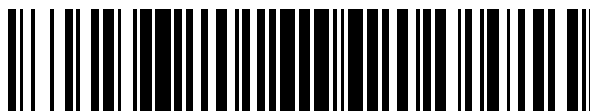


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 602**

51 Int. Cl.:

B32B 17/10 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

G02F 1/15 (2006.01)

G02F 1/153 (2006.01)

G02F 1/1345 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2008 PCT/EP2008/010321**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2009 WO09074266**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2008 E 08860007 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 2219862**

54 Título: **Elemento de múltiples capas que comprende una capa funcional que tiene propiedades ópticas variables eléctricamente**

30 Prioridad:

10.12.2007 DE 102007059647

18.01.2008 DE 102008004942

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

15.11.2016

73 Titular/es:

SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)

**18 AVENUE D'ALSACE
92400 COURBEVOIE, FR**

72 Inventor/es:

**ZIEGLER, STEFAN;
RATEICZAK, MITJA y
ALSCHINGER, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 589 602 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

Elemento de múltiples capas que comprende una capa funcional que tiene propiedades ópticas variables eléctricamente

5 La invención se refiere a un elemento de múltiples capas que comprende un primer electrodo superficial transparente, una capa funcional y un electrodo trasero plano, de tal manera que el primer electrodo superficial transparente sobresale lateralmente más allá de la capa funcional y del electrodo trasero, y, en una región que sobresale lateralmente más allá del electrodo trasero, está provisto de un elemento de conexión para la alimentación en tensión. En este caso, una capa funcional, dentro del significado de la presente Solicitud, deberá entenderse como una capa luminosa electroluminiscente o una capa electrocrómica, o una capa que contiene cristal líquido, por ejemplo. Con la ayuda de la capa funcional, las propiedades de transmisión o la emisión de luz del elemento, o la dispersión de la luz llevada a cabo por el elemento, pueden, por tanto, verse influidas por la influencia del campo eléctrico existente entre el electrodo superficial transparente y el electrodo trasero plano. Las capas luminosas electroluminiscentes pueden ser de las que tienen una base inorgánica o de las que tienen una base orgánica (OLED ["Organic LED"]).

15 La presente invención se refiere, de manera adicional, a un dispositivo controlable electroquímica y/o eléctricamente del tipo de acristalamiento, que tiene propiedades ópticas y/o energéticas variables.

20 Existe una creciente demanda del denominado acristalamiento «inteligente», que es capaz de adaptarse a las exigencias de los usuarios. Esto puede implicar el control del aporte de luz solar a través del acristalamiento instalado en el exterior de edificios o vehículos tales como automóviles, trenes o aeronaves, por ejemplo, en una ventana. El propósito es ser capaces de limitar el excesivo calentamiento en el interior de habitaciones / cabinas, pero solo en el caso de una fuerte radiación solar.

25 Ello puede también implicar el control del grado de visión a través del acristalamiento, particularmente con el fin de oscurecerlo, hacerlo difusor o evitar cualquier visión cuando así se desee. Esto puede estar relacionado con la instalación del acristalamiento como particiones interiores dentro de habitaciones, trenes aeronaves, o su instalación como ventanas laterales en los automóviles. También se refiere a espejos utilizados como retrovisores laterales, a fin de evitar que el conductor resulte deslumbrado ocasionalmente, o paneles de señalización, de tal manera que los mensajes aparezcan cuando es necesario o intermitentemente, a fin de llamar la atención mejor. El acristalamiento, que puede hacerse difusor a voluntad, puede ser utilizado, cuando así se desee, como pantallas de proyección.

30 Como variante, esto puede implicar la generación de luz por parte del acristalamiento con el fin de controlar el grado de luminosidad o el color generado. Existen diversos sistemas eléctricamente controlables que permiten estos tipos de modificaciones en las propiedades geométricas o de aspecto / térmicas. A fin de modular la transmisión óptica o la absorción óptica por el acristalamiento, existen los denominados sistemas de viológenos, tales como los que se describen en las Patentes US 5.239.406 A y EP 612 826 A2.

35 El documento US 4.645.970 A divulga un conjunto de panel decorativo para vehículos u otras aplicaciones, que incluye indicaciones iluminadas, insignias o diseños conjuntamente con al menos un área transparente en uno de dos paneles.

El documento US 2006/0152137 A1 divulga un dispositivo controlable eléctricamente que tiene unas propiedades ópticas y/o energéticas variables, o dispositivo electroluminiscente. El dispositivo comprende un sustrato portador que porta un apilamiento de múltiples capas electroactivo entre un electrodo superior y un electrodo inferior.

40 El documento WO 2007/045786 A1 divulga una estructura de iluminación que comprende al menos un diodo emisor de luz. La estructura de iluminación de LED comprende un primer elemento dieléctrico con un primer electrodo, un segundo elemento dieléctrico con un segundo electrodo, y un primer diodo emisor de luz.

45 A fin de modular la transmisión óptica y/o la transmisión térmica del acristalamiento, existen también los denominados sistemas electrocrómicos. Como es conocido, estos generalmente comprenden dos capas de material electrocrómico separadas por una capa de electrolito y encuadradas por dos capas conductoras de la electricidad, estando estas últimas asociadas con alimentaciones de corriente conectadas a una fuente de suministro de electricidad. Cada una de estas capas de material electrocrómico puede insertar de forma reversible cationes y electrones, de tal manera que la modificación de su estado de oxidación como consecuencia de estas inserciones / extracciones conduce a un cambio en sus propiedades ópticas y/o térmicas. Es posible modificar, en particular, su absorción y/o su reflexión a longitudes de onda visibles y/o infrarrojas.

50 Es común dividir los sistemas electrocrómicos en las siguientes categorías:

- aquellos en los que el electrolito se da en la forma de un polímero o un gel; por ejemplo, un polímero con conducción protónica tal como los descritos en las Patentes EP 253 713 A2 o EP 670 346 A2, o un polímero con conducción por iones de litio tal como los que se describen en las Patentes EP 382 623, EP 518 754 A2 y EP 532 408 A2; las demás capas del sistema son, generalmente, de naturaleza inorgánica,

- aquellos en los que el electrolito es una capa inorgánica. Se hace referencia, a menudo, a esta categoría con la expresión de sistema «todo sólido», y ejemplos de ello pueden encontrarse en las Patentes EP 867 752 A2, EP 831 360 A2, y en las Patentes WO 00/57243 A2 y WO 00/71777 A2,

5 - aquellos en los que todas las capas tienen como material de base polímeros, categoría a la que se hace referencia a menudo con la expresión de sistema de «todo polímero».

Las primeras capas son accionadas con tensión de CA [corriente alterna –“AC (alternating current)”–], en tanto que, en el caso de las últimas capas, se aplica una tensión de CC [corriente continua –“DC (direct current)”–] entre el electrodo superficial transparente y el electrodo trasero.

10 Ya se han conocido, generalmente, elementos de múltiples capas de este tipo durante un tiempo relativamente largo, por ejemplo, en la forma en la que la capa funcional es un elemento luminoso de electroluminiscencia. A fin de obtener una intensidad luminosa lo más alta posible del elemento luminoso de electroluminiscencia, se requiere una transmisividad óptica lo más elevada posible del electrodo superficial en el intervalo de longitudes de onda de interés. El electrodo superficial está adscrito, en principio, a las capas del elemento funcional y, habitualmente, forma la interfaz entre un sustrato portador (por ejemplo, vidrio, película, plexiglás, etc.) y el verdadero elemento funcional, en el sentido más limitado.

15 El elemento luminoso de electroluminiscencia puede ser fabricado, por ejemplo, por impresión de pantalla, o serigráfica, o por medio de la denominada tecnología de película delgada. En el caso de la impresión serigráfica, en primer lugar, el sustrato es revestido con el electrodo transparente por pulverización catódica, con lo que se aplica entonces la capa luminosa. Los elementos luminosos de electroluminiscencia producidos por medio de la tecnología de película delgada presentan la ventaja de una estabilidad térmica muy alta, de tal modo que las lunas de vidrio que se utilizan con frecuencia como sustrato pueden también ser dotadas de la capa luminosa de electroluminiscencia antes de ser efectivamente dobladas y/o pretensadas.

20 La conexión de contacto y fuente de suministro de tensión de los dos electrodos puede ser considerada problemática en el caso de los elementos de múltiples capas conocidos: si bien la conexión de contacto no es problemática en la región del electrodo trasero, el cual, generalmente, no es transparente y está compuesto de pasta de impresión serigráfica de plata, por ejemplo, llevar hasta el exterior un conductor de conexión, por ejemplo, en la forma de un alambre delgado, desde el electrodo trasero, en la medida en que el borde del sustrato en el que el electrodo superficial transparente está conectado por contacto, resulta difícil desde un punto de vista óptico.

30 Puesto que los elementos luminosos de electroluminiscencia tienen, a menudo, geometrías y formas muy específicas y están rodeados por todos los lados por vidrio transparente, por ejemplo, el conductor eléctrico conducido a través de la región de vidrio transparente resulta llamativo de un modo indeseado.

Propósito

35 La invención está basada en el propósito de proponer un elemento de múltiples capas en el que la conexión de contacto y la fuente de suministro de tensión no aparezcan visualmente ni siquiera en el caso de que un sustrato transparente rodee la capa funcional.

Consecución del propósito

40 Partiendo de un elemento de múltiples capas del tipo descrito en la introducción, este propósito se consigue, de acuerdo con la invención, por medio de un segundo electrodo superficial transparente, el cual sobresale lateralmente más allá del electrodo trasero y está conectado, por medio de una capa adhesiva dieléctrica, primeramente al electrodo trasero y, en una región situada más allá del electrodo trasero, segundamente al primer electrodo superficial transparente, de tal manera que se ha dispuesto, entre el electrodo trasero y el segundo electrodo superficial transparente, un elemento de contacto que penetra a través de la capa adhesiva transparente y dieléctrica, de tal modo que dicho elemento de contacto conecta de forma conductora de la electricidad el electrodo trasero y el segundo electrodo superficial transparente entre sí, al menos indirectamente.

45 Se proporciona, de esta manera, una fuente de suministro de tensión de la capa funcional que es totalmente invisible en las regiones de borde en torno a la capa funcional. Los dos electrodos superficiales transparentes están unidos por la capa adhesiva dieléctrica y transparente a lo largo de la capa funcional. La capa funcional está, por lo tanto, ciertamente rodeada por todos los lados por una conducción de suministro de dos polos invisible, de tal forma que sus contornos son discernibles de manera completamente libre y sin que ningún alambre conductor salga de los mismos, por ejemplo, como es habitual en la técnica anterior. La conexión de contacto de la capa funcional se efectúa en cualquier posición deseada de la misma, con la ayuda del al menos un elemento de contacto, que penetra a través de la capa adhesiva dieléctrica y transparente y, por tanto, en una realización, forma una conexión eléctrica directa entre el segundo electrodo superficial transparente y el electrodo trasero.

55 Puesto que el electrodo trasero no es visible, el elemento de contacto puede disponerse en cualquier posición deseada dentro de las líneas de contorno del electrodo trasero y, de esta forma, ser claramente visible. Otras capas pueden también disponerse según se requiera entre la capa adhesiva dieléctrica y transparente y el segundo

electrodo superficial transparente, siempre y cuando se forme al menos una conexión eléctrica indirecta con el electrodo trasero, de tal manera que puede acumularse un campo eléctrico que es lo bastante grande para activar la capa funcional, lo que es lo mismo que decir excitarla hasta la emisión de luz, por ejemplo, entre dicho electrodo trasero y el primer electrodo superficial transparente.

- 5 En una variante del elemento de múltiples capas de acuerdo con la invención, el elemento de contacto acopla eléctricamente el electrodo trasero al segundo electrodo superficial transparente. A modo de ejemplo, puede proporcionarse, de esta manera, un elemento de múltiples capas que emite en una única dirección.

10 Se han situado, a ambos lados de la capa adhesiva transparente y dieléctrica, en cada caso, primeramente un electrodo trasero y, a continuación, una capa funcional y, adjunto a esta última, un electrodo superficial transparente, de tal manera que el elemento de contacto conecta eléctricamente los dos electrodos traseros el uno al otro. Se obtiene de esta forma una construcción que presenta simetría especular con respecto al plano central de la capa adhesiva transparente y dieléctrica, de tal modo que el elemento de múltiples capas, en el caso de una capa luminosa electroluminiscente respectiva como elemento funcional, emite luz en ambas direcciones opuestas, en cada caso perpendicular a los elementos luminosos de electroluminiscencia. En este caso, los elementos luminosos de electroluminiscencia que se extienden opuestamente el uno con respecto al otro pueden ser coherentes, pero también pueden solaparse entre sí tan solo parcialmente, de tal forma que, según se observan desde al menos uno de los lados del elemento de múltiples capas (trasero), las regiones del elemento luminoso de electroluminiscencia dispuestas en el otro lado son visibles, pero no pueden emitir en la dirección del observador y, por tanto, desde su «lado trasero», tan solo impedir la visión a través del elemento de múltiples capas.

- 20 Es, del mismo modo, concebible que se utilicen dos capas funcionales diferentes en el mismo elemento de múltiples capas; se tiene así, por ejemplo, una capa luminosa y una capa electrocrómica.

25 De acuerdo con una realización particularmente preferida del elemento de múltiples capas de acuerdo con la invención, el primer electrodo superficial transparente y/o el segundo electrodo superficial transparente son / es aplicado a un sustrato, de tal manera que el (los) sustrato(s) forman, en cada caso, una capa exterior del elemento de múltiples capas. Los sustratos sirven, en primer lugar, como capa protectora mecánica para el electrodo superficial respectivo, y, en segundo lugar, también como aislante para los electrodos superficiales transparentes, a fin de evitar el riesgo de choque eléctrico para las personas.

Esto no es baladí, puesto que las tensiones de suministro de los elementos luminosos de electroluminiscencia pueden extenderse a intervalos significativamente por encima de los 100 voltios.

- 30 Si el sustrato es una película flexible, entonces el elemento de múltiples capas en su conjunto puede ser, tras su fabricación, estratificado sobre cualquier material portador, rígido o flexible, que se desee. Si el sustrato es un material «rígido» tal como, por ejemplo, vidrio, entonces, en el caso de electrodos superficiales transparentes sobre una base de película delgada, el elemento de múltiples capas terminado puede ser doblado o pretensado mediante tratamiento térmico.

- 35 Materiales plásticos transparentes apropiados incluyen, en particular, el policarbonato (plexiglás) o películas transparentes tales como, por ejemplo, las compuestas de tereftalato de polietileno (PET –“polyethylene terephthalate”–). Por lo común, el elemento de múltiples capas tiene un área de más de 10 cm², preferiblemente mayor que 100 cm², de forma particularmente preferida, mayor que 1.000 cm², y, de forma especialmente preferida, mayor que 10.000 cm².

- 40 A fin de mantener la tensión de funcionamiento del elemento luminoso de electroluminiscencia tan baja como sea posible, debe situarse una capa aislante, preferiblemente compuesta de titanato de bario (BaTiO₃), entre el al menos un elemento luminoso de electroluminiscencia y el electrodo trasero asignado. Las capas de este tipo han demostrado ser muy provechosas en el caso de los elementos luminosos de electroluminiscencia, habida cuenta de su elevada constante dieléctrica.

- 45 En una configuración adicional de la invención, se hace posible que el elemento de contacto se disponga con una tensión mecánica previa en la capa adhesiva dieléctrica del elemento de múltiples capas, de manera que, en el estado terminado del elemento de múltiples capas, presiona elásticamente contra las dos capas que han de ser conectadas eléctricamente por contacto. La tensión mecánica previa, que está presente de forma permanente, aumenta la fiabilidad del contacto y puede, así, hacer posible un funcionamiento fiable incluso aunque las condiciones de funcionamiento se hagan más difíciles (tensión mecánica, temperaturas de uso cambiantes y dilataciones / contracciones provocadas por estas). De acuerdo con una configuración del elemento de contacto, este último puede ser un sujetador metálico doblado en una configuración en forma de C, preferiblemente compuesto de alambre o de metal en lámina. Por otra parte, es también posible, sin embargo, que el elemento de contacto sea una estructura de alambre trenzado que, como en el caso, asimismo, de la forma de C, presenta una elasticidad inherente a la geometría de la estructura. Por otra parte, una opción también consiste en el hecho de que el elemento de contacto tiene un núcleo elástico, por ejemplo, compuesto de un material de espuma, y una vaina flexible y conductora que rodea dicho núcleo. Un material de este tipo se encuentra disponible como material de tira, por ejemplo, de tal manera que los elementos de contacto individuales se fabrican en la forma de secciones de esta

tira y son insertados en unas perforaciones prefabricadas en la capa adhesiva dieléctrica y transparente durante el procedimiento de fabricación del elemento de múltiples capas.

5 Por otra parte, una variante de la posible realización del elemento de contacto también consiste en el hecho de que este último esté formado por un adhesivo conductor de la electricidad o por una laca de plata conductora, de tal manera que el adhesivo o la laca de placa conductora se introduce, en un estado líquido, en una perforación practicada en la capa adhesiva transparente y dieléctrica y, en el estado terminado del elemento de múltiples capas, se cura y se une por cohesión a las capas que se han de conectar eléctricamente.

10 De acuerdo con una configuración de la invención, se dispone, por lo demás, que el elemento de contacto sea transparente y comprenda, preferiblemente, un polímero transparente. En este caso, ni siquiera el elemento de contacto, por lo común muy pequeño en términos de su extensión, aparece de forma indeseable dentro de la capa funcional. En particular, el elemento de contacto puede ser materializado en la forma de una película que está compuesta de polímero transparente y se ha dotado, preferiblemente cosido, con alambres conductores muy delgados. Como alternativa, sin embargo, el elemento de contacto puede también estar compuesto de un polímero transparente con partículas conductoras de la electricidad, preferiblemente nanopartículas, situadas en su interior.

15 De acuerdo con un desarrollo particularmente ventajoso desde el punto de vista óptico del elemento de múltiples capas de conformidad con la invención, este elemento es transparente en su conjunto, al menos en un estado no activado del elemento funcional. Al activarse el elemento funcional por la aplicación de una tensión entre los dos electrodos superficiales, resulta de ello para el observador el sorprendente efecto de que «surge de la nada» una región específica del elemento de múltiples capas que está formada por la capa funcional o las capas funcionales, es decir, comienza a emitir luz o se hace no transparente y, en el proceso, «flota» dentro del elemento de múltiples capas de una manera aparentemente «sin apoyos», esto es, aparentemente carente de toda unión desde el punto de vista del observador.

20 La invención se explica con mayor detalle más adelante, sobre la base de dos realizaciones proporcionadas a modo de ejemplo de un elemento de múltiples capas que comprende un elemento luminoso de electroluminiscencia que se ilustra esquemáticamente en los dibujos.

En las figuras:

La Figura 1 muestra un corte transversal a través de una primera realización de un elemento de múltiples capas con emisión de luz en una de las caras,

30 La Figura 2 muestra un corte transversal a través de una segunda realización de un elemento de múltiples capas con emisión de luz por ambas caras, y

La Figura 3 muestra un corte transversal parcial a través del elemento de múltiples capas de acuerdo con la Figura 1, con ilustración de dos elementos de contacto alternativos.

35 Un elemento 1 de múltiples capas ilustrado esquemáticamente y no a escala por lo que respecta a las relaciones de espesores en la Figura 1, comprende un primer sustrato 2 en la forma de una luna de vidrio flotante que tiene un elevado coeficiente de transmisión. Sobre el sustrato 2, existe un electrodo superficial transparente 3 en la forma de un sistema de capas delgadas con la siguiente secuencia de capas (procediendo desde el sustrato 2): $\text{Si}_3\text{N}_4\text{-ZnO-Ti/Ag-ZnO-Si}_3\text{N}_4\text{-ZnO-Ti-Ag-ZnO-Si}_3\text{N}_4$.

40 Un tal sistema de películas delgadas transparentes, resistente a las altas temperaturas, y su fabricación se conocen, por ejemplo, por el documento DE 102 55 199 A1. El sustrato 2, conjuntamente con el elemento superficial 3, puede ser sometido a un procedimiento de doblamiento térmico sin que las propiedades de conductividad del electrodo superficial 3 se vean adversamente afectadas.

45 Situado por encima del electrodo superficial transparente 3, existe un elemento luminoso de electroluminiscencia 4 que es conocido en la técnica anterior y que constituye la capa funcional, el cual es seguido, continuando hacia la parte superior, por una capa aislante 5 compuesta de titanato de bario (BaTiO_3). Esta última capa aislante 5 es seguida por un electrodo trasero 6, el cual está compuesto de pasta de plata y no es, por tanto, transparente. Como capa sucesiva, el elemento de múltiples capas tiene una capa adhesiva dieléctrica 7 en la forma de una película de PVB conocida que se utiliza para unir las lunas de vidrio individuales en el caso de lunas de vidrio estratificadas. Las dos últimas capas del elemento 1 de múltiples capas están, entonces, formadas por un segundo electrodo superficial transparente 8 y un segundo sustrato 9, de la misma manera en la forma de una luna de vidrio flotante. Los espacios libres 10, 11 y 12 que se han representado en la Figura 1 en aras de la claridad, no están presentes, por supuesto, en el elemento de múltiples capas terminado 1 y tan solo sirven para una mayor capacidad de discernimiento. El segundo electrodo superficial transparente 8, que se ha construido idénticamente al primer electrodo superficial transparente 3, se aplica al segundo sustrato 9 y se une al mismo mediante un método de película delgada. La unión del primer sustrato 2 con las «capas» 3 a 6 situadas sobre el mismo, y del segundo sustrato 9 con el electrodo superficial 8 situado sobre el mismo, se establece mediante la unión permanente unos con otros por la acción del calor y de la fusión de la película de PVB que constituye la capa adhesiva 7.

55

Tanto el primer sustrato 2 con el primer electrodo superficial 3, como el segundo sustrato 9 con el segundo electrodo superficial 8 situado sobre el mismo, y también la capa adhesiva 7, sobresalen lateralmente más allá del «subconjunto» formado por el elemento luminoso de electroluminiscencia 4, la capa aislante 5 y el electrodo trasero 6. En esta región 13 que sobresale lateralmente 13, el primer electrodo superficial transparente 3 está directamente unido a la capa adhesiva 7 en el estado terminado del elemento 1 de múltiples capas. Habida cuenta de los espesores muy pequeños del «subconjunto» que comprende las «capas» 4, 5 y 6, su ausencia en la región 13 no es relevante. No aparecen tensiones mecánicas de flexión apreciables en las lunas de vidrio flotantes que forman los primer y segundo sustratos, 2 y 9. En la región 14, formada por el elemento luminoso de electroluminiscencia 4, la capa aislante 5 y el electrodo trasero 6, el elemento 1 de múltiples capas no es transparente, habida cuenta de la ausencia de transparencia de la capa aislante 5 y del electrodo trasero 6. En contraste con esto, únicamente están presentes en la región sobresaliente 13 capas transparentes (sustratos 2 y 9, electrodos superficiales 3 y 8, y capa adhesiva 7).

Por otra parte, el elemento 1 de múltiples capas tiene una región de borde 15 cubierta de forma opaca por un elemento de cobertura no transparente 16. Situados dentro de la región de borde 15, existen un primer elemento de conexión 17 (por ejemplo, en la forma de un conductor plano conocido), el cual está conectado de forma eléctricamente conductora al primer electrodo superficial 3, y un segundo elemento de conexión 18, el cual está conectado de forma conductora de la electricidad al segundo electrodo superficial 8. Unas conducciones de suministro 19, 20, respectivamente, emergen de los elementos de conexión 17, 18 y conducen a una fuente de suministro de tensión de CA 21.

Por último, se ha mostrado, adicionalmente, un elemento de contacto 22 tan solo de forma esquemática en la ilustración, de tal manera que dicho elemento de contacto está en contacto, de forma conductora de la electricidad, con el segundo electrodo superficial transparente 8 por un punto 23, y con el electrodo trasero 6 por un punto 24. El elemento de contacto 22 es conducido a través de una perforación 25 practicada en la capa adhesiva 7, a fin de suministrar al electrodo trasero 6 tensión desde la fuente de suministro de tensión de CA 21. La perforación 25 de la capa adhesiva 7, formada por una película de PVB, se produce, por lo común, por medio de un simple procedimiento de vaciado con troquel.

Asimismo, en el estado terminado del elemento 1 de múltiples capas, en el que el elemento de contacto 22 es deformado con respecto al estado inicial, existe, por supuesto, en los puntos 23 y 24 una conexión conductora de la electricidad entre el elemento de contacto 22 y el electrodo superficial 8, y, respectivamente, el electrodo trasero 6.

Si la fuente de suministro de tensión de CA 21 está activa, entonces se forma un campo eléctrico alterno entre un condensador formado por el electrodo trasero 6 y el primer electrodo superficial 3, de tal modo que dicho campo se ve adicionalmente incrementado por la capa aislante 5, compuesta de un material que tiene una elevada constante dieléctrica. Gracias al hecho de que la tensión de suministro se escoge de manera que sea apropiadamente elevada, el campo eléctrico es lo bastante fuerte para excitar el elemento luminoso electroluminiscente 4 para que emita luz. Habida cuenta de la opacidad de la capa aislante 5 y del electrodo trasero 6 a la luz emitida, la emisión tiene lugar únicamente a través del electrodo superficial 3 y del primer sustrato 2 en la dirección de las flechas 26.

El elemento 1 de múltiples capas mostrado en la Figura 2 es simétrico en su construcción con respecto a un plano central 27 de una capa adhesiva 7, de la misma manera formada por una película de PVB. La siguiente construcción por capas está presente en ambas direcciones a partir de la capa adhesiva 7: electrodo trasero 6, capa aislante 5, elemento luminoso de electroluminiscencia 4. Mientras que el primer electrodo superficial transparente 3 está situado en la región inferior del elemento 1' de múltiples capas, el segundo electrodo superficial transparente 8 está situado en la posición especularmente simétrica de la mitad superior.

El elemento 1' de múltiples capas se termina, hacia la parte superior y la parte inferior, respectivamente por un primer sustrato 2 y un segundo sustrato 9, en cada caso en la forma de una luna de vidrio flotante. Asimismo, en el elemento 1 de múltiples capas, dos elementos de conexión 17 y 18 están situados, respectivamente, en el primer electrodo superficial 3 y en el segundo electrodo superficial 8. Con la ayuda de un elemento de contacto 22, que es conducido a través de una perforación 25 practicada en la capa adhesiva 7 y se conecta de forma conductora de la electricidad por los puntos 23 y 24 a los electrodos traseros 6 superior e inferior, respectivamente, los dos electrodos traseros 6 son llevados al mismo potencial eléctrico. En consecuencia, el elemento 1' de múltiples capas contiene un circuito en serie de dos condensadores que están respectivamente formados entre el primer electrodo superficial 3 y el electrodo trasero 6 situado enfrente, y entre el otro electrodo trasero 6 y el segundo electrodo superficial 8.

Situados entre los dos electrodos de condensador, se encuentran, en cada caso, un elemento luminoso de electroluminiscencia 4 al mismo tiempo, y una capa aislante 5. En el presente caso, la tensión generada por la fuente de suministro de tensión de CA 21 debe ser lo bastante elevada para excitar los dos electrodos de electroluminiscencia 4 hasta la emisión de luz. Si bien la radiación emitida por el elemento luminoso de electroluminiscencia 4 inferior se irradia en la dirección de las flechas 26, el elemento luminoso de electroluminiscencia 4 superior emite en la dirección de las flechas opuestas 28.

Como también en el caso del elemento 1 de múltiples capas mostrado en la Figura 1, el elemento 1' de múltiples capas de acuerdo con la Figura 2 también tiene una región 13 en la que, en cada caso, el primer y, respectivamente,

el segundo electrodos superficiales 3, 8 y, también, el primer y, respectivamente, el segundo sustratos 2, 9, y también, por otra parte, la capa adhesiva 7 sobresalen lateralmente más allá del resto de las capas. Todas las capas sobresalientes mencionadas anteriormente son transparentes y, en consecuencia, no son visibles conducciones de suministro al elemento luminoso de ninguna manera. Los elementos de conexión 17, 18 están situados en la región de borde 15 que está oculta de forma que es invisible por medio del elemento de cobertura. Los elementos de conexión 17, 18 pueden ser, por ejemplo, conductores planos que son conocidos de conformidad con la técnica anterior y que están dispuestos en la región de la capa adhesiva 7, y desde los cuales las líneas de suministro 19, 20 son conducidas a la fuente de suministro de tensión de CA 21. La Figura 3 ilustra dos realizaciones alternativas de un elemento de contacto, 22' y 22".

5
10
15
Ambos elementos de contacto 22' y 22" conectan, en cada caso, un segundo electrodo superficial transparente 8 apilado en un segundo sustrato 9, a un electrodo trasero 6, y, en cada caso, se extienden a través de una perforación 25 practicada en una capa adhesiva 7 en la forma de película de PVB. En aras de la simplicidad, las capas dispuestas bajo el electrodo trasero 6 (la capa aislante compuesta de titanato de bario y el elemento luminoso de electroluminiscencia, y también el primer electrodo superficial y el primer sustrato), se han omitido. A este respecto, la construcción del elemento de múltiples capas mostrado en la Figura 3 corresponde a la del elemento 1 de múltiples capas 1 de acuerdo con la Figura 1.

20
25
El primer elemento de contacto 22' dispuesto a la izquierda de la Figura 3 es un sujetador de alambre doblado en una configuración forma de C o una tira de metal en lámina doblada en una configuración en forma de C. Habida cuenta de su tensión mecánica previa, que se manifiesta particularmente cuando el elemento de capa, en el estado terminado, ya no tiene los espacios libres 10 y 11 ilustrados en el dibujo, las patas 29 del elemento de contacto 22' se apoyan, bajo presión, contra la superficie 30 del segundo electrodo superficial 8 situada de cara a la capa adhesiva 7, y garantizan, de esta manera, una conexión de contacto fiable. Lo mismo se aplica a la pata inferior opuesta 29 y a la superficie 31 del electrodo trasero 6 que se ha asignado a ella. Habida cuenta de la capa adhesiva 7 presente en el estado fundido cuando los conjuntos individuales del elemento de capa se unen entre sí, el elemento de contacto 22' puede presionar al menos parcialmente en la capa adhesiva 7, de tal manera que se produce un problema de espacio durante el procedimiento de unión conjunta.

30
35
El elemento de contacto 22' alternativo tiene un núcleo 32 en la forma de un material de espuma plástica. El núcleo 32 está envuelto por una vaina 33, por ejemplo compuesta de un trenzado de alambres. La vaina 33 no tiene que extenderse por encima de la totalidad de la circunferencia de toda la superficie exterior del núcleo, que puede materializarse, por ejemplo, en una forma cilíndrica o, si no, en una forma paralelepípedica. La producción de los elementos de contacto 22" resulta particularmente eficiente cuando estos se fabrican como secciones a partir de una tira continua. Tan solo es esencial que esté siempre presente una unión eléctricamente conductora en la forma de alambres entre los lados opuestos situados de cara al electrodo superficial 8, por un lado, y al electrodo trasero 6, por otro lado, y que, en segundo lugar, el elemento de contacto 22", siguiendo a partir de la posición inicial que se ha ilustrado en la Figura 3 y en la que su espesor es ligeramente más grande que el espesor de la capa adhesiva 7, es elásticamente reducido hasta el espesor reducido de la capa adhesiva 7, de tal manera que permanecen fuerzas de restitución en el estado acabado del elemento de múltiples capas, las cuales hacen posible una conexión de contacto fiable incluso bajo condiciones que se hayan hecho más difíciles (dilataciones térmicas, vibraciones, etc.).

40
La invención se explica adicionalmente con mayor detalle en lo que sigue, basándose en dos realizaciones proporcionadas a modo de ejemplo de un elemento de múltiples capas que comprende un sistema electrocrómico que se explica más adelante.

45
Un sistema electrocrómico que comprende una película conductora de la electricidad y transparente, una película de un material electrocrómico catódico, que es capaz de insertar de forma reversible cationes M^+ del tipo de H^+ o Li^+ , una película de electrolito conductor litio o de protones, película de contraelectrodo hecha de un material electrocrómico anódico, y una segunda película conductora de la electricidad, de tal manera que dicha estructura tiene una película de barrera interpuesta entre el electrolito y el contraelectrodo, de modo que dicha película de barrera permite la difusión de los cationes M^+ y es sustancia seleccionada de entre el grupo consistente en Nb_2O_5 , CeF_3 , Sb_2O_3 , HUP, Cr_2O_3 , ZrO_2 , Li_3N , $LiTaO_3$, $LiAlF_4$, Li_3PO_4 , $LiBO_2$ y $LiNbO_3$.

50
55
La película de barrera del sistema electrocrómico es, preferiblemente, transparente. La película de barrera es resistente en un medio ácido ($M^+ = H^+$) o en un medio neutro ($M^+ = Li^+$). La película de barrera constituye un filtro para iones o especies gaseosas transportadas, al tiempo que está abierta a la difusión de cationes M^+ . La película de barrera es de un material que aumenta la sobretensión de los agentes reductores en la interfaz entre el electrolito y el contraelectrodo. Dicha película de barrera está hecha de un material aislante de los electrones. La película de barrera tiene un espesor de entre 1 y 500 nanómetros. El espesor de la película de barrera oscila entre 20 y 120 nanómetros.

El electrolito del sistema electrocrómico es un material conductor de los protones, el contraelectrodo tiene como material de base óxido de iridio del tipo de H_xIrO_y , o bien tiene como material de base óxido de níquel del tipo de H_xNiO_y . Se propone también el sistema electrocrómico de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el electrolito es un material conductor del litio y el contraelectrodo tiene como material de base óxido de níquel del tipo de Li_xNiO_y .

El sistema electrocrómico comprende, adicionalmente, una segunda película de barrera interpuesta entre la película de material electrocrómico catódico y el electrolito. La película de barrera es uno de dichos conductores de iones en el caso de que $M^+ = Li^+$.

5 Las películas conductoras de la electricidad del sistema electrocrómico son de óxido de estaño dopado con flúor ($SnO_2:F$) o de óxido de indio dopado con estaño (ITO). A la película conductora de la electricidad se le superpone una película de óxido de estaño.

10 El sistema electrocrómico comprende una película conductora de la electricidad y transparente, una película de un material electrocrómico catódico, que es capaz de insertar de forma reversible cationes M^+ del tipo H^+ o Li^+ , una película de electrolito, conductora de litio o de protones, una película de contraelectrodo hecha de un material electrocrómico anódico, y una segunda película conductora de la electricidad, de tal manera que dicha estructura tiene una película de barrera interpuesta entre el electrolito y el contraelectrodo, de tal manera que dicha película de barrera permite la difusión de los cationes M^+ y consiste en una capa de Ta_2O_5 que tiene un espesor que oscila en el intervalo entre 1 nm y 500 nm, y es, preferiblemente, una capa de Ta_2O_5 que tiene un espesor que oscila en el intervalo entre 40 nm y 120 nm.

15 **Lista de símbolos de referencia**

	1, 1'	Elemento de múltiples capas
	2	Primer sustrato
20	3	Primer electrodo superficial
	4	Capa funcional
25	5	Capa aislante
	6	Electrodo trasero
	7	Capa adhesiva
30	8	Segundo electrodo superficial
	9	Segundo sustrato
35	10, 11, 12	Espacio libre
	13, 14	Región
	15	Región de borde
40	16	
	17	Elemento de cobertura
	17, 18	Elemento de conexión
45	19, 20	Conducción de suministro
	21	Fuente de suministro de tensión de CA
	22, 22', 22''	Elemento de contacto
50	23, 24	Punto
	25	Perforación
	26	Flecha
55	27	Plano central
	28	Flecha
60	29	Pata

ES 2 589 602 T3

	30, 21	Superficie
	32	Cono
5	33	Vaina

REIVINDICACIONES

- 1.- Un elemento (1, 1') de múltiples capas que comprende un primer electrodo superficial transparente (3), una capa funcional (4) y un electrodo trasero plano (6), de tal manera que el primer electrodo superficial transparente (3) sobresale lateralmente más allá de la capa funcional (4) y del electrodo trasero (6), y, en una región (13) que sobresale lateralmente más allá del electrodo trasero (6), está provisto de un elemento de conexión (17) para la alimentación en tensión, un segundo electrodo superficial transparente (8), que sobresale lateralmente más allá del electrodo trasero (6) y que está unido por medio de una capa adhesiva dieléctrica y transparente (7), en primer lugar, al electrodo trasero (6) y, en una región (13) que sobresale más allá del electrodo trasero (6), en segundo lugar, al primer electrodo superficial transparente (3), de tal modo que se ha dispuesto, entre el electrodo trasero (6) y el segundo electrodo superficial transparente (8), un elemento de contacto (22, 22', 22'') que penetra a través de la capa adhesiva transparente y dieléctrica (7), de tal manera que dicho elemento de contacto une el electrodo trasero (6) y el segundo electrodo superficial transparente (8) al menos indirectamente, **caracterizado por que**, situados a ambos lados de la capa adhesiva dieléctrica y transparente (7), existen, en cada caso, en primer lugar un electrodo trasero (6) y, a continuación, una capa funcional (4), y, adyacente a esta última, un primer o un segundo electrodo superficial transparente (3, 8), de tal manera que el elemento de contacto (22) conecta eléctricamente los dos electrodos traseros (6) uno con otro.
- 2.- Un elemento de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el elemento de contacto (22, 22', 22'') acopla eléctricamente el electrodo trasero (6) al segundo electrodo superficial transparente (8).
- 3.- Un elemento (1, 1') de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado por que** el primer electrodo superficial transparente (3) y/o el segundo electrodo superficial transparente (8) son / es aplicado a un sustrato (2, 9), de tal manera que el (los) sustrato(s), en cada caso, forma(n) una capa exterior del elemento (1, 1'),
- 4.- Un elemento (1, 1') de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el al menos un sustrato está compuesto de vidrio o de material plástico transparente, en particular, de policarbonato, o de una película plástica transparente, en particular, de tereftalato de polietileno (PET).
- 5.- Un elemento (1, 1') de múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el elemento funcional (4) es un elemento luminoso de electroluminiscencia, una capa electrocrómica o una capa que contiene cristal líquido.
- 6.- Un elemento (1, 1') de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** una capa aislante (5), preferiblemente compuesta de titanato de bario (Ba-TiO₃), está situada entre al menos un elemento luminoso de electroluminiscencia y el electrodo trasero (6) asignado.
- 7.- Un elemento (1, 1') de múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el elemento de contacto (22, 22', 22'') está dispuesto con una tensión mecánica previa dentro de la capa adhesiva transparente y dieléctrica (7) del elemento (1, 1') de múltiples capas, y, en un estado terminado del elemento (1, 1') de múltiples capas, presiona elásticamente contra las dos capas que se han de conectar eléctricamente por contacto.
- 8.- Un elemento (1, 1') de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el elemento de contacto (22') es un sujetador de metal doblado en una configuración en forma de C, preferiblemente compuesto de alambre o metal en lámina.
- 9.- Un elemento (1, 1') de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el elemento de contacto (22'') es una estructura de alambre trenzado.
- 10.- Un elemento (1, 1') de múltiples capas de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por que** el elemento de contacto (22'') tiene un núcleo elástico (32), por ejemplo, compuesto de un material de espuma, y una vaina flexible y conductora (33) que rodea dicho núcleo.
- 11.- El elemento (1, 1') de múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por que** el elemento de contacto (22) está formado por un adhesivo conductor de la electricidad o por laca de plata conductora, de tal manera que el adhesivo o la laca de plata conductora se introduce, en un estado líquido, en una perforación (25) practicada en la capa adhesiva dieléctrica (7) y, en el estado terminado del elemento (1, 1') de múltiples capas, se cura y se une por cohesión a las capas que se han de conectar eléctricamente.
- 12.- Un elemento (1, 1') de múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** el elemento de contacto (22) es transparente y, preferiblemente, comprende un polímero transparente.
- 13.- Un elemento (1, 1') de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** una película compuesta de polímero transparente se ha dotado, preferiblemente cosido, con alambres conductores muy delgados.

- 5 14.- Un elemento (1, 1') de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende al menos una película conductora de la electricidad, una película de un material electrocrómico catódico, que es capaz de insertar de forma reversible cationes M^+ del tipo de H^+ o Li^+ , una película de electrolito, conductora de litio o de protones, película de contraelectrodo hecha de un material electrocrómico anódico, y una segunda película conductora de la electricidad, de tal manera que dicha estructura tiene una película de barrera interpuesta entre el electrolito y el contraelectrodo, de modo que dicha película de barrera permite la difusión de los cationes M^+ y es una sustancia seleccionada de entre el grupo consistente en Nb_2O_5 , CeF_3 , Sb_2O_3 , HUP, Cr_2O_3 , ZrO_2 , Li_3N , $LiTaO_3$, $LiAlF_4$, Li_3PO_4 , $LiBO_2$ y $LiNbO_3$.
- 10 15.- Un elemento (1, 1') de múltiples capas de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende al menos una película conductora de la electricidad, una película de un material electrocrómico catódico, que es capaz de insertar de forma reversible cationes M^+ del tipo de H^+ o Li^+ , una película de electrolito, conductora de litio o de protones, película de contraelectrodo hecha de un material electrocrómico anódico, y una segunda película conductora de la electricidad, de tal manera que dicha estructura tiene una película de barrera interpuesta entre el electrolito y el contraelectrodo, de modo que dicha película de barrera permite la difusión de los cationes M^+ y es una capa de Ta_2O_5 que tiene un espesor comprendido en el intervalo entre 1 nm y 500 nm, y es, preferiblemente, una capa de Ta_2O_5 que tiene un espesor comprendido en el intervalo entre 40 nm y 120 nm.
- 15

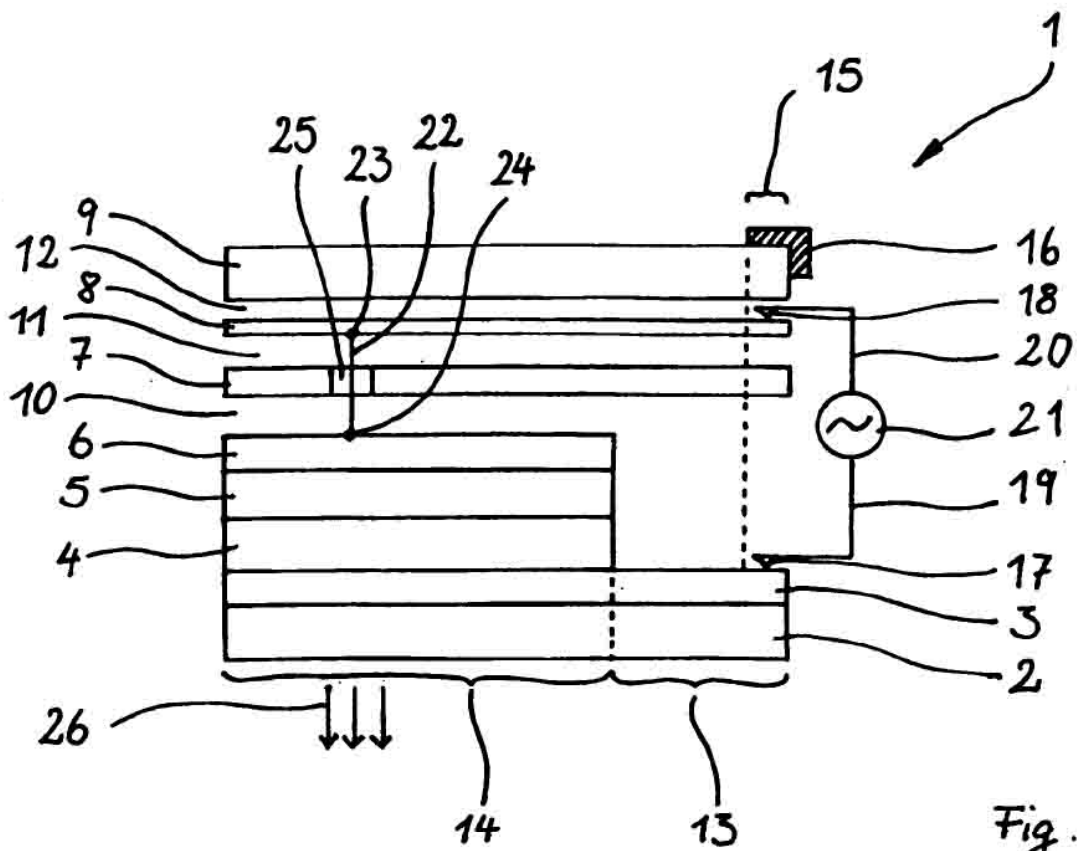


Fig. 1

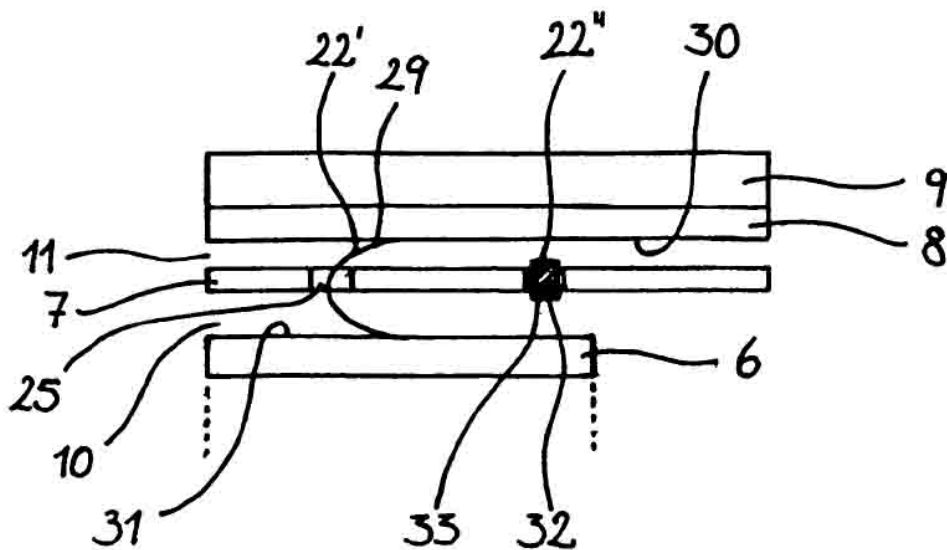


Fig. 3

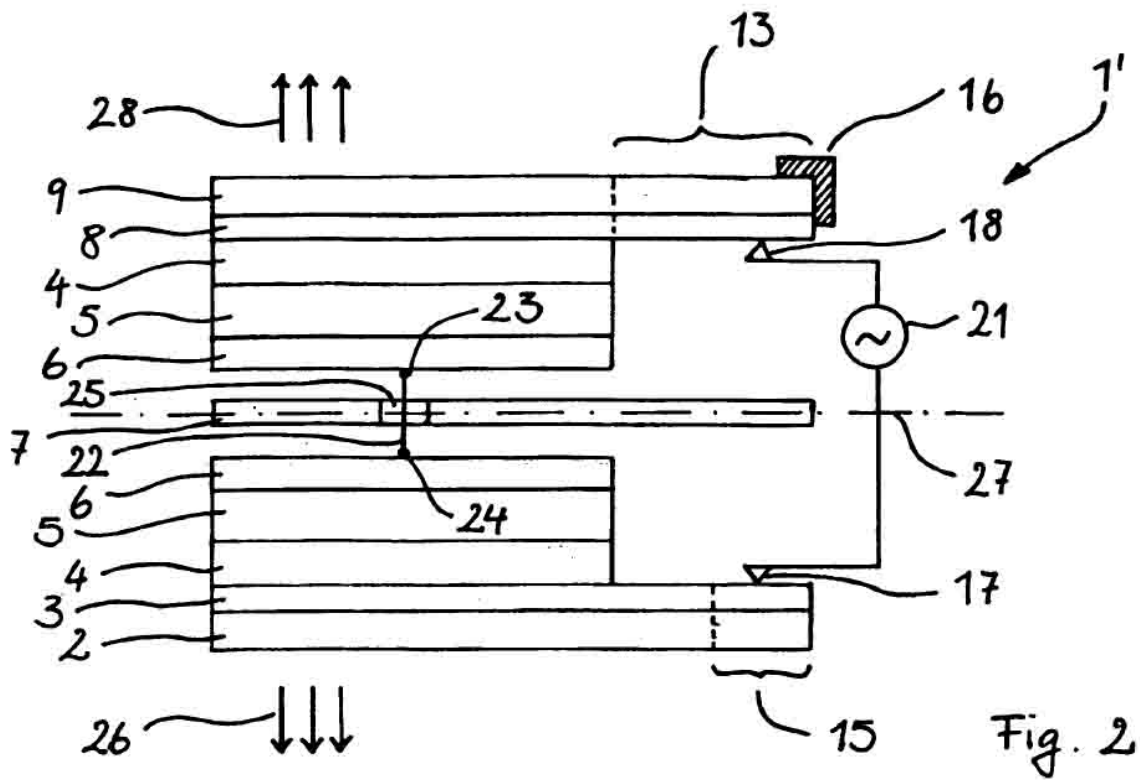


Fig. 2