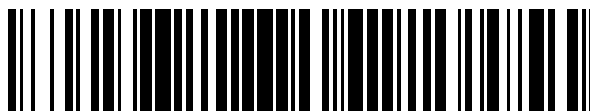


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 598**

51 Int. Cl.:  
**H01L 51/52** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09713749 .1**  
96 Fecha de presentación: **19.02.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2248391**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.11.2010**

54 Título: **Dispositivos optoelectrónicos orgánicos ocultos con una capa de dispersión de luz**

30 Prioridad:  
**27.02.2008 EP 08152016**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.03.2012**

73 Titular/es:  
**Koninklijke Philips Electronics N.V.**  
**Groenewoudseweg 1**  
**5621 BA Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:  
**TANASE, Christina;**  
**LIFKA, Herbert;**  
**POPOVICI, Mihaela, I. y**  
**GREINER, Horst**

74 Agente/Representante:  
**Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 377 598 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 optoelectrónicos orgánicos ocultos con una capa de dispersión de luz

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo optoelectrónico que comprende al menos una región activa optoelectrónica que comprende al menos un electrodo posterior y un electrodo delantero entre los que se intercala que un material optoelectrónico orgánico, siendo reflectante dicho electrodo posterior, y una capa de cubierta dispuesta delante de dicho electrodo delantero.

**Antecedentes de la invención**

La tecnología OLED (diodo orgánico emisor de luz) y OPV (dispositivos fotovoltaicos orgánicos) está emergiendo como una alternativa para diferentes tipos de fines de iluminación/recarga. Conjuntamente, se hace referencia a los OLED y los OPV como dispositivos optoelectrónicos orgánicos. En general, un dispositivo optoelectrónico orgánico comprende dos electrodos entre los que se intercala un material optoelectrónico orgánico.

En un OLED, el material optoelectrónico es un material electroluminiscente. Cuando se hace que fluya una corriente entre los electrodos, el material electroluminiscente orgánico emite luz.

En un dispositivo OPV, el material optoelectrónico es un material fotovoltaico orgánico, que capta fotones y los transforma en cargas positivas y negativas de modo que se produce una tensión entre los electrodos.

Debido a la naturaleza flexibles de los dispositivos optoelectrónicos orgánicos, pueden usarse ventajosamente en aplicaciones flexibles, es decir aplicaciones en las que se dobla el dispositivo durante el funcionamiento normal, o sobre superficies curvas, por ejemplo proporcionando un dispositivo de visualización o sistema de iluminación curvado en el caso de un OLED.

En este contexto, un inconveniente de al menos la tecnología actual es que uno de los electrodos del ánodo y el cátodo que intercalan el material optoelectrónico es sumamente reflectante con el fin de obtener una alta utilización de la luz. Así, los dispositivos tienen un aspecto similar a un espejo, que no se desea en algunas aplicaciones. Por ejemplo, el aspecto del OLED en el estado apagado es importante, y se han propuesto diferentes soluciones con el fin de mejorarlo.

El documento US 6 501 218 concedido a Duggal *et al.* describe una estructura de dispositivo para señales para exteriores que utilizan la tecnología OLED. En este documento, se combina un OLED que produce un patrón en una señal, tal como un carácter o un número, con un recubrimiento no absorbente, de alta dispersión de luz sobre las regiones de OLED emisoras de luz y un recubrimiento sumamente absorbente sobre las regiones no emisoras. El resultado es una señal que puede visualizarse en virtud de la luz del OLED en condiciones de bajo nivel de luz ambiental gracias a la combinación del material de alta dispersión de luz que forma la señal (carácter, número) y el recubrimiento sumamente absorbente que forma el perfil de la señal.

El documento US 6 501 218 da a conocer el uso de un recubrimiento de barniz de dispersión de luz encima del OLED. Sin embargo, es necesario pulverizar los barnices sobre una película de plástico o placa de vidrio, que luego se transfiere al dispositivo OLED. Existe una demanda de un recubrimiento que pueda aplicarse directamente a las superficies de los OLED sin necesidad de etapas de recubrimiento intermedias.

El recubrimiento de barniz del documento US 6 501 218 tiene la desventaja adicional de que se fisurará o se descascarillará cuando se someta a tensiones o se doble el sustrato sobre el que se haya pulverizado.

Además, hay un gran interés por obtener grandes superficies que contengan patrones luminosos para fines decorativos e informativos, y sería deseable en muchos casos que los patrones fuesen visibles sólo cuando la superficie del OLED emite luz.

Además, hay un interés por proporcionar dispositivos OPV que puedan hacerse invisibles para un usuario, por ejemplo de modo que no alteren el aspecto visual del dispositivo que se dota con una tensión procedente del OPV.

**Sumario de la invención**

Es un objeto de la presente invención eliminar al menos algunos de los problemas de la técnica anterior, al menos en parte, y proporcionar un dispositivo optoelectrónico orgánico mejorado que está sustancialmente escondido para el observador a menos que se encuentre en su estado operativo.

Por tanto, en un primer aspecto, la presente invención proporciona un dispositivo optoelectrónico, que comprende al menos una primera y una segunda región activa optoelectrónica, estando dispuestas las regiones una al lado de otra

- 5 y separadas entre sí de modo que formen una región intersticial entre ellas, comprendiendo dicha primera y segunda región activa optoelectrónica al menos un electrodo posterior y un electrodo delantero entre los que se intercala un material optoelectrónico orgánico, siendo reflectante dicho electrodo posterior, una capa de cubierta superpuesta sobre dichas regiones activas optoelectrónicas primera y segunda orientada hacia dicho electrodo delantero y que cubre al menos la superficie combinada de dichas regiones activas optoelectrónicas primera y segunda y dicha región intersticial, comprendiendo dicha capa de cubierta un material que comprende partículas de dispersión de luz de un primer material dispersas en una matriz transparente que se compone de un sol de sílice al menos parcialmente hidrolizado.
- 10 La capa de cubierta tiene una característica de alta dispersión de luz debido a las partículas de dispersión de luz. Así, tiene un alto poder para ocultarse de manera que no son visibles las estructuras dispuestas más allá de la capa de cubierta. Sin embargo, la luz puede pasar a través de la capa.
- 15 Cubrir dos o más OLED así como los intersticios entre los OLED con una misma capa de cubierta proporciona un patrón de luz que puede visualizarse en la superficie de la capa de cubierta aunque, tal como se comentó anteriormente, el dispositivo emisor de luz esté oculto hasta que se encuentra en su estado operativo. En el caso de un dispositivo fotovoltaico, la superficie de la capa de cubierta no revelará la presencia de una pluralidad de dispositivos dispuestos detrás de la misma.
- 20 Un sol de sílice al menos parcialmente hidrolizado tiene una fuerte resistencia a la fisuración bajo esfuerzos y así puede usarse ventajosamente cuando es probable que el dispositivo optoelectrónico esté sujeto a esfuerzos.
- 25 Puede obtenerse de manera conveniente un sol al menos parcialmente hidrolizado a través del secado de un sol de sílice hidrolizado previamente, lo que puede realizarse a temperatura ambiente. Este material de capa de cubierta puede obtenerse sin disolventes y/o altas temperaturas que tendrían de otro modo un impacto negativo sobre la función del OLED. Además, es esencialmente no absorbente, y la inclusión de partículas de dispersión de luz hace que la capa de cubierta presente alta dispersión de luz.
- 30 En realizaciones de la presente invención, el material optoelectrónico puede ser un material electroluminiscente.
- Si el material optoelectrónico es un material electroluminiscente, el dispositivo optoelectrónico de la presente invención es un dispositivo OLED (diodo orgánico emisor de luz). El OLED emite luz a través de la capa de cubierta a los alrededores.
- 35 La luz emitida por el OLED la recibe la capa de cubierta, y una parte (T) de esta luz se transmite a través de la capa de cubierta. Otra parte de la luz (1-T) se refleja de vuelta hacia el OLED. Esta parte de esta luz (R(1-T)), donde R es la reflectividad del electrodo reflectante, la recibe una vez más la capa de cubierta tras la reflexión en el electrodo reflectante del OLED. Una parte de esta luz secundaria, T(1-T)R se transmite a través de la capa de cubierta, mientras que otra parte T(1-T)<sup>2</sup>R se refleja de vuelta hacia el OLED. Esto continúa hasta que ya no hay luz para transmitirse a través de la capa de cubierta. Como resultado, la parte de la luz emitida por el OLED y transmitida a través de la capa de cubierta es significativamente mayor de lo que se esperaría basándose en la transmisividad de la capa de cubierta. Por tanto, en funcionamiento, la luz emitida por el OLED es claramente visible a través de la capa de cubierta. En el estado no operativo, sin embargo, la estructura de OLED será esencialmente invisible a través de la capa de cubierta.
- 40
- 45 En otras realizaciones de la presente invención, el material optoelectrónico orgánico puede ser un material fotovoltaico orgánico.
- 50 Si el material optoelectrónico es un material fotovoltaico orgánico, el dispositivo de la presente invención es un OPV (dispositivo fotovoltaico orgánico), que puede transformar luz en una tensión eléctrica.
- Disponer un OPV detrás de una capa de cubierta según la presente invención hace que las estructuras del OPV sean invisibles para el observador, de modo que pueden ocultarse en diferentes dispositivos en los que se requiere un OPV de este tipo. El OPV funciona bien con luz difundida, de modo que las características de dispersión de luz de la capa de cubierta no dificultan la función del OPV.
- 55
- Se observa que un dispositivo según la presente invención puede comprender tanto un material electroluminiscente orgánico como un material fotovoltaico orgánico, por ejemplo actuando un dominio del dispositivo como dispositivo emisor de luz de base orgánica y actuando otro dominio del dispositivo como célula solar de base orgánica.
- 60 En realizaciones de la presente invención, dicha capa de cubierta está superpuesta sobre dicha al menos una región activa optoelectrónica y cubre al menos toda la superficie de dicha al menos una zona activa optoelectrónica.
- 65 Cubrir toda la superficie optoelectrónica con la capa de cubierta oculta el dispositivo optoelectrónico, es decir hace que sea esencialmente invisible para un observador. En un dispositivo OLED, puede permanecer oculto hasta que el dispositivo se encuentre en su estado operativo.

5 En realizaciones de la presente invención, el dispositivo puede comprender al menos una primera y una segunda zona activa optoelectrónica, estando dispuestas las zonas una al lado de otra y están separadas entre sí de modo que se forme una región intersticial entre ellas, en el que dicha capa de cubierta está superpuesta sobre dichas regiones activas optoelectrónicas primera y segunda y cubre al menos la superficie combinada de dichas regiones activas optoelectrónicas primera y segunda y dicha región intersticial.

10 Cubrir dos o más OLED así como los intersticios entre los OLED con una misma capa de cubierta proporciona un patrón de luz que puede visualizarse en la superficie de la capa de cubierta aunque, tal como se comentó anteriormente, el dispositivo emisor de luz esté oculto hasta que se encuentre en su estado operativo. En el caso de un dispositivo fotovoltaico, la superficie de la capa de cubierta no revelará la presencia de una pluralidad de dispositivos dispuestos detrás de la misma.

En realizaciones de la presente invención, dicha matriz transparente es un sol-gel de sílice.

15 Puede obtenerse un sol-gel secando adicionalmente de un sol de sílice parcialmente hidrolizado. Esto puede realizarse a temperatura ambiente, o al menos a temperaturas que no dañen los componentes optoelectrónicos, y también sin el uso de compuestos químicos tales como disolventes, que son perjudiciales para los componentes optoelectrónicos. Un sol-gel de sílice es además un material vítreo que tiene una buena resistencia a las influencias mecánicas, tales como el rayado.

20 En realizaciones de la presente invención, dicha capa de cubierta puede tener una reflectividad en el intervalo de desde el 50 hasta el 95%.

25 Preferiblemente, la reflectividad de la capa de cubierta está dentro de dicho intervalo para mantener el compromiso entre la capacidad para ocultar la estructura del/de los dispositivo(s) optoelectrónico(s) y la capacidad para emitir suficiente luz. En el caso de un dispositivo OLED, el OLED está oculto en el estado no operativo, mientras que la capa de cubierta permite que la luz emitida por el/los OLED pase a través de la misma.

30 En realizaciones de la presente invención, el índice de refracción de dichas partículas de dicho primer material es mayor que el índice de refracción de la matriz transparente.

Se obtiene un buen efecto de dispersión de luz mediante la dispersión de partículas de alto índice de refracción en un material de bajo índice de refracción.

35 En realizaciones de la presente invención, dichas partículas de dicho primer material representa de aproximadamente del 10 a aproximadamente el 80% en peso de dicho material de capa de cubierta, preferiblemente del 15 al 70% en peso.

40 Las partículas de dispersión de luz están contenidas en la capa de cubierta a la concentración anterior para dotar a la capa de cubierta de un buen efecto de dispersión de luz.

45 En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a una disposición que comprende un dispositivo del primer aspecto de la invención dispuesto en un marco, que rodea al menos parcialmente los bordes laterales de dicho dispositivo, en la que dicha capa de cubierta cubre dicho al menos un dispositivo y al menos parte de dicho marco.

50 Cubrir tanto el/los dispositivo(s) optoelectrónico(s) y el marco alrededor del mismo con el mismo material de cubierta hace posible que el dispositivo optoelectrónico se oculte eficazmente, puesto que la transición desde el marco hasta el OLED no se detectará fácilmente desde el exterior mediante una simple inspección visual en el estado no operativo (de un OLED).

55 En un tercer aspecto, la presente invención se refiere a un método para la fabricación de un dispositivo optoelectrónico según la invención, que comprende las etapas de proporcionar un dispositivo optoelectrónico; proporcionar un sol de sílice opcionalmente hidrolizado previamente con partículas de dicho primer material dispersas en el mismo; disponer una capa de dicho sol de sílice delante de dicho electrodo delantero de dicho dispositivo optoelectrónico; y secar dicha capa.

Se observa además que la invención se refiere a todas las posibles combinaciones de las reivindicaciones adjuntas.

#### 60 **Breve descripción de los dibujos**

Estos y otros aspectos de la presente invención se describirán ahora en más detalle, con referencia a los dibujos adjuntos que muestran una realización preferida actualmente de la invención.

65 La figura 1 ilustra esquemáticamente un dispositivo emisor de luz de la presente invención en una vista en sección transversal.

La figura 2a ilustra esquemáticamente una disposición basada en OLED de la presente invención en estado apagado en vista en planta.

La figura 2b ilustra esquemáticamente la disposición de la figura 2a un estado encendido en vista en planta.

**Descripción detallada**

La presente invención se refiere a un dispositivo optoelectrónico orgánico que comprende un par de electrodos, uno posterior y uno delantero, entre los que se intercala un material optoelectrónico orgánico, siendo reflectante el electrodo posterior, mientras que está dispuesta una capa de cubierta delante del electrodo delantero.

Un dispositivo 100 emisor de luz, es decir un dispositivo optoelectrónico orgánico en el que el material optoelectrónico orgánico es un material electroluminiscente según la presente invención, se ilustra esquemáticamente en la figura 1 y comprende dos zonas 101 y 101' activas de OLED. Cada región 101, 101' activa de OLED comprende un material 104 electroluminiscente orgánico dispuesto, es decir intercalado, entre un electrodo 102 posterior y un electrodo 103 delantero. Una región 101 activa de OLED se define como una región en la que el material 104 electroluminiscente está intercalado entre los dos electrodos 102, 103. Las regiones entre regiones 101, 101' activas de OLED adyacentes se indican como regiones 106 intersticiales más adelante en el presente documento.

Tal como se usa en el presente documento, la expresión "dispuesta delante de" en el contexto de la capa de cubierta que está dispuesta delante del electrodo delantero, significa que la capa de cubierta está dispuesta entre el electrodo delantero del dispositivo y los alrededores externos del dispositivo. Para un dispositivo OLED, esto significa que la capa de cubierta recibe la luz emitida por el OLED y pasa ésta a los alrededores. Para un dispositivo OPV, esto significa que la luz ambiental pasa a través de la capa de cubierta antes de que pase a través del electrodo delantero y alcance la capa fotovoltaica.

En la realización de la figura 1, el electrodo 103 delantero es transparente, de modo que representa el lado de emisión de luz (delantero) del dispositivo OLED, mientras que el electrodo 102 posterior es reflectante.

Los expertos en la técnica conocerán materiales adecuados para los electrodos y el material electroluminiscente orgánico o fotovoltaico orgánico y no se comentará en detalle en el presente documento. Normalmente, sin embargo, el electrodo delantero transmisor puede estar compuesto por un material eléctricamente conductor transparente tal como ITO (óxido de indio-estaño), y el electrodo posterior reflectante puede estar compuesto por un material eléctricamente conductor reflectante tal como un metal o un material recubierto con metal.

El material optoelectrónico orgánico puede ser un material polimérico o un material con moléculas orgánicas pequeñas, tal como se conoce comúnmente en la técnica.

Tal como se conoce en la técnica, un dispositivo optoelectrónico puede comprender además convencionalmente capas adicionales, tales como capas de barrera, derivaciones metálicas para la distribución de corriente uniforme, capas de amortiguación y sustratos. Por motivos de simplicidad, sin embargo, se omite la descripción de tales capas ya que su ubicación y uso se conocen bien por los expertos en la técnica. Un dispositivo optoelectrónico, tal como el dispositivo 100 emisor de luz comprende además normalmente componentes electrónicos de accionamiento (no mostrados), convencionales en la técnica.

Una capa 105 de cubierta está dispuesta encima de las regiones 101, 101' activas de OLED, delante del electrodo 103 delantero, y también cubre la región 106 intersticial ubicada entre estas regiones activas.

La capa 105 de cubierta está dispuesta sobre un sustrato 107 ubicado entre el electrodo delantero y la capa 105 de cubierta. El sustrato puede ser, por ejemplo, de vidrio o plástico y puede comprender, por ejemplo, capas de amortiguación que protegen las capas activas frente al agua y/o el oxígeno.

La capa de cubierta comprende una matriz 111 esencialmente no absorbente de un sol-gel de sílice al menos parcialmente hidrolizado en el que se dispersan partículas 110 de dispersión de luz.

Normalmente, la matriz 111 es un sol-gel de sílice, que tiene las ventajas de ser un material transparente, duro, resistente al rayado y vítreo.

Las partículas 110 de dispersión de luz son normalmente de un material que tiene un índice de refracción mayor que el de la matriz 111 circundante. Por ejemplo, el índice de refracción de las partículas de dispersión de luz es preferiblemente de al menos 2,0. La matriz circundante tiene normalmente un índice de refracción de aproximadamente 1,3 a 1,6.

Las partículas 110 de dispersión de luz están compuestas normalmente por un material seleccionado del grupo que consiste en TiO<sub>2</sub> anastasa, TiO<sub>2</sub> rutilo, ZrO<sub>2</sub>, Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ZnS, ZnSe, o mezclas de dos o más de los mismos.

Estos materiales son buenos ejemplos de materiales adecuados para que se dispersen partículas de dispersión de luz esencialmente no absorbentes en dicha matriz.

5 Las partículas de dispersión de luz representan normalmente de aproximadamente el 10 a aproximadamente el 80% en peso de dicho material de capa de cubierta, preferiblemente del 15 al 70% en peso.

10 Las partículas de dispersión de luz de luz están contenidas en la capa de cubierta a una concentración dentro del intervalo facilitado anteriormente de modo que se proporcione un buen efecto de dispersión de luz en la capa de cubierta.

15 El tamaño de partícula de las partículas 110 de dispersión de luz puede seleccionarse para que coincida con el color de la luz emitida por el OLED de modo que se obtenga un máximo efecto de dispersión de luz. El tamaño medio de partícula debe ser próximo a la longitud de onda de la luz emitida para esto. Así, el tamaño medio de partícula de las partículas de dispersión de luz oscila entre 100 y 1000 nm, preferiblemente entre 200 y 800 nm (es decir, el intervalo de luz visible desde el UV hasta la luz visible.)

20 La concentración de partículas 110 de dispersión de luz en la matriz y el grosor de la capa 105 de cubierta se eligen normalmente de modo que se obtenga un recubrimiento que oculte las estructuras de OLED cuando las regiones activas de OLED se encuentran en un estado no operativo (apagado), pero que permite que la luz emitida por las regiones activas de OLED brillen a través de la capa 105 de cubierta.

25 Normalmente, se desea una capa de recubrimiento que tiene una reflectividad superior al 50% por paso, preferiblemente superior al 75%, tal como superior al 85%, mediante lo cual se obtiene un buen poder de ocultamiento.

El grosor de la capa de cubierta es normalmente de desde 1 μm hasta 50 μm para proporcionar una buena propiedad de ocultamiento y una transmisividad deseada.

30 En un caso ideal, suponiendo una capa de cubierta no absorbente, la transmisión total de la luz emitida por el OLED a través de la capa de cubierta puede calcularse como

$$T_{tot} = \sum_{n=0}^{\infty} T((1-T)R)^n$$

35 donde T es la transmisión por paso a través de la capa de cubierta (1 - la reflectividad) y R es la reflectividad del electrodo reflectante de la región activa de OLED.

Para un valor de T del 20% (reflexión de 80%) y R del 80%, que son valores representativos de dispositivos de la presente invención, T<sub>tot</sub> es igual a 0,6.

40 Así, la luz emitida por las regiones activas de OLED serán visibles claramente a través de la capa de cubierta, mientras que las estructuras de OLED serán sustancialmente invisibles a través de la capa de cubierta en el estado apagado. La capa 105 de cubierta puede obtenerse, por ejemplo, tal como sigue.

45 Se obtiene un sol-gel precursor de sílice mediante la hidrólisis previa de una disolución de alcoxisilano en agua, por ejemplo con un ácido que actúa como catalizador.

Se añade una suspensión de partículas de sílice al sol hidrolizado previamente. Entonces, se añaden las partículas 110 de dispersión de luz a la mezcla.

50 Entonces puede homogeneizarse la mezcla resultante mediante medios conocidos por los expertos en la técnica, tales como un banco de rodillos. El resultado es una suspensión estable. Si se guarda en un congelador, la suspensión tiene un término de caducidad de al menos dos meses.

55 Entonces puede recubrirse la suspensión sobre la superficie del OLED por medio de cualquier método de recubrimiento usado convencionalmente, tal como por ejemplo recubrimiento por centrifugación, recubrimiento por pulverización o recubrimiento con rasqueta.

60 Se deja que se seque la capa recubierta a temperatura ambiente, sin necesitarse ningún tratamiento térmico adicional para obtener una capa de cubierta protectora dura con el compromiso deseado entre las propiedades de transmisión y ocultamiento.

Los OLED usados pueden ser una placa uniforme o pueden tener un dibujo como patrón u otro diseño que cree una atmósfera que es visible antes del recubrimiento.

Resultará evidente para los expertos en la técnica que las realizaciones descritas anteriormente también pueden aplicarse a un dispositivo fotovoltaico orgánico (OPV) si el material electroluminiscente orgánico se sustituye por un material fotovoltaico orgánico.

5 Normalmente, el OPV (también conocido como célula solar orgánica) se usa para accionar un dispositivo electrónico de alguna clase (por ejemplo, un OLED) convirtiendo luz, tal como luz solar o luz interior, en energía eléctrica. Un OPV de la presente invención, que está oculto para un observador, es ventajoso en muchas aplicaciones, por ejemplo cuando se desea que el OPV no interfiera con el aspecto visual del dispositivo al que el OPV proporciona una tensión. Puesto que los OPV no son ya visibles, se potencia la aplicabilidad de este método desde un punto de vista del diseño. Los ejemplos de tales aplicaciones incluyen, pero no se limitan a, un reloj, PDA, teléfono móvil, etc. que funcionan con célula solar, en los que el OPV actúa como la célula solar.

10 Para la función de un OPV, la luz utilizada puede dispersarse muy bien, ya que éste no afecta mucho a la eficacia de conversión de luz del dispositivo. Así, el OPV puede estar ubicado ventajosamente detrás de una capa de cubierta, como en la presente invención.

15 Sin embargo, si el dispositivo optoelectrónico de la presente invención es un OPV, la transmisividad de la capa de cubierta no está preferiblemente tan limitada como se describió anteriormente en la realización del OLED. Más bien, la capa de cubierta se selecciona normalmente para que tenga una transmisividad de al menos el 20% por paso (una reflexión inferior al 80% por paso), tal como de al menos el 50% por paso. Sin embargo, la capa de cubierta se selecciona normalmente de modo que tenga buenas características de ocultamiento, es decir que sea de alta dispersión de luz.

20 El dispositivo de la presente invención puede incrustarse en una superficie, rodeada al menos parcialmente por un marco del material de la superficie, en el que tanto el dispositivo como el material del marco se recubren mediante el mismo material de capa de cubierta. Así, la ubicación del dispositivo se ocultará para un observador (en el caso de un dispositivo OLED, al menos hasta que el dispositivo se encuentre en su estado encendido y emita luz). Esto puede usarse en una multitud de aplicaciones, según se requiera, para presentar rápidamente información, a una señal de advertencia o un patrón artístico en una pared.

25 En las figuras 2a y 2b, se ilustra una disposición de este tipo, que comprende un dispositivo 100 emisor de luz de la presente invención incrustado en una pared 200 convencional. En la figura 2a, el dispositivo emisor de luz se encuentra en el estado apagado, y las líneas discontinuas sólo indican la ubicación del dispositivo 100 emisor de luz. Se corta una abertura en la pared 200 para formar un marco dentro del que se dispone el dispositivo 100 emisor de luz. La capa 105 de cubierta no se usa sólo para recubrir el dispositivo 100 emisor de luz sino también para recubrir la pared 200.

30 En la figura 2b, el texto "FIRE EXIT" (salida de incendios) y una flecha que apunta en la dirección deseada se enciende en la pared cuando se enciende el dispositivo 100 emisor de luz. Esto representa obviamente sólo un posible uso de una disposición de un dispositivo emisor de luz dispuesto en un marco de material circundante.

35 El material de la capa de cubierta basado en un sol-gel de sílice tal como se utiliza en la presente invención no sólo se adhiere a superficies de OLED, sino también a otras superficies tales como, pero sin limitarse a, superficies de vidrio, metal, cerámica, plástico o madera. Así, el dispositivo emisor de luz de la presente invención puede disponerse en un marco de prácticamente cualquier material. Como los dispositivos emisores de luz OLED pueden fabricarse en realizaciones flexibles/que pueden doblarse, los dispositivos emisores de luz de la presente invención pueden disponerse en superficies curvas, tales como un pilar, o similar.

40 Los expertos en la técnica se darán cuenta de que una disposición de este tipo de un dispositivo optoelectrónico rodeado parcialmente por un marco, en el que tanto el dispositivo como el material del marco se recubren mediante el mismo material de capa de cubierta, también es aplicable a un dispositivo OPV.

45 En las realizaciones descritas anteriormente, la capa de cubierta cubre más que las regiones activas de los dispositivos optoelectrónicos. En otras realizaciones de la invención (no mostradas), sin embargo, la capa de cubierta cubre sólo, o esencialmente sólo la(s) región/regiones activa(s), de manera que la forma o los patrones de la(s) región/regiones activa(s) es claramente visible aunque la verdadera estructura de capas del dispositivo optoelectrónico quede oculta por la capa de cubierta. Por ejemplo, la capa de cubierta puede hacerse que sea claramente visible a través de la introducción de un colorante o pigmento.

50 Los expertos en la técnica se darán cuenta de que la presente invención no se limita en modo alguno a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Por el contrario, muchas modificaciones y variaciones son posibles dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

55 Por ejemplo, el material de capa de cubierta puede contener un pigmento o colorante para proporcionar a la capa de cubierta un color deseado.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (100) optoelectrónico, que comprende al menos una primera y una segunda región (101, 101') activa optoelectrónica, estando dispuestas las regiones una al lado de otra y separadas entre sí de modo que formen una región (106) intersticial entre ellas, comprendiendo dicha primera y segunda región (101, 101') activa optoelectrónica al menos un electrodo (102) posterior y un electrodo (103) delantero entre los que se intercala un material (104) optoelectrónico orgánico, siendo reflectante dicho electrodo (102) posterior, una capa (105) de cubierta superpuesta sobre dichas regiones (101, 101') activas optoelectrónicas primera y segunda orientada hacia dicho electrodo (103) delantero y cubriendo al menos la superficie combinada de dichas regiones (101, 101') activas optoelectrónicas primera y segunda y dicha región (106) intersticial, comprendiendo dicha capa (105) de cubierta un material que comprende partículas (110) de dispersión de luz de un primer material dispersas en una matriz (111) transparente que se compone de un sol de sílice al menos parcialmente hidrolizado.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que dicho material (104) optoelectrónico es un material electroluminiscente.
3. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que dicho material (104) optoelectrónico orgánico es un material fotovoltaico orgánico.
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha matriz (111) transparente es un sol-gel de sílice.
5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha capa (105) de cubierta tiene una reflectividad en un intervalo del 50 al 95%.
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el índice de refracción de dichas partículas (110) de dicho primer material es mayor que el índice de refracción de la matriz (111) transparente.
7. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que el índice de refracción de dichas partículas (110) de dicho primer material es de al menos 2,0.
8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que dicho primer material se selecciona del grupo que consiste en  $\text{TiO}_2$  anastasa,  $\text{TiO}_2$  rutilo,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ,  $\text{ZnSe}$ ,  $\text{ZnS}$ , y mezclas de dos o más de los mismos.
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en el que dichas partículas (110) representan de aproximadamente el 10 a aproximadamente el 80% en peso de dicho material de capa de cubierta.
10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 9, en el que el tamaño medio de partícula de dichas partículas del primer material (110) se encuentra en un intervalo de 100 a 1000 nm.
11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha matriz (111) transparente comprende un colorante.
12. Disposición que comprende un dispositivo (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 dispuesto en un marco (200), rodeando el marco al menos parcialmente los bordes laterales de dicho dispositivo, en la que dicha capa (105) de cubierta cubre dicho al menos un dispositivo (100) emisor de luz y al menos parte de dicho marco (200).
13. Método para la fabricación de un dispositivo según la reivindicación 4, que comprende las etapas de:
- proporcionar un dispositivo optoelectrónico;
  - proporcionar un sol de sílice opcionalmente hidrolizado previamente con partículas de dicho primer material dispersas en el mismo;
  - disponer una capa de dicho sol de sílice delante de dicho electrodo delantero de dicho dispositivo optoelectrónico; y
  - secar dicha capa.



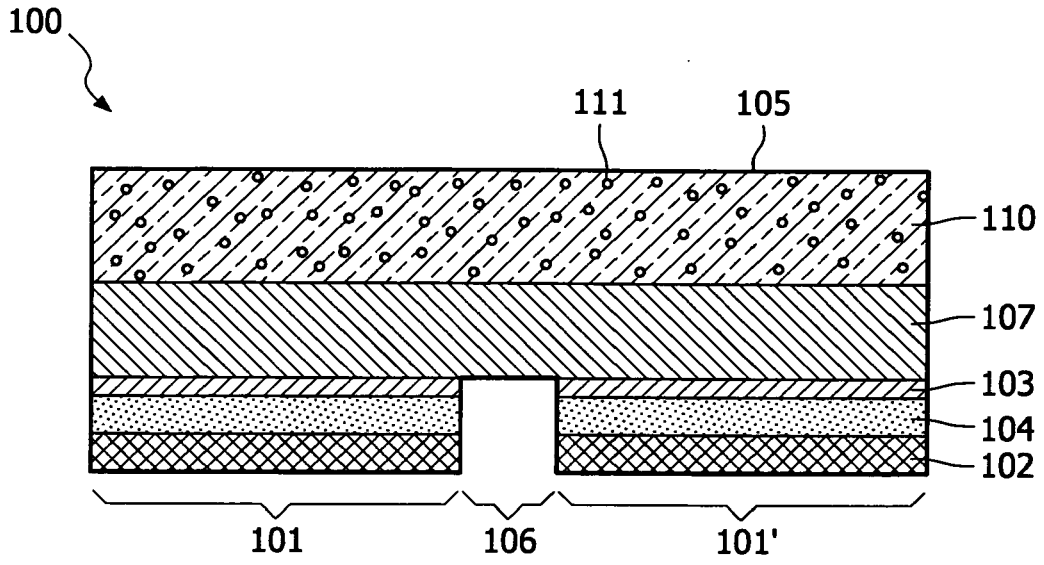


FIG. 1

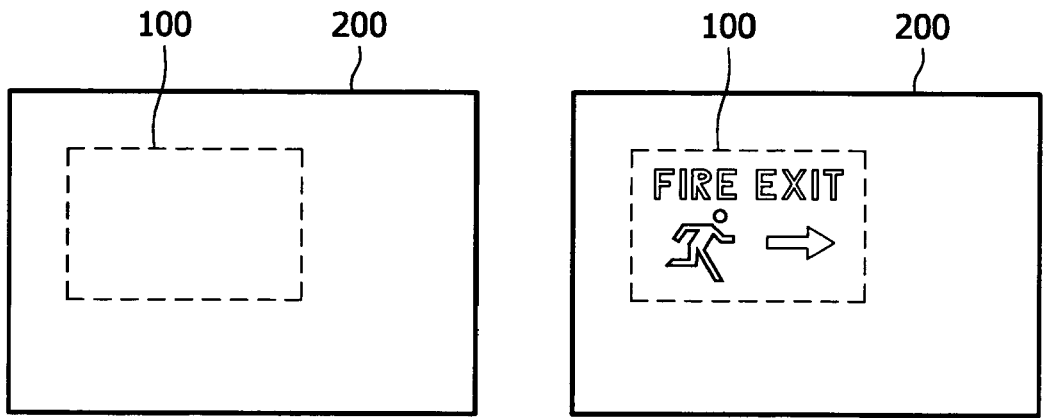


FIG. 2a

FIG. 2b