de un marco metálico, en particular, un oropel, dispuesto en la periferia de la zona activa.

Preferentemente los medios de conexión serán soportados por un soporte transparente, en particular, constituido de un polímero termoplástico, tal como, por ejemplo, de poliuretano o de polivinilbutiral (PVB), pudiendo este soporte constituir una guía de estructura laminar.

En una variante de empleo de la invención el conector de suministro de corriente que se conecta por soldadura al electrodo inferior podrá estar dispuesto sobre varias zonas libres del electrodo superior, y algunos medios de aislamiento eléctrico estarán previstos entre dicho segundo conector de suministro de corriente y la superficie del electrodo superior, pudiendo estos medios de aislamiento, en particular, estar constituidos por una hoja fina aislante eléctricamente.

El substrato portador podrá por otra parte ser un substrato con función de vidriera, en particular, de vidrio o de material plástico.

Preferentemente la unión por soldadura entre el conector de suministro de la corriente y el electrodo inferior será una soldadura de tipo de ultrasonidos. Además, al menos uno de los electrodos estará formado por al menos una capa de óxido mixto de estaño y de indio (ITO, abreviatura de óxido de indio dopado con estaño).

Las zonas libres definidas por los calafateos de tipo total y selectivo se situarán preferentemente en periferia del substrato. Por otra parte este último podrá ser de forma rectangular y los calafateos de tipo total y selectivo serán respectivamente perpendiculares y realizados en paralelo a los lados opuestos de éste.

La presente invención tiene también por objeto un acristalamiento electrocrómico, caracterizado porque incluye un dispositivo electrocrómico del tipo anteriormente descrito y que presenta, en particular, una transmisión y/o una reflexión luminosa y/o energética variable, con el substrato o al menos una parte de los substratos transparente(s) o parcialmente transparente(s), de material plástico, preferentemente montado en acristalamiento múltiple y/o laminado, o en doble acristalamiento.

Se describirán a continuación, a título de ejemplo no limitativo, distintas formas de ejecución de la presente invención, en referencia al dibujo anexado en el cual:

- las figuras 1a y 1b son vistas esquemáticas respectivamente en corte vertical según la línea AA de la figura 1b, y en vista desde arriba, ilustrando una primera fase de un primer modo de realización de un dispositivo electrocrómico según la invención,
- las figuras 2a y 2b son vistas esquemáticas respectivamente en corte vertical según la línea AA de la figura 2b, y en vista desde arriba, ilustrando una fase de realización de un calafateo selectivo según la invención,
- las figuras 3a y 3b son vistas esquemáticas respectivamente en corte vertical según la línea BB de la figura 3b, y en vista desde arriba, ilustrando otra fase de realización de un calafateo total según la invención,
- las figuras 4a y 4b son vistas esquemáticas respectivamente en corte vertical según la línea AA de la figura 4b, y en vista desde arriba, ilustrando una fase de unión por soldadura de un elemento de conexión sobre el electrodo inferior del dispositivo según la invención representado en las figuras anteriores,
- las figuras 5a y 5b son vistas esquemáticas respectivamente en corte vertical según la línea BB de la figura 5b, y en vista desde arriba, ilustrando una fase de puesta en contacto de un elemento de conexión sobre el electrodo superior del dispositivo según la invención representado en las figuras anteriores,
- la figura 5c es una vista esquemática en corte vertical según la línea BB de la figura 5b, ilustrando la última fase de realización del dispositivo según la invención representado en las figuras anteriores,
- la figura 6 es una vista desde arriba esquemática que muestra un ejemplo de perfil de ocultación obtenido en el dispositivo según la invención representado anteriormente,
- las figuras 7a y 7b son vistas esquemáticas respectivamente en corte vertical, según la línea AA de la figura 7b, de otro ejemplo de empleo de la presente invención,
- la figura 8 es una vista desde arriba de una variante de empleo de la invención,
- la figura 9 es una vista desde arriba esquemática de otra variante que muestra la realización de varios

dispositivos según la invención a partir de un mismo sustrato.

Se ha representado en las figuras 1a a 5c las fases esenciales de un primer ejemplo de un procedimiento de fabricación de un dispositivo electrocrómico de transmisión controlada 1 según la invención que está destinado, en particular, a ser aplicado en la constitución de un acristalamiento en el que se desea poder regular la transparencia.

5 En una primera etapa del método según la invención, y tal como se representa en las figuras 1a y 1b, se deposita sobre un sustrato portador 3, constituido por un soporte vidriero en el presente modo de empleo, una capa electroconductora destinada a formar un electrodo inferior 4. Esta deposición se efectúa, en particular, por un procedimiento clásico de pulverización catódica. De manera conocida, este electrodo podrá ser de tipo metálico o de tipo dicho TCO (óxido conductor transparente) en In_2O_3 : Sn (ITO), SnO_2 :F ZnO: Al. Podrá también ser de tipo multicapas del tipo TCO/metal/TCO, siendo este metal elegido, en particular, entre la plata, el oro, el platino, el cobre, o de una multicapa del tipo NiCr/metal/NiCr, siendo el metal elegido, en particular, entre la plata, el oro, el platino, o el cobre.

10 Se deposita a continuación una serie de capas 7 que forman el conjunto funcional electrocrómico, a saber una primera capa electroactiva 7a seguida de una capa de electrolito 7b y de una segunda capa electroactiva 7c. Y se deposita finalmente una segunda capa electroconductora que formará el electrodo superior 9.

En una segunda etapa del procedimiento, representada en las figuras 2a y 2b, se realiza, en los bordes de dos lados opuestos 3a del sustrato vidriero 3, un calafateo rectilíneo 5 paralelo a estos últimos.

20 Se entenderá por calafateo en el presente texto, un recorte hecho a través de algunas de las capas del dispositivo, cuya anchura será suficiente para que cada parte de una capa recortada sea aislada eléctricamente de la otra parte. Se denomina el calafateo como total cuando se extiende en profundidad a partir del electrodo superior 9 atravesando éste así como todas las capas que lo separan del sustrato 3. Se denomina el calafateo selectivo cuando se extiende a partir del electrodo superior 9 atravesando éste así como todas las capas que lo separan del electrodo inferior 4 sin atravesar este último.

25 Estos calafateos se realizarán preferentemente, de manera conocida, por medio de un haz láser, pero se podrá también recurrir a cualquier otro medio que permitirá realizarlos tal como se expone anteriormente.

30 Así tal como se representa (en líneas punteadas) en las figuras 2a y 2b los calafateos 5 son del tipo denominado selectivo, es decir, que atraviesan el electrodo superior 9 y todas las capas que le separan del electrodo inferior 4 sin atravesar este último. Cada uno de los dos calafateos selectivos 5 divide así la superficie del electrodo superior 9 en dos zonas, a saber una primera zona 9a denominada zona libre y una segunda zona 9b denominada zona activa, que es común de los dos calafateos en el presente modo de empleo, y que contiene la zona que será la superficie activa CDEF del dispositivo, es decir, la superficie cuyo nivel de transmisión de la luz se controlará, tal como se expone a continuación.

35 Se realiza a continuación, tal como se representa en las figuras 3a y 3b, dos otros calafateos 12 en los bordes de los dos lados restantes opuestos 3b del sustrato 3, que están representados en líneas continuas en las figuras. Estos dos calafateos son calafateos de tipo total, aunque se extienden a través del electrodo superior 9 y a través de la totalidad de las capas que lo separan del sustrato 3, a saber en el presente ejemplo, las tres capas funcionales electrocrómicas 7a, 7b y 7c y el electrodo inferior 4. Cada uno de los dos calafateos 12 divide así la superficie de los electrodos superior 9 en dos zonas, a saber una segunda zona libre 9'a y una zona activa 9b que contiene la superficie activa CDEF del dispositivo.

40 Cada uno de los dos calafateos 12 divide también las otras capas y, en particular, el electrodo inferior 4 en dos zonas, a saber una primera zona 4a, denominada zona libre, y una segunda zona 4b, denominada zona activa, siendo esta última común de los dos calafateos en el presente modo de empleo, y contiene la superficie activa CDEF del dispositivo tal como se expone a continuación.

45 Bien entendido, en el procedimiento según la invención se podrá invertir el orden de realización de los calafateos selectivo 5 y total 12.

50 Se constata que cada una de las zonas libres 9a definida por cada calafateo selectivo 5 y cada una de las zonas libres 4a, 9'a definida por cada calafateo total 12 se aísla eléctricamente por una parte de las otras zonas libres y, por otra parte, de las zonas activas respectivas 4b y 9b de los electrodos inferior y superior que contienen la superficie activa CDEF del dispositivo. Cada una de estas zonas libres de un electrodo puede, por lo tanto, estar unida a una zona activa del otro electrodo sin causar cortocircuito.

La invención permite, por lo tanto, en una tercera etapa, tal como se representa en las figuras 4a y 4b, de reunir por soldadura de ultrasonidos, una barra de conexión 15 al electrodo inferior 4, a partir de la zona libre 9a del electrodo superior 9 sin que esta operación llegue a generar un cortocircuito.

55 La conexión eléctrica a nivel del electrodo superior 9 será obtenida por medios de conexión constituidos de una red de elementos conductores de la corriente eléctrica, en particular, una red de hilos conductores 20, tal como se

representa en las figuras 5a a 5c.

Esta red está constituida por hilos paralelos que se separan en una distancia del orden de 1 a 3 mm y que están fijados por soldadura a barras de conexión 21. La red de hilo 20 está dispuesta sobre una hoja soporte intercalar 22 a base de polímero termoplástico, y, en particular, una hoja de poliuretano o de polivinilbutiral (PVB), que asegura el mantenimiento tal como se representa en la figura 5c.

Las dimensiones de la hoja soporte intercalar 22 serán ligeramente inferiores preferentemente a las de las otras capas del apilamiento, de tal modo que permitan la colocación, sobre la periferia, de una junta de estanqueidad 23 que se atraviesa por las barras de conexión 15 y 21 y que contribuye así a su mantenimiento.

Se termina el apilamiento por un contrasustrato vidriero 25 y se lamina el conjunto a continuación. Durante esta operación, tal como se representa en la figura 5c, la hoja soporte intercalar 22 aplica la red de hilo 20 contra el electrodo superior 9 asegurando así un excelente contacto eléctrico de los hilos 20 con este último.

Tal modo de empleo permite obtener una baja resistividad del electrodo superior, del orden de $0,5\Omega/\text{cuadrado}$ y, al hacer esto, se disminuye el tiempo de conmutación del sistema así como el fenómeno de halo que tiende a manifestarse en este tipo de dispositivo.

En efecto, se sabe que cuando se controla una variación de transmisión de la superficie activa, por ejemplo, una variación de transparencia, ésta no se traduce en una variación uniforme inmediata de densidad del conjunto de esta superficie activa. Por problemas vinculados, en particular, con la resistividad de las distintas capas electrocrómicas en cuestión, así como a una diferencia de resistividad de los electrodos superior e inferior, la variación geométrica en el tiempo de la transparencia de la superficie activa, denominada en lo sucesivo perfil de ocultación, puede tomar distintos aspectos en función de la disposición de las barras de conexión 15 y 21 sobre los electrodos.

La presente invención permite al diseñador realizar con una mayor libertad dispositivos electrocrómicos cuyas barras de conexión pueden tener formas y disposiciones sobre los electrodos que son función del perfil de ocultación que se desea obtener.

Así pues, en la disposición anteriormente descrita se obtiene un perfil de ocultación con forma de cortina que se desplaza desde los bordes 3a hacia el centro, que está representado de manera esquemática en la figura 6.

Por otra parte, en este modo de empleo de la invención, la superficie activa CDEF del dispositivo se delimita por los calafateos de tipos selectivo 5 (en líneas punteadas en el dibujo) y de tipo total 12 (en líneas continuas en el dibujo). La presente invención permite reducir hasta un mínimo las superficies de las zonas libres con el permiso de las cuales se efectúan las conexiones, favoreciendo así la superficie activa del dispositivo con respecto a las soluciones del estado de la técnica anterior.

Se puede igualmente, en una variante de realización representada en las figuras 7a y 7b, realizar una barra de conexión 15 que está dispuesta sobre la totalidad de la periferia del electrodo superior 9 y más concretamente sobre las zonas libres 9a y 9'a de ésta, siendo esta barra de conexión fijada por soldadura por ultrasonidos al electrodo inferior 4.

En tal configuración, con el fin de evitar los cortocircuitos, se interponen bandas aislantes y transparentes 26 entre las zonas 9a y 9'a del electrodo superior 4 y las barras de conexión 21 entre las cuales están dispuestos los hilos 20.

En otra variante de empleo de la invención, representada en la figura 8, la conexión del electrodo superior 9 está asegurada por oropeles metálicos 21a con forma de marco que están dispuestos sobre la periferia de la zona activa 9b y que están soldados a una barra de conexión 21b. Estos oropeles 21a se aplican, en la operación de laminado, contra la zona activa 9b, por la hoja intercalar 22 estableciendo así un buen contacto eléctrico con ésta.

La presente invención permite así a la vez suprimir del proceso de fabricación de los dispositivos electrocrómico la etapa crítica de colocación y de retirada de los adhesivos de enmascaramiento, lo que se traduce en un ahorro de tiempo importante, permitiendo al mismo tiempo mejorar la fiabilidad con el tiempo de estos dispositivos permitiendo conectar su electrodo inferior 4 por soldadura a los medios de conexión. Permite además, permitiendo disminuir las corrientes de fuga en proporciones importantes, realizar un dispositivo electrocrómico que presenta un tiempo de respuesta reducido y un consumo eléctrico mucho más bajo. Permite finalmente hacer máxima la superficie activa CDEF del dispositivo con respecto a las dimensiones del sustrato soporte y controlar la forma del perfil de ocultación del dispositivo.

Se pueden también según la invención realizar sobre un mismo sustrato soporte 3 varios dispositivos electrocrómicos 1 que, al final de la realización, quedarán separados por recorte del sustrato siguiente de las líneas de recorte 28 representadas en líneas discontinuas mixtas en la figura 9, de tal modo que constituyan dispositivos electrocrómicos específicos 1a, 1b, 1c y 1d.

Tal modo de empleo permite sólo realizar, por ejemplo, cuatro calafateos de tipo total y cuatro calafateos de tipo selectivo para cuatro dispositivos, lo que representa una simplificación y un ahorro de tiempo a nivel de la fabricación.

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo electrocrómico de transmisión o reflexión controlada de al menos una superficie activa (CDEF), de tipo con control electrónico, que incluye sobre un substrato portador (3) un apilamiento que comprende al menos sucesivamente una capa que forma un electrodo inferior electroconductor (4), diversas capas funcionales (7) en que al menos una capa electrocrómica, y una capa que forma un electrodo superior electroconductor (9), incluyendo el dispositivo también un primer conector de suministro de corriente (15), un segundo conector de suministro de corriente (21) y los medios de conexión (20, 21a) y, en el cual:
- al menos un calafateo (12), denominado selectivo, atraviesa el electrodo superior (9) y las distintas capas que separan éste del electrodo inferior (4) sin atravesar este último, separando este calafateo selectivo (12) al menos la superficie del electrodo superior (9) en dos zonas aisladas eléctricamente una de la otra, a saber una zona libre (9a) y una zona activa (9b) que contiene la superficie activa (CDEF),
 - al menos una zona libre (9a) del electrodo superior (9) recibe el primer conector de suministro de corriente (15) unido por soldadura a la zona activa (4b) del electrodo inferior (4), y caracterizado porque
 - al menos un calafateo (5), denominado total, atraviesa el electrodo superior (9) y las distintas capas que separan éste del substrato (3), separando este calafateo total (5) al menos la superficie del electrodo inferior (4) en dos zonas aisladas eléctricamente una de la otra, a saber una zona libre (4a) y una zona activa (4b) que contiene la superficie activa (CDEF),
 - la superficie activa (CDEF) del electrodo superior (9) está en contacto eléctrico con los medios de conexión (20,21a) unidos al segundo conector de suministro de corriente (21), aislado eléctricamente de la zona libre (9a) unido al electrodo inferior (4),
- y porque el calafateo total (12) divide la superficie del electrodo superior (9) en dos zonas, a saber una segunda zona libre (9'a) y una zona activa que contiene la superficie activa (CDEF), estando el segundo conector de suministro de corriente (21) dispuesto en la segunda zona libre (9'a) del electrodo superior (9).
- 2.- Dispositivo electrocrómico de transmisión controlada según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de conexión están constituidos por una red de hilos finos (20) paralelos y conductores de la corriente eléctrica.
- 3.- Dispositivo electrocrómico de transmisión controlada según la reivindicación 2, caracterizado porque incluye bandas aislantes y transparentes que están dispuestas entre las zonas libres (9a, 9'a) del electrodo superior (9) y los segundos conectores de suministro de corriente (21) entre los cuales están dispuestos los hilos (20).
- 4.- Dispositivo electrocrómico de transmisión controlada según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de conexión están constituidos por un marco metálico (21a), en particular, un oropel, dispuesto en periferia de la zona activa (9b).
- 5.- Dispositivo electrocrómico de transmisión controlada según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque incluye un soporte transparente (22), en particular, constituido de un polímero termoplástico, tal como, por ejemplo, de poliuretano o de polivinilbutiral, PVB, los medios de conexión (20, 21a) siendo soportados por el soporte transparente.
- 6.- Dispositivo electrocrómico de transmisión controlada según la reivindicación 5, caracterizado porque el soporte (22) constituye un intercalar de laminado.
- 7.- Dispositivo electrocrómico siguiente la reivindicación 1, caracterizado porque el primer conector de suministro de corriente (15) unido por soldadura al electrodo inferior (4) está dispuesto sobre varias zonas libres (9a, 9'a) del electrodo superior (9), y algunos medios de aislamiento eléctrico están previstos entre dicho segundo conector de suministro de corriente (21) y la superficie del electrodo superior (9).
- 8.- Dispositivo electrocrómico según la reivindicación 7, caracterizado porque los medios de aislamiento están constituidos por una hoja fina (26) aislante eléctricamente.
- 9.- Dispositivo electrocrómico de transmisión controlada según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el substrato portador (3) es un substrato de función vidriera, en particular, de vidrio o de material plástico.
- 10.- Dispositivo electrocrómico de transmisión controlada según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la unión por soldadura entre el primer conector de suministro de la corriente (15) y el electrodo inferior (4) es una soldadura de tipo de ultrasonidos.
- 11.- Dispositivo electrocrómico de transmisión controlada según la reivindicación 10, caracterizado porque el primer conector de suministro de corriente (15) está dispuesto sobre la totalidad de la periferia del electrodo superior (9).
- 12.- Dispositivo electrocrómico de transmisión controlada según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores

caracterizado porque al menos uno de los electrodos (4,9) está formado por al menos una capa de óxido mixta de estaño y de indio, ITO.

5 13.- Dispositivo electrocrómico de transmisión controlada según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las zonas libres (4a, 9a, 9'a) definidas por los calafateos de tipo total (5) y selectivo (12) se sitúan en periferia de éste.

14.- Dispositivo electrocrómico de transmisión controlada según la reivindicación 13, caracterizado porque el sustrato (3) está de forma rectangular y porque los calafateos de tipo selectivo (5) y total (12) se realizan respectivamente en paralelo a los lados opuestos (3a, 3b) del sustrato (3).

10 15.- Dispositivo electrocrómico de transmisión controlada según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los calafateos de tipo total (5) y selectivo (12) son respectivamente perpendiculares.

16.- Acristalamiento electrocrómico, caracterizado porque incluye un dispositivo electrocrómico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, que presenta, en particular, 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, preferentemente montado en acristalamiento múltiple y/o laminado, o en doble acristalamiento.

15

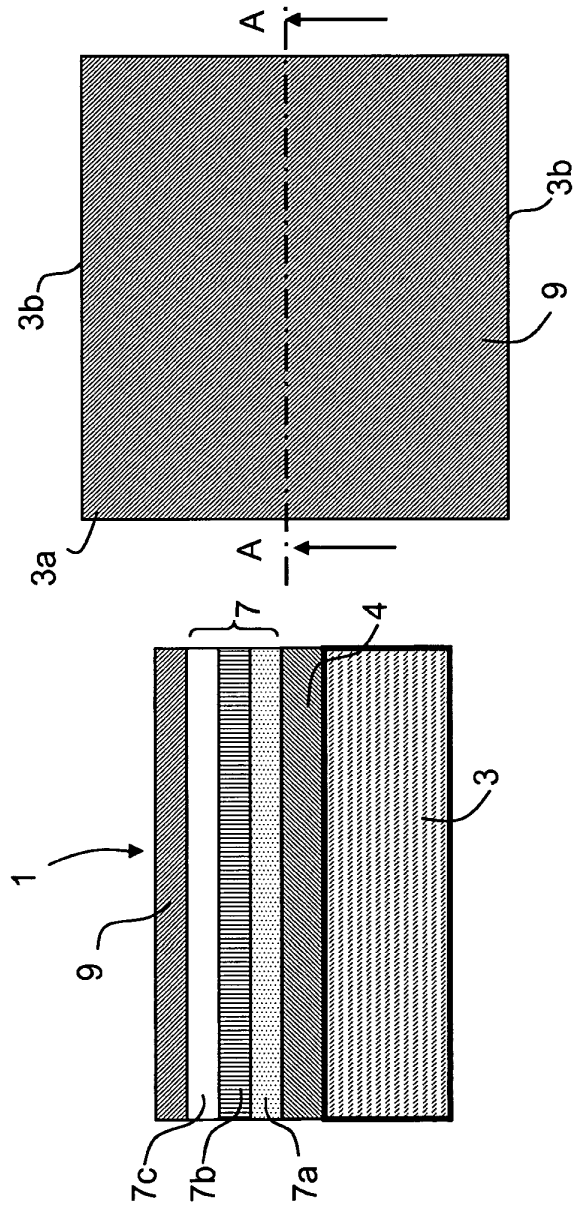


FIG 1b

FIG 1a

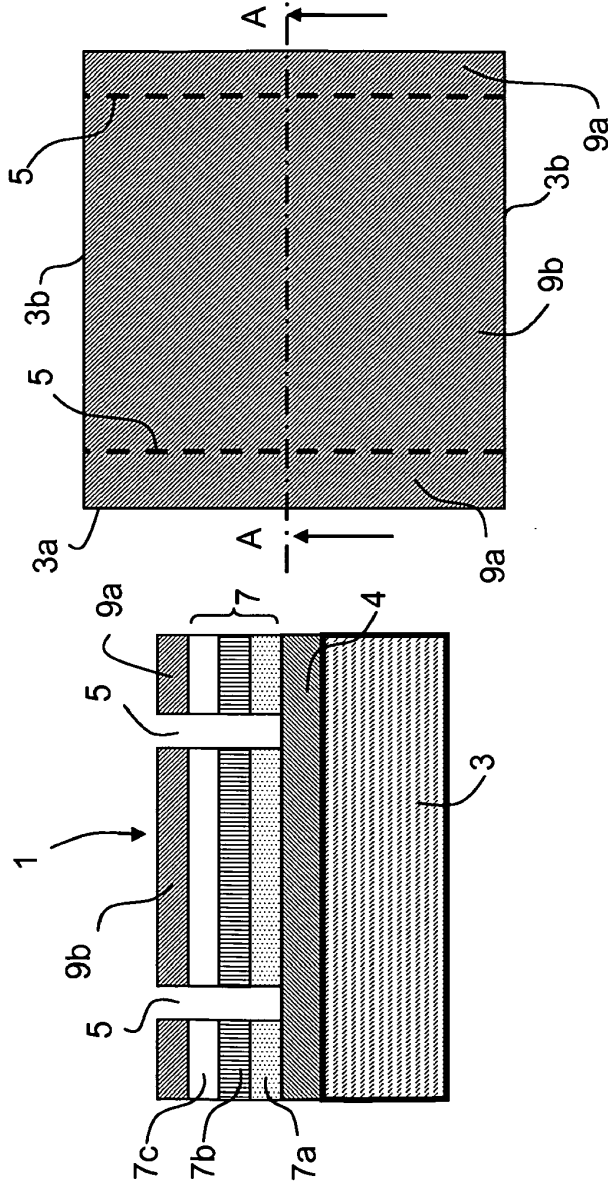


FIG 2a

FIG 2b

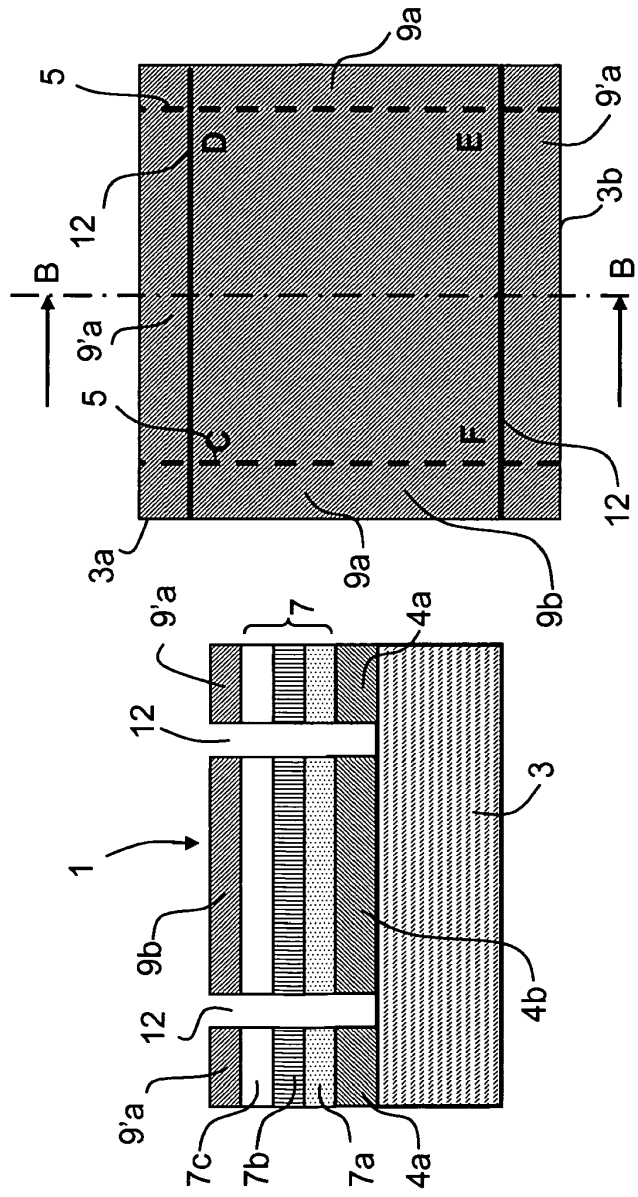


FIG 3b

FIG 3a

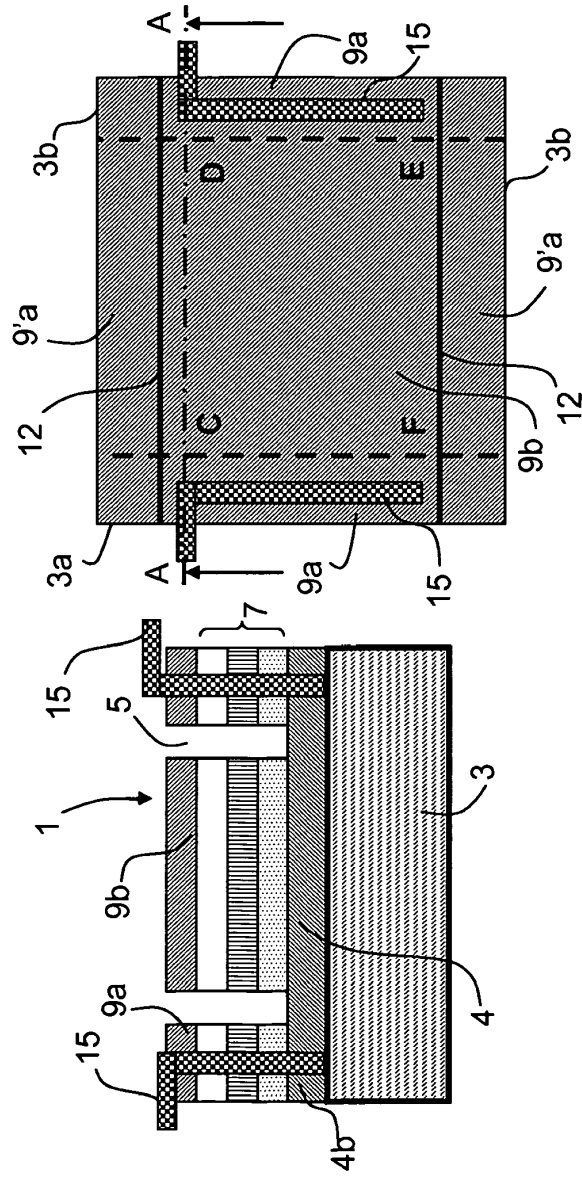


FIG 4b

FIG 4a

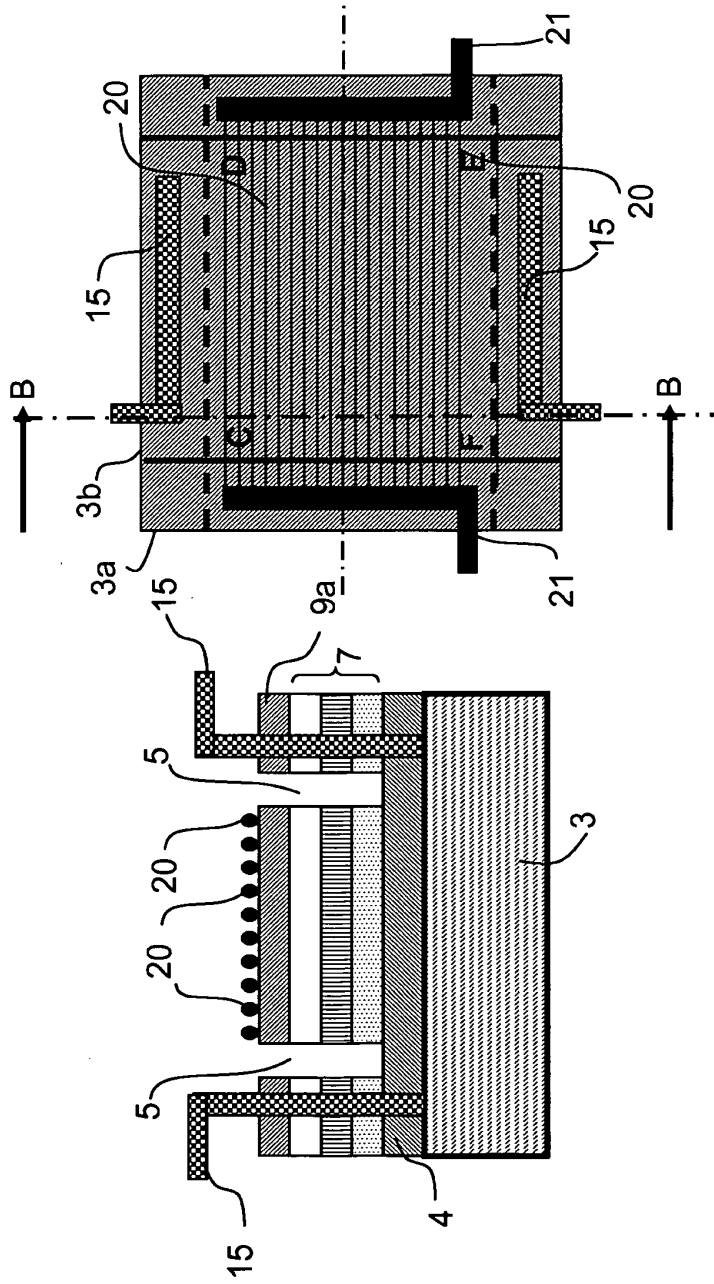


FIG 5b

FIG 5a

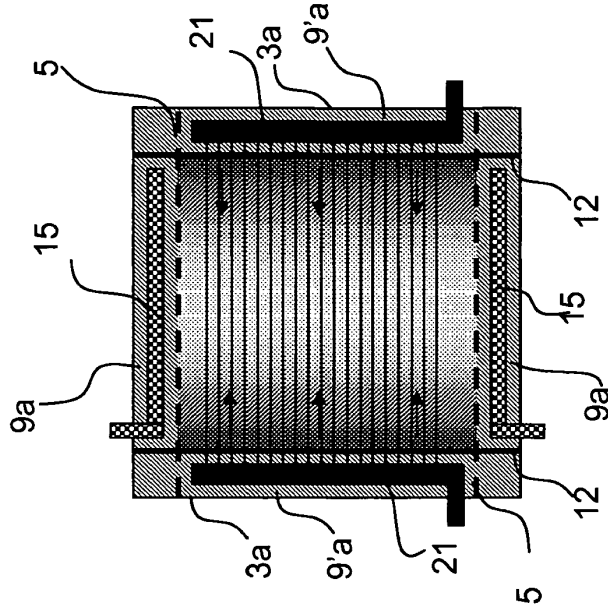


FIG 6

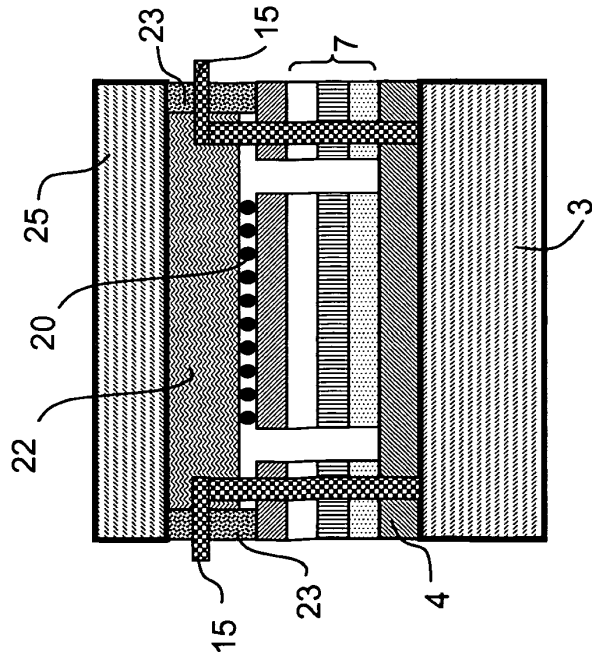


FIG 5c

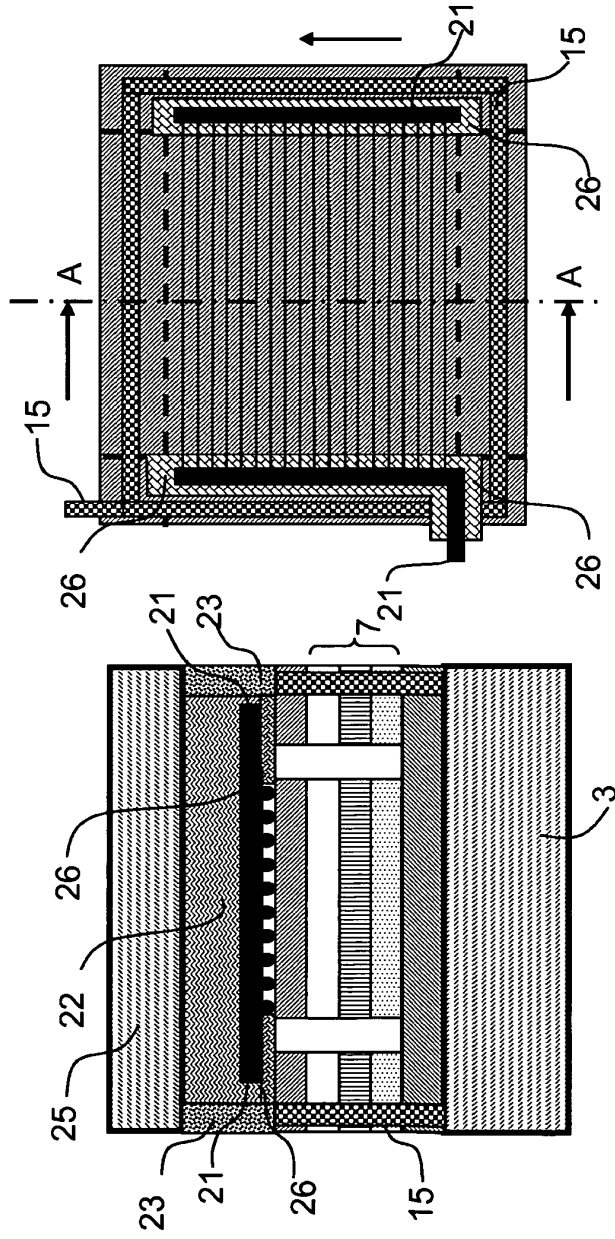


FIG 7b

FIG 7a

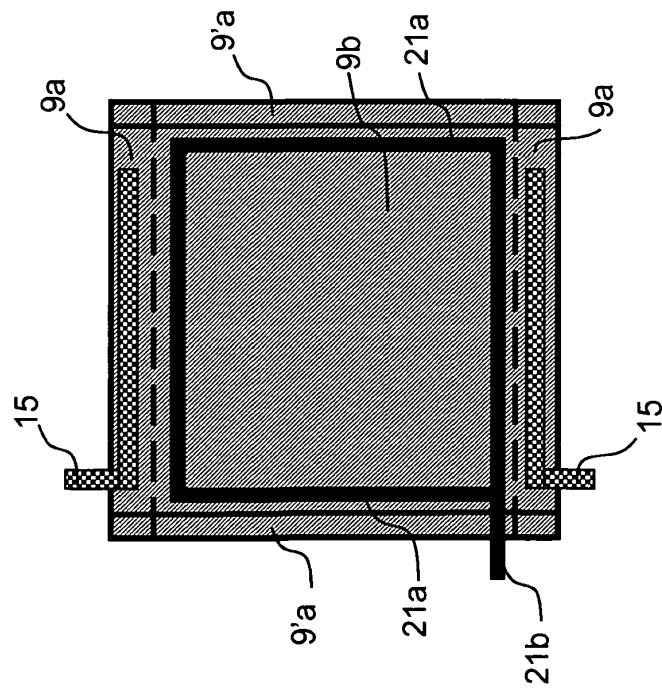


FIG 8

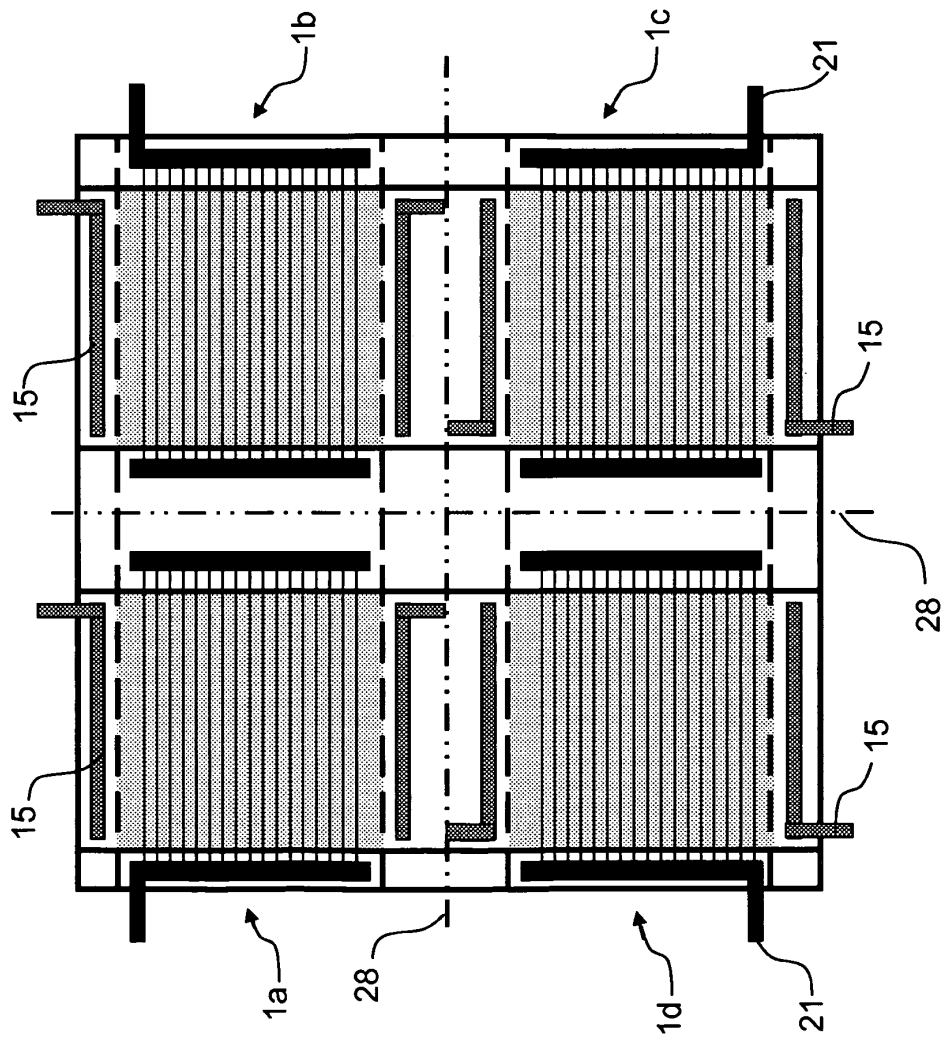


FIG 9