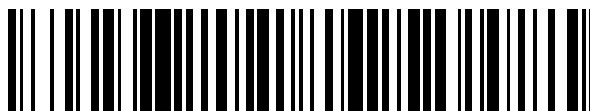


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 044**

51 Int. Cl.:

B32B 17/10 (2006.01)
G02B 27/01 (2006.01)
C09D 11/02 (2014.01)
C09K 11/06 (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01)
C09D 11/00 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2011 PCT/EP2011/061634**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2012 WO12010444**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2011 E 11740587 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2595808**

54 Título: **Cristal de vidrio laminado compuesto como indicador en parabrisas**

30 Prioridad:

23.07.2010 EP 10170560

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.08.2017

73 Titular/es:

**SEKISUI CHEMICAL CO., LTD. (100.0%)
 4-4, Nishitemma 2-chome Kita-ku
 Osaka-shi, Osaka 530-8565, JP**

72 Inventor/es:

**LABROT, MICHAEL;
 LAOUAR, ATLAL;
 VAN DER MEULEN, UWE y
 RODRIGUEZ GONZALEZ, LUZ**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 629 044 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

Cristal de vidrio laminado compuesto como indicador en parabrisas

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un cristal de vidrio laminado compuesto, a un procedimiento para la fabricación del cristal de vidrio laminado compuesto y a su uso como indicador en parabrisas.
- [0002]** Los indicadores en parabrisas (HUD, head-up display) están muy extendidos en la aviación. Los sistemas montados en el campo visual directo de los pilotos muestran las informaciones más importantes del avión propio y de aviones ajenos. Estos sistemas, establecidos y usados ampliamente en el sector militar, también presentan muchas posibilidades de uso en el sector civil, en particular en el sector automovilístico. Así, a diferencia de los indicadores en panel de instrumentos (HDD, head-down display), se pueden visualizar datos relativos a la velocidad, la distancia al vehículo de delante o indicaciones de dirección del sistema de navegación directamente a la altura de los ojos del conductor. Estas opciones mejoran notablemente la seguridad vial del vehículo puesto que el conductor, cuando mira los instrumentos, no puede observar las condiciones y la situación del tráfico. A velocidades más altas del vehículo, por ejemplo en la autopista, el trayecto recorrido "a ciegas" por el vehículo puede ser considerable y conllevar un mayor riesgo de accidentes.
- 10 **[0003]** Cuando los indicadores en parabrisas (HUD) son iluminados por una fuente de luz externa como, por ejemplo, un láser, los campos luminosos pueden ser difíciles de distinguir dependiendo de las condiciones lumínicas y meteorológicas reinantes. La luz solar intensa y la reflexión de la luz en gotas de agua dificultan notablemente el reconocimiento de la información proyectada en el indicador en parabrisas. Esto es especialmente apreciable en el caso de imágenes virtuales que se proyectan sobre la pantalla, por ejemplo sobre la luna frontal. Una posible solución consiste en imágenes reales generadas en la pantalla mediante colorantes o pigmentos excitados electromagnéticamente.
- 25 **[0004]** Debido al tamaño del cristal y la tendencia de los pigmentos a distribuirse uniformemente en la capa intermedia se requieren concentraciones relativamente elevadas de los pigmentos colorantes. El tratamiento del cristal laminado compuesto en un autoclave intensifica este efecto. Sin embargo, en muchos casos las altas concentraciones de pigmentos resultan muy caras y pueden requerir medidas de precaución especiales en lo que respecta a la clasificación como sustancias peligrosas y el tratamiento de los pigmentos o colorantes.
- 30 **[0005]** El documento DE 60314613 T2 da a conocer una composición fotocromática y un procedimiento para su fabricación. La composición contiene un poliuretano o polímero de poliuretano/ urea lineal reticulable y un compuesto orgánico fotocromático.
- 35 **[0006]** El documento WO 2004/099172 A1 da a conocer una composición fotocromática basada en una estructura benceno-, nafteno- y fenantro cromática sustituida con un grupo arilamino.
- 40 **[0007]** El documento US 7,230,767 B2 da a conocer un sistema de pantallas en un cristal de un vehículo. La disposición contiene compuestos luminiscentes en la cara orientada hacia fuera del cristal interior. Los compuestos luminiscentes se iluminan mediante una fuente de luz y aparecen en el campo visual de un conductor de automóvil.
- 45 **[0008]** El objetivo de la invención consiste en proporcionar un cristal de vidrio laminado compuesto que se pueda usar como indicador en parabrisas y que permita obtener una buena visibilidad en todas las condiciones lumínicas, incluso a concentraciones reducidas de pigmentos o colorantes, así como una alta intensidad luminosa en uno o varios colores.
- 50 **[0009]** El objetivo de la presente invención se alcanza de acuerdo con la invención mediante la reivindicación 1 independiente. De las reivindicaciones secundarias se desprenden realizaciones preferidas.
- [0010]** De otras reivindicaciones subordinadas se desprenden un procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación de un cristal de vidrio laminado compuesto con indicador en parabrisas, un dispositivo y su uso.
- 55 **[0011]** El cristal de vidrio laminado compuesto de acuerdo con la invención comprende al menos un cristal interior, un cristal exterior y al menos una capa intermedia polimérica. La expresión "cristal exterior" designa el cristal situado en el exterior, la expresión "cristal interior" designa el cristal situado en el interior del vehículo o dirigido hacia el interior. Los cristales contienen preferentemente vidrio plano (vidrio flotado), vidrio de sílice, vidrio de borosilicato, vidrio de sosa y cal. Los cristales presentan preferentemente una transmisión luminosa media (como transmisión

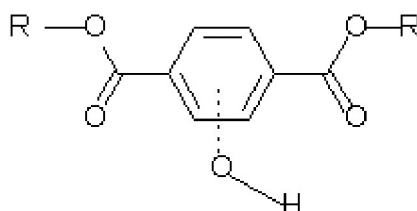
luminosa para el tipo de luz A y un observador patrón de 2° según DIN 5033 para luz de las longitudes de onda de 380 nm a 780 nm, salvo que se especifique lo contrario) de más del 80%, preferentemente de más del 90%. Los cristales presentan preferentemente una transmisión luminosa de >70%, con especial preferencia del 75% en el intervalo de longitudes de onda de 360 nm a 420 nm.

5

[0012] La capa intermedia contiene al menos un primer pigmento luminiscente y, preferentemente, una primera hoja termoplástica, una hoja de barrera y una segunda hoja termoplástica. La hoja termoplástica contiene preferentemente PVB (polivinilbutiral) o EVA (polietilvinilacetato). Los primeros pigmentos luminiscentes están contenidos con preferencia en todo el volumen de la primera hoja termoplástica. La hoja de barrera actúa de barrera de difusión para los pigmentos luminiscentes. La hoja de barrera contiene preferentemente como máximo menos del 20%, con especial preferencia menos del 10% y con muy especial preferencia menos del 5% de la concentración residual, o "impureza", del pigmento luminiscente en comparación con la hoja termoplástica con contenido en pigmentos.

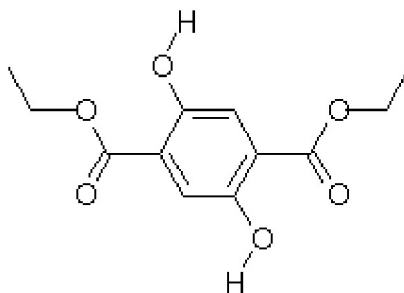
10

15 **[0013]** El pigmento luminiscente contiene un tereftalato de hidroxialquilo con la fórmula: $R_1\text{-COO-P(OH)}_x(0\text{-}4)\text{-COO-R}_2$, en la que R_1 y R_2 son un resto alquilo o alilo con 1 a 10 átomos de C, P es un anillo de fenilo, OH son grupos hidroxilo unidos al anillo de fenilo y x es el número de grupos hidroxilo unidos al anillo de fenilo. La fórmula estructural general es:



20

[0014] El pigmento luminiscente contiene preferentemente 2,5-dihidroxitereftalato de dietilo. La fórmula estructural es:



25

[0015] En el sentido de la invención, los pigmentos luminiscentes pueden contener asimismo compuestos, iones, agregados y/o moléculas luminiscentes orgánicos y/o inorgánicos. La luminiscencia incluye procesos de fluorescencia y/o fosforescencia, la excitación con radiación electromagnética y la emisión de radiación electromagnética. La radiación emitida presenta preferentemente otra longitud de onda que la radiación de excitación. La radiación emitida presenta preferentemente una longitud de onda mayor. La hoja de barrera dispuesta entre la primera hoja termoplástica y la segunda hoja termoplástica impide o reduce la difusión de los pigmentos luminiscentes a la segunda hoja termoplástica. La primera hoja termoplástica y las demás hojas termoplásticas presentan preferentemente una transmisión luminosa >70%, con especial preferencia >82%, medida a una longitud de onda de 405 nm. La transmisión luminosa de las hojas termoplásticas se puede ajustar mediante el grosor de la hoja, la composición de los polímeros, el grado de polimerización, la distribución de la polimerización, bloqueadores de UV o plastificantes. Las hojas termoplásticas de acuerdo con la invención atenúan solo ligeramente la radiación electromagnética de excitación y de emisión y permiten, por tanto, que el indicador en parabrisas presente una alta intensidad luminosa. La primera hoja termoplástica preferentemente es adyacente al cristal interior y la segunda hoja termoplástica preferentemente es adyacente al cristal exterior.

40

- 5 **[0016]** La hoja de barrera contiene preferentemente poli(tereftalato de butileno) (PBT), policarbonato (PC), poli(tereftalato de etileno) (PET) y poli(naftalato de etileno) (PEN), poli(cloruro de vinilo) (PVC), poli(fluoruro de vinilo) (PVF), polivinilbutiral (PVB) sin plastificante y/o copolímeros de ellos, con especial preferencia poli(tereftalato de etileno) (PET).
- [0017]** La hoja termoplástica presenta preferentemente una transmisión luminosa >50%, preferentemente >60%, con especial preferencia >70%, medida a una longitud de onda de 375 nm.
- 10 **[0018]** La hoja termoplástica presenta preferentemente una transmisión luminosa >75%, preferentemente >82%, en el intervalo de longitudes de onda de 390 nm a 410 nm.
- [0019]** La capa intermedia contiene preferentemente PVC (poli(cloruro de vinilo)), PU (poliuretano), EVA (polietilvinilacetato), así como mezclas y copolímeros de ellos.
- 15 **[0020]** La segunda hoja termoplástica contiene un segundo pigmento o colorante luminiscente. El segundo pigmento luminiscente con preferencia emite luz de otra longitud de onda que el primer pigmento luminiscente. De forma alternativa, pueden estar dispuestas más hojas termoplásticas con pigmentos luminiscentes y hojas de barrera situadas entre ellas.
- 20 **[0021]** La hoja de barrera contiene preferentemente un tercer pigmento luminiscente. En una forma de realización especialmente preferida, la primera hoja termoplástica, la hoja de barrera y la segunda hoja termoplástica contienen tres pigmentos luminiscentes diferentes.
- [0022]** La capa intermedia preferentemente no contiene bloqueadores de UV adicionales activos en el
25 intervalo del espectro de excitación de 360 nm a 400 nm de las partículas fluorescentes. Los pigmentos luminiscentes de acuerdo con la invención actúan con preferencia como bloqueadores de UV.
- [0023]** El pigmento luminiscente presenta preferentemente un máximo de excitación local comprendido en el
30 intervalo de 350 nm a 450 nm, con especial preferencia de 390 nm a 420 nm. En este intervalo se obtienen buenos resultados.
- [0024]** El pigmento luminiscente presenta preferentemente un máximo de emisión local comprendido en el intervalo de 400 nm a 800 nm, con especial preferencia de 430 nm a 500 nm.
- 35 **[0025]** La capa intermedia presenta preferentemente un grosor de 0,30 mm a 0,9 mm, con preferencia de 0,50 mm a 0,80 mm.
- [0026]** Los pigmentos luminiscentes contienen preferentemente benzopiranos, naftopiranos, 2H-naftopiranos, 3H-naftopiranos, 2H-fenantropiranos, 3H-fenantropiranos, resinas fotocromáticas, cumarinas, xantinas, derivados del
40 ácido nafténico, oxazoles, estilbenos, estirilos, perilenos, naftalimidias, naftales, fenilos, xantenos, lantánidos, preferentemente $Y_2O_3:Eu$, $YVO_4:Tm$, $Y_2O_2S:Pr$, $Gd_2O_2S:Tb$ y/o mezclas de ellos.
- [0027]** Con preferencia, los pigmentos luminiscentes contienen adicionalmente como disolvente alcoholes, cetonas, ésteres, aminas amidas y/o mezclas de ellos. Con especial preferencia, el pigmento luminiscente contiene
45 adicionalmente etanol, tetrahidrofurano y/o alcohol bencílico. La mayor parte de los disolventes se pierde por evaporación después de aplicar los pigmentos luminiscentes.
- [0028]** La capa intermedia contiene preferentemente entre 0,1 g/m² y 15 g/m² de pigmento luminiscente. Las cantidades indicadas se refieren a un grosor de la capa intermedia de aproximadamente 0,76 mm.
- 50 **[0029]** El cristal interior y/o el cristal exterior presentan con preferencia un grosor de 1 mm a 4 mm, con especial preferencia de 1,4 mm a 2,5 mm. El cristal interior y el cristal exterior pueden presentar grosores diferentes.
- [0030]** El cristal interior y/o el cristal exterior presentan preferentemente un tinte y/o un recubrimiento. El tinte y/o el recubrimiento pueden aumentar el contraste de la imagen proyectada y proteger los pigmentos luminiscentes del envejecimiento. El cristal exterior, orientado hacia fuera, contiene preferentemente un tinte y/o recubrimiento y el cristal interior, orientado hacia la fuente de iluminación en el interior del vehículo, no contiene ningún tinte y/o recubrimiento.

[0031] La hoja de barrera presenta preferentemente un recubrimiento, preferentemente un recubrimiento metálico, con especial preferencia ZnO, Ag, In₂O₃, TiO₂, AlN. El recubrimiento intensifica el efecto de la hoja de barrera como barrera de difusión para los pigmentos o colorantes luminiscentes. El recubrimiento preferentemente está dispuesto sobre la hoja de barrera adyacente a la hoja termoplástica con el pigmento o colorante luminiscente.

5

[0032] La invención comprende asimismo un dispositivo para visualizar un pictograma, números y caracteres. El dispositivo comprende un cristal de vidrio laminado compuesto como el que se ha descrito anteriormente y una fuente de iluminación dirigida al cristal de vidrio laminado compuesto. La fuente de iluminación emite radiación electromagnética, preferentemente radiación electromagnética con una longitud de onda de 360 nm a 420 nm. La radiación emitida por la fuente de iluminación es absorbida por un pigmento luminiscente de la capa intermedia y se sigue emitiendo con una longitud de onda modificada. Esta radiación emitida es percibida por el observador como elemento de imagen sobre el cristal. La fuente de iluminación comprende preferentemente un láser de diodos.

10

[0033] La invención comprende asimismo un procedimiento para la fabricación de un cristal de vidrio laminado compuesto. El procedimiento comprende, en un primer paso, la aplicación de un primer pigmento luminiscente sobre una primera hoja termoplástica la cual, en el paso siguiente, se lamina entre un cristal interior y una hoja de barrera, una segunda hoja termoplástica y un cristal exterior. El laminado se lleva a cabo preferentemente a temperaturas de 120°C a 170°C, a una presión de 10 bar a 15 bar y durante un periodo de tiempo de 30 min a 240 min. Durante el laminado, los primeros pigmentos luminiscentes se distribuyen con preferencia uniformemente en toda la hoja termoplástica y solo mínimamente en la hoja de barrera. Después del laminado, la hoja de barrera contiene preferentemente menos del 10%, con especial preferencia menos del 5% de la concentración del primer pigmento luminiscente en la hoja termoplástica.

15

20

[0034] El pigmento luminiscente se aplica preferentemente por rociado, serigrafía, impresión offset, impresión por chorro de tinta y/o flexografía.

25

[0035] La invención comprende asimismo el uso del cristal de vidrio laminado compuesto como sistema de visualización transparente o semitransparente, indicador en parabrisas en edificios, vehículos, aviones y/o helicópteros, con especial preferencia como parabrisas en vehículos.

30

[0036] A continuación se explica la invención con más detalle mediante dibujos y un ejemplo de realización y uno comparativo. Los dibujos son representaciones puramente esquemáticas y no a escala. No limitan la invención de ningún modo.

35 **[0037]**

Muestran:

La figura 1, una sección transversal de un cristal de vidrio laminado compuesto con partículas luminiscentes según el estado de la técnica,

40 la figura 2, una sección transversal de un cristal de vidrio laminado compuesto de acuerdo con la invención,

la figura 3, una sección transversal de la capa intermedia de acuerdo con la invención,

45 la figura 4, una sección transversal de una forma de realización preferida de la capa intermedia de acuerdo con la invención,

la figura 5, una sección transversal de otra forma de realización preferida de la capa intermedia de acuerdo con la invención y

50 la figura 6, una vista esquemática del dispositivo de acuerdo con la invención.

[0038] La figura 1 muestra una sección transversal de un cristal de vidrio laminado compuesto (I) con partículas luminiscentes (3a) de acuerdo con el estado de la técnica. El cristal de vidrio laminado compuesto (I) comprende al menos un cristal interior (1), un cristal exterior (2) y al menos una capa intermedia (3) polimérica. La expresión "cristal exterior" designa el cristal situado en el exterior, la expresión "cristal interior" designa el cristal del cristal de vidrio laminado compuesto (I, II) situado en el interior del vehículo. La capa intermedia (3) comprende una hoja termoplástica (3b) de PVB y pigmentos o colorantes luminiscentes (3a), los cuales, tras el laminado del cristal de vidrio laminado compuesto (I), se encuentran distribuidos estadísticamente en la hoja termoplástica (3b). La amplia distribución de los pigmentos (3a) en la hoja termoplástica (3b) requiere una alta concentración de pigmentos

55

puesto que la intensidad luminosa solo es suficientemente alta a una elevada densidad de pigmentos (3a).

[0039] La figura 2 muestra una sección transversal de un cristal de vidrio laminado compuesto (II) de acuerdo con la invención. El cristal de vidrio laminado compuesto (II) comprende al menos un cristal interior (1), un cristal exterior (2) y al menos una capa intermedia (3) polimérica. La capa intermedia (3) comprende una primera hoja termoplástica (3b) de PVB y pigmentos luminiscentes (3a) distribuidos en la hoja termoplástica (3b). La primera hoja termoplástica (3b) se continúa con una hoja de barrera (3c) de PET, la cual está prácticamente exenta de pigmentos o colorantes luminiscentes (3a) incluso después del laminado del cristal de vidrio laminado compuesto. La expresión "prácticamente exenta" significa en el sentido de la invención que en la hoja de barrera (3c) no hay excitación o emisión de radiación electromagnética apreciable a simple vista. Una segunda hoja termoplástica (3d) de PVB está unida a la hoja de barrera (3c) y al cristal exterior (2). El cristal de vidrio laminado compuesto (II) no mostró ninguna emisión visible después de un almacenamiento de 4 semanas a 90°C bajo excitación, desde el cristal exterior (2), con un láser de una longitud de onda de 365 nm. Si la excitación se realiza a través del cristal interior (1) con un láser de una longitud de onda de 365 nm, el cristal de vidrio laminado compuesto (II) muestra una clara emisión de luz en el espectro visible. Esto demuestra que la hoja de barrera (3c) no contiene proporciones visibles de pigmentos luminiscentes (3a). Si hubieran difundido pigmentos luminiscentes (3a) a la hoja de barrera (3c), se debería observar radiación emitida en la superficie límite entre la segunda hoja termoplástica (3d) y la hoja de barrera (3c). En el resto de la hoja de barrera (3c) y en la primera hoja termoplástica (3b) no se observa emisión debido a la absorción UV de esta hojas.

[0040] La figura 3 muestra una sección transversal ampliada de la capa intermedia (3) de acuerdo con la invención, compuesta por la primera hoja termoplástica (3b) con primeras partículas luminiscentes (3a), así como por la hoja de barrera (3c) que sigue a la primera hoja termoplástica (3b) y la segunda hoja termoplástica (3d).

[0041] La figura 4 muestra una sección transversal ampliada de una forma de realización preferida de la capa intermedia (3) de acuerdo con la invención, compuesta por la primera hoja termoplástica (3b) con partículas luminiscentes (3a) y la hoja de barrera (3c) que sigue a la primera hoja termoplástica (3b). La hoja de barrera (3c) se continúa con una segunda hoja termoplástica (3d). La segunda hoja termoplástica (3d) puede contener un pigmento o colorante luminiscente (3e) adicional. La combinación de los pigmentos luminiscentes (3a) y (3e) permite generar efectos cromáticos adicionales.

[0042] La figura 5 muestra otra sección transversal ampliada de una forma de realización preferida de la capa intermedia (3) de acuerdo con la invención, compuesta por la primera hoja termoplástica (3b) con primeras partículas luminiscentes (3a), la hoja de barrera (3c) y otra segunda hoja termoplástica (3d). La segunda hoja termoplástica (3d) contiene un segundo pigmento o colorante luminiscente (3e) y la hoja de barrera (3c) contiene un tercer pigmento luminiscente (3f).

[0043] La figura 6 muestra una sección transversal del dispositivo de acuerdo con la invención. El cristal de vidrio laminado compuesto (II) formado por el cristal interior (1), la capa intermedia (3) y el cristal exterior (2) se irradia con una fuente de iluminación (4), preferentemente un láser de diodo. Los pigmentos luminiscentes (3a) que se encuentran en la capa intermedia (3) emiten luz que el observador percibe como imagen, señal o pictograma.

Lista de símbolos de referencia

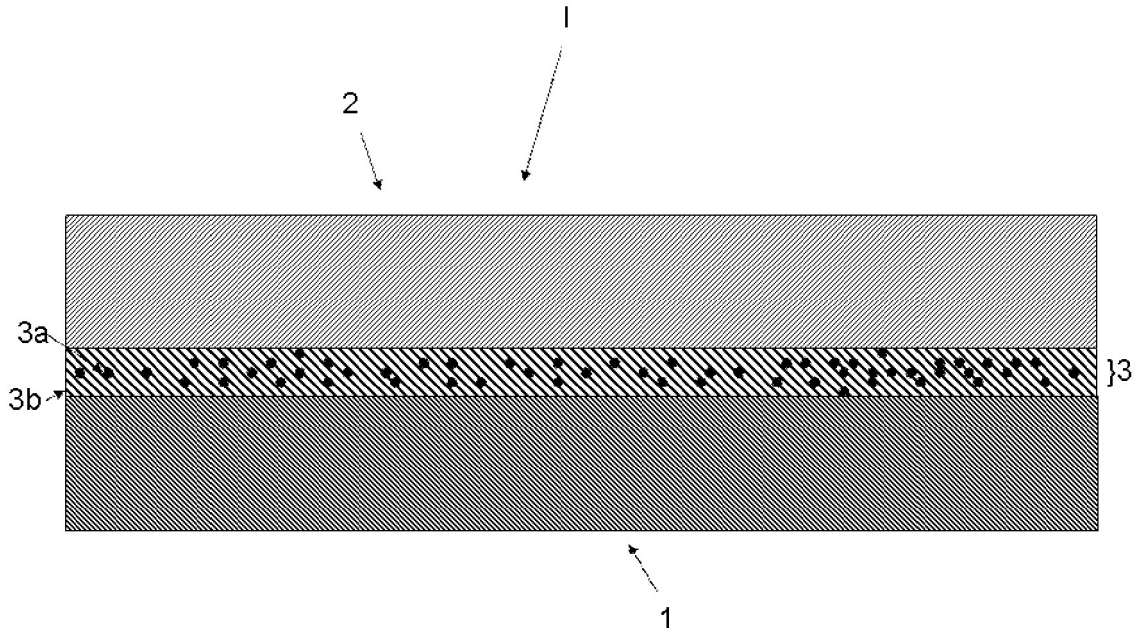
- [0044]**
- (1) Cristal interior
 - (2) Cristal exterior
 - (3) Capa intermedia
 - (3a) Primer pigmento o colorante luminiscente
 - (3b) Primera hoja termoplástica
 - (3c) Hoja de barrera
 - (3d) Segunda hoja termoplástica
 - (3e) Segundo pigmento o colorante luminiscente
 - (3f) Tercer pigmento o colorante luminiscente
 - (4) Fuente de iluminación y
 - (5) Observador

REIVINDICACIONES

1. Cristal de vidrio laminado compuesto que comprende al menos
 - 5 a. un cristal interior (1),
 - b. un cristal exterior (2) y
 - c. una capa intermedia (3) entre el cristal interior (1) y el cristal exterior (2),
 conteniendo la capa intermedia (3) al menos una primera hoja termoplástica (3b) con un primer pigmento
 - 10 luminiscente (3a), una segunda hoja termoplástica (3d) y una hoja de barrera (3c) dispuesta entre las hojas termoplásticas (3b, 3d), y conteniendo el pigmento luminiscente (3a) un tereftalato de hidroxialquilo con la fórmula: $R_1-COO-P(OH)_x(0-4)-COO-R_2$, en la que R_1 y R_2 son un resto alquilo o alilo con 1 a 10 átomos de C, P es un anillo de fenilo, OH son grupos hidroxilo unidos al anillo de fenilo y x es el número de grupos hidroxilo unidos al anillo de fenilo, conteniendo la segunda hoja termoplástica (3d) un segundo pigmento luminiscente (3e).
 - 15
2. Cristal de vidrio laminado según la reivindicación 1, en el que la hoja de barrera (3c) contiene un tercer pigmento luminiscente (3f).
3. Cristal de vidrio laminado compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la hoja de
 - 20 barrera (3c) contiene poli(tereftalato de butileno) (PBT), policarbonato (PC), poli(tereftalato de etileno) (PET) y poli(naftalato de etileno) (PEN), poli(cloruro de vinilo) (PVC), poli(fluoruro de vinilo) (PVF), polivinilbutiral (PVB) sin plastificante y/o mezclas y copolímeros de ellos, con preferencia poli(tereftalato de etileno) (PET).
4. Cristal de vidrio laminado compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el primer,
 - 25 segundo o tercer pigmento luminiscente (3a, 3e, 3f) presenta un máximo de excitación comprendido en el intervalo de 350 nm a 450 nm, con preferencia de 390 nm a 420 nm, y/o un máximo de emisión comprendido en el intervalo de 400 nm a 800 nm, con preferencia de 430 nm a 500 nm.
5. Cristal de vidrio laminado compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la capa
 - 30 intermedia (3) presenta un grosor de 0,30 mm a 0,9 mm, con preferencia de 0,50 mm a 0,80 mm.
6. Cristal de vidrio laminado compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el pigmento luminiscente (3a) contiene 2,5-dihidroxitereftalato de dietilo.
- 35 7. Cristal de vidrio laminado compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los pigmentos luminiscentes (3a, 3e, 3f) contienen benzopiranos, naftopiranos, 2H-naftopiranos, 3H-naftopiranos, 2H-fenantropiranos, 3H-fenantropiranos, resinas fotocromáticas, cumarinas, xantinas, derivados del ácido nafténico, oxazoles, estilbenos, estírillos, perilenos, lantánidos, preferentemente $Y_2O_3:Eu$, $YVO_4:Tm$, $Y_2O_2S:Pr$, $Gd_2O_2S:Tb$ y/o mezclas de ellos.
- 40
8. Cristal de vidrio laminado compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que los pigmentos luminiscentes (3a, 3e, 3f) contienen alcoholes, cetonas, ésteres, aminas, amidas, preferentemente etanol, tetrahidrofurano, alcohol bencílico y/o mezclas de ellos.
- 45 9. Cristal de vidrio laminado compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el cristal interior (1) y/o el cristal exterior (2) presentan un grosor de 1 mm a 4 mm, con preferencia de 1,4 mm a 2,5 mm.
10. Cristal de vidrio laminado compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la hoja de barrera (3c) presenta un recubrimiento (5), preferentemente un recubrimiento metálico, con especial preferencia
 - 50 ZnO , Ag , In_2O_3 , Ti , TiO_2 y/o AlN .
11. Cristal de vidrio laminado compuesto según la reivindicación 1, en el que el segundo pigmento luminiscente (3e) emite luz de otra longitud de onda que el primer pigmento luminiscente (3a).
- 55 12. Dispositivo para visualizar un pictograma, caracteres y/o números que comprende un cristal de vidrio laminado compuesto según las reivindicaciones 1 a 10 y una fuente de iluminación (4) dirigida al cristal de vidrio laminado compuesto, emitiendo la fuente de iluminación (4) radiación electromagnética sobre el cristal de vidrio laminado compuesto.

13. Dispositivo según la reivindicación 11, en el que la fuente de iluminación (4) comprende un láser, con preferencia un láser de diodos.

14. Uso del cristal de vidrio laminado compuesto según una de las reivindicaciones 1 a 11 como indicador 5 en parabrisas en edificios, vehículos, aviones y/o helicópteros, preferentemente como parabrisas en vehículos.



ESTADO DE LA TÉCNICA

FIGURA 1

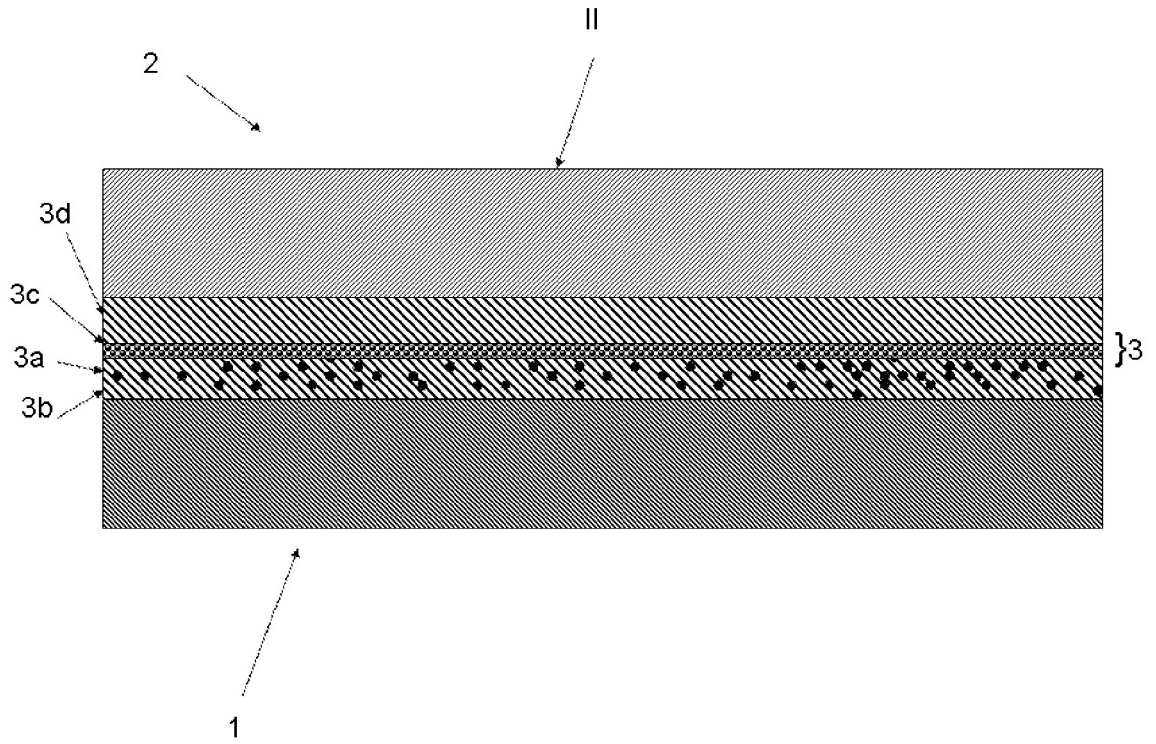


FIGURA 2

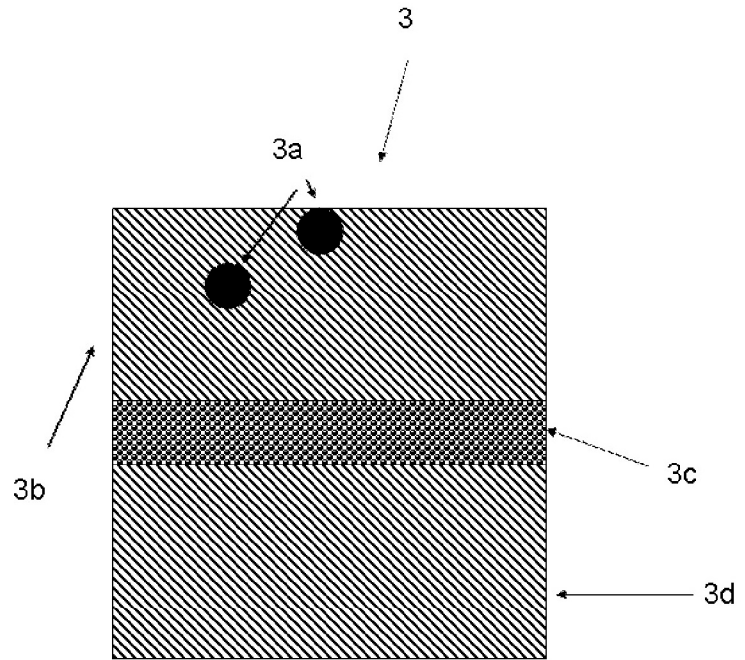


FIGURA 3

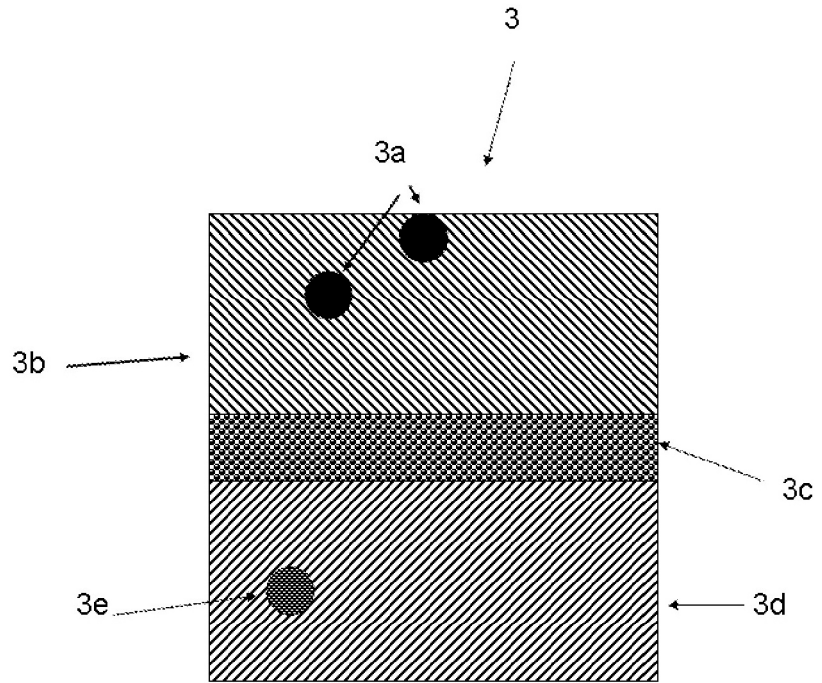


FIGURA 4

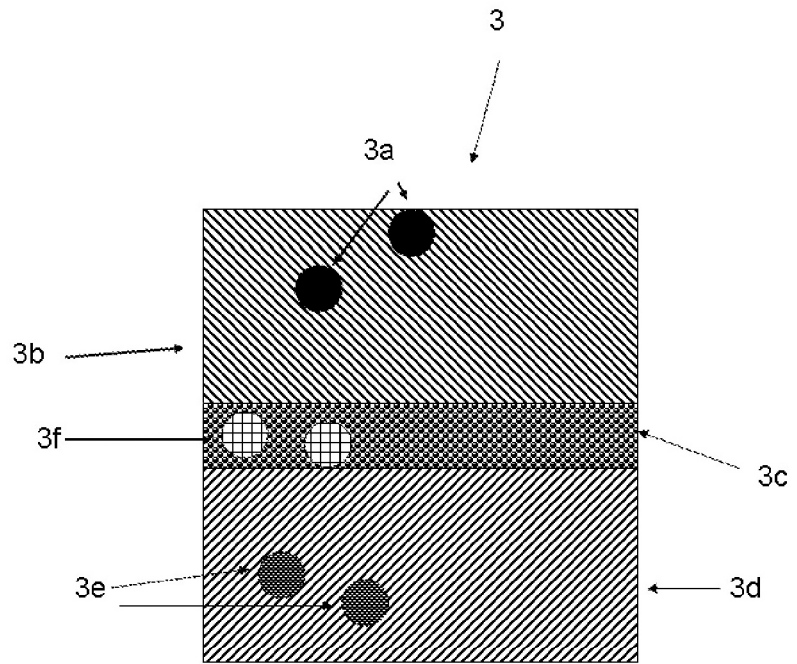


FIGURA 5

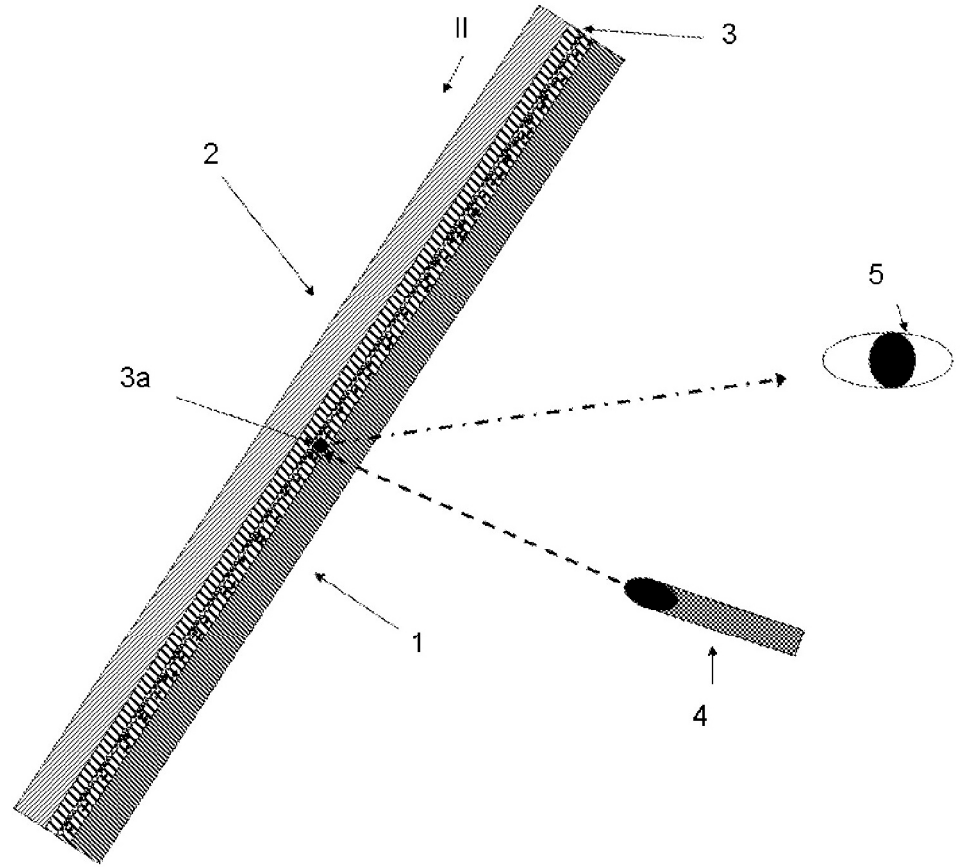


FIGURA 6