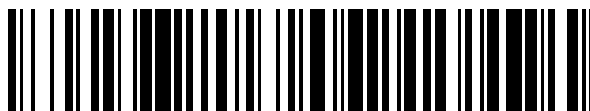


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 853**

51 Int. Cl.:

C03C 17/34 (2006.01)

C03C 17/42 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2014 PCT/FR2014/053528**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.07.2015 WO15101744**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2014 E 14831011 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 3089948**

54 Título: **Acristalamiento luminoso con aislador óptico y su fabricación**

30 Prioridad:

31.12.2013 FR 1363759

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.05.2018

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
18 Avenud d'Alsace
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**MORLENS, STÉPHANIE;
RONDET, MAURICETTE;
LALUET, JEAN-YVES y
GUISSET, PIERRICK**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 668 853 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

Acristalamiento luminoso con aislador óptico y su fabricación

La presente invención se refiere al campo de la iluminación y más particularmente se refiere a un acristalamiento luminoso con aislador óptico y a su fabricación.

5 Es conocido formar un acristalamiento luminoso iluminando un vidrio por el canto con diodos electroluminiscentes. La luz así inyectada es guiada por reflexión interna total al interior de este vidrio gracias al contraste de índice con los materiales circundantes. Esta luz se extrae después con ayuda de un motivo difusor.

10 El documento WO2008/059171 propone, en relación con la figura 5, un panel luminoso con iluminación por el canto que comprende una guía plana, que es un vidrio claro de 2 mm de espesor, cuyo canto está acoplado a una fuente de luz, que es una red de diodos electroluminiscentes, y que tiene sobre una primera cara principal:

- una capa porosa discontinua, con un espesor del orden de 300 nm y con un índice n_2 igual a 1,1, que es una capa sol-gel de sílice porosa,
- una capa difusora sobre la capa de sílice porosa y que cubre completamente la primera cara.

15 Cuando la fuente de luz no está encendida, el panel presenta un aspecto blanco homogéneo y difusor y sirve, por ejemplo, como una mampara, para preservar la intimidad (efecto de privacidad). Cuando la fuente de luz está encendida, se perciben por contraste las zonas sin capa de sílice porosa, por ejemplo, bandas decorativas y/o que forman un elemento de señalización, un logotipo, una marca ...

20 En una variante, por ejemplo, para azulejos de pared, la capa de sílice porosa de bajo índice es continua, la capa difusora es opaca, por ejemplo, una laca, la guía plana es una baldosa de vidrio de 6 mm de espesor y se agrega una red difusora sobre la cara externa de la baldosa.

Esta capa porosa, gracias a su baja densidad con un índice óptico claramente inferior al del vidrio, permite aislar ópticamente el vidrio de la laca.

El documento WO 2008/059170 divulga un techo luminoso para automóvil en la figura 11.

25 Sin embargo, resulta que esta solución no es bastante robusta o que al menos su eficacia no es óptima, y es aún más deseable controlar la extracción de luz en uno o más puntos bien definidos y, por ejemplo, bien repartidos sobre la superficie del vidrio.

Para paliar estos inconvenientes, la invención propone un acristalamiento luminoso que comprende:

30 - un primer sustrato de vidrio, hecho de vidrio mineral (transparente, claro, extraclaro) con un índice de refracción n_1 inferior a 1,65 a 550 nm, e incluso inferior a 1,6, mejor en el conjunto del espectro visible, con caras primera y segunda principales y un canto, siendo la primera cara principal portadora de:

- un primer revestimiento (absorbente y/o difusor) en forma de una pintura o de un esmalte, en contacto óptico con la primera cara principal, primer revestimiento especialmente continuo o discontinuo sobre una zona del primer sustrato o sobre varias zonas, incluso cubriendo en gran medida el primer sustrato,

35 - un aislador óptico, sobre la primera cara principal (especialmente directamente sobre la primera cara, al menos fuera de la zona o zonas con medios de extracción de luz) y debajo del primer revestimiento, comprendiendo el aislador óptico (con preferencia estando constituido por) una capa de sílice porosa, especialmente sol-gel, con un espesor e_2 de al menos 300 nm y preferiblemente como máximo 1,5 μm , mejor aún de al menos 400 nm, con un índice de refracción n_2 a 550 nm (mejor en el conjunto del espectro visible) como máximo de 1,35, preferiblemente como máximo de 1,25 e incluso inferior a 1,2,

40 - una fuente de luz, preferiblemente un conjunto de diodos electroluminiscentes (alineados, especialmente ordenados) o una fibra óptica de extracción, acoplada ópticamente al primer sustrato de vidrio, preferiblemente por el canto, llamado canto de acoplamiento, o alternativamente acoplada ópticamente a una de las caras principales (especialmente con un orificio para alojar los diodos), guiando el primer sustrato de vidrio la luz emitida por la fuente de luz,

45 - preferiblemente medios de extracción de luz (resultado del guiado) asociados con el primer sustrato de vidrio (opcionalmente vendidos por separado o en un kit de acristalamiento luminoso y/o añadidos por el usuario) - especialmente medios difusores en el lado de la primera cara principal y/o en el lado (incluso preferiblemente sobre) la segunda cara principal y/o en la masa del primer sustrato de vidrio - formando los
50 medios de extracción de luz eventualmente un concentrador de la luz.

El acristalamiento luminoso comprende además un revestimiento de protección, mineral y transparente, directamente sobre la capa de sílice porosa y directamente debajo del primer revestimiento.

El solicitante ha constatado que aplicando directamente la pintura sobre la capa de sílice porosa se perdía su función de aislador óptico.

- 5 Es probable que los poros, en particular los abiertos en la superficie, de la capa porosa sean contaminados por la pintura, muy particularmente cuando un disolvente (acuoso y/u orgánico especialmente tal como el xileno) de la pintura migra hacia los poros en el momento de la fabricación y queda atrapado en los poros incluso después de un posible tratamiento térmico (para fijar la pintura).

- 10 El solicitante ha constatado también que al aplicar directamente un esmalte sobre la capa de sílice porosa se disminuía su función de aislador óptico.

La transparencia del revestimiento de protección permite en particular, conservar la visión de la pintura o del esmalte del lado de la segunda cara principal, por ejemplo, con fines decorativos.

- 15 La transparencia del revestimiento de protección se toma aquí en un sentido amplio, que implica una visión a su través, pudiendo ser el revestimiento de protección incoloro o teñido, de color neutro o de color vivo. El revestimiento de protección se puede ajustar en función del color de la pintura o del esmalte utilizado con fines decorativos, para un complemento de color.

Este revestimiento de protección puede estar teñido por naturaleza (de la matriz) y/o, por ejemplo, por adición de aditivos colorantes, puede contener como un coloide de metal, de óxido metálico o de sal metálica. Como sol-gel de sílice coloreada, se pueden citar los ejemplos del documento WO2013/054041.

- 20 Para simplificar, se puede preferir un revestimiento de protección sin aditivos ni cargas, o más ampliamente sin (nano)partículas.

La pintura o el esmalte son generalmente opacos (transmisión luminosa TL muy débil o incluso nula).

- 25 La transparencia del revestimiento de protección puede permitir también preservar muy simplemente la visión a través del acristalamiento luminoso, por transparencia en una zona dada (o en varias) desprovista del primer revestimiento opaco (revestimiento entonces discontinuo) y generalmente desprovista también de los medios de extracción, por ejemplo, un claro de vidrio.

El primer revestimiento, especialmente la pintura, puede alternativamente dejar pasar más luz, por ejemplo, aplicada en capa fina y/o ajustando el nivel de cargas en el aglutinante.

- 30 La transparencia del revestimiento de protección puede permitir aplicar directamente sobre la primera cara en una zona dada (o en varias):

- desprovistas del primer revestimiento opaco (revestimiento entonces discontinuo) y provistas de medios de extracción por encima del revestimiento de protección,
- con un primer revestimiento (al menos en esta zona) que deja pasar la luz.

- 35 Entonces, preferiblemente, el revestimiento de protección se elige con un índice de refracción n_3 a 550 nm (mejor en el conjunto del espectro visible) tal que la diferencia $n_3 - n_1$, en valor absoluto o no (especialmente con $n_3 > n_1$), sea inferior a 0,1 mejor como máximo 0,05.

El acristalamiento puede tener una zona transparente mayoritaria en superficie, central (claro de vidrio) o periférica:

- 40
- adyacente (al lado) e incluso contigua (unida) a una zona denominada luminosa con los medios de extracción, o entre dos zonas luminosas (laterales, longitudinales) o incluso rodeada por una zona luminosa, como un marco, (continua o conjunto de motivos discretos),
 - y/o adyacente e incluso contigua a una zona decorativa y/o de enmascaramiento con el primer revestimiento (sobre el aislador óptico protegido), entre dos zonas decorativas y/o de enmascaramiento (laterales, longitudinales, etc.) incluso rodeada por una zona decorativa y/o de enmascaramiento (continua o conjunto de motivos discretos).

- 45 El acristalamiento luminoso puede tener una zona de espejo mayoritaria en la superficie, preferiblemente central:

- adyacente e incluso contigua a una zona denominada luminosa con los medios de extracción, o entre dos zonas luminosas (laterales, longitudinales) o incluso rodeada por una zona luminosa, como un marco (continua o conjunto de motivos discretos),

- y/o adyacente e incluso contigua a una zona decorativa y/o de enmascaramiento con el primer revestimiento (sobre el aislador óptico protegido), entre dos zonas decorativas y/o de enmascaramiento (laterales, longitudinales, etc.) incluso rodeada por una zona decorativa y/o de enmascaramiento (continua o conjunto de motivos discretos), preferiblemente periférica.

5 El revestimiento de protección cubre preferiblemente toda la superficie de la capa de sílice porosa por simplicidad e incluso cuando sea apropiado una o más de las áreas (o incluso todas las áreas) sin primer revestimiento.

El conjunto del primer sustrato de vidrio, capa de sílice porosa y revestimiento de protección puede presentar una transmisión luminosa T_L de al menos 70 %, 80 % e incluso de al menos 90 %, especialmente para un espesor de 4 mm o incluso de 2 mm. La T_L se mide según la norma EN410 con un iluminador D65.

10 El esmalte como la pintura presenta por lo tanto una primera superficie principal, superficie interna, en contacto con el revestimiento de protección y una segunda superficie principal, superficie externa, opuesta a la primera superficie (por lo tanto, más alejada del primer sustrato de vidrio) que es preferiblemente una superficie, por ejemplo, después de la instalación:

- 15 - libre, está frente a una pared opaca, especialmente espaciada a lo sumo 1 cm y fijada por medios mecánicos (tornillo, tuerca, clip, etc.),
- libre, está frente a una pared vidriada de un edificio (pared, mampara, falso techo, techo) o incluso de un vehículo o
- visible o incluso accesible (al tacto),
- 20 - revestida con un adhesivo para ser fijada a una pared (azulejo de pared, etc.), en la periferia o distribuida sobre esta superficie.

Para simplicidad de realización, el acristalamiento luminoso puede comprender un único sustrato de vidrio en vidrio mineral e incluso carecer de sustrato de vidrio en vidrio orgánico, rígido o semirrígido o incluso flexible, especialmente policarbonato PC, polimetacrilato de metilo PMMA, poli(tereftalato de etileno) PET.

25 En ciertas aplicaciones se requiere el laminado, laminado con un segundo sustrato de vidrio en vidrio mineral, por ejemplo, para una mampara de vidrio laminado, una puerta de vidrio de entrada laminada, un acristalamiento laminado de vehículo (en particular techo, parabrisas e incluso ventana lateral), vehículo terrestre (automóvil, camión, tren, coche, autobús) o marítimo.

30 También, la segunda superficie del primer revestimiento puede estar en contacto con una capa intermedia de laminación - que puede ser transparente, clara, extraclara o incluso teñida o difusora - con un segundo sustrato de vidrio (flexible, rígido o semirrígido), preferiblemente de vidrio mineral que puede ser claro, extraclaro o incluso teñido o difusor.

El segundo sustrato de vidrio también puede estar hecho de vidrio orgánico, especialmente flexible como:

- un PET preferiblemente laminado con PVB o EVA, PET funcional (teñido, difusor),
- o un PE eventualmente con una capa "dura" tal como un siloxano,
- 35 - o también un PU termoendurecible laminado con una capa intermedia termoplástica de PU como se describe en el documento EP132198.

40 En este acristalamiento laminado, se puede tener el siguiente sistema: (aislador óptico/revestimiento de protección)/primer revestimiento/primer capa intermedia de laminación/soporte tal como PET/primer electrodo/sistema óptico electrocontrolable/segundo electrodo/soporte tal como PET/otra capa intermedia de laminación/segundo sustrato de vidrio.

En un acristalamiento laminado, se puede tener el siguiente sistema: (primer revestimiento/revestimiento de protección/aislador óptico/primer sustrato de vidrio/primer capa intermedia de laminación/soporte tal como PET/primer electrodo/sistema óptico electrocontrolable (preferiblemente cristales líquidos)/segundo electrodo/soporte tal como PET/otra capa intermedia de laminación/segundo sustrato de vidrio.

45 El sistema óptico electrocontrolable de cristales líquidos puede ocupar toda o parte de la superficie del acristalamiento luminoso. Puede opcionalmente ser parte o formar los medios de extracción de luz

Como sistema óptico electrocontrolable se pueden mencionar: cristales líquidos (preferiblemente), válvula óptica (SPD), electrocromo, o incluso un termocromo o termotropo. Se pueden mencionar los cristales líquidos descritos en las solicitudes EP964288, EP0823653A1, EP0825478A1, EP0964288A3 y EP1405131.

El primer revestimiento puede ser discontinuo. En este caso, se prefiere que el primer revestimiento esté en la periferia y posiblemente localmente en el centro en una zona transparente (claro de vidrio).

5 El acristalamiento luminoso puede ser laminado por su segunda cara con una capa intermedia de laminación con un segundo sustrato de vidrio de vidrio mineral, claro, extraclaro. La capa intermedia de laminación puede ser transparente, clara, extraclara, difusora en volumen en lugar de en superficie o portadora de una capa difusora (tinta, capa impresa) para formar (todo o parte) los medios de extracción.

10 En esta última configuración de laminación, la guía se realiza en el conjunto del primer sustrato/capa intermedia de laminación/segundo sustrato, la fuente de luz puede estar acoplada ópticamente al primer sustrato de vidrio y al segundo sustrato de vidrio, estando eventualmente (toda o parte) enfrente del canto del segundo sustrato de vidrio. Además, los medios de extracción pueden estar sobre la capa intermedia de laminación y/o el segundo sustrato.

15 Como una capa intermedia de laminación (con la primera cara o la segunda cara), se puede elegir especialmente una o varias láminas de material termoplástico, por ejemplo, polivinilbutiral (PVB), especialmente para un acristalamiento de vehículo, etilenvinilacetato (EVA), poliuretano (PU), o ser una resina multicomponente o monocomponente reticulable térmicamente (epoxi, PU) o en los ultravioletas (epoxi, resina acrílica), especialmente una capa intermedia de laminación submilimétrica, en particular de 0,38 mm o 0,76 mm.

El acristalamiento luminoso, preferiblemente monolítico (especialmente, un solo vidrio mineral) o laminado (con vidrio mineral u orgánico), puede formar parte de un doble o triple acristalamiento, tal como una ventana de un edificio o de un vehículo (tren, por ejemplo, en acristalamiento lateral, etc.) o una puerta de edificio o de vehículo (tren, etc.).

20 En este caso, es preferible dejar una zona transparente (sin dicho primer revestimiento o sin motivos) sobre la mayor parte del acristalamiento luminoso preferiblemente monolítico, en particular la zona central (claro de vidrio) con motivos eventuales (locales) de extracción. También se prefiere colocar el acristalamiento luminoso en el lado interior del edificio o del vehículo.

25 El acristalamiento luminoso puede incluso formar parte de un doble acristalamiento de una puerta de equipo refrigerado (profesional), especialmente vertical. En este caso, se prefiere dejar una zona transparente (especialmente sin dicho primer revestimiento o sin motivos) preferiblemente sobre la mayor parte del acristalamiento luminoso preferiblemente monolítico con un posible motivo o motivos (locales) de extracción. El acristalamiento luminoso puede ser el más exterior del doble acristalamiento del equipo refrigerado.

El primer revestimiento puede ser:

- 30
- con función decorativa (en uno o varios motivos de forma y/o de color distintos, unidos o espaciados)
 - y/o funcional, por ejemplo:
 - con uno o más motivos de señalización y/o con fines comerciales (LOGOTIPO, etc.) de forma y/o de color distintos, unidos o espaciados
 - y/o para enmascarar un elemento más alejado de la segunda superficie principal en contacto o separado del primer revestimiento
 - y/o para separar, preservar la intimidad entre dos espacios: mampara de vidrio, puerta o ventana acristalada de un refrigerador doméstico.
- 35

40 Por simplicidad de fabricación, el revestimiento de protección puede estar presente incluso en la zona o zonas desprovistas del primer revestimiento, por ejemplo, puede ser una capa que se extienda sustancialmente sobre toda la primera cara principal, o sobre al menos el 80 % o al menos el 90 %.

Por simplicidad de fabricación, el aislador óptico (con la capa de sílice porosa) puede estar presente incluso en la zona o zonas desprovistas del primer revestimiento, por ejemplo, puede ser una capa que se extiende sustancialmente sobre toda la primera cara principal, o sobre al menos el 80 % o al menos el 90 % a excepción del caso de una zona o zonas con los medios de extracción sobre la primera cara principal.

45 El revestimiento de protección puede comprender, o mejor está constituido por un nitruro, un óxido, un oxinitruro preferiblemente de uno de los siguientes elementos: Si, Ti, Zr, Al o incluso de uno de los siguientes elementos W, Sb, Hf, Ta, V, Mg, Mn, Co, Ni, Sn, Zn, Ce.

El espesor del revestimiento de protección se ajusta para que cumpla su función de protección en función de su naturaleza e, indirectamente, en función de su densidad.

50 De manera ventajosa, el revestimiento de protección comprende o mejor está constituido por una capa de sílice (densa) con un espesor e_3 superior a 50 nm, incluso de al menos 60 nm o también de al menos 80 nm o de al

menos 100 nm y un índice de refracción n_3 , a 550 nm e incluso preferiblemente en todo el espectro visible, de al menos 1,4 e incluso de al menos 1,42, incluso de al menos 1,44.

5 La elección de n_3 revela que el revestimiento de protección es denso. Está desprovisto de poros que atraviesen (de tamaño igual a e_3 o del orden de e_3 estando el tamaño de e_3 entre 1 y 2) e incluso se puede considerar que está esencialmente desprovisto de poros por lo menos con una fracción volúmica inferior al 10 %, mejor al 5 %.

La capa de sílice densa comprende una fase sólida (esencialmente) continua, en lugar de una fase sólida principalmente en forma de (nano)partículas o de cristalitas.

10 Una capa de sílice densa (especialmente no hecha porosa de manera intencional) presenta de manera clásica un índice de refracción a 550 nm del orden de 1,45 si se deposita mediante depósito físico en fase de vapor y entre 1,42 y 1,46 si se obtiene por vía de sol-gel.

Durante los ensayos, el solicitante ha constatado que, con un espesor inferior a 50 nm, la barrera para los contaminantes de la capa de sílice porosa era insuficiente, muy especialmente para un primer revestimiento que es una pintura.

15 Las pérdidas ópticas se reducen progresivamente más allá de 50 nm. A partir de 80 nm se observa una mejora significativa del guiado.

20 La capa porosa puede ser un apilamiento compacto de nanopartículas de sílice, por ejemplo, obtenido por la vía sol-gel, o preferiblemente una capa de sílice que comprende una matriz de sílice (también llamada red de sílice) que contiene poros y preferiblemente obtenida por vía sol-gel. Se prefiere muy particularmente una capa porosa que tenga una fase sólida (esencialmente) continua, que forma así las paredes densas de los poros, en lugar de una fase sólida principalmente en forma de (nano)partículas o de cristalitas.

25 Para fabricar la capa sol-gel de sílice porosa, existen diferentes agentes porógenos. El documento EP1329433 divulga así una capa de sílice porosa elaborada a partir de un sol de tetraetoxisilano (TEOS) hidrolizado en medio ácido con un agente porógeno a base de polietilenglicol terc-fenil-éter (llamado Triton) a una concentración entre 5 y 50 g/l. La combustión de este agente porógeno a 500 °C libera los poros. Este agente porógeno no localizado es de forma indeterminada y se esparce en la estructura de forma incontrolada.

Otros agentes porógenos conocidos tales como micelas de moléculas tensioactivas catiónicas en solución y, eventualmente, en forma hidrolizada, o de tensioactivos aniónicos, no iónicos, o de moléculas anfífilas, por ejemplo, copolímeros de bloque. Tales agentes generan poros en forma de canales de pequeña anchura o poros más o menos redondos de pequeño tamaño entre 2 y 5 nm.

30 Se prefiere una capa porosa obtenida con un agente porógeno particulado, tal como perlas poliméricas, que permite por su cuenta un mejor control del tamaño de los poros, especialmente el acceso a tamaños grandes, un mejor control de la organización de los poros, especialmente una distribución homogénea, así como un mejor control de la tasa de poros en la capa y una mejor reproducibilidad. Las perlas poliméricas pueden tener un núcleo polimérico y una corteza mineral.

35 La dimensión más pequeña característica de los poros puede ser aún más preferiblemente superior o igual a 30 nm y preferiblemente inferior a 120 nm, mejor a 100 nm. Y preferiblemente también, la dimensión más grande característica de los poros puede ser aún más preferiblemente superior o igual a 30 nm y preferiblemente inferior a 120 nm, mejor a 100 nm.

40 El factor de la forma de la dimensión más grande dividida por la dimensión más pequeña puede ser inferior a 2 e incluso a 1,5.

45 En un modo de realización preferido, la capa de sílice porosa es una matriz de sílice con poros cerrados (preferiblemente delimitados por las paredes de la sílice) en volumen, y en particular una porosidad abierta en superficie, especialmente poros cerrados de forma sensiblemente oval o sensiblemente esférica, cada uno con la dimensión más pequeña de al menos 30 nm y la dimensión más grande de como máximo 120 nm, preferiblemente entre 75 nm y 100 nm (incluidos los límites preferiblemente), el revestimiento de protección comprende una capa con un espesor e_3 superior a la dimensión más grande de los poros y preferiblemente submicrónico.

La capa porosa de poros cerrados en volumen es mecánicamente estable, no se desmorona ni para altas concentraciones de poros. Los poros se pueden separar fácilmente los unos de los otros, bien individualizados.

50 Los poros pueden tener una forma alargada, especialmente como de grano de arroz. Todavía más preferiblemente, los poros pueden tener una forma casi esférica u oval. Se prefiere que la mayor parte de los poros cerrados, o incluso al menos el 80 % de ellos, tengan una forma dada sensiblemente idéntica, especialmente alargada, casi esférica u oval.

La mayor parte de los poros cerrados, (incluso entre el 80 % o hasta el 95 % o mejor todos), pueden tener preferiblemente una dimensión más pequeña característica, y preferiblemente una dimensión más grande también, entre 75 y 100 nm (preferiblemente incluidos los límites).

En la capa porosa, los poros pueden tener diferentes dimensiones, aunque esto no sea lo preferido.

- 5 La porosidad puede ser además monodispersa en tamaño, siendo calibrado entonces el tamaño de los poros a un valor mínimo de 30 nm, preferiblemente 40 nm, aún más preferiblemente 50 nm y preferiblemente inferior a 120 nm.

La proporción en volumen de poros puede ser preferiblemente superior al 50 % e incluso al 65 % y preferiblemente inferior al 85 %.

- 10 Sin embargo, se debe tener en cuenta que la fracción volúmica máxima de 74 % es el valor máximo teórico aplicado a un apilamiento de esferas de idéntica dimensión, cualquiera que sea esta.

El primer revestimiento puede estar frente a los medios de extracción (por lo tanto, de la zona luminosa), especialmente asociados con la segunda cara principal, y ser suficientemente absorbente, opaco para no ver la luz en el lado de la primera cara principal, un halo luminoso.

- 15 La capa de sílice porosa, especialmente que cubre la mayor parte e incluso al menos el 80 % o al menos el 90 % de la primera cara principal, presenta al menos una discontinuidad, especialmente de al menos un centímetro de anchura.

- 20 En una primera realización, la capa de sílice porosa cubre parcialmente la primera cara, presentando así una primera zona denominada de aislamiento óptico que comprende además el revestimiento de protección y el primer revestimiento continuo o discontinuo, primera zona de aislamiento óptico preferiblemente más cerca de la fuente de luz que los medios de extracción y una zona adyacente y preferiblemente contigua a la primera zona de aislamiento óptico comprende los medios de extracción, especialmente formados por el primer revestimiento, medios de extracción directamente sobre la primera cara principal o directamente sobre el revestimiento de protección entonces directamente sobre la primera cara principal y preferiblemente con índice de refracción n^3 a 550 nm, preferiblemente tal que $n1-n^3$ (en valor absoluto o no) sea inferior a 0,1 e incluso a 0,05. Se puede preferir $n^3 > n1$.

- 25 En la discontinuidad, los medios de extracción (todos o parte de los medios de extracción) están formados por el primer revestimiento que cubre preferiblemente la mayor parte e incluso al menos el 80 % o al menos el 90 % de la primera cara principal.

- 30 Los medios de extracción son eventualmente una capa difusora suficientemente espesa o bajo una sobrecapa opaca sobre los medios de extracción para que la luz no atravesase ni forme un halo luminoso, sobrecapa que puede ser de materia idéntica o diferente a la del primer revestimiento o la de la capa difusora.

- 35 Eventualmente, la capa de sílice porosa es discontinua, presentando así una segunda zona denominada de aislamiento óptico que comprende además el revestimiento de protección y el primer revestimiento continuo o discontinuo de la segunda zona denominada de aislamiento óptico, estando la zona de extracción entre la primera y la segunda zona de aislamiento óptico, en particular adyacente e incluso contigua a la primera y la segunda zona de aislamiento óptico.

- 40 En una realización, la capa de sílice porosa cubre parcialmente la primera cara y es discontinua, presentando así una primera zona denominada de aislamiento óptico que comprende además el revestimiento de protección y el primer revestimiento continuo o discontinuo, primera zona de aislamiento óptico preferiblemente más cerca de la fuente de luz que los medios de extracción y presentando así una segunda zona denominada de aislamiento óptico que comprende además el revestimiento de protección y el primer revestimiento continuo o discontinuo. Una zona denominada de extracción que comprende los medios de extracción está entre la primera y la segunda zona de aislamiento óptico, preferiblemente adyacente e incluso contigua a la primera y la segunda zona de aislamiento óptico.

- 45 Y los medios de extracción están formados por el primer revestimiento, medios de extracción directamente sobre la primera cara principal o directamente sobre el revestimiento de protección que está entonces directamente sobre la primera cara principal e incluso con un índice de refracción n^3 a 550 nm tal que $n1-n^3$ (en valor absoluto o no) es inferior a 0,1 e incluso a 0,05. Se puede preferir $n^3 > n1$.

- 50 En una realización, típicamente en el caso de una pluralidad de discontinuidades o de una gran discontinuidad, la capa de sílice porosa, que cubre especialmente la mayor parte e incluso al menos el 80 % o incluso al menos el 90 % de la primera cara principal, presenta al menos una discontinuidad especialmente de una anchura al menos centimétrica. Por lo tanto, la capa de sílice porosa presenta al menos una primera zona denominada de aislamiento óptico y una segunda zona denominada de aislamiento óptico separadas por la discontinuidad, primera y segunda zonas desconectadas o interconectadas.

En una realización, la capa de sílice porosa es discontinua, presentando así al menos una primera zona denominada de aislamiento óptico y una segunda zona denominada de aislamiento óptico separadas por una zona de discontinuidad, el revestimiento de protección y el primer revestimiento continuo o discontinuo están presentes en la primera zona de aislamiento óptico, preferiblemente más cerca de la fuente de luz que los medios de extracción y:

- 5 – la zona de discontinuidad comprende, y preferiblemente forma, una zona de transparencia, preferiblemente más central que la primera zona de aislamiento óptico, estando los medios de extracción enfrente o desviados de la zona de discontinuidad, especialmente desde la superficie superior en una zona luminosa formada por los medios de extracción y/o en la primera zona de aislamiento óptico,
- 10 – y/o la zona de discontinuidad comprende y preferiblemente está formada por una capa (monocapa o multicapa) que forma un espejo o un espejo espía, preferiblemente una zona más central que la primera zona de aislamiento óptico directamente sobre la primera cara principal, capa espejo eventualmente con una sobrecapa (de protección o de enmascaramiento trasero) formada por el primer revestimiento especialmente repartido sobre toda la primera cara con discontinuidades o incluso una capa completa que cubre sensiblemente la primera cara.

15 Ejemplos de capas que forman un espejo espía están descritos en la patente WO2012/035258.

En una realización la capa de sílice porosa, el revestimiento de protección y el primer revestimiento se extienden sobre una porción de la primera cara principal, por ejemplo, como máximo un 20 % incluso como máximo un 10 % del primer sustrato. Además, los medios de extracción (una superficie o superficie acumulada de todas las zonas de extracción desconectadas) se pueden extender sobre una porción del acristalamiento luminoso, por ejemplo, como
20 máximo un 4 %, incluso como máximo un 30 % o como máximo un 20 % del acristalamiento.

En una realización la capa de sílice porosa, el revestimiento de protección y el primer revestimiento continuo o discontinuo se extienden sobre una porción de la primera cara principal, especialmente sobre una porción sobre y en la periferia de la primera cara principal denominada borde de aislamiento óptico, estando dicha porción o borde del lado del acoplamiento óptico con la fuente de luz y al lado de la porción o borde está presente un zona de
25 transparencia y/o una zona con los medios de extracción de luz.

Por ejemplo, con un claro de vidrio que comprende un motivo (local) de extracción de luz (decoración o señalización en luz continua o intermitente), ellos cubren una porción sobre y en la periferia de la primera cara principal, estando dicha porción (borde) del lado del acoplamiento óptico con la fuente de luz o incluso forma un marco sobre y en la periferia de la primera cara. Los medios de extracción pueden estar en el lado de (directamente sobre) la primera
30 cara que después del montaje del acristalamiento luminoso, no es fácilmente accesible, preferiblemente.

Esta porción periférica tiene, por ejemplo, una anchura de 10 cm como máximo, a lo largo del canto de acoplamiento y a lo largo de uno o de los otros cantos. Se trata, por ejemplo, de un esmalte negro en banda plena o en forma de motivos, especialmente con una disminución en el tamaño de los motivos al alejarse de (cada) canto, esmalte utilizado en una puerta de vidrio de un equipo refrigerado, por ejemplo.

35 La pintura, preferiblemente una laca, es por ejemplo a base de resinas PU de isocianato bloqueado, con una reticulación a aproximadamente 170 °C durante algunos minutos, y con materias minerales (pigmentos y cargas) especialmente a un nivel de 55 % en masa. Otras pinturas utilizan sistemas de dos componentes sin cocción. El espesor seco suele estar entre 30 y 60 µm y puede variar según los tintes.

40 El primer revestimiento puede ser una laca tal como la descrita en la solicitud GB2412929 o también en WO2009/081077.

La laca del primer revestimiento según la invención comprende preferiblemente como aglutinante una resina sintética, en forma líquida antes de deposición y adaptada para el secado en horno.

45 El aglutinante es de forma ventajosa una resina de poliuretano, obtenida por reticulación, por un isocianato o un poliisocianato, de resinas hidroxiladas, especialmente resinas de poliésteres o poliéteres, o preferiblemente, resinas acrílicas (o poliacrílatos), las cuales presentan una resistencia elevada a las radiaciones ultravioleta. En este caso, la resina acrílica hidroxilada es derivada preferiblemente de la polimerización de un estireno acrílico, mientras que el isocianato (o poliisocianato) no comprende ventajosamente ningún grupo de tipo aromático. Esta combinación particular permite especialmente obtener permeabilidades bajas, buenas propiedades mecánicas (por ejemplo, en términos de resistencia al rayado), y una resistencia alta a la radiación ultravioleta.

50 La laca puede comprender un aglutinante a base de resina acrílica, especialmente reticulada con melamina y/o con un isocianato.

55 El aglutinante de la laca del primer revestimiento según la invención puede contener también o estar basado en resina o resinas alquídicas, obtenidas por reacción química entre al menos un poliol, al menos un poliácido y al menos un ácido graso o un aceite. Estas resinas alquídicas tienen preferiblemente un contenido corto en aceite, es decir que el contenido ponderal en aceite o en ácido graso en la resina es preferiblemente inferior o igual a 40 %.

- Los polioles pueden ser, por ejemplo, compuestos de glicerol o de pentaeritritol. Los poliácidos pueden ser a base de anhídrido ftálico. Los aceites pueden ser secantes (tales como aceite de linaza, de madera o de china) semisecantes (tales como aceite de soja, de resina, de cártamo o de ricino deshidratado) o incluso no secantes (como el aceite de coco o de ricino). Para mejorar sus propiedades de resistencia al agua, los aglutinantes alquídicos también pueden ser modificados por monómeros tales como el estireno, el viniltolueno o los acrilatos o por resinas fenólicas o epoxídicas. Las resinas alquídicas aminoplásticas reticulantes bajo el efecto del calor son aglutinantes particularmente ventajosos de la laca del primer revestimiento según la invención. El reticulante aminoplástico es preferiblemente una resina de urea-formol o melamina-formol que confieren una buena resistencia al agua, especialmente cuando se aportan a razón de 20 a 30 % en masa con respecto al aglutinante alquídico seco.
- La laca puede comprender igualmente un aglutinante a base de resina acrílica termoendurecible, por ejemplo, obtenida por reticulación de una resina acrílica carboxilada por una resina epoxídica, formofenólica o de melamina-formol, de una resina acrílica con función carboxamida por un aglutinante epoxídico o alquídico, o también de una resina acrílica con función epoxídica por ácidos o poliaminas.
- El primer revestimiento que es una pintura puede estar provisto de una subcapa promotora de la adhesión, también llamada imprimación de adhesión, transparente, situada entre el revestimiento de protección y la pintura y cuya función es mejorar la adhesión. Esta subcapa es preferiblemente a base de silanos que permiten evitar los riesgos de desprendimiento debidos a la humedad. Agentes promotores de adhesión, como los silanos, también pueden ser dispersados en la pintura.
- También, en una configuración, un agente promotor de adhesión, en particular, a base de silanos, está presente en forma de una capa interpuesta entre la pintura y el revestimiento de protección y/o entre pintura y una lámina intermedia de polímero (laminación con segundo sustrato de vidrio como ya se ha descrito), y/o está dispersado en la pintura.
- Con el fin de optimizar la adhesión entre la pintura y una eventual lámina intermedia polimérica, se somete preferiblemente la pintura a la acción de un plasma, especialmente mediante un tratamiento del tipo de descarga de corona, antes del tratamiento térmico. Para el mismo fin, también es posible depositar sobre la pintura silanos, por ejemplo, por pulverización o trapo de limpieza. Estos tratamientos permiten utilizar pinturas, especialmente lacas, cuya adhesión con las láminas intermedias de polímeros es naturalmente débil. Sin embargo, estos tratamientos generan un sobrecoste y, por eso no son preferidos.
- La laca comprende ventajosamente pigmentos, minerales y/u orgánicos, con preferencia minerales, con el fin de conferir las propiedades estéticas deseadas. Estos pigmentos son preferiblemente del tipo resistente a la radiación ultravioleta y a la humedad. Entre los pigmentos empleados, se encuentran, por ejemplo, los óxidos de titanio o de zirconio opcionalmente dopados con iones de elementos de transición, o incluso los óxidos mixtos de tipo zirconio ($ZrSiO_4$). Los pigmentos están preferiblemente exentos de metales pesados tales como cadmio o plomo.
- La laca puede contener igualmente cargas minerales destinadas a optimizar sus parámetros fisicoquímicos, por ejemplo, su viscosidad. El contenido total en especies minerales (pigmentos y cargas) de la laca está comprendido preferiblemente entre 40 y 70 %, o incluso entre 50 y 60 %, expresado en porcentaje másico.
- La laca del primer revestimiento según la invención se puede depositar con todo tipo de procedimiento conocido por los expertos en la técnica, tales como el de cortina, la pulverización neumática, la serigrafía o el revestimiento con rodillo ("roll-coating"). El procedimiento de serigrafía presenta la ventaja de poder no revestir más que una parte del primer sustrato sin enmascaramiento.
- El procedimiento de revestimiento con rodillo consiste en hacer pasar el primer sustrato (con el aislador óptico y el revestimiento de protección) entre dos rodillos, uno de los cuales (normalmente el rodillo superior) está cubierto con laca. Por razones de coste, el procedimiento empleado es preferiblemente el de cortina en el cual se crea un flujo de laca sobre una línea sensiblemente perpendicular a la dirección de desplazamiento de los sustratos, permitiendo así revestir toda la superficie de dichos sustratos (ya con el aislador óptico y el revestimiento de protección). El flujo de laca y la velocidad de desplazamiento del sustrato se ajustan para obtener un depósito del espesor deseado, preferiblemente de 100 a 200 μm en estado húmedo. El primer sustrato (con el aislador óptico y el revestimiento de protección) y revestido con la laca se somete a continuación a un tratamiento térmico que permite endurecer la laca, mas específicamente evacuar el disolvente y efectuar las reacciones de polimerización y/o de reticulación de las resinas empleadas como aglutinante. La temperatura empleada está comprendida preferiblemente entre 50 y 250 $^{\circ}\text{C}$, especialmente entre 100 y 200 $^{\circ}\text{C}$ con el fin de conferir a la laca un grado de reticulación capaz de disminuir su permeabilidad al agua. El espesor de la capa de laca después del endurecimiento está comprendido preferiblemente entre 20 y 100 μm , especialmente entre 40 y 70 μm con el fin de obtener la opacidad deseada.
- El esmalte del primer revestimiento puede ser de cualquier color y comprende la frita de vidrio fundida y otras materias especialmente minerales (pigmentos, cargas etc).
- Los medios de extracción forman uno o varios motivos o zonas luminosas.
- La zona o zonas luminosas pueden ser:

- de función decorativa, luz de ambiente (en uno o más motivos de forma y/o de color distintos, unidos o espaciados)

y/o

- proporcionar una iluminación arquitectónica
- 5
- proporcionar una iluminación direccional (medios de extracción, concentrador de luz)
 - con uno o más motivos de señalización y/o con fines comerciales (LOGOTIPO, etc.) de forma y/o de color distintos, unidos o espaciados

10 Para la extracción de la luz se utilizan medios de difusión, formados bien por un tratamiento superficial del vidrio de tipo arenado, ataque ácido, depósito de esmalte o de pasta difusora, o bien por un tratamiento de la masa de vidrio de tipo grabado por láser.

Los medios de extracción difusores están en forma de una texturación de superficie, especialmente de la primera o de la segunda cara, o en forma de una capa difusora, especialmente un esmalte, una pintura, una tinta (preferiblemente de color blanco u otro dependiendo de las zonas, de las necesidades) o también un adhesivo difusor (amovible).

15 Un producto (intermedio) que corresponde al acristalamiento luminoso según la invención sin los medios de extracción de luz puede ser vendido al usuario o cliente final que puede realizar por sí mismo los medios de extracción de luz, especialmente los borrables o amovibles, preferiblemente sobre la segunda cara (sobre todo cuando el primer revestimiento cubre la primera cara); por ejemplo, mediante un adhesivo o incluso un rotulador adaptado.

- 20 Los medios de extracción pueden formar un concentrador de luz (emisión de luz dirigida) por ejemplo
- un medio de reflexión frente a un medio de extracción para reflejar los rayos extraídos según una dirección dada como se describe en el documento FR2989176,
 - lentilla como se describe en el documento WO2005/018283,
 - primer sustrato de vidrio biselado, especialmente con un ángulo agudo inferior o igual a 45°, descrito en el documento FR2987043 (especialmente el ejemplo de la figura 2) con un reflector que es una superficie reflectante y/o pulida.
- 25

Los medios de extracción (totalmente o en parte) pueden estar por el lado de la segunda cara principal especialmente en lugar de debajo de la capa de sílice porosa que ocupa sustancialmente toda la primera cara principal.

30 Según una característica, una capa difusora, especialmente el primer revestimiento u otro esmalte, es blanca y presenta una claridad L^* de al menos 50 y es parte o forma los medios de extracción. El color se define de manera conocida por los parámetros L^* , a^* y b^* y se mide por un espectrocolorímetro.

35 En el caso de capa difusora sobre la primera cara, la capa de sílice porosa puede estar depositada únicamente adyacente e incluso contigua a la capa difusora (a ambos lados) o bien puede recubrir igualmente la capa difusora o incluso una zona esmerilada.

La capa difusora que está sobre la primera cara tiene preferiblemente un factor de reflexión difusa superior o igual al 50 % o incluso al 80 %.

La capa difusora que está sobre la segunda cara tiene preferiblemente un factor de transmisión difusa superior o igual al 50 % o incluso al 80 %.

40 La capa difusora puede ser un conjunto de motivos difusores calificado de red difusora, muy particularmente para una zona luminosa de gran tamaño que se desea que sea lo más uniforme posible.

45 Esta red de difusión o retrodifusión puede estar formada, por tanto, de motivos difusores, por ejemplo, de una anchura (media) de 0,2 mm a 2 mm, preferiblemente inferior a 1 mm y de un espesor micrónico, por ejemplo, de 5 a 10 μm . El espaciado (medio) entre los motivos puede ser de 0,2 a 5 mm. Para formar esta red se puede texturizar una capa.

En la zona o zonas luminosas (del lado opuesto a la cara con medio de extracción tal como el esmalte y/o del lado de la cara con medio de extracción tal como el esmalte), la iluminación puede ser de tipo lambertiano y no direccional, siguiendo un eje de propagación de la luz. Así, la luminancia tiene la ventaja de ser sensiblemente igual cualquiera que sea el ángulo de observación.

Preferiblemente, el primer sustrato de vidrio revestido con los medios de extracción, especialmente esmalte, presenta una transmisión luminosa inferior al 45 % o incluso al 40 % o incluso al 35 %.

5 Los medios de extracción, en particular el esmalte, se extienden, por ejemplo, sobre la totalidad de una cara del primer sustrato, de manera discontinua o según formas geométricas dispersas en líneas curvas y/o rectas. El esmalte tiene, por ejemplo, una geometría fractal.

Según otra característica, los medios de extracción se extienden de manera discontinua y delimitan las zonas oscuras especialmente los motivos de formas geométricas dispersas en las líneas curvas y/o rectas, especialmente de longitud (la dimensión mayor) al menos centimétrica.

10 La zona luminosa puede cubrir una parte de la superficie, dejar así al menos una primera zona oscura, es decir no luminosa que puede cubrir una parte de la superficie, dejar así al menos una primera zona, zona oscura que se elige entre una zona transparente (claro de vidrio...) o una zona decorativa mediante un revestimiento opaco y/o coloreado tal como el primer revestimiento, o incluso una zona reflectante especialmente un espejo formado, por ejemplo, por un plateado cubierto con una pintura de protección contra la oxidación,

15 El espejo es, por ejemplo, el producto SGG Miralite de la empresa SAINT-GOBAIN GLASS, con una pintura de protección contra la oxidación, estando dispuesto el plateado del espejo sobre la misma cara que el primer revestimiento y/o los medios de extracción (esmalte, pintura) sobre una cara opuesta. Como variante, el espejo es a base de cromo, tal como el producto SGG Mirastar de la empresa SAINT-GOBAIN GLASS, estando el cromo sobre la cara del vidrio portadora del primer revestimiento y/o de los medios de extracción (esmalte, pintura) o sobre la cara opuesta.

20 La anchura máxima, la anchura correspondiente a la dimensión superficial más pequeña de esta zona luminosa (de cualquier forma posible), puede ser con preferencia inferior a 200 mm o incluso inferior o igual a 100 mm, especialmente para dejar una superficie de zona oscura importante. La anchura es constante o variable.

La zona luminosa puede ser una zona periférica, especialmente a lo largo de al menos un borde, por ejemplo, según al menos una banda o un dibujo, mientras que la zona oscura es más central (y más alejada de la fuente de luz).

25 La capa difusora (la totalidad o parte de los medios de extracción), especialmente esmalte, puede ser una capa continua en la superficie, con una anchura inferior a 200 mm, incluso a 100 mm e incluso más preferiblemente inferior o igual a 50 mm, o puede ser discontinua y estar formada por un conjunto de motivos finos, de anchura (dimensión mínima del motivo) inferior a 200 mm, incluso inferior a 100 mm y todavía más preferiblemente inferior o igual a 50 mm.

30 Los motivos de extracción difusores son, por ejemplo, geométricos: banda rectilínea o curvada, círculos concéntricos, en L etc. Los motivos son idénticos o distintos, paralelos entre sí o no, con una distancia entre ellos idéntica o no.

35 En un modo de realización preferido, la capa difusora (la totalidad o parte de los medios de extracción) está constituida por partículas aglomeradas en un aglutinante, presentando dichas partículas un diámetro medio comprendido entre 0,3 y 2 micras, estando dicho aglutinante en una proporción comprendida entre 10 y 40 % en volumen y formando las partículas agregados cuya dimensión está comprendida entre 0,5 y 5 micras. Esta capa difusora preferida está particularmente descrita en la solicitud WO0190787.

40 Las partículas se pueden elegir entre partículas semitransparentes y preferiblemente partículas minerales tales como óxidos, nitruros y carburos. Las partículas se elegirán preferiblemente entre los óxidos de silicio, de aluminio, de zirconio, de titanio, de cerio o una mezcla de al menos dos de estos óxidos. Para la extracción de la luz se emplean medios de difusión, formados bien por un tratamiento superficial de la lámina de vidrio de tipo arenado, ataque ácido, depósito de esmalte o de pasta difusora, o bien por un tratamiento de la masa del vidrio de tipo grabado por láser.

45 La capa difusora (la totalidad o parte de los medios de extracción) puede estar compuesta de elementos que contienen partículas y un aglutinante, permitiendo el aglutinante aglomerar las partículas entre sí. Las partículas pueden ser metálicas u óxidos metálicos, el tamaño de las partículas puede estar comprendido entre 50 nm y 1 µm, preferiblemente el aglutinante puede ser mineral para resistencia al calor.

50 La capa difusora (la totalidad o parte de los medios de extracción) puede estar compuesta de elementos que contienen partículas y un aglutinante, permitiendo el aglutinante aglomerar las partículas entre sí. Las partículas pueden ser metálicas u óxidos metálicos, el tamaño de las partículas puede estar comprendido entre 50 nm y 1 µm, preferiblemente el aglutinante puede ser mineral para resistencia al calor.

55 En un modo de realización preferido, la capa difusora (la totalidad o parte de los medios de extracción) está constituida por partículas aglomeradas en un aglutinante, presentando dichas partículas un diámetro medio comprendido entre 0,3 y 2 micras, estando dicho aglutinante en una proporción comprendida entre 10 y 40 % en volumen y formando las partículas agregados cuya dimensión está comprendida entre 0,5 y 5 micras. Esta capa difusora preferida está particularmente descrita en la solicitud WO0190787.

Las partículas se pueden elegir entre partículas semitransparentes y preferiblemente partículas minerales tales como óxidos, nitruros y carburos. Las partículas se elegirán preferiblemente entre los óxidos de silicio, de aluminio, de zirconio, de titanio, de cerio o una mezcla de al menos dos de estos óxidos.

5 Por ejemplo, se elige una capa mineral difusora (la totalidad o parte de los medios de extracción) de aproximadamente 10 μm .

Ventajosamente, una zona luminosa es un esmalte plano (por lo tanto, una zona plena en oposición a una red de motivos puntuales del tipo puntos milimétricos), especialmente de longitud (la mayor dimensión) al menos centimétrica.

Según una característica, el esmalte de extracción presenta la siguiente composición

- 10
- entre 20 y 60 % en peso de SiO_2 ,
 - 10 a 45 % en peso de pigmentos refractarios, especialmente de TiO_2 , especialmente de tamaño micrónico
 - preferiblemente no más de 20 % en peso de alúmina y/o de óxido de zinc.

15 Los pigmentos con TiO_2 hacen que el esmalte sea suficientemente opaco (para visualizar el esmalte en situación de apagado) y bajan la TL. Ejemplos de composición de esmalte de extracción pueden ser el esmalte con la denominación Ferro 194011 comercializado por la empresa FERRO, la referencia AF5000 comercializada por la empresa JM, la referencia VV30-244-1 comercializada por Pemco, son muy blancos con un brillo superior a 20 y presentan una transmisión luminosa baja, inferior a 40 %.

Ventajosamente, los diodos están dispuestos para inyectar la luz a través del canto de la primera lámina de vidrio según dos lados opuestos paralelos.

20 Como fuente de luz, se puede elegir una fibra óptica extractora, con una cara emisora lateral (acoplada a una fuente primaria de luz que es típicamente un diodo). Por ejemplo, se utiliza la fibra óptica de 3M, denominada 3M™ Precision Lighting Elements.

25 Se prefieren los diodos. Los diodos pueden estar (pre)encapsulados, es decir que comprendan un chip semiconductor y una envoltura, por ejemplo, de resina tipo epoxi o de PMMA, que encapsula el chip y cuyas funciones son múltiples: elemento difusor o de focalización, conversión de longitud de onda. La envoltura es común o individual.

Los diodos pueden ser preferiblemente chips semiconductores individuales, por ejemplo, de tamaño del orden de la centena de μm o del mm. Su anchura es preferiblemente inferior al espesor del primer sustrato de vidrio, sobre todo si no está laminado en el lado de la segunda cara.

30 Los diodos pueden comprender opcionalmente una envoltura protectora (provisional o no) para proteger el chip durante las manipulaciones o para mejorar la compatibilidad entre los materiales del chip y de otros materiales.

El diodo se puede elegir especialmente entre al menos uno de los siguientes diodos electroluminiscentes:

- un diodo de emisión lateral, es decir, paralelamente a los (las caras de) contactos eléctricos, con una cara emisora lateral con respecto al soporte,
- 35 - un diodo cuya dirección principal de emisión es perpendicular u oblicua con respecto a la cara emisora del chip.

El diagrama de emisión de una fuente puede ser lambertiano.

Preferiblemente, la distancia entre los chips y la primera lámina es inferior o igual a 2 mm.

40 La luz extraída del motivo de extracción puede parpadear, cambiar de color gracias a medios de pilotaje de la fuente de luz, por ejemplo, un conjunto de diodos emisores de blanco o incluso de rojo, de verde, de azul y preferiblemente también de blanco.

Para un aislamiento óptico teniendo en cuenta el espesor de la piel, se prefiere que:

- cuando n_2 sea inferior o igual a 1,3, e_2 sea de al menos 600 nm
- cuando n_2 sea inferior o igual a 1,25, e_2 sea de al menos 500 nm
- 45 - cuando n_2 sea inferior o igual a 1,2, e_2 sea de al menos 400 nm.

Por seguridad, se elige que e_2 sea de al menos 600 nm e incluso de al menos 700 nm o incluso de al menos 800 nm.

5 El primer sustrato de vidrio empleado puede ser cualquier tipo de vidrio plano, (eventualmente abombado por procedimientos de abombamiento conocidos por los expertos en la técnica, cuando se trata de revestir superficies curvas). Se puede tratar de vidrios monolíticos, es decir, compuestos de una única lámina de vidrio, la cual se puede producir por el procedimiento de "flotación", que permite obtener una lámina perfectamente plana y lisa, o por procedimientos de estiramiento o de laminado.

A título de ejemplos de materiales de vidrio, se pueden citar el vidrio flotado de composición sodocálcica convencional, opcionalmente endurecido o templado por vía térmica o química, un borosilicato de aluminio o de sodio o cualquier otra composición.

10 El vidrio puede ser claro, extraclaro, con muy bajo contenido en óxido u óxidos de hierro. Se trata, por ejemplo, de los vidrios comercializados en la gama "DIAMANT" por SAINT-GOBAIN GLASS.

El sustrato puede ser un panel de vidrio silicosodocalcico, especialmente extraclaro, y el sustrato revestido puede presentar:

- una transmisión de la radiación luminosa superior o igual al 91 %, incluso superior o igual al 92 % o incluso 93 % o 94 % a 550 nm o con preferencia sobre todo el espectro visible,
- 15 – y/o una reflexión de la radiación luminosa inferior o igual al 7 %, incluso inferior o igual al 4 %, a 550 nm o preferiblemente sobre todo el espectro visible.

El canto acoplado ópticamente puede estar configurado, configuración de automóvil (redondeado), recto.

20 Un modo de realización preferido en el caso en que el primer revestimiento es una laca blanca o de color marfil consiste en utilizar como primer sustrato de vidrio un vidrio extraclaro, es decir, cuyo contenido en óxido de hierro es inferior a 250 ppm, preferiblemente inferior o igual a 200 ppm, o incluso a 150 ppm, y cuya transmisión luminosa bajo iluminación D65 es superior a 89 %, especialmente 90 % para un espesor de 4 mm. Se ha encontrado que las propiedades ópticas de un vidrio de este tipo permiten obtener un excelente resultado del color blanco o marfil de la laca mientras que se pone particularmente en evidencia el tinte residual verde de los vidrios claros ordinarios, cuyo contenido en óxido de hierro es del orden de 1000 ppm.

25 El espesor del primer sustrato de vidrio está comprendido preferiblemente entre 2 y 19 mm, preferiblemente como máximo 10 mm, especialmente entre 4 y 10 mm, más particularmente entre 5 y 9 mm, sobre todo en la construcción.

El primer sustrato de vidrio puede ser templado y/o abombado incluso después de ser revestido.

30 El primer sustrato de vidrio con la capa de sol-gel y el revestimiento de protección puede haber sido tratado térmicamente, a una temperatura superior o igual a 450 °C, preferiblemente superior o igual a 600 °C, especialmente es incluso un vidrio templado, templado con abombamiento.

Preferiblemente, por simplicidad, la capa de sílice porosa es una capa sol-gel y el revestimiento de protección comprende, o mejor consiste en una capa de sílice sol-gel en lugar de un depósito físico en fase de vapor de PVD especialmente magnetrón (es decir, por pulverización catódica asistida por magnetrón) de la capa de sílice (u otro óxido) que son más costosos y largos debido al carácter aislante eléctrico de la sílice y que complican la fabricación.

35 La sílice porosa y/o del revestimiento de protección puede ser mineral o incluso híbrida mineral y orgánica. La sílice puede estar dopada. Los elementos dopantes se pueden elegir preferiblemente entre Al, Zr, B, Sn, Zn. El dopante se introduce para reemplazar los átomos de Si en un porcentaje molar que puede alcanzar preferiblemente el 10 %, incluso más preferiblemente hasta el 5 %.

40 Ventajosamente, el primer sustrato se lamina mediante una capa intermedia de laminación con un segundo sustrato de vidrio en vidrio mineral u orgánico, la capa intermedia de laminación ya esté sobre la segunda cara o ya esté sobre el primer revestimiento y/o el primer sustrato forma parte de un doble o triple acristalamiento, acristalamiento aislante o a vacío, y preferiblemente el primer revestimiento es una superficie libre, eventualmente fuera de la zona de ensamblaje y/o el revestimiento de protección está en una zona con una superficie libre (claro de vidrio, etc.).

A modo de ejemplos, el acristalamiento luminoso está destinado a:

- 45 – un acristalamiento de edificios, tal como una fachada iluminada, una ventana iluminada, luz del techo, una losa del suelo o una pared iluminada, una puerta de vidrio iluminada, una mampara iluminada, un falso techo iluminado, un peldaño de escalera, una barandilla, una balaustrada, un mostrador,
- un vehículo de transporte, tal como una ventana lateral iluminada o un techo de cristal iluminado, o una ventana iluminada o una luneta trasera, una puerta de vidrio iluminada, especialmente en el transporte de
- 50 particulares, tal como un automóvil, camión o en el transporte común, tal como el tren, metro, tranvía, autobús o vehículo acuático o aéreo (avión),
- iluminación vial o urbana,

- un acristalamiento de mobiliario urbano, tal como una parte acristalada iluminada de una parada de autobús, de una balaustrada, de un escaparate, de una vitrina, de una estantería, de un invernadero,
 - un acristalamiento de amueblamiento interior, tal como una pared de baño iluminada, un espejo iluminado, una parte acristalada iluminada de un mueble,
- 5 - una parte acristalada, especialmente una puerta, una estantería de vidrio, una cubierta para equipos refrigerados domésticos o profesionales.

La invención también tiene por objeto una mampara particularmente laminada, puerta (enmarcada o no, especialmente laminada), ventana especialmente con doble o triple acristalamiento, expositor o puerta (especialmente con doble acristalamiento) de equipo refrigerado doméstico o profesional, acristalamiento de mobiliario, en particular puerta de armario, falso techo, barandilla, panel de pared, azulejo de pared, peldaño de escalera, espejo, mostrador, vitrina que incorporan un acristalamiento luminoso según la invención.

La mampara puede ser fija o en forma de paneles deslizantes, por ejemplo, montados sobre rieles. La puerta puede ser una puerta de interior o de exterior o también una puerta de ducha.

Para una iluminación de una mampara, estantería, escaparate o los locales de una empresa, la forma geométrica de la combinación del esmalte y de la superficie acristalada transparente corresponderá ventajosamente al logotipo de la empresa.

En un vehículo, se ajusta la extracción/la conversión de las radiaciones (así como el tipo y/o la posición y/o el número de los diodos) para:

- una iluminación ambiental, de lectura, especialmente visible en el interior del vehículo,
- una señalización luminosa, particularmente visible en el exterior:
 - mediante activación del telemando: detección del vehículo en un estacionamiento u otro, indicador de (des)bloqueo de puertas, o
 - señalización de seguridad, por ejemplo, como luz roja de parada, en la parte trasera,
- una iluminación sustancialmente homogénea sobre toda la superficie de extracción (una o más zonas de extracción, función común o distinta).

La luz puede ser:

- continua y/o intermitente
- monocromática y/o pluricromática.

Visible en el interior del vehículo, puede tener una función de iluminación nocturna o de visualización de informaciones de cualquier tipo, tal como dibujo, logotipo, señalización alfanumérica u otras señalizaciones.

Como motivos decorativos, se pueden formar, por ejemplo, una o más bandas luminosas, un marco luminoso periférico.

Se puede realizar una única cara de extracción (preferiblemente interna en el vehículo).

La inserción de diodos en estos acristalamientos permite otras funcionalidades de señalización que son las siguientes:

- visualización de indicadores luminosos de señalización destinados al conductor del vehículo o a los pasajeros (por ejemplo: indicador de alarma de temperatura del motor en el parabrisas del automóvil, indicador de puesta en funcionamiento del sistema de deshielo eléctrico, de las ventanas...),
- visualización de indicadores luminosos de señalización destinados a las personas fuera del vehículo (por ejemplo: indicador de puesta en funcionamiento de la alarma del vehículo en las ventanillas laterales),
- visualización luminosa sobre las ventanas de los vehículos (por ejemplo, visualización luminosa intermitente en los vehículos de emergencia, pantalla de seguridad con bajo consumo eléctrico que indica la presencia de un vehículo en peligro).

El acristalamiento puede incluir un diodo receptor de señales de control, especialmente en infrarrojos, para telecontrolar los diodos.

El acristalamiento está destinado a equipar a cualquier vehículo con:

- ventana lateral de un vehículo terrestre, especialmente automóvil, vehículo utilitario, camión, tren, especialmente con el elemento funcional que es una pieza de retención de un sistema elevador de ventanas o con el adorno de capó,
- 5 - techo móvil o fijo de un vehículo terrestre, especialmente automóvil, vehículo utilitario, camión, tren, con una primera lámina eventualmente conformada, especialmente un acristalamiento laminado,
- parabrisas de un vehículo terrestre, especialmente automóvil, vehículo utilitario, camión, tren, especialmente con la zona o zonas luminosas (formando una señalización "HUD", por ejemplo) en el marco de esmalte o en su proximidad, en la luneta trasera especialmente en el marco de esmalte o en su proximidad,
- 10 - tragaluz, parabrisas de un vehículo aéreo,
- cristales de la ventana, techo, de un vehículo acuático, barco, submarino
- doble o triple cristal en un tren, un autobús.

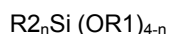
Naturalmente, la invención se refiere también a un vehículo que incorpora el acristalamiento definido previamente.

15 Por otra parte, la invención tiene también por objeto un procedimiento de fabricación del acristalamiento luminoso tal como se ha descrito precedentemente, que comprende las siguientes etapas sucesivas:

- (1) sobre la primera cara del primer sustrato, la aplicación en una primera capa de un primer sol de precursor del material que constituye la capa de sílice del aislador óptico, dopado o no, especialmente un compuesto hidrolizable tal como un halogenuro o un alcóxido de silicio, en un primer disolvente, especialmente acuoso y/o alcohólico, mezclado con un agente porógeno polimérico sólido en forma de partículas, especialmente en suspensión acuosa, siendo las partículas preferiblemente de un tamaño (la dimensión más pequeña y/o la dimensión más grande característica) superior o igual a 50 nm, especialmente entre 75 y 100 nm (los límites preferiblemente incluidos), y preferiblemente inferior a 200 nm mejor a 130 nm,
- 20 - (2) un secado de la capa, y dicha capa secada, preferiblemente a temperatura ambiente o como máximo a 110 °C, preferiblemente con una duración como máximo de 1 h, especialmente eliminando el disolvente,
- 25 - (3) sobre la capa seca, la aplicación de una segunda capa de un segundo sol de precursor del material que constituye la capa de sílice que forma el revestimiento de protección, dopado o no, especialmente un compuesto hidrolizable tal como un halogenuro o un alcóxido de silicio, en un segundo disolvente, especialmente acuoso y/o alcohólico,
- 30 - (4) un tratamiento térmico a 450 °C como mínimo, especialmente de densificación simultánea de la primera y segunda capas y de eliminación del agente porógeno, preferiblemente el primer tratamiento térmico (o el primer tratamiento térmico de más de 200 °C)
- (5) el enfriamiento preferiblemente hasta temperatura ambiente, eventualmente de forma lenta para evitar al máximo el riesgo de fisuras (especialmente distintas de un temple)
- 35 - (6) la aplicación de la pintura o del esmalte (en forma líquida),
- (7) un posible tratamiento térmico distinto, preferiblemente a 200 °C como máximo (para la pintura).

El depósito (1) y/o (3) sobre el sustrato se puede realizar por pulverización, por inmersión y drenaje a partir del sol de sílice (o "dip coating"), por centrifugación (o "spin coating"), por colada ("flow-coating"), por rodillo ("roll coating").

40 Por lo tanto, es posible elegir la sílice elaborada a partir de tetraetoxisilano (TEOS), de silicato de sodio, de litio o de potasio o de materiales híbridos obtenidos a partir de precursores de tipo organosilano cuya fórmula general es



siendo n un número entero entre 0 y 2, R1 una función alquilo de tipo C_xH_{2x+1} , R2 un grupo orgánico que comprende, por ejemplo, una función alquilo, epoxi, acrilato, metacrilato, amina, fenilo o vinilo. Estos compuestos híbridos pueden ser utilizados mezclados o solos, en solución en agua o en una mezcla de agua/alcohol a un pH apropiado.

45 Como capa híbrida, se puede elegir una capa a base de metiltrietoxisilano (MTEOS), un organosilano con un grupo orgánico no reactivo. El MTEOS es un organosilano que tiene tres grupos hidrolizables y cuya parte orgánica es un metilo no reactivo.

Preferiblemente, el segundo sol es MTEOS/TEOS en base alcohólica, preferiblemente en un isopropanol, especialmente cuando el espesor e3 objetivo es inferior a 300 nm para una humectación óptima, mejor que con un

disolvente acuoso e incluso el primer sol es TEOS en un disolvente acuoso y las partículas poliméricas en suspensión acuosa.

Cuando el segundo sol es MTEOS/TEOS en un disolvente etanol, se prefiere limitar el espesor e3 a 120 nm aproximadamente o incluso a 100 nm.

- 5 Sin embargo, hay más opciones de elección del segundo sol si e3 es de al menos 300 nm y mejor de al menos 400 nm, por ejemplo, MTEOS/TEOS en base acuosa, especialmente en solución ácida (HCl), por ejemplo, a pH 2.

Es más fácil depositar el esmalte o la pintura sobre la capa de sílice porosa y la capa de sílice consolidada. Sin embargo, alternativamente, si el primer revestimiento es de esmalte, se seca la segunda capa y el tratamiento térmico (4) es el único tratamiento térmico para eliminar el agente porógeno y cocer el esmalte.

- 10 El tratamiento térmico (primera y segunda capa incluso con esmalte o hasta con pintura) puede ser al menos a 500 °C, o incluso al menos a 600 °C durante un período inferior o igual a 15 minutos, preferiblemente 5 minutos y es opcionalmente seguido de un temple.

En efecto, las dos capas y el posible esmalte tienen la capacidad de soportar los tratamientos térmicos a alta temperatura sin agrietarse y sin alteración notable de sus propiedades ópticas y de su durabilidad.

- 15 El tratamiento térmico, especialmente la flexión/conformación, puede ir seguido de una operación de temple, al menos a 600 °C durante un periodo de tiempo inferior o igual a 5 minutos.

El tratamiento térmico puede ser una flexión/conformación entre 650 y 670 °C seguido de una operación de temple.

El tratamiento térmico puede ser una flexión/conformación entre 600 y 650 °C entre 2 y 4 min (sin temple a continuación).

- 20 Se prefiere que el tratamiento térmico y/o que el enfriamiento no sea demasiado brusco para evitar el riesgo de fisuras en las capas. Se prefiere que el material del agente porógeno se elimine antes de que todo sea consolidado y densificado.

Se puede ajustar igual el índice de refracción de la capa de sílice porosa en función del volumen de los poros. Se puede utilizar la siguiente relación para el cálculo del índice:

- 25 $n = f \cdot n_1 + (1-f) \cdot n_{\text{poros}}$ donde f es la fracción volúmica del material que constituye la capa y n_1 su índice de refracción y n_{poros} es el índice de los poros generalmente igual a 1 si están vacíos.

En particular, se puede elegir un agente porógeno de uno de los siguientes polímeros:

- de polimetacrilato de metilo (PMMA),
- de copolímeros de (met)acrilato de metilo /ácido (met)acrílico,
- 30 - de polímeros de policarbonato, poliéster, poliestireno, etc.
- un látex,

o de una combinación de varios de estos materiales.

- 35 El agente porógeno sólido puede comprender de manera ventajosa perlas preferiblemente poliméricas, especialmente de tipo PMMA, copolímero de metacrilato de metilo/ácido acrílico, poliestireno. El agente porógeno sólido puede ser un látex que es preferiblemente acrílico o estirénico, estabilizado en agua por un tensioactivo, especialmente aniónico.

Es bastante posible realizar un revestimiento de protección micrométrico, y preferiblemente como máximo de 3 µm.

Los detalles y características ventajosas de la invención serán ahora evidentes a partir de los siguientes ejemplos no limitativos, con ayuda de las figuras:

- 40 - las figuras 1 a 4 son vistas esquemáticas y parciales en corte de acristalamientos luminosos con aislador óptico protegido en varios modos de realización de la invención,

Los elementos no están a escala.

Ejemplos de acristalamientos luminosos

- 45 La figura 1 muestra una vista parcial en corte de un acristalamiento luminoso 100 con aislador óptico protegido en un primer modo de realización que comprende:

- 5 - un primer sustrato de vidrio 1, que es un acristalamiento aquí de forma rectangular plano o en variante abombado, de vidrio silicosodocálcico claro o extraclaro (de aproximadamente 6 mm, por ejemplo, para edificios o, como máximo de 3 mm para automóviles), con índice de refracción n_1 de aproximadamente 1,5 a 550 nm, con TL de al menos 90 %, con las caras principales primera y segunda 11, 12 y un primer canto 13,
- 10 - una fuente de luz 4, aquí un conjunto de diodos electroluminiscentes (en una fila) sobre una tarjeta de circuito impreso llamada PCB 41, acoplada ópticamente al canto 13 llamado de guía del primer sustrato de vidrio, guiando el primer sustrato de vidrio la luz emitida por los diodos preferiblemente separados como máximo 2 mm del canto de guía, preferiblemente centrados sobre el canto y con una anchura inferior al espesor del vidrio 1,
- 15 - medios de extracción de luz 6 asociados con el primer sustrato de vidrio aquí sobre la segunda cara principal 12 que son una capa difusora preferiblemente blanca que presenta una claridad L^* de al menos 50, preferiblemente un esmalte difusor, o alternativamente un esmerilado de la segunda cara o incluso un concentrador óptico o un adhesivo o una tinta (medios amovibles), medios de extracción que forman aquí una zona luminosa única y, por ejemplo, central.

La primera cara principal 11 comprende a su vez sucesivamente:

- 20 - una capa sol-gel de sílice porosa 2 con un espesor e_2 de 800 nm, con índice de refracción n_2 a 550 nm de como máximo 1,35 a 550 nm, siendo la capa de sílice porosa 2 una matriz de sílice con poros cerrados 20, y abiertos en la superficie, especialmente de forma sensiblemente oval o sensiblemente esférica, cada una con la dimensión más pequeña de al menos 30 nm y con la dimensión más grande de como máximo 120 nm, preferiblemente entre 75 nm y 100 nm, que cubre sensiblemente la primera cara 11, de superficie interna 21 y superficie externa 22,
- 25 - un revestimiento de protección 3, mineral y transparente, directamente sobre la capa de sílice porosa cubriendo toda la capa de sílice porosa, que es aquí una capa de sílice sol-gel con un espesor e_3 superior a 50 nm y un índice de refracción n_3 de al menos 1,4 a 550 nm, de superficie interna 31 y superficie externa 32,
- 30 - un primer revestimiento decorativo 5 que cubre la primera cara, por ejemplo, una capa continua de pintura y preferiblemente una laca coloreada (blanco y negro incluidos), preferiblemente de color distinto que los medios de extracción, o una capa dispuesta en motivos discretos coloreados desconectados o continuos en un color o colores distintos, por ejemplo, fabricada por enmascaramiento o por serigrafía, capa de superficie interna 51 y de superficie externa 52.

El acristalamiento 1 puede ser templado gracias al tratamiento térmico para formar la capa de sílice porosa sol-gel 2 y la capa de sílice sol-gel densa 3. El acristalamiento 1 puede ser abombado gracias al tratamiento térmico para formar la capa de sílice porosa sol-gel y la capa de sílice sol-gel densa.

35 El esmalte de extracción 6 presenta, por ejemplo, la siguiente composición:

- entre 20 y 60 % en peso de SiO_2 ,
- 10 a 45 % en peso de pigmentos refractarios, incluyendo el TiO_2 , especialmente de tamaño micrónico
- preferiblemente no más de 20 % en peso de alúmina y/o de óxido de zinc.

40 Los pigmentos TiO_2 hacen al esmalte suficientemente opaco para visualizar el esmalte en situación de apagado) y bajan la TL.

Ejemplos de composición de esmalte pueden ser el esmalte con la denominación Ferro 194011 comercializado por la compañía FERRO, la referencia AF5000 comercializada por la compañía JM, la referencia VV30-244-1 comercializada por la compañía Pemco.

45 El esmalte está aquí serigrafiado o alternativamente impreso. Se puede prever que el tratamiento térmico sirva para fabricar las capas sol-gel 2, 3 que sirven para cocer el esmalte.

Los medios de extracción pueden formar alternativamente una pluralidad de motivos luminosos, por ejemplo, en bandas anchas, preferiblemente periféricas y/o motivos más discretos, especialmente geométricos. Los motivos luminosos forman una decoración, una señalización, un LOGOTIPO, una marca. La iluminación puede ser continua o intermitente y/o de color variable.

50 Por supuesto, es posible utilizar diferentes medios de extracción de luz para formar diferentes zonas luminosas.

Se pueden volver a añadir otros diodos sobre el canto opuesto (no se muestra aquí), particularmente en el caso de un acristalamiento de gran tamaño y/o con varios motivos (de extracción) centimétricos espaciados.

Con el fin de ver el fondo continuo de laca (o esmalte u otra pintura), se puede desear que la zona luminosa no se distribuya sustancialmente por todo el acristalamiento (para evitar la extracción sobre toda la cara portadora de los medios de extracción).

- 5 Alternativamente, como se muestra en la figura 1' que es una vista en detalle, la capa difusora puede estar directamente sobre la primera cara debajo de la capa de sílice porosa 2, eventualmente con una ruptura o una heterogeneidad de espesor sobre el nivel de cada borde 63 y/o de la superficie externa 62.

La pintura (laca) presenta por tanto una primera superficie principal 51 interna en contacto con el revestimiento de protección y una segunda superficie principal 52 externa opuesta a la primera superficie (por lo tanto, más alejada del primer sustrato de vidrio) que es una superficie libre.

- 10 Después de la instalación del acristalamiento luminoso monolítico 100, esta superficie libre 52 puede estar frente a una pared opaca de un edificio (muro, mampara, falso techo, techo). La superficie libre del acristalamiento luminoso monolítico puede ser visible o incluso accesible (al tacto) o espaciada especialmente como máximo 1 cm y, por ejemplo, fijada por medios mecánicos. En una aplicación de azulejos murales, se utiliza cola sobre el primer revestimiento, especialmente cubriendo la superficie del sustrato de vidrio para su fijación al muro.
- 15 Después de la instalación del acristalamiento luminoso monolítico, esta superficie libre puede estar frente a una pared de vidrio de un edificio (muro, mampara, falso techo, techo) o incluso de un vehículo.

- 20 Alternativamente, la segunda superficie 52 de la capa 5 que forma un fondo continuo está laminada a través de una capa intermedia de laminación (por ejemplo, clara o extraclara) de material plástico tal como PVB o EVA a un segundo sustrato de vidrio, por ejemplo, idéntico al primero sustrato de vidrio, por ejemplo, para formar una mampara, un falso techo, un suelo.

- 25 Alternativamente, la cara 12 está laminada a través de una capa intermedia de laminación (por ejemplo, clara o extraclara) de material plástico tal como PVB o EVA a un segundo sustrato de vidrio, por ejemplo, idéntico al primer sustrato de vidrio. Se puede insertar incluso un sistema electrocontrolable con propiedades ópticas variables esto es con la siguiente secuencia sobre la cara 12: primer PVB o EVA/primer soporte transparente de electrodo tal como de PET/primer electrodo transparente especialmente ITO o multicapa de plata/capa de cristales líquidos/segundo electrodo transparente especialmente ITO o multicapa de plata/segundo soporte transparente de electrodo tal como de PET/segundo PVB o EVA. En situación de apagado, el sistema es opaco y en situación de encendido el sistema es transparente y revela el primer revestimiento. En situación de encendido, la capa de cristales líquidos puede formar opcionalmente parte de los medios de extracción como complemento o incluso en sustitución de la capa difusora sobre la cara 12. El sistema electrocontrolable puede no cubrir toda la cara 12, por ejemplo, desplazado de la capa 6.
- 30

- 35 Como variante, el aislador óptico protegido (sílice porosa 2 y sílice densa 3) puede (sensiblemente) cubrir toda la superficie 11 y el revestimiento está en una o varias zonas, por ejemplo, periféricas y/o forma uno o más motivos decorativos. Por ejemplo, se puede desear mantener un claro de vidrio. El acristalamiento se puede hacer entonces a partir de un doble acristalamiento (o de un triple acristalamiento) como un acristalamiento aislante, por ejemplo, al lado del primer revestimiento 5, ensamblado con un segundo acristalamiento espaciado por una primera lámina de gas. Entre estos acristalamientos, en la periferia, se añaden una primera junta polimérica en marco y una capa intermedia que forma un espaciador. Habitualmente, la capa intermedia está fijada por sus caras laterales con caucho de butilo que también tiene la función de hacer estanco el interior del acristalamiento aislante al vapor de agua. La capa intermedia se coloca de nuevo en el interior del acristalamiento y en la proximidad de los bordes longitudinales de los cantos de los acristalamientos, a fin de proporcionar una ranura periférica en la que se inyecta la primera junta polimérica de tipo sellante, tal como de polisulfuro o poliuretano. El sellador confirma el ensamblaje mecánico de los dos acristalamientos y asegura una estanqueidad al agua líquida o a los disolventes.
- 40

- 45 La figura 2 muestra una vista parcial en corte de un acristalamiento luminoso 200 con un aislador óptico protegido en un segundo modo de realización.

Solo se describen las diferencias con respecto al primer modo. El acristalamiento luminoso 200 difiere de la siguiente manera.

- 50 La capa sol-gel de sílice porosa 2 y la capa sol-gel de sílice de protección 3 son discontinuas formando una primera zona de aislamiento óptico 24 aquí periférica y una segunda zona de aislamiento óptico 25 central y/o periférica desconectada, por ejemplo, realizadas después de enmascaramiento con una cinta adhesiva en una zona 23, por ejemplo, central y/o periférica preferiblemente de anchura (dimensión más pequeña) al menos centimétrica. Como variante, puede haber una pluralidad de zonas enmascaradas.

- 55 El primer revestimiento 5' es una laca blanca (o un esmalte blanco) que forma una zona de cobertura 53, que cubre directamente la primera cara (del vidrio 1) en la zona de discontinuidad (sin aislador óptico protegido) 23 y que forma al mismo tiempo los medios de extracción, reemplazando los medios de extracción sobre la segunda cara o incluso como complemento de estos.

Sin embargo, es posible prever la laca o el esmalte blanco únicamente en la zona o zonas 23 y elegir sobre la primera zona de aislamiento 24 un esmalte o laca decorativa de uno u otro color dado de superficie 54, continua o discontinua, y/o elegir sobre la segunda zona de aislamiento 25 un esmalte o laca decorativa de uno u otro color dado de superficie 55 continua o discontinua.

- 5 Por serigrafía, el esmalte o la laca pueden ser discontinuos incluso en la zona o zonas libres 23 si se desea, por ejemplo, tener una de las zonas de transparencia o si la laca o el esmalte están formados por una red de motivos difusores (resultado de luz uniforme etc.)

Alternativamente, la capa de sílice sol-gel de protección 3 puede estar presente debajo de la laca 5' (o esmalte) en la zona o zonas sin aislador óptico 23 porque presenta un índice de refracción aceptable. Además, es transparente.

- 10 La figura 3 muestra una vista parcial en corte de un acristalamiento luminoso 300 con un aislador óptico protegido en un tercer modo de realización.

Solo se describen las diferencias con respecto al segundo modo. El acristalamiento luminoso 300 difiere de la siguiente manera.

- 15 La capa 3 de sílice sol-gel de protección está presente en la zona o zonas 23 sin aislador óptico porque tiene un índice de refracción aceptable. Además, es transparente.

Los medios de extracción 6, por ejemplo, un esmalte difusor, preferiblemente blanco, son distintos del primer revestimiento 5, por ejemplo, de un color dado (distinto del blanco o no). El primer revestimiento 5 cubre el esmalte difusor 6 (de manera opcional) en la zona 23 sin aislador óptico.

- 20 Alternativamente, los medios de extracción 6 están sobre la cara opuesta, por ejemplo, amovibles tales como un adhesivo o una tinta borrrable.

La figura 3' muestra una vista parcial en corte de un acristalamiento luminoso 300' con aislador óptico protegido en una variante del tercer modo de realización.

Solo se describen las diferencias con respecto al tercer modo. El acristalamiento luminoso 300' difiere de la siguiente manera.

- 25 Los medios difusores 6, por ejemplo, un esmalte o una laca blanca (o un esmerilado o un concentrador óptico o un medio amovible tal como un adhesivo o una tinta borrrable) están sobre la segunda cara y sobre dos zonas, por ejemplo, dos bandas. En la zona sin aislamiento óptico está presente un espejo 7 especialmente plateado (preferiblemente con una capa de protección del plateado, convencional) o alternativamente un espejo espía, por ejemplo, un apilamiento a base de cromo tal como el producto SGG Mirastar de la empresa solicitante. La capa 3 de sílice sol-gel de protección, ausente aquí en la zona sin aislador óptico, podría estar presente. El primer revestimiento 5 aquí discontinuo podría cubrir el espejo (especialmente formando su capa de protección).
- 30

Las dos zonas luminosas 6 están frente a la periferia de la zona del espejo o alternativamente frente a las zonas de aislamiento óptico.

Se pueden volver a añadir otros diodos sobre el canto opuesto.

- 35 Este espejo de iluminación 300' puede ser laminado a través de la segunda cara o del lado de la primera cara.

Como variante, la zona sin aislamiento (óptico) comprende solamente sobre un área la capa espejo, especialmente central, y en ambos lados los medios de extracción, por ejemplo, el esmerilado de la primera cara o una capa difusora, y especialmente una pintura o laca blanca distinta o corresponde al primer revestimiento 5 sobre la primera y/o la segunda zona de aislamiento óptico e incluso se extiende a la parte posterior de la capa espejo 7 (con plateado, etc.).

40

La figura 4 muestra una vista parcial en corte de un acristalamiento luminoso 400 con un aislador óptico protegido en un cuarto modo de realización.

Solo se describen las diferencias con respecto al primer modo. El acristalamiento luminoso 400 difiere de la siguiente manera.

- 45 La capa sol-gel de sílice porosa 2, la capa sol-gel de sílice 3 que forma el revestimiento de protección y el primer revestimiento 5, especialmente un esmalte de enmascaramiento (capa sólida o discontinua) o decorativo, están sobre un borde 15 de la primera cara, por ejemplo, centimétrica, por ejemplo, de 10 cm como máximo, preferiblemente formando un marco sobre toda la periferia. En una zona más central de la primera cara están presentes los medios de extracción 6, por ejemplo, un esmalte difusor espaciado por una zona transparente 16. La transparencia del acristalamiento 400 es lo más amplia posible. El esmalte 5 es, por ejemplo, negro o gris y sirve para enmascarar elementos o piezas (en particular en un vehículo) y/o para eliminar o reducir la luz parásita de los rayos de gran angular. El aislador óptico 2 permite recuperar ciertos rayos para el guiado.
- 50

Los diodos se pueden volver a añadir sobre el canto opuesto al canto de acoplamiento. El esmalte 5 de enmascaramiento forma preferiblemente un marco periférico, preferiblemente al igual que el aislador óptico protegido.

Alternativamente, el medio de extracción 6 está sobre la otra cara.

- 5 Este acristalamiento luminoso 400, por ejemplo, utilizado en un vehículo (ventana lateral, por ejemplo), un equipamiento urbano (parada de autobús, etc.), un edificio, puede estar laminado en el lado de la primera o segunda cara, o también puede estar montado en un doble o triple acristalamiento en el lado de la primera o segunda cara.

Si los medios de extracción son amovibles como un adhesivo, se prefiere que la segunda cara sea exterior a la lámina de gas entre los acristalamientos (de un doble o triple acristalamiento aislante).

- 10 Si se quieren proteger a los medios de extracción, se prefiere que la segunda cara esté en el lado de la lámina de gas entre los acristalamientos.

Ejemplos de aisladores ópticos protegidos

- 15 Sobre una primera cara principal de cuatro vidrios flotados silicosodocálcicos de 6 mm de espesor, numerados E1 a E4, tal como el vidrio Diamant de la empresa Saint Gobain Glass France, se forman cuatro aisladores ópticos protegidos, cada uno en forma de una capa sol-gel de sílice porosa con un espesor e2 de aproximadamente 800 nm de espesor, con aproximadamente 18 % de extracto seco de SiO₂ y aproximadamente 80 % de porosidad, con índice de refracción n2 de aproximadamente 1,15 a 550 nm, revestido con una capa de sílice (densa) como revestimiento de protección transparente de índice de refracción n2 de aproximadamente 1,45 a 550 nm y de espesor variable e3 como sigue:

- 20
- para E1: e3 es de aproximadamente 80 nm.
 - para E2: e3 es de aproximadamente 130 nm
 - para E3: e3 es de aproximadamente 200 nm
 - para E4: e3 es de aproximadamente 250 nm

Se prepara una formulación utilizada para estos cuatro ejemplos.

- 25 Una solución que consiste en 12,45 ml de tetraetoxisilano -TEOS- (40 % en peso) y 17,55 ml de HCl acuoso a pH 2 se agita durante al menos una hora.

A 26 ml de esta solución de TEOS pre-hidrolizada, se añaden 15 ml de una solución acuosa de agentes porógenos poliméricos sólidos que son perlas de látex BT21 (Neocryl® de aproximadamente 80 nm de diámetro) comercializadas por la empresa IMCD France SAS, y 9 ml de HCl a pH 2.

- 30 Se recubre cada vidrio de los ejemplos E1 a E4 con esta mezcla líquida mediante revestimiento por centrifugación (rotación) a una velocidad de 750 r/min y una aceleración de 1000 r/min/s durante 30 segundos.

Después se realiza un secado de 30 minutos a 110 °C.

Esta capa seca, se recubre con una composición líquida de formulación variable para los ejemplos E1 a E4 como se indica a continuación.

- 35 E1

A 10,7 g de una solución de tetraetoxisilano -TEOS- + metiltrietoxisilano -MTEOS- al 28 % en peso en isopropanol -IPA- (solución comercial de la compañía Evonik con el nombre Xenios®) se añaden 89,3 g de IPA para obtener una concentración del 3 % en peso de TEOS + MTEOS

- 40 El depósito de esta mezcla se efectúa sobre la capa seca enfriada, mediante revestimiento por centrifugación (rotación) a una aceleración de 1000 r/min/s durante 30 s, a una velocidad de 2000 r/min.

E2

A 10,7 g de una solución de tetraetoxisilano -TEOS- + metiltrietoxisilano -MTEOS- al 28 % en peso en isopropanol -IPA-, se añaden 89,3 g de IPA para obtener una concentración del 3 % en peso de TEOS + MTEOS

- 45 El depósito de esta mezcla se efectúa sobre la capa seca enfriada, mediante revestimiento por centrifugación (rotación) a una aceleración de 1000 r/min/s durante 30 s, a una velocidad de 2000 r/min.

E3

A 21,4 g de una solución de tetraetoxisilano -TEOS- + metiltrietoxisilano -MTEOS- al 28 % en peso en isopropanol -IPA-, se añaden 78,6 g de IPA para obtener una concentración del 6 % en peso de TEOS + MTEOS.

- 5 El depósito de esta mezcla se efectúa sobre la capa seca enfriada, mediante revestimiento por centrifugación (rotación) a una aceleración de 1000 r/min/s durante 30 s, a una velocidad de 2000 r/min.

Para cada ejemplo, E1 a E4 se recuece de la manera siguiente: se sube a 100 °C en 10 min, 100 °C durante 1 h, de 100 a 450 °C durante 3 h, 450 °C durante 3 h, y después se enfría.

E4

- 10 A 21,4 g de una solución de tetraetoxisilano -TEOS- + metiltrietoxisilano -MTEOS- al 28 % en peso en isopropanol -IPA-, se añaden 78,6 g de IPA para obtener una concentración del 6 % en peso de TEOS + MTEOS.

El depósito de esta mezcla se efectúa sobre la capa seca enfriada, mediante revestimiento por centrifugación (rotación) a una aceleración de 1000 r/min/s durante 30 s, a una velocidad de 2000 r/min.

Después, para cada ejemplo, E1 a E4 se recuece como sigue: se sube a 100 °C en 10 min, 100 °C durante 1 h, de 100 a 450 °C en 3 h, 450 °C durante 3 h, y después se enfría.

- 15 Alternativamente, se aumenta la etapa máxima a 600 °C o incluso más disminuyendo la duración de esta etapa a menos de 15 minutos, incluso 5 min, abombando eventualmente el vidrio, y/o, posiblemente, incluso se realiza una operación de temple.

Como variante, es completamente posible producir un revestimiento de protección más espeso, por ejemplo, micrométrico y preferiblemente como máximo de 3 µm.

- 20 A continuación, se aplica una formulación de laca, coloreada, en capa completa sobre cada revestimiento de protección, de 50 µm de espesor, depositada según el procedimiento de cortina. El disolvente es xileno o una variante acuosa.

La laca después del secado incluye los siguientes ingredientes:

- 25
- un aglutinante en forma de una resina de poliuretano obtenida por reticulación, mediante un isocianato no aromático, de resinas acrílicas hidroxiladas resultantes de la polimerización de un estireno acrílico
 - materias minerales (pigmentos y cargas) hasta el 55 % en peso.

Esta laca se obtiene mediante depósito en cortina, seguido de secado durante un período de 5 minutos.

Los medios de extracción son el esmalte difusor blanco del ejemplo 1, sobre la zona central de la segunda cara.

- 30 Las luminancias medidas en la normalidad de los ejemplos E1 a E4 son similares. Por comparación, en ausencia de la capa de sílice de protección, el guiado no es satisfactorio.

REIVINDICACIONES

1. Acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) que comprende:

- un primer sustrato de vidrio (1), de vidrio mineral, con índice de refracción n_1 inferior a 1,6 a 550 nm, con la primera (11) y segunda (12) caras principales y un canto (13), siendo la primera cara principal portadora:
- 5 - de un primer revestimiento (5, 5') en forma de una pintura o de un esmalte, en contacto óptico con la primera cara principal,
- de un aislador óptico, sobre la primera cara principal y debajo del primer revestimiento, comprendiendo el aislador una capa de sílice porosa (2) con un espesor e_2 de al menos 300 nm, con índice de refracción n_2 como máximo 1,35 a 550 nm,
- 10 - una fuente de luz (4), acoplada ópticamente al primer sustrato de vidrio, guiando el primer sustrato de vidrio la luz emitida por la fuente de luz,
- medios de extracción de luz (6, 5') asociados con el primer sustrato de vidrio,

caracterizado porque comprende un revestimiento de protección (3), mineral y transparente, directamente sobre la capa de sílice porosa y directamente debajo del primer revestimiento.

15 2. Acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) según la reivindicación precedente, caracterizado porque el revestimiento de protección (3) comprende una capa de sílice con un espesor e_3 superior a 50 nm y un índice de refracción n_3 de al menos 1,4 a 550 nm.

20 3. Acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el revestimiento de protección (3) comprende una capa de sílice con un espesor e_3 superior o igual a 80 nm y un índice de refracción n_3 de al menos 1,4 a 550 nm.

25 4. Acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la capa de sílice porosa (2) es una matriz de sílice con poros cerrados en volumen, especialmente de forma sensiblemente oval o sensiblemente esférica, cada uno con la dimensión más pequeña de al menos 30 nm y con la dimensión más grande de como máximo 120 nm, preferiblemente entre 75 nm y 100 nm, el revestimiento de protección comprende una capa con un espesor e_3 superior a la dimensión más grande de los poros y preferiblemente submicrónica.

30 5. Acristalamiento luminoso (200, 300, 400) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la capa de sílice porosa (2) cubre parcialmente la primera cara (11), presentando así una primera zona denominada de aislamiento óptico (24) que comprende además el revestimiento de protección (3) y el primer revestimiento (5, 5') continuo o discontinuo, primera zona de aislamiento óptico preferiblemente más próxima a la fuente de luz (4) que los medios de extracción (5', 6) y caracterizado porque una zona adyacente y preferiblemente contigua a la primera zona de aislamiento óptico comprende los medios de extracción (6, 5'), especialmente formados por el primer revestimiento (5'), medios de extracción directamente sobre la primera cara principal (11) o directamente sobre el revestimiento de protección (3) entonces directamente sobre la primera cara principal (11) y preferiblemente con un índice de refracción n_3 a 550 nm tal que n_1-n_3 , preferiblemente en valor absoluto, sea inferior a 0,1.

35 6. Acristalamiento luminoso (200) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la capa de sílice porosa (2) cubre parcialmente la primera cara (11) y es discontinua, presentando así una primera zona denominada de aislamiento óptico (24) que comprende además el revestimiento de protección (3) y el primer revestimiento (5') continuo o discontinuo, primera zona de aislamiento óptico preferiblemente más próxima a la fuente de luz (4) que los medios de extracción (5') y presentando así una segunda zona denominada de aislamiento óptico (24) que comprende además el revestimiento de protección (3) y el primer revestimiento (5) continuo o discontinuo, y caracterizado porque una zona denominada de extracción comprende los medios de extracción y está entre la primera y la segunda zona de aislamiento óptico (24, 25), preferiblemente adyacente e incluso contigua a la primera y la segunda zona de aislamiento óptico y los medios de extracción están formados por el primer revestimiento (5'), medios de extracción directamente sobre la primera cara principal (11) o directamente sobre el revestimiento de protección (3) que está entonces directamente sobre la primera cara principal (11) y preferiblemente, de índice de refracción n_3 a 550 nm tal como n_1-n_3 , preferiblemente en valor absoluto, que sea inferior a 0,1.

40 7. Acristalamiento luminoso (300', 400) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la capa de sílice porosa (2) es discontinua, presentando así al menos una primera zona denominada de aislamiento óptico (24) y una segunda zona denominada de aislamiento óptico (25) separadas por una zona de discontinuidad (23), el revestimiento de protección (3) y el primer revestimiento (5) continuo o discontinuo están presentes en la primera zona de aislamiento óptico (24), preferiblemente más cerca de la fuente de luz que los

medios de extracción y preferiblemente están presentes en la segunda zona de aislamiento óptico (25) y caracterizado porque:

- 5 - la zona de discontinuidad comprende, y preferiblemente forma, una zona de transparencia, preferiblemente más central que la primera zona de aislamiento óptico, estando los medios de extracción (6) enfrente o desviados de la zona de discontinuidad, especialmente de la superficie superior en una zona luminosa formada por los medios de extracción y/o en la primera zona de aislamiento óptico,
- 10 - y/o la zona de discontinuidad comprende y preferiblemente está formada por una capa que forma un espejo (7) o un espejo espía, directamente sobre la primera cara principal, posiblemente una capa de espejo con una sobrecapa especialmente de protección o de enmascaramiento trasero formada por el primer revestimiento.

8. Acristalamiento luminoso (400) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la capa de sílice porosa (2), el revestimiento de protección (3) y el primer revestimiento (5) continuo o discontinuo se extienden sobre una porción de la primera cara principal, especialmente sobre una porción sobre y en la periferia de la primera cara principal de dicho borde de aislamiento óptico (15), estando dicha porción o borde en el lado del acoplamiento óptico con la fuente de luz (4) y al lado de la porción o borde está presente una zona de transparencia y/o una zona con los medios de extracción de luz.

9. Acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el primer revestimiento (5) es blanco, presentando una claridad L^* de al menos 50 y es parte de o forma los medios de extracción (6).

20 10. Acristalamiento luminoso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque entre el revestimiento de protección y el primer revestimiento está intercalada una imprimación de adhesión transparente especialmente a base de silano.

25 11. Acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los medios de extracción (6) son difusores, en forma de una texturación de superficie, especialmente de la primera o de la segunda cara, o de una capa difusora especialmente un esmalte, una pintura, una tinta o incluso un adhesivo difusor y/o forman un concentrador de luz.

12. Acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la fuente de luz (4) es un conjunto de diodos electroluminiscentes preferiblemente alineados sobre una tarjeta de circuito impreso y acoplados ópticamente al canto.

30 13. Acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el primer sustrato (1) es el único sustrato de vidrio en vidrio mineral y preferiblemente el primer revestimiento, continuo o discontinuo, presenta una primera superficie orientada hacia la primera cara, sobre el revestimiento de protección o incluso sobre la primera cara, y una segunda superficie principal opuesta que es una superficie libre o eventualmente recubierta con una cola.

35 14. Acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la capa de sílice porosa (2) es una capa sol-gel y el revestimiento de protección (3) es una capa de sílice sol-gel.

15. Acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el primer sustrato de vidrio (1) está templado y/o abombado.

40 16. Acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque e_2 es de al menos 400 nm e incluso de al menos 600 nm.

45 17. Acristalamiento luminoso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el primer sustrato está laminado mediante una capa intermedia de laminación con un segundo sustrato de vidrio, preferiblemente de vidrio mineral o vidrio orgánico, capa intermedia de laminación ya sea sobre la segunda cara o ya sea preferiblemente sobre el primer revestimiento y/o porque el primer sustrato es parte de un doble o triple acristalamiento, acristalamiento aislante o a vacío.

50 18. Mampara, puerta, ventana, expositor o puerta de equipo refrigerado doméstico o profesional, acristalamiento de muebles, especialmente puerta de armario, falso techo, barandilla, panel de pared, azulejo de pared, peldaño de escalera, mostrador, escaparate, espejo, acristalamiento de vehículo que incorporan un acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) según una de las reivindicaciones precedentes.

19. Un procedimiento de fabricación del acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende las siguientes etapas sucesivas:

- (1) sobre la primera cara del primer sustrato, la aplicación en una primera capa de un primer sol de precursor del material que constituye la capa de sílice del aislador óptico, dopado o no, especialmente un

compuesto hidrolizable tal como un halogenuro o un alcóxido de silicio, en un primer disolvente, especialmente acuoso y/o alcohólico, mezclado con un agente porógeno polimérico sólido en forma de partículas, especialmente en suspensión acuosa, siendo preferiblemente las partículas de tamaño superior o igual a 50 nm, preferiblemente entre 75 y 100 nm,

- 5 - (2) un secado de la capa, denominada capa seca,
- (3) sobre la capa seca, la aplicación en una segunda capa de un segundo sol de precursor del material que constituye la capa de sílice que forma el revestimiento de protección, dopado o no, especialmente un compuesto hidrolizable tal como un halogenuro o un alcóxido de silicio, en un segundo disolvente, especialmente acuoso y/o alcohólico,
- 10 - (4) un tratamiento térmico a al menos 450 °C,
- (5) el enfriamiento preferiblemente hasta temperatura ambiente,
- (6) la aplicación de la pintura o del esmalte.

20. Procedimiento de fabricación del acristalamiento luminoso (100, 200, 300, 300', 400) según la reivindicación precedente, caracterizado porque el segundo sol es TEOS/MTEOS y preferiblemente el primer sol es TEOS en un disolvente acuoso y las partículas poliméricas están en suspensión acuosa.

15

