

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 364**

51 Int. Cl.:

**C09K 11/56** (2006.01)

**H05B 33/10** (2006.01)

**H05B 33/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2012 PCT/DE2012/001208**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO13091604**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2012 E 12823193 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 2794814**

54 Título: **Elementos luminosos con una disposición electroluminiscente así como procedimiento para la producción de un elemento luminoso**

30 Prioridad:

**19.12.2011 DE 102011121358**

**20.03.2012 DE 102012005449**

**27.08.2012 DE 102012016759**

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

**02.01.2018**

73 Titular/es:

**INOVISCOAT GMBH (100.0%)**

**Rheinparkallee 3**

**40789 Monheim am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**SCHMIDT, RUDOLF y**

**SCHMUCK, ARNO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 648 364 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

Elementos luminosos con una disposición electroluminiscente así como procedimiento para la producción de un elemento luminoso

5 La invención se refiere a un elemento luminoso con una disposición electroluminiscente que comprende una capa luminosa (4), que presenta partículas electroluminiscentes inorgánicas. Los elementos luminosos de este tipo se conocen, por ejemplo, del documento WO 2009/030701 A1, "Elektrolumineszenz-Anordnung auf textilen Materialien".

10 Del documento US 2008/0111108 A1 se conoce en el campo de células de plasma el empleo de un coloide protector en el caso de la producción de partículas de fósforo. Dado que durante la producción se emplean temperaturas de entre 1000 °C y 1400 °C, puede descartarse que el coloide protector permanezca sobre los fósforos. Por tanto, no se divulga un coloide protector en una capa luminosa. Además, en el caso del material de plasma se trata de un sistema totalmente distinto que en el caso del elemento luminoso con disposición electroluminiscente de acuerdo con la invención.

15 El documento US 2009/0102365 A1 describe la producción de partículas luminosas orgánicas muy pequeñas mediante la microfragmentación de una capa, que contiene colorantes luminosos moleculares, así como la aplicación de una preparación producida con las mismas mediante un procedimiento de impresión. La durabilidad de materiales, a base de partículas luminosas orgánicas, es insatisfactoria. Además, el procedimiento de producción comprende etapas caras, como electrolitografía y deposiciones en fase de vapor.

20 En el caso de la electroluminiscencia (también denominada efecto Destriau) se trata de un fenómeno en el que una sustancia inorgánica que puede emitir luz, mayoritariamente sulfuro de zinc dopado, se excita entre las placas de un condensador mediante la aplicación de una corriente alterna de alta frecuencia (200 Hz - 3000 Hz) para la emisión de luz (radiación electromagnética visible).

En el caso de capas luminosas conocidas, las sustancias que contienen disolventes y la estabilidad de dispersión requerida dificultan el procedimiento de producción.

25 Por lo tanto, es un objetivo de la invención, proporcionar un elemento luminoso respetuoso con el medio ambiente, que pueda producirse de manera económica y al mismo tiempo presente una durabilidad particularmente buena.

30 Este objetivo se alcanza con un elemento luminoso basado en el concepto genérico, en el que la capa luminosa, con respecto a su peso en seco, presenta al menos un 10 % en peso de un coloide protector dispersable en agua o soluble en agua.

El elemento luminoso puede comprender al menos un soporte y al menos una disposición electroluminiscente aplicada sobre el mismo, presentando la disposición electroluminiscente al menos un electrodo frontal, una capa luminosa, una capa aislante y un electrodo dorsal. A este respecto, la capa luminosa y la capa aislante también se pueden aplicar en una etapa o en una capa.

35 En una forma de realización preferente de la invención, el elemento luminoso sobre un soporte presenta las siguientes capas:

- opcionalmente, sin embargo de manera preferente una capa adhesiva, que mejora la adhesión de las capas superpuestas con el sustrato,
- una capa transparente y eléctricamente conductora como electrodo frontal,
- 40 • una capa, que contiene una sustancia luminosa que puede excitarse mediante un campo eléctrico de corriente alterna como capa luminosa,
- una capa aislante con alta dielectricidad,
- una capa de alta conductividad como electrodo dorsal,
- 45 • opcionalmente, sin embargo de manera preferente pistas conductoras como conexión del electrodo frontal,
- opcionalmente, sin embargo de manera preferente una capa barrera y
- contactos así como conexiones para una fuente de corriente alterna.

La disposición electroluminiscente también se puede aplicar sobre el soporte en orden inverso en lugar de como se describe anteriormente.

El conjunto completo de todas las capas aplicadas sobre un soporte también se denomina a continuación conjunto de capas. De este modo el conjunto de capas comprende la disposición electroluminiscente y con ello también la(s) capa(s) luminosa(s).

5 Tanto el soporte así como particularmente una o más de las capas descritas anteriormente del conjunto de capas pueden estar compuestas por una o múltiples láminas o múltiples capas. A este respecto, las láminas o capas individuales con la misma función pueden diferir en su composición.

Se ha demostrado, que los elementos luminosos, en los que una o más de las capas del conjunto de capas que se encuentran sobre el soporte, particularmente una o más capas luminosas, presentan al menos un coloide protector dispersable en agua o soluble en agua, son particularmente fáciles de producir.

10 Al secar un conjunto de capas de este tipo que contiene coloide protector y agua, o una capa luminosa de este tipo, puede tener lugar una gran contracción, mediante lo cual se puede destruir toda la composición de capas. Por lo tanto se propone que una o más capas del conjunto de capas, particularmente una o más capas luminosas, presenten uno o más plastificantes.

15 En una forma de realización preferente debería estar contenido al menos un plastificante en al menos una capa del conjunto de capas, preferentemente en una capa luminosa, en una cantidad que impida una fragilidad, friabilidad y deformación indeseadas del elemento luminoso en el caso del secado. Por lo tanto, los componentes individuales deberían estar adaptados los unos a los otros de manera que el elemento luminoso no se rompa incluso en el caso de un radio de curvatura de 1 cm, preferentemente de 0,5 cm y de manera particularmente preferente de 0,3 cm. Esto es válido tanto para un carga por tensión (lado exterior de capa) así como para un carga por presión (lado interior de capa). Los radios de curvatura se determinan en el marco de la invención mediante una vuelta de 180° (hasta la mitad) de rodillos con radio definido (corresponde al radio de curvatura).

20 En una forma de realización ventajosa el conjunto de capas contiene en total de 0,6 g de plastificante por m<sup>2</sup> a 2,0 g de plastificante por m<sup>2</sup>, preferentemente de 0,8 g de plastificante por m<sup>2</sup> a 1,2 g de plastificante por m<sup>2</sup>.

25 Para lograr una alta estabilidad de dispersión de las preparaciones usadas para el procedimiento de recubrimiento correspondiente durante la producción del elemento luminoso, está previsto de acuerdo con la invención, que el conjunto de capas resultante y particularmente dichas capas en el mismo, que contienen partículas dispersadas o suspendidas, como la capa luminosa, presenten un coloide protector, en una cantidad de al menos un 10 por ciento en peso (% en peso), particularmente desde un 10 % en peso hasta un 40 % en peso, con respecto al peso tras el secado. Es ventajoso que el conjunto de capas, con respecto a su peso en seco, contenga un máximo de un 0,1 % en peso de agua. Una alta estabilidad de dispersión es importante para todas las preparaciones que contienen pigmentos, que se van a usar para la producción de las capas del conjunto de capas de la invención y particularmente importante para las capas que contienen pigmentos luminosos. A este respecto, los pigmentos se mantienen en suspensión en la dispersión acuosa con ayuda del coloide protector durante el recubrimiento.

30 Es particularmente ventajoso que el conjunto de capas, con respecto al peso en seco, contenga un máximo de un 0,05 % en peso de disolvente orgánico a excepción de etanol, isopropanol o butanoles.

35 Como coloides protectores se pueden emplear diferentes materiales. Los coloides protectores o agentes antifloculantes son mayoritariamente sistemas de polímeros, que en suspensiones o dispersiones han de impedir una aglomeración, coagulación o floculación de una sustancia emulsionada, suspendida o dispersada. Una propiedad esencial de coloides protectores es que en el caso de la solvatación unen grandes cantidades de agua. De esta manera se logran altas viscosidades en soluciones acuosas dependiendo de la concentración. A diferencia de los agentes emulsionantes, mayoritariamente los coloides protectores no disminuyen la tensión interfacial entre una partícula de polímero incluida y el agua circundante. Los coloides protectores no forman micelas y se emplean para la estabilización de dispersiones.

40 Como coloides protectores se usan tanto productos naturales como gelatina, almidón, quitosano, caseína y dextrina, así como derivados de productos naturales, como derivados de celulosa, por ejemplo, hidroxipropilmetilcelulosa (HPMC) o carboximetilcelulosa (CMC) o gelatina modificada o parcialmente hidrolizada. También se pueden emplear polímeros, como poli(alcoholes vinílicos), polivinilpirrolidona, poli(ácidos acrílicos) y poliacrilamida como coloides protectores, así como emulsiones de cera, por ejemplo, una cera copolimérica de etileno-acetato de vinilo no iónica. De manera particularmente preferente el coloide protector es gelatina, que aparte de su capacidad de carga presenta un buen efecto aislante.

45 Particularmente, cuando se usan coloides protectores a partir de productos naturales, es recomendable el empleo de biocidas, para mejorar la durabilidad de las soluciones de moldeo. Preferentemente se emplean biocidas del grupo de la bencisotiazolona, por ejemplo, Proxel (1,2-bencisotiazol-3(2H)-ona). Los biocidas se aplican preferentemente en cantidades de desde 0,003 g/m<sup>2</sup> hasta 0,03 g/m<sup>2</sup>, particularmente desde 0,005 g/m<sup>2</sup> hasta 0,01 g/m<sup>2</sup>.

A continuación se describen en detalle componentes adicionales, en parte opcionales, que comprende un elemento luminoso de la invención.

5 Un soporte de la invención, debería ser preferentemente flexible y particularmente permitir un radio de curvatura (véase lo anterior) deseado para el elemento luminoso de acuerdo con la aplicación intencionada. Además es ventajoso, seleccionarlo desde el punto de vista de materiales de soporte conocidos, de modo que sea muy adecuado para el procedimiento para la aplicación del conjunto de capas incluyendo la disposición electroluminiscente.

10 Como materiales de soporte pueden servir películas claras, transparentes y flexibles, que por ejemplo, están fabricadas a base de los siguientes polímeros o mezclas de los mismos: polietileno, poliéster, acetato de celulosa, particularmente triacetato de celulosa, PET (tereftalato de polietileno), policarbonato, PLA (poli(ácido láctico)), poliamida 6, poliamida 12, PEN (naftalato de polietileno), PTFE (Teflon® = politetrafluoretileno), POM (polioximetileno) y ETFE (etilтетраfluoretileno).

15 En el caso del soporte también puede tratarse de un material textil. Particularmente, en el caso del uso de materiales textiles como soporte es ventajoso que el soporte presente una capa de imprimación, para ajustar la capacidad de absorción y/o la estructura de la superficie para las siguientes etapas de recubrimiento. De este modo, por ejemplo, el recubrimiento de superficies con irregularidades podría dar lugar a defectos en el recubrimiento. La(s) capa(s) de imprimación puede(n) presentar, por ejemplo, un poliuretano termoplástico, para alisar la superficie del soporte. Dicha capa preferentemente se puede diluir con agua.

20 Como capa adhesiva, son adecuadas las aplicaciones de sustrato y los tratamientos de superficie del soporte, conocidos para procedimientos de moldeo. Preferentemente, la capa adhesiva contiene gelatina, particularmente en una cantidad de desde 1,5 g/m<sup>2</sup> hasta 3,2 g/m<sup>2</sup> y de manera particularmente preferente desde 1,8 g/m<sup>2</sup> hasta 2,8 g/m<sup>2</sup>.

25 Además, se le pueden añadir a la capa adhesiva materiales adicionales, que, por ejemplo, mejoran la capacidad de revestimiento y la estabilidad, como, por ejemplo, biocidas y plastificantes como se describe anteriormente, agentes humectantes así como adyuvantes de revestimiento adicionales.

El elemento luminoso puede presentar un electrodo frontal conductor, transparente, soluble en alcohol. Dicha capa de electrodos frontal comprende un material conductor y debería presentar preferentemente un grosor de capa en seco de menos de 20 µm.

30 Preferentemente, el electrodo frontal presenta aparte de su alta conductividad también una alta transparencia y no absorbe demasiado la luz emitida en la capa luminosa superpuesta.

35 Una forma de realización particular prevé que como electrodo frontal se use PEDOT:PSS, que se ofrece, por ejemplo, por la empresa Agfa-Gevaert N.V. con el nombre comercial Orgacon o por la empresa Hereaus con el nombre comercial Clevios. Para garantizar una correcta humectación de la solución de moldeo con un lecho, es ventajoso que la tensión superficial se ajuste con ayuda de agentes humectantes aniónicos, catiónicos o no iónicos adecuados. El electrodo frontal se puede aplicar por toda la superficie y su grosor de capa en seco es preferentemente de 2 µm a 15 µm.

De manera alternativa, el electrodo frontal también puede ser parte del sustrato. En materiales textiles se pueden usar, por ejemplo, hilos o hebras conductores. Por lo que el material textil se convierte en electrodo.

40 Una capa luminosa de la invención contiene como sustancia luminosa pigmentos luminosos inorgánicos (partículas electroluminiscentes) y por tanto también se denomina capa de pigmentos luminosos. Dichos pigmentos luminosos inorgánicos dan como resultado una durabilidad aumentada del elemento luminoso con respecto a pigmentos orgánicos. Una capa de pigmentos luminosos de este tipo presenta, durante la producción y antes del secado del elemento luminoso, pigmentos en una dispersión acuosa. La capa luminosa se aplica preferentemente de manera centrada, más estrecha y con una distancia de preferentemente desde 1 cm hasta 45 2 cm del borde.

Una forma de realización preferente prevé que la capa luminosa presente un grosor de capa en seco de menos de 40 µm.

50 En un elemento luminoso de la invención está contenido, con respecto al peso en seco, preferentemente al menos un 10 % en peso, particularmente de un 10 % en peso a un 40 % en peso de coloide protector. Esto es particularmente ventajoso en caso de que se trate de una capa de pigmentos luminosos.

Además, es ventajoso que la capa luminosa, con respecto a su peso en seco, contenga como máximo un 0,1 % en peso de agua.

Los pigmentos luminosos tienen preferentemente un tamaño de grano promedio de desde 0,5 µm hasta 50 µm, particularmente desde 20 µm hasta 40 µm. Ventajosamente se emplean sulfuros de zinc como pigmentos

- 5 luminosos, que están dopados con átomos de impurezas como Cu, Mn, Ag, Au, Pb, P, As, Sb, Sn, V, Tl, Sc o mezclas de átomos de impurezas de este tipo. Aparte de la frecuencia de la corriente alterna aplicada el dopado determina el color de la luz. Con una mezcla de diferentes pigmentos o la aplicación de varias capas con diferentes pigmentos se pueden generar por la mezcla de luz aditiva diferentes tonos de color o también un color blanco.
- Para aumentar la vida útil de los pigmentos luminosos, se encapsulan los mismos preferentemente con  $\text{Al}_2\text{O}_3$  o  $\text{SiO}_2$ . Sin embargo, también pueden estar embebidos en aglutinantes orgánicos lipófilos.
- 10 Una capa aislante sirve para el aislamiento eléctrico de la capa luminosa de un electrodo. Dicha capa también se denomina dieléctrico. También sirve preferentemente al mismo tiempo como capa reflectora, que refleja la luz generada en la capa luminosa hacia el observador.
- Una capa aislante de este tipo contiene ventajosamente un coloide protector en una cantidad de desde 0,5 hasta  $1,5 \text{ g/m}^2$ , preferentemente desde 0,6 hasta  $1,0 \text{ g/m}^2$ , siendo preferente gelatina como coloide protector.
- En una forma de realización ventajosa la capa aislante presenta además al menos un componente eléctricamente aislante (no conductor), por ejemplo, una dispersión de poliuretano.
- 15 Para el rendimiento luminoso de la disposición electroluminiscente, aparte de la propiedad aislante, es de gran importancia un gran efecto de reflexión de la capa aislante para la luz emitida de la capa luminosa. Dado que el electrodo dorsal superpuesto absorbe de manera acusada la luz, se perdería sino la parte de radiación de luminiscencia emitida hacia el electrodo dorsal, cuando esta no se refleja hacia el observador.
- 20 Por lo tanto, la capa aislante puede comprender opcionalmente aditivos adicionales como, por ejemplo, pigmentos reflectantes como dióxido de titanio.
- La capa aislante se aplica con respecto a la capa de pigmentos luminosos preferentemente en cada lado de manera tan escasa como sea posible, pero como máximo 33 mm, preferentemente entre 0,2 y 10 mm más ancha que la capa que emite luz que se encuentra debajo, para cubrir la superficie completa de la capa luminosa. El dieléctrico se puede aplicar como una capa, sin embargo los cortocircuitos se evitan de manera más eficaz si se aplican varias capas, particularmente 2, 3, 4, 5, 6 o más de 6 capas de un dieléctrico.
- 25 Un forma de realización especial prevé que la capa aislante de la disposición electroluminiscente presente materiales reflectantes, particularmente dióxido de titanio en una matriz de aglutinante soluble en agua como, por ejemplo, gelatina preferentemente con plastificantes poliméricos. El grosor de capa en seco total de la capa aislante es preferentemente de  $10 \mu\text{m}$  a  $50 \mu\text{m}$ .
- 30 Un electrodo dorsal se compone de un material eléctricamente conductor y puede estar compuesto tanto de manera transparente, por ejemplo, como el electrodo frontal, como de manera opaca.
- El material eléctricamente conductor está contenido preferentemente en una cantidad de desde 2 hasta  $20 \text{ g/m}^2$ , particularmente desde 5 hasta  $15 \text{ g/m}^2$  y de manera particularmente preferente desde 7 hasta  $12 \text{ g/m}^2$  en la capa de electrodo dorsal. Preferentemente, se emplea un material conductor que absorbe la luz de manera acusada, como por ejemplo, negro de carbón. De manera alternativa, también puede estar contenido en la capa adicionalmente un material que absorbe la luz de manera acusada.
- 35 El electrodo dorsal conductor se aplica preferentemente de manera centrada y cubre preferentemente la misma superficie que la capa de pigmentos luminosos o la solapa ligeramente sin tocar el electrodo frontal. En una forma de realización ventajosa, el electrodo dorsal comprende al menos una capa de plata, que contiene partículas finas de plata, que están dispersas en una matriz de polímeros (por ejemplo, polianilina) conductora. El grosor de capa del electrodo dorsal puede ser de, por ejemplo, aproximadamente  $10 \mu\text{m}$  a  $80 \mu\text{m}$ .
- 40 Las pistas conductoras provocan una mejora del suministro eléctrico y con ello una mejora del efecto luminoso, que se hace notar particularmente por una iluminación extensa y uniforme de la estructura de lámpara o elemento luminoso. Esto se puede garantizar aplicando una conexión sobre la capa de electrodos frontal. La conexión comprende una pista conductora, que también se denomina barra colectora. Para esto se aplica una pista conductora de, por ejemplo, aproximadamente 1 cm de ancho sobre el electrodo frontal, que no debe de estar en contacto con el electrodo dorsal, dado que sino se anula la función de la disposición por un cortocircuito. Preferentemente, para la barra colectora se emplea la misma sustancia que para el electrodo dorsal. En el caso de una conductividad lo suficientemente alta del electrodo frontal también se puede prescindir de la barra colectora.
- 45 De manera alternativa, también se puede emplear un enrejado metálico, por ejemplo, de plata.
- 50 Preferentemente, se usa un capa de cobertura como capa barrera, que protege al elemento luminoso y particularmente a la capa luminosa de oxígeno del aire y humedad y dado el caso de productos químicos y daños

mecánicos. La barrera debería actuar de manera eléctricamente aislante para proteger al usuario de lesiones por la corriente eléctrica. En las partes conectoras para el electrodo frontal y dorsal puede omitirse la capa barrera.

5 Como capa barrera es adecuado, por ejemplo, barniz de barrera Actega Terraflex aparte de una dispersión de polietileno o una dispersión de poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF). De manera alternativa, también se pueden considerar otras capas barrera disponibles comercialmente de vidrio o película.

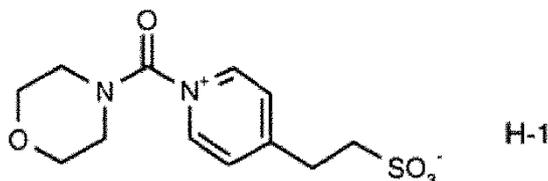
La puesta en contacto del elemento luminoso tiene lugar preferentemente a través de materiales conductores, particularmente chapas, que se adhieren, por ejemplo, con una cinta adhesiva conductora como por ejemplo, 3M™ Electrically Conductive Adhesive Transfer Tape (ECATT) 9723 a la barra colectora y/o al electrodo dorsal.

10 Por lo demás, el elemento luminoso puede presentar, por ejemplo, también las siguientes capas o aditivos de capa:

una o más capas antiestáticas, como se describen, por ejemplo, en Research Disclosure 38957, septiembre de 1996, pág. 591 y ss., IX-C. El contenido del documento completo se incorpora de este modo por referencia en la solicitud,

15 uno o más adyuvantes de revestimiento, como se describen, por ejemplo, en Research Disclosure 38957, septiembre de 1996, pág. 591 y ss., IX-A. El contenido del documento completo se incorpora de este modo por referencia en la solicitud y una o más capas "que no se rizan", que pueden mejorar la planicidad del elemento.

20 En una forma de realización preferente de la invención, se le añade a una, varias o todas las capas uno o más agentes de curado (reticulantes, agentes reticulantes) y con esto se curan las capas tras el revestimiento y el secado, para lograr una buena impermeabilidad. Para esto se emplea un reticulante apropiado para la matriz correspondiente. Para las capas que contienen gelatina son adecuados, por ejemplo, los materiales indicados en Research Disclosure 38957, septiembre de 1996, pág. 591 y ss., II-B, particularmente glioxal, agente de curado de divinilsulfona o para un curado rápido un agente de curado inmediato como, por ejemplo, H-1 (véase más adelante). Para matrices con grupos hidroxilo, como poli(alcoholes vinílicos), derivados de celulosa o polietilenglicoles, se pueden emplear como reticulantes, por ejemplo, isocianatos trifuncionales, como por ejemplo, Desmodur N 3300.



30 El procedimiento de acuerdo con la invención para la producción de un elemento luminoso de la invención de este tipo comprende la etapa de procedimiento, en la que al menos una capa, es decir, una parte del conjunto de capas, y particularmente una parte de la capa luminosa, se produce en un procedimiento de moldeo. Preferentemente, el conjunto de capas completo, particularmente la disposición electroluminiscente completa, y de manera particularmente preferente al menos la capa luminosa completa se aplica como capa individual o en forma de varias capas en un procedimiento de moldeo sobre un soporte. Sin embargo, todas o cada una de las capas mencionadas también se pueden aplicar con otro procedimiento adecuado sobre un soporte.

35 Los procedimientos adecuados para la aplicación de capas, particularmente de capas luminosas, sobre un soporte son el recubrimiento con rasqueta, recubrimiento por inmersión, recubrimiento por pulverización o recubrimiento con rodillos, también con rodillos de marcha opuesta o en una forma de realización preferente un recubrimiento simple o múltiple mediante el revestimiento en cascada o cortina.

40 Para esto, los componentes de capa individuales se emulsionan o dispersan siempre que se requiera y se añaden a una preparación que puede usarse para soluciones de moldeo que contienen agua. Es decir, para al menos una capa se usa una composición a base de agua. Se emplea de manera preferente exclusivamente agua desmineralizada esterilizada. Las concentraciones de las soluciones dependen del procedimiento de aplicación seleccionado y varían dependiendo de la aplicación en húmedo seleccionada. Las soluciones de moldeo se aplican con un procedimiento de aplicación correspondiente al estado de la técnica.

45 En un modo de realización ventajoso de la invención, en el caso de la producción del elemento luminoso solo se usan tantos disolventes orgánicos ligeramente volátiles que permitan que pueda tener lugar la producción sin dispositivos antideflagrantes.

50 Esto se consigue usando, en la medida de lo posible, composiciones a base de agua para las preparaciones, que se usan para la producción de las capas individuales del elemento luminoso. Preferentemente, se emplean para todas las capas del elemento luminoso composiciones a base de agua. Por una composición a base de agua ha de entenderse una composición, que contiene sustancias disueltas o dispersas y cuyos componentes volátiles,

que se eliminan mayoritariamente tras la producción del elemento luminoso mediante el secado, se componen en al menos un 50 % en peso, preferentemente en al menos un 80 % en peso y de manera particularmente preferente en al menos un 95 % en peso de agua.

5 Para que la dispersión acuosa correspondiente presente una estabilidad de dispersión suficiente para el procedimiento de producción correspondiente, se propone que la dispersión tras la adición del coloide protector dispersable en agua o soluble en agua tenga una viscosidad de menos de 400 mPa\*s (preferentemente 120 - 200 mPa\*s). La viscosidad de la dispersión se mide preferentemente con un viscosímetro de rotación (por ejemplo, viscosímetro de Brookfield DVII) a una temperatura de 40 °C.

10 Por tanto, la invención comprende elementos luminosos, se han producido usando preparaciones a base de agua.

Para la producción del elemento luminoso se emplea un aparato de moldeo, que se puede ajustar al ancho requerido en cada caso.

El elemento luminoso se produce preferentemente de tal modo que se pueda cortar con herramientas como tijeras o rodillos cortantes, sin perjudicar la función.

15 En un modo de realización adicional de la invención, se aplica al menos una capa, preferentemente más de una capa y de manera particularmente preferente todas las capas usando tintas a base de agua con un procedimiento de impresión, particularmente un procedimiento de impresión por chorro de tinta.

Los elementos luminosos de este tipo son adecuados, por ejemplo, como lona para tiendas o vehículos y también se pueden usar como revestimiento interior de un vehículo o para otros fines de iluminación.

## 20 Ejemplos

### Ejemplo 1 - Producción de la solución de moldeo para una capa luminosa

Una fórmula a modo de ejemplo para la producción de una solución para el moldeo de una capa luminosa se compone de las siguientes sustancias:

4,16 g/m<sup>2</sup> de gelatina fotográfica,

25 19,02 g/m<sup>2</sup> de agua destilada y

11,83 g/m<sup>2</sup> de pigmento luminoso GTP GG44.

Se introduce la gelatina fotográfica en agua destilada removiendo a 20 °C. La mezcla debe estar en remojo durante 1 hora.

A 45 °C se digiere lentamente la mezcla de gelatina-agua hasta que la gelatina se ha disuelto por completo.

30 Se añade el pigmento luminoso 20 minutos (min) antes del revestimiento con la solución de gelatina acuosa y se digiere la dispersión durante 15 min. A continuación se realiza una desgasificación por ultrasonidos de 5 min.

Se aplica la dispersión con una aplicación en húmedo de 25 µm mediante moldeo con espátula, rodillos o en cascada sobre el soporte con sustrato. El tiempo de secado es de aproximadamente 30 min a 40 °C.

35 Esta capa luminosa es solo una parte de un elemento luminoso, que se compone habitualmente de capa adhesiva, capa de electrodos frontal, capa luminosa, dieléctrico y capa de electrodo dorsal.

### Ejemplo 2 - Elemento luminoso

Se produce un elemento luminoso a base de agua particularmente preferente aplicando sobre un lecho de poliéster (fabricante: Agfa Gevaert N.V., grosor: 125 µm, nombre comercial Astera 125, con sustrato unilateral) de manera secuencial las capas (conjunto de capas 1) descritas a continuación.

40 Los componentes usados (véase la siguiente tabla) están disponibles comercialmente.

Producto	Principio activo (tipo de principio activo)	Fabricante/Fuente de suministro
Imagel AP	Gelatina (coloide protector)	Gelita
Proxel U5	1,2-Bencisotiazol-3(2H)-ona (biocida)	Arch Chemicals, Inc.

Producto	Principio activo (tipo de principio activo)	Fabricante/Fuente de suministro
Dispersión de polímeros, copolímero de polietileno y poliacrilato	Poli(acrilato de etileno) (plastificante)	Agfa Labs
Metaupon OMT	2-[metiloleoil-amino]etan-1-sulfonato de sodio (agente humectante)	Leuna-Tenside GmbH
TERGITOL <sup>®</sup>	Nonilfenol-poli(etilenglicol)éter (agente humectante)	Union Carbide
Clevios SV4	PEDOT:PSS (material conductor)	Heraeus
Pigmento luminoso GG44	Sulfuro de zinc (sustancia luminosa)	GT&P
Carboximetilcelulosa CMC	Carboximetilcelulosa (coloide protector)	Alfa Aesar
Dynasylan F8815	Fluoralquilsilano (agente adherente)	Evonik
Tubicoat MEA	Dispersión de poliuretano (no conductora)	CHT R. Breitlich GmbH
Dispersión de dióxido de titanio	TiO <sub>2</sub> (material reflectante)	Kronos Titan GmbH
Negro de carbón ( <i>carbon black</i> )	Carbono (material conductor)	Evonik Carbon Black GmbH
Aquatix 8421	Cera copolimérica etileno-acetato de vinilo (coloide protector)	BYK-Chemie GmbH

Se aplican las capas con un moldeador en cascada en un ciclo (revestimiento múltiple). Las concentraciones necesarias para una buena reología de moldeo, las cantidades de agua por solución de moldeo y su viscosidad se determinan de acuerdo con procedimientos conocidos y se tienen en cuenta.

5 Las aplicaciones que se exponen a continuación de los componentes de capa se indican en g/m<sup>2</sup>. Los valores entre llaves indican un intervalo de cantidad razonable y los valores entre corchetes definen intervalos de cantidad para un ejemplo de realización particularmente preferente con alta luminancia y con buena durabilidad. De este modo, se emplean en la capa adhesiva preferentemente de 1,5 g/m<sup>2</sup> a 3,2 g/m<sup>2</sup> de gelatina y de manera particularmente preferente de 1,8 g/m<sup>2</sup> a 2,8 g/m<sup>2</sup>.

10 Las cantidades mencionadas en cada caso no están limitadas al ejemplo de realización, sino que son válidas en general para capas correspondientes de la invención o los aditivos contenidos en las mismas. De este modo, también es válida por ejemplo, la indicación mencionada para la capa adhesiva de la cantidad de gelatina contenida preferentemente en la misma en el contexto de la invención como intervalo de cantidad preferente para gelatina en una capa adhesiva aleatoria independientemente de los demás componentes e independientemente de la construcción correspondiente del elemento luminoso. Aparte de eso, las indicaciones no solo son válidas para el aditivo (principio activo) preferente concreto en la capa, sino que también para otros sustitutos adecuados del tipo de principio activo correspondiente. Por tanto, las indicaciones de cantidad, por ejemplo, para gelatina en la capa adhesiva también son válidas para otros coloides protectores adecuados. Lo dicho es válido de manera correspondiente para todos los principios activos indicados en la tabla precedente y el tipo de principio activo correspondiente indicado entre paréntesis.

20 El valor delante de los paréntesis representa la cantidad de principio activo empleada en el ejemplo de realización concreto.

Conjunto de capas 1

Capa 1 (capa adhesiva)

Gelatina	2,38 {1,5 [1,8-2,8] 3,2}
1,2-Bencisotiazol-3(2H)-ona	0,007 {0,003 [0,005-0,008] 0,015}
Poli(acrilato de etileno)	0,24 {0,15 [0,18-0,28] 0,32}
2-[metiloleoilamino]etan-1-sulfonato de sodio	0,095 {0,095 [0,72-0,11] 0,13}
Nonilfenol-poli(etilenglicol)éter	0,060 {0,05 [0,05-0,2] 0,3}

## ES 2 648 364 T3

### Capa 2 (electrodo frontal)

Clevios SV4	20,5 {18,0 [19,0-28,0] 36,0}
Nonilfenol-polietilenglicoléter	0,14 {0,10 [0,12-0,18] 0,20}

### Capa 3 (capa luminosa)

Gelatina	1,80 {1,0 [1,2-3,2] 3,4}
Pigmento luminoso GG44	18,0 {10,0 [16,0-24,0] 28,0}
Carboximetilcelulosa	0,18 {0,10 [0,12-0,32] 0,34}
Poli(acrilato de etileno)	0,480 {0,27 [0,32-0,85] 0,90}
2-[metiloleoilamino]etan-1-sulfonato de sodio	0,192 {0,11 [0,13-0,33] 0,35}
Dynasylan F8815	0,240 {0,01 [0,02-0,25] 0,26}

### Capa 4 (dieléctrico)

Tubicoat MEA	27,4 {20,0 [25,0-35,0] 75,0}
Dióxido de titanio	9,14 {0,50 [0,60-10,0] 30,0}
Gelatina	0,640 {0,60 [0,60-0,80] 1,5}

### Capa 5 (electrodo dorsal)

Proxel U5	0,040 {0,01 [0,02-0,08] 0,16}
Gelatina	8,58 {4,0 [5,0-9,0] 9,2}
Negro de carbón ( <i>carbon black</i> )	7,42 {7,0 [7,2-10,0] 14,0}
Nonilfenol-polietilenglicoléter	0,044 {0,04 [0,042-0,08] 0,10}
Aquatix 8421	22,2 {15,0 [17,0-23,0] 25,0}

- 5 En comparación con los elementos luminosos, que se producen de acuerdo con el estado de la técnica, el elemento luminoso descrito anteriormente proporciona una alta luminancia con una larga vida útil. Posibilita radios de curvatura pequeños de aproximadamente 3 mm (tanto de tracción así como de presión) por la alta flexibilidad de las capas. En el caso de la producción no se usan disolventes orgánicos, el empleo de metales pesados no es necesario y los costes de producción son bajos. No se producen gastos para la protección contra explosiones. Los residuos de producción no se tienen que gestionar como residuos tóxicos.
- 10

La figura muestra un ejemplo de realización con una estructura de capas ventajosa.

- 15 Sobre un soporte 1 se ha aplicado una capa adhesiva 2. Encima de la cual se encuentra una capa transparente y eléctricamente conductora como electrodo frontal 3. En la zona central se encuentra sobre el electrodo frontal 3 una capa luminosa 4, sobre la que se encuentra una capa aislante 5, que se extiende en la zona de borde hasta el electrodo frontal 3. Sobre la capa luminosa 4 se encuentra el electrodo dorsal 6, que se encuentra igualmente en la zona central. Las pistas conductoras 7 dispuestas en los bordes externos de la zona central sirven como conexión del electrodo frontal 3. Sobre el electrodo dorsal se encuentra una capa barrera 8, que se extiende a lo largo de todo el ancho. Los contactos 9 en las pistas conductoras 7 y 9' en el electrodo dorsal 6 sirven como conexión con una fuente de corriente alterna 10.

20

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Elemento luminoso con una disposición electroluminiscente que comprende una capa luminosa (4), que presenta partículas electroluminiscentes inorgánicas, caracterizado por que la capa luminosa, con respecto a su peso en seco, presenta al menos un 10 % en peso de un coloide protector dispersable en agua o soluble en agua.
2. Elemento luminoso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la capa luminosa presenta al menos un plastificante.
3. Elemento luminoso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el coloide protector presenta gelatina.
- 10 4. Elemento luminoso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las partículas electroluminiscentes presentan sulfuro de zinc dopado, preferentemente sulfuro de zinc encapsulado.
5. Elemento luminoso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la capa luminosa, con respecto a su peso en seco, contiene como máximo un 0,1 % en peso de agua.
- 15 6. Elemento luminoso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento luminoso, con respecto al peso en seco, contiene como máximo un 0,005 % en peso de disolvente orgánico a excepción de etanol, isopropanol o butanoles.
7. Elemento luminoso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la capa luminosa está dispuesta sobre un soporte (1).
- 20 8. Elemento luminoso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la capa luminosa presenta un grosor de menos de 40  $\mu\text{m}$ .
9. Elemento luminoso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que presenta una capa de electrodos frontal (3) conductora, transparente, soluble en alcohol.
10. Elemento luminoso de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que la capa de electrodos frontal presenta un grosor de menos de 20  $\mu\text{m}$ .
- 25 11. Procedimiento para la producción de un elemento luminoso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se produce al menos una capa en un procedimiento de moldeo.
12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que se produce al menos una parte de la capa luminosa en un procedimiento de moldeo.
- 30 13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 12, caracterizado por que para al menos una capa se usa una composición a base de agua.
14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que en el caso de la composición se trata de una dispersión, que presenta un coloide protector dispersable en agua o soluble en agua y tiene una viscosidad de menos de 400 mPa·s.
- 35 15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado por que todas las capas del elemento luminoso se producen en un procedimiento de moldeo usando composiciones a base de agua.

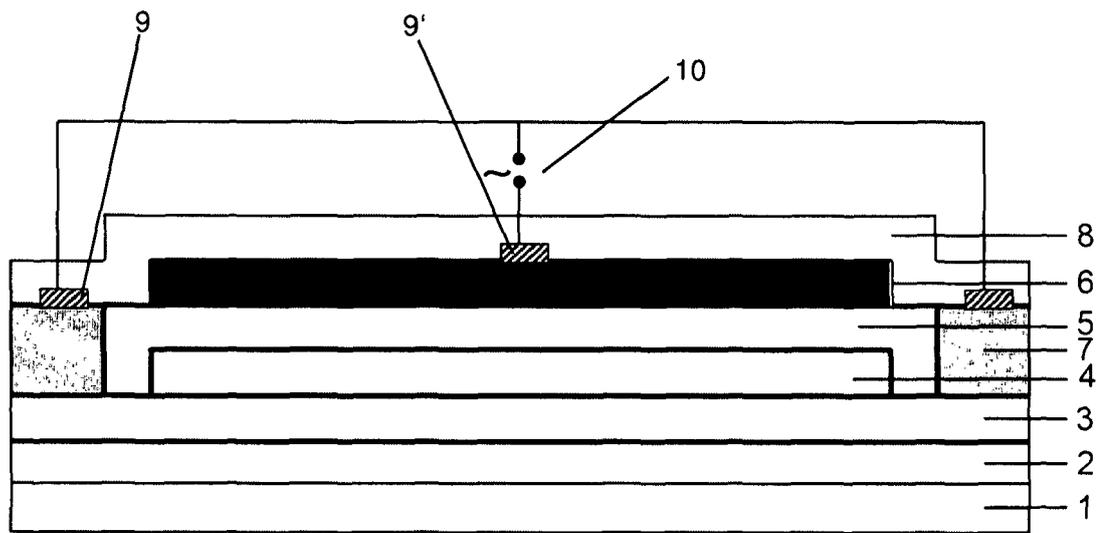


Fig.