

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 736 110**

51 Int. Cl.:

G02B 5/02 (2006.01)
F21V 8/00 (2006.01)
B60Q 3/00 (2007.01)
B32B 17/10 (2006.01)
B60Q 1/00 (2006.01)
B60Q 1/52 (2006.01)
F21S 43/14 (2008.01)
F21S 43/239 (2008.01)
F21S 43/245 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2016 PCT/FR2016/050685**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **06.10.2016 WO16156720**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2016 E 16718422 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 3278148**

54 Título: **Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil y vehículo automóvil con tal acristalamiento**

30 Prioridad:

03.04.2015 FR 1552897

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

26.12.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BERARD, MATHIEU y
DUBOST, BRICE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 736 110 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

Acrilamiento luminoso de vehículo automóvil y vehículo automóvil con tal acrilamiento

La presente invención se refiere a un acrilamiento luminoso (o «iluminante») para vehículo automóvil, en particular un acrilamiento de vehículo automóvil con diodos electroluminiscentes.

5 Los diodos electroluminiscentes (LED) garantizan desde hace algunos años la iluminación de dispositivos de señalización (semáforos, etc.), intermitentes o luces de posición de vehículos automóviles. El interés de los diodos consiste en su larga vida útil, eficacia luminosa, robustez, bajo consumo energético y compacidad, que hacen a los equipos que los emplean ser más duraderos y necesitar menos mantenimiento.

10 Más recientemente, los diodos electroluminiscentes han sido utilizados en techos de automóvil, en particular techos estratificados panorámicos iluminados por diodos electroluminiscentes, como describe el documento WO2010049638. La luz emitida por los diodos es introducida por el canto en el acrilamiento formando una guía, siendo extraída la luz del acrilamiento mediante una capa difusora del acrilamiento, cuya superficie define el motivo luminoso, tal como un esmalte de color uniforme que contenga partículas difusoras dieléctricas. En estado inactivo (apagado) para el usuario la capa difusora resulta muy visible. El acrilamiento luminoso presenta entonces en la zona de la capa difusora un aspecto muy turbio, opaco con mucha frecuencia.

La presente invención ha sido orientada a la consecución de un nuevo acrilamiento luminoso de vehículo automóvil, en particular con diodos electroluminiscentes, que garantice en mayor medida la transparencia en estado desactivado sin perjudicar demasiado la luminancia del acrilamiento en estado activado, y preferiblemente compatible con las exigencias industriales (simplicidad, facilidad y rapidez de fabricación, fiabilidad, etc.).

20 A este efecto, la invención tiene por objeto un acrilamiento luminoso de vehículo automóvil (de preferencia un techo) que comprende:

- un módulo de vidrio, preferiblemente en forma de acrilamiento estratificado, con un canto y caras principales externas denominadas cara A y cara B, incluyendo el módulo de vidrio, al menos, un primer acrilamiento curvado mineral u orgánico, siendo dicho primer acrilamiento transparente, incluyendo una primera cara principal, una segunda cara principal y un primer canto, y presentando un índice de refracción n_1 de al menos 1,4 a 550 nm, mejor en espectro visible, y de preferencia menor que 1,65, menor que 1,55 e incluso menor o igual que 1,53 a 550 nm (mejor en el conjunto del espectro visible) y de preferencia de 1,5 a 1,53, siendo en particular dicho primer acrilamiento mineral transparente preferiblemente claro o extraclaro y curvado templado sin o con revestimiento, presentando en particular el módulo de vidrio y el acrilamiento luminoso (en toda la parte clara de acrilamiento o en una porción de ella) una transmisión luminosa TL no nula que garantice la visión a través del módulo de vidrio y del acrilamiento luminoso, al menos en la parte clara de acrilamiento,
- una fuente de luz visible, de preferencia en la periferia del módulo de vidrio, preferiblemente un conjunto de diodos electroluminiscentes que formen una o más filas en un primer soporte de circuito impreso, tal como un soporte PCB (del inglés, printed circuit board), en particular una barreta en el primer canto del primer acrilamiento, o una fuente de luz que comprenda una fibra óptica extractora con fuente primaria de luz (diodo/s), estando acoplada ópticamente la fuente de luz con el módulo de vidrio, de preferencia, mediante el canto del módulo de vidrio o mediante la cara A o B (junto al borde), o de modo más preferido acoplada ópticamente, al menos o únicamente, con el primer acrilamiento, de preferencia mediante el primer canto o mediante la primera o segunda cara principal (junto al borde), en particular con el alojamiento de los diodos, formando así el módulo de vidrio, preferiblemente el primer acrilamiento, una guía para la luz emitida por la fuente de luz,
- medios de extracción de luz guiada que formen una zona difusora, luminosa en estado activado, de anchura mínima 1 cm o incluso 5 cm, de menor o igual anchura que longitud (debiendo distinguirse entre anchura y espesor), de longitud preferiblemente mayor que 5 cm e incluso que 10 cm, incluyendo o estando constituidos los medios de extracción por una capa difusora que comprenda partículas dieléctricas difusoras separadas una de otra y unidas merced a una matriz transparente, preferiblemente incolora, de índice de refracción n_2 al menos igual que n_1 , o tal que $n_1 - n_2$ sea como máximo 0,15, como máximo 0,1 o, de modo preferido, como máximo 0,05 a 550 nm, mejor en espectro visible, y de modo más preferido todavía como máximo 0,02 a 550 nm, mejor en espectro visible, estando asociada la capa difusora con la primera o la segunda cara (en contacto óptico con la primera o la segunda cara), preferiblemente en contacto directo con la primera o la segunda cara e incluso aplicada directamente con la primera o la segunda cara.

55 Casi todas las partículas difusoras son micropartículas separadas una de otra y comprenden una envoltura de material dieléctrico transparente en contacto con la matriz transparente, rodeando la envoltura un alma de índice de refracción n_3 máximo de 1,15 a 550 nm, mejor en espectro visible, preferiblemente de 1,05 a 550 nm (mejor en espectro visible), variando la dimensión mayor D_3 del alma entre 5 μm y 200 μm , siendo la dimensión mayor D' de las micropartículas inferior a $2D_3$.

El contraste de índices de refracción n_3 y n_2 de alma y matriz permite difundir la luz guiada de manera más eficaz que las partículas difusoras macizas usuales, al limitar considerablemente el recurso a la difusión múltiple que altera

rápidamente las propiedades de transmisión.

5 Al ser más eficaz la extracción luminosa con las micropartículas de la invención, resulta posible seleccionar una concentración pequeña, significativamente más pequeña que la de una capa difusora clásica pero que permite conseguir un motivo suficientemente luminoso. Así, una parte más pequeña de los rayos luminosos que atraviesan el módulo de vidrio resultan afectados cuando el usuario observa el acristalamiento de vehículo automóvil apagado (estado inactivo). La capa difusora puede oscurecer el primer acristalamiento o formar un velo blanco muy ligero, en función de las condiciones de iluminación/luz de ambiente.

10 Una solución de las capas difusoras de la técnica anterior para garantizar la visión a través del acristalamiento y una transparencia global consiste en reducir la densidad de las zonas difusoras, típicamente en forma de red de puntos de tamaño y separación apropiados. De ese modo los rayos que atraviesan las caras del acristalamiento son en general escasamente difundidos, en detrimento de la luminancia.

La capa difusora según la invención puede ser simplemente una capa homogénea de puntos subcentimétricos en vez de una red de esta clase.

15 Al menos el 80% de las partículas difusoras, preferiblemente al menos el 90%, y de modo más preferido el conjunto de partículas difusoras y no difusoras de la capa difusora son micropartículas según la invención.

En ausencia de precisión en la presente solicitud, un índice de refracción según la invención se especifica a 550 nm.

Por convención, la primera cara del primer acristalamiento corresponde a la cara A.

20 Según la invención, el primer acristalamiento es un acristalamiento simple (o monolítico), de preferencia curvado, tal como una hoja de vidrio mineral (de preferencia claro e incluso extraclaro) o una hoja plástica (rígida). El espesor es de preferencia al menos 0,7 mm e incluso de al menos 1 mm.

Según la invención, un eventual segundo acristalamiento del módulo de vidrio es un acristalamiento simple (o monolítico), de preferencia curvado, como una hoja de vidrio mineral transparente o una hoja plástica transparente (rígida). El espesor es de preferencia al menos 0,7 mm e incluso al menos 1 mm.

Se prefiere que el alma de las micropartículas presente una forma esférica, esferoidal, cilíndrica u oblonga.

25 D_3 corresponde, en general, al diámetro del alma (de forma sensiblemente esférica).

De preferencia también, la dimensión media D_{3m} del alma, está varía entre 5 μm y 200 μm correspondiente en general al diámetro medio del alma (de forma sensiblemente esférica).

30 Las micropartículas, preferiblemente todas las partículas difusoras, han de estar separadas una de otra preferiblemente de manera que al menos no formen agregados de micropartículas, y de manera más preferible todavía, de manera individual.

D' se selecciona de modo que sea inferior a $2D_3$ (por tanto inferior a 400 μm , y preferiblemente inferior a 200 μm), lo que permite seleccionar una tasa de cobertura pequeña en una matriz transparente y garantizar fácilmente la transparencia.

35 Se prefiere que la dimensión media D'_m de la partícula, que corresponde en general al diámetro medio de una partícula de forma sensiblemente esférica, sea inferior a $2D_3$ e incluso a $2D_{3m}$.

Se prefiere también que el espesor E_4 de una envoltura, en particular una envoltura mineral, sea de al menos 100 nm y preferiblemente al menos 500 nm, con el fin de optimizar el comportamiento mecánico, en particular, de las micropartículas huecas.

De preferencia, la capa difusora está:

- 40
- libre de partículas individuales con una dimensión mayor (e incluso de preferencia una dimensión media) de al menos 400 μm (e incluso de al menos 200 μm), o al menos las contenga en cantidad lo bastante pequeña como para no aumentar la falta de nitidez de manera significativa,
 - y/o libre de agregados de partículas con una dimensión mayor de al menos 400 μm (e incluso de 200 μm), o al menos los contenga en cantidad lo bastante pequeña como para para no aumentar la falta de nitidez de manera
- 45 significativa.

En un modo de realización preferido, dicha dimensión mayor D_3 e incluso dicha dimensión media del alma se encuentran en el margen de entre 20 μm y 100 μm , y preferiblemente la dimensión menor l_3 del alma cumple la relación $l_3 > D_3/10$, o, de modo más preferido, $l_3 > D_3/5$.

50 En un modo de realización preferido, la tasa de cobertura de las micropartículas, preferiblemente huecas (preferiblemente constituyendo al menos 80% o al menos 90% o 95% de las partículas difusoras), es como máximo

20% y preferiblemente como máximo 10% y mejor de la menos 1%.

5 Para medir la tasa de cobertura en la práctica, mediante microscopio óptico se realizan observaciones visuales de la capa difusora desde arriba y se determina la superficie total ocupada por las micropartículas merced a la suma de las superficies ocupadas por cada una de las micropartículas, al ser visibles las micropartículas desde arriba por ser transparente la matriz, siendo válido este cálculo independientemente de que las micropartículas formen una única capa o estén repartidas a distintas alturas en el volumen de la capa difusora. Por simplicidad es determinada una superficie ocupada por las micropartículas en vez de un volumen.

10 Para determinar la superficie total ocupada por las micropartículas se prefiere seleccionar una superficie de referencia de 1 cm² en el plano del acristalamiento. Distintas imágenes de microscopio óptico pueden ser necesarias para formar esta superficie de referencia tomada en una región cualquiera de la zona difusora. Puede ser repetida la evaluación en distintas regiones repartidas en la zona difusora para calcular la tasa de cobertura de manera todavía más representativa.

15 De preferencia, para garantizar la homogeneidad de las propiedades ópticas de la capa difusora, la tasa de cobertura de micropartículas, de preferencia huecas, es el 20% como máximo, preferiblemente el 10% como máximo y el 1% como mínimo, siendo medida dicha tasa en dicha superficie de referencia tomada en una región cualquiera, y siendo medida, de modo preferido, en una pluralidad de regiones que correspondan al 50% como mínimo de la superficie de la zona difusora.

La reducción de n₃ permite reducir la tasa de cobertura sin modificar las prestaciones luminosas.

20 De acuerdo con un modo de realización preferido, las micropartículas, que preferiblemente forman al menos el 80%, el 90% e incluso el 100% de las partículas difusoras, son huecas con el fin de maximizar la diferencia de índices de refracción n₃-n₂ de alma y matriz. Se prefiere que al menos el 80%, el 90% e incluso todas las micropartículas sean micropartículas huecas minerales, en particular de óxido metálico o preferiblemente de vidrio mineral o de sílice. De preferencia al menos el 80%, el 90%, el 95% o incluso el 100% de las micropartículas son huecas, minerales, y mejor de vidrio mineral o sílice.

25 Las microesferas huecas con envoltura de acristalamiento están disponibles comercialmente, son fabricadas en grandes cantidades a coste reducido, y actualmente son utilizadas para aligerar materiales de construcción cementeros.

Es preferible que la envoltura carezca de porosidad abierta, en particular para mantener el aire en el alma. La superficie externa de la envoltura puede ser indistintamente lisa o rugosa.

30 Se prefiere que el material dieléctrico de la envoltura presente un índice de refracción n₄ tal que n₄ > n₃, y un valor absoluto n₄-n₂ como máximo de 0,2 a 550 nm (y mejor en el conjunto del espectro visible) e incluso de como máximo 0,1 a 550 nm (y mejor en el conjunto del espectro visible).

35 De acuerdo con un modo de realización preferido, en particular, para optimizar el comportamiento durante un eventual tratamiento térmico, la envoltura de las micropartículas es mineral, preferiblemente vidrio mineral, o sílice, en particular sol-gel, o también un óxido metálico tal como óxido de titanio, de circonio o de aluminio. El alma puede ser también sólida y mineral, a modo de ejemplo, un alma porosa de sol-gel de sílice con una envoltura densa de sol-gel de sílice.

40 Se prefiere que la mayoría de las micropartículas, al menos entre el 80% y el 90%, y de modo más preferido todas las partículas difusoras, sean individuales, en vez de formar agregados de partículas. Por simplicidad, las micropartículas, preferiblemente monopartículas, pueden ser del mismo tamaño y material. Solo es necesario controlar la dispersión de las monopartículas durante la formación de la capa difusora.

El espesor mínimo de la capa difusora puede ser 20 μm, 0,2 mm e incluso milimétrico. El espesor de la capa difusora puede ser mayor que la dimensión mayor de las micropartículas.

Las micropartículas (o al menos la mayoría, véase al menos 90% de las micropartículas, de preferencia que constituyen las partículas difusoras) pueden:

- 45
- estar dispersas en la matriz (o de ese modo con una envoltura que rodea la matriz), especialmente incorporadas en la matriz antes de su aplicación en capa,
 - o con uno o varios puntos de contacto con la primera o segunda cara del primer acristalamiento y unidas por la matriz,
 - o sobre puntos de pegamento transparente en la primera o segunda cara del primer acristalamiento y unidas por la matriz,
- 50
- o sobre puntos de pegamento en la cara de una capa intercalar de estratificación y unidas por la matriz,

Las micropartículas (al menos la mayoría, veáse al menos 90% de las micropartículas, de preferencia que consituyen

las partículas difusoras) pueden sobresalir de la matriz en el aire (en particular para un módulo de vidrio con un solo acristalamiento) con o sin uno o más puntos de contacto con la primera cara del primer acristalamiento.

Depositada en húmedo, la matriz transparente puede ser de un material seleccionado entre un ligante polimérico tal como una pintura, en particular una laca o una resina.

- 5 La capa difusora puede incluir, en particular, una capa que une las micropartículas de material seleccionado entre un ligante orgánico, en particular a base de acrilato, silicona, epoxi, silicona-epoxi o poliuretano, o un ligante mineral tal como un óxido metálico y/o de sílice, sol-gel en particular, un óxido de silicio o de silicio y titanio, de titanio, de circonio o de titanio y circonio. Y/o la capa difusora puede incluir una capa de poli(butiral de vinilo) (PVB) que une las partículas, de preferencia incolora o clara, al ser este un material de capa intercalar de estratificación termoplástico preferido en el automóvil al etileno/acetato de vinilo (EVA) o al poliuretano (PU).

La matriz transparente puede determinarse en función de una transmisión luminosa (intrínseca) de al menos un 50%, un 80% o un 90%, deducida a partir de la transmisión luminosa del conjunto primer acristalamiento/matriz transparente (independientemente de las micropartículas) y de la transmisión luminosa del primer acristalamiento solo.

- 15 Preferiblemente huecas, las micropartículas pueden ser dispuestas en una película polimérica transparente, por ejemplo de poli(tereftalato de etileno) (PET), policarbonato (PC) o poli(metacrilato de metilo) (PMMA), de preferencia submilimétrica o milimétrica, preferiblemente de 1 mm como máximo. Esta película polimérica transparente puede ser aplicada mediante pegamento óptico en el primer acristalamiento (en particular en un módulo de vidrio de un solo acristalamiento simple).

- 20 La matriz puede ser una capa de un material determinado o una multicapa, por ejemplo la primera capa puede ser un ligante orgánico tal como una resina (depositada en húmedo) de espesor inferior al de las micropartículas, y la segunda capa, que cubre las micropartículas, puede ser una capa intercalar de estratificación termoplástica (en particular PVB, por ejemplo acústico), siendo entonces el módulo de vidrio un acristalamiento estratificado que utiliza un segundo acristalamiento.

- 25 Las micropartículas, de preferencia huecas, pueden ser unidas mediante una matriz en forma de capa intercalar de estratificación termoplástica, preferiblemente de PVB, siendo dicha capa intercalar submilimétrica o milimétrica, preferiblemente de 1 mm como máximo. Cuando la capa intercalar de estratificación (de preferencia PVB, por ejemplo acústico) presenta un índice de refracción n_f inferior a n_1 se prefiere que las micropartículas estén en contacto con el primer acristalamiento para que el mayor número de rayos posible alcancen las micropartículas.

- 30 Cuando el módulo es un acristalamiento monolítico, el guiado es realizado únicamente en el primer acristalamiento por reflexión total interna en la primera y segunda caras, que corresponden, respectivamente, a las caras A y B.

- 35 La capa intercalar de estratificación puede estar tintada, en particular si no forma total o parcialmente la matriz transparente. La capa intercalar de estratificación de PVB puede ser clara y tintada en una zona tal como una banda periférica (banda de PVB tintada). En un parabrisas, por ejemplo, sería una banda en el borde longitudinal superior. Se prefiere el acoplamiento óptico con un canto distinto del del borde con la banda tintada. A modo de ejemplo, no ha de existir zona tintada en la zona del módulo de vidrio entre el canto de acoplamiento óptico y la capa difusora. Se selecciona para el parabrisas, por ejemplo, el borde longitudinal inferior, preferiblemente del lado del conductor.

Cuando el módulo de vidrio consiste en un acristalamiento estratificado provisto de un segundo acristalamiento y/o una capa intercalar de estratificación tintada se prefiere que el primer acristalamiento cumpla la función de guía por reflexión total interna en su primera y segunda caras.

- 40 Si se desea una propagación del mayor número de radiaciones en el primer acristalamiento, en ese caso:
- la fuente de luz (diodos) puede ser dispuesta enfrente del primer canto del primer acristalamiento, de preferencia con la cara emisora de los diodos electroluminiscentes centrada en el primer canto,
 - la capa difusora puede ser dispuesta directamente en la primera o la segunda caras del primer acristalamiento,
 - de preferencia el índice de refracción n_f de la capa intercalar de estratificación sea menor que n_1 en al menos 0,01 a 550 nm, como el del PVB, especialmente si es distinta de la matriz transparente (estando en este caso sobre la capa difusora).

- 50 Alternativa o adicionalmente, cuando el módulo de vidrio es un acristalamiento estratificado con una capa intercalar de estratificación tintada y/o un segundo acristalamiento tintado y/o incluso con un elemento absorbente o difusor, una capa (formando aislante óptico) de índice de refracción como máximo 1,3 e incluso como máximo 1,2 a 550 nm (mejor en el conjunto del espectro visible) puede estar sobre la segunda cara (lado de estratificación) opuesta a la primera cara, como una capa de sílice porosa sol-gel. La capa difusora está sobre la primera cara o del lado de la segunda cara, formando esta capa aislante óptico estando adyacente a la zona difusora si la capa difusora está sobre esta segunda cara.

Preferiblemente la capa difusora es dispuesta en el interior del acristalamiento estratificado, en particular en la cara

segunda o de estratificación del primer acristalamiento y no en la cara primera o cara A, protegida de la abrasión y suciedad del exterior y conservando el módulo de vidrio el aspecto perfectamente liso de un acristalamiento sin capa difusora.

- 5 En posición montada en el vehículo automóvil, la cara A de un techo estratificado es la cara del lado interior del vehículo, denominada habitualmente cara F4, estando la capa difusora de preferencia en la segunda cara, opuesta a la cara A. En el caso de un techo de acristalamiento simple, la cara A es la cara del lado interior del vehículo automóvil, habitualmente denominada cara F2, estando la capa difusora de preferencia en la cara A.

Pueden ser añadidas otras funciones a un acristalamiento luminoso provisto de un módulo de vidrio estratificado, en particular un techo, por ejemplo un dispositivo accionable eléctricamente con:

- 10 - una función de paso de claro a oscuro merced a un dispositivo de válvula óptica (suspended particle device (SPD)) con la capa difusora en la primera o la segunda cara, y la capa activa (entre dos electrodos) situada entre dos capas intercalares de estratificación (PVB),
- una función de tinte merced a un dispositivo electrocromático.

- 15 En un parabrisas estratificado montado en un vehículo automóvil la cara A es la cara del lado interior del vehículo automóvil, denominada habitualmente cara F4, y la capa difusora se encuentra de preferencia en la segunda cara, F3, opuesta a la cara A.

En una luneta estratificada montada en un vehículo automóvil, la cara A es la cara del lado exterior del vehículo automóvil, denominada habitualmente cara F1, y la capa difusora se encuentra de preferencia en la segunda cara o cara de estratificación F3, opuesta a la cara A, estando la cara A eventualmente provista de limpiaparabrisas.

- 20 En un acristalamiento lateral estratificado montado en un vehículo automóvil, la cara A es de preferencia la cara del lado exterior del vehículo automóvil, denominada habitualmente cara F1, y la capa difusora se encuentra de preferencia en la segunda cara, F2, opuesta a la cara A.

- 25 En un acristalamiento lateral simple o una luneta trasera simple montados en un vehículo automóvil, la cara A es la cara del lado exterior del vehículo automóvil, denominada habitualmente cara F1, y la capa difusora se encuentra de preferencia en la segunda cara, opuesta a la cara A, estando la cara A eventualmente provista de limpiaparabrisas de luneta.

En la presente solicitud se entiende por vehículo automóvil un coche, en particular un utilitario (camioneta, furgoneta, vehículo comercial) de menos de 3,5 toneladas (utilitario ligero) o un camión. Los acristalamientos laterales pueden estar en puertas deslizantes. El módulo de vidrio puede estar en una puerta trasera.

- 30 Puede ser deseable que la capa difusora sea lo más imperceptible y discreta posible. Nuestra percepción visual puede distinguir claramente dos fenómenos diferentes: difusión en ángulos pequeños y en un dominio angular amplio.

La luz se difunde uniformemente en todas las direcciones. Esto provoca una atenuación de contraste y una imagen de aspecto turbio y apagado. La norma ASTM D 1003 define el velo o falta de nitidez como la cantidad de luz con desvío promedio mayor que 2,5° con respecto al haz de luz incidente, expresada en porcentaje.

- 35 La luz se difunde en un ángulo estrecho con alta concentración. Este efecto describe muy bien cómo pueden ser vistos detalles muy precisos a través de una muestra. La calidad de la nitidez de imagen (clarity) ha de ser determinada con un ángulo inferior a 2,5 grados.

- 40 La falta de nitidez y la nitidez de imagen se miden de preferencia mediante un medidor Haze (tal como BYK-Gardner Haze-Gard Plus), preferiblemente según la norma ASTM D1003 (sin compensación) o ISO 13468 (con compensación), aplicadas a un primer acristalamiento orgánico (PC, en particular) o mineral.

Se prefiere realizar las mediciones antes de una eventual estratificación. A modo de ejemplo, la fuente de iluminación puede ser posicionada en la cara opuesta a la cara del primer acristalamiento portadora de la capa difusora.

De preferencia la capa difusora está directamente sobre la primera o la segunda cara del primer acristalamiento y:

- 45 - en estado desactivado la falta de nitidez H_1 máxima del conjunto del primer acristalamiento y capa difusora es del 10%, preferiblemente del 5% e incluso del 2%, y mejor, la nitidez de imagen, en estado desactivado del conjunto del primer acristalamiento y capa difusora, es de al menos 90% y mejor de al menos 95%.

Las soluciones de esmalte difusor actuales presentan una falta de nitidez de más de 80%.

Se puede considerar que la falta de nitidez H'_1 en el estado desactivado del conjunto de primer acristalamiento y capa de matriz transparente sin micropartículas es del 1% como máximo.

- 50 Se prefiere que el primer acristalamiento sea mineral, en particular claro e incluso extraclaro.

Se prefiere también seleccionar una capa intercalar de estratificación (en particular clara) con la mínima falta de nitidez posible, a saber, como máximo 1,5% e incluso 1%.

Se prefiere realizar las mediciones antes de una eventual estratificación. A modo de ejemplo, se puede posicionar la fuente de iluminación en la cara opuesta a la cara del primer acristalamiento portadora de la capa difusora.

- 5 Es deseable que la capa difusora sea lo más imperceptible y discreta posible, lo que no impide que el segundo acristalamiento y/o la capa intercalar de estratificación puedan ser tintados.

De preferencia no hay diferencia colorimétrica notable entre el conjunto del primer acristalamiento con la capa difusora y el primer acristalamiento sin la capa difusora, particularmente

- la diferencia entre L1 y L2 es como máximo 20, e incluso como máximo 10,

- 10 - y también:

- la diferencia entre a_1^* y a_2^* es como máximo 10, e incluso como máximo 5,

- que la diferencia entre b_1^* y b_2^* es como máximo 10, e incluso como máximo 5.

Y de preferencia la luminancia es de al menos 1 cd/m², e incluso de al menos 10 cd/m².

- 15 De acuerdo con otra configuración específica, la capa difusora no se encuentra directamente en la segunda cara sino asociada mediante la capa intercalar de estratificación. La fuente de luz está acoplada ópticamente con el primer acristalamiento (por el primer canto), la capa intercalar de estratificación es clara o incolora y de índice de refracción n_f tal que en valor absoluto $n_1 - n_f$ sea como máximo 0,15 y preferiblemente 0,05, y el segundo acristalamiento está tintado e incluye en su cara de estratificación la capa difusora. En este caso se puede también definir la falta de nitidez, llamada H_1 , en estado desactivado, del conjunto segundo acristalamiento tintado y capa difusora de como máximo
- 20 10%, y mejor como máximo 5% e incluso como máximo 2%, y mejor igualmente la nitidez de imagen, en estado desactivado, del conjunto segundo acristalamiento tintado y capa difusora es como mínimo 90% y mejor como mínimo 95%.

- 25 Para una función luminosa (señalización) exterior del vehículo, el módulo de vidrio puede ser un acristalamiento monolítico con dicho primer acristalamiento cuya segunda cara sea la cara interior (denominada cara F2) revestida de la capa difusora, por ejemplo un acristalamiento lateral (acristalamiento de panel lateral delantero o trasero, etc.) o una luneta trasera. Puede ser añadida en el lado interior del módulo de vidrio una capa tintada de índice de refracción inferior a n_1 , por ejemplo, una película de plástico. Puede ser utilizado pegamento óptico entre la película de plástico y el primer acristalamiento. Si se selecciona una película tintada de índice de refracción mayor que n_1 se prefiere intercalar una capa de índice bajo, tal como una capa porosa de sol-gel de sílice, o un pegamento de índice bajo.

- 30 De acuerdo con un modo de realización preferido, la fuente de luz (preferiblemente diodos en soporte PCB) está acoplada ópticamente con el primer acristalamiento (preferiblemente con el primer canto), la capa difusora se encuentra preferiblemente en la primera cara o en la segunda cara, y el módulo de vidrio es un acristalamiento estratificado que incluye dicho primer acristalamiento de vidrio mineral (claro o extraclaro) en particular de espesor máximo 2,1 mm, una capa intercalar de estratificación de material polimérico, de preferencia termoplástico (mejor PVB) y un segundo vidrio mineral, en particular de espesor máximo 2,1 mm, siendo seleccionado en particular como:
- 35

- techo con una función luminosa de interior de vehículo, con el primer acristalamiento en posición interior, en el que la cara A es denominada cara F4, la capa difusora se encuentra de preferencia entre la segunda cara (denominada cara F3) y la capa intercalar de estratificación, siendo el segundo acristalamiento y/o la capa intercalar de estratificación preferiblemente tintados,

- 40 - parabrisas con una función luminosa, por ejemplo de señalización interior de vehículo destinada al conductor como medio anticollisión, siendo la cara A denominada cara F4, y estando la capa difusora preferiblemente entre la segunda cara (denominada cara F3) y la capa intercalar de estratificación,

- acristalamiento lateral, acristalamiento de puerta trasera o luneta trasera con una función luminosa, en particular de señalización exterior de vehículo, siendo el primero el acristalamiento exterior, siendo denominada cara F1 la cara A, estando la capa difusora de preferencia entre la segunda cara (denominada cara F2), y la capa intercalar de estratificación.
- 45

- 50 De acuerdo con un modo de realización preferido, la fuente de luz (de preferencia diodos en soporte PCB) está acoplada ópticamente con el primer acristalamiento, preferiblemente con su primer canto, estando de preferencia la capa difusora en la primera o la segunda cara, y siendo el módulo de vidrio un acristalamiento estratificado que incluye dicho primer acristalamiento en forma de vidrio mineral (claro o extraclaro) en particular de espesor máximo 2,1 mm, una capa intercalar de estratificación de material polimérico, de preferencia termoplástico (mejor de PVB), y un segundo vidrio mineral, en particular de espesor máximo 2,1 mm, estando la capa intercalar de estratificación y/o el segundo acristalamiento preferiblemente tintados, existiendo preferiblemente un aislador óptico de índice de refracción inferior a n_1 en la segunda cara, entre el primer acristalamiento y la capa intercalar de estratificación, en particular una

capa porosa de sol-gel de sílice de índice de refracción máximo 1,3 o preferiblemente 1,2, y espesor mínimo 200 nm, preferiblemente 400 nm y de modo más preferido 1 µm. Esta capa porosa de sol-gel de sílice es descrita en la solicitud WO2008/059170, en particular en la figura 11. Y la capa difusora se encuentra en la cara, primera o segunda, adyacente a la capa porosa de sílice.

- 5 La capa porosa de sílice puede estar a una y otra parte de una capa difusora que esté del lado de la estratificación o incluso justo en la zona de aguas arriba, entre el borde de acoplamiento y el borde de la capa difusora más próximo.

De acuerdo con un modo de realización preferido, la fuente de luz, de preferencia diodos en soporte PCB, está acoplada ópticamente con el primer acristalamiento, un acristalamiento estratificado que incluye dicho primer acristalamiento de vidrio mineral preferiblemente claro o extraclaro en particular de espesor máximo 2,1 mm, una capa intercalar de estratificación de material polimérico de preferencia termoplástico (mejor PVB) y de preferencia claro, y un segundo vidrio mineral de preferencia tintado, en particular de espesor máximo 2,1 mm, y las micropartículas son unidas merced al material polimérico de la capa intercalar de estratificación que forma total o parcialmente la matriz transparente. Se seleccionan de preferencia envolturas minerales e incluso partículas huecas, tales como esferas de sílice o acristalamiento huecas.

- 15 En particular el acristalamiento luminoso puede formar un parabrisas, un techo o un acristalamiento lateral (acristalamientos de panel lateral delantero o trasero incluidos).

En estos modos de realización estratificados, de preferencia;

- la capa intercalar de estratificación es un PVB (en particular acústico), claro o tintado,
- el primer acristalamiento es curvado, claro o extraclaro, y el segundo acristalamiento es curvado y tintado.

- 20 Alternativamente, la fuente de luz, de preferencia diodos en soporte PCB, está acoplada ópticamente con el primer acristalamiento, la capa difusora se encuentra en la primera o la segunda cara, el módulo de vidrio es un acristalamiento monolítico y el primer acristalamiento es mineral de preferencia curvado y/o templado térmicamente.

La fuente de luz, en particular LED, puede estar entre el canto del primer acristalamiento del módulo de vidrio, de preferencia un acristalamiento estratificado, y un encapsulamiento polimérico periférico, como describe la solicitud WO2010049638, en relación con las figuras 15 y 16. El encapsulamiento puede ser de poliuretano, en particular PU-RIM (poliuretano moldeado por inyección y reacción), realizándose la reticulación del PU bicomponente en el molde, una vez inyectados los dos componentes simultáneamente. Típicamente, este material es inyectado hasta a 130°C y algunas decenas de bares.

- Otros materiales de encapsulamiento pueden ser:
- 30 - de preferencia, termoplásticos flexibles: elastómero termoplástico (TPE), poli(cloruro de vinilo) (PVC), terpolímero de etileno-propileno-dieno (EPDM), típicamente inyectados entre 160°C y 240°C y hasta a 100 bares,
- termoplásticos rígidos: policarbonato (PC), poli(metacrilato de metilo) (PMMA), polietileno (PE), polipropileno (PP), poliamida (PA66), acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), PC/ABS, típicamente inyectados entre 280°C y 340°C y entre 500 y 600 bares.

- 35 El encapsulamiento se extiende a lo largo del canto del módulo de vidrio y de al menos un borde de la primera cara principal (de preferencia la cara F4 de un acristalamiento estratificado). El encapsulamiento puede preverse con o sin labio, con dos o tres caras o presentar cualquier forma.

De acuerdo con un modo de realización con acristalamiento estratificado, encapsulamiento periférico (con dos caras, y por tanto a ras del acristalamiento) como ha sido explicado, y una fuente de luz que incluye diodos en soporte PCB, el primer acristalamiento (rectangular o cuadrado) comprende un vaciado, en el primer canto y preferiblemente de longitud menor que el primer canto, destinado a alojar los diodos y que desemboca en las caras principales primera y segunda (ranura longitudinal en caso de canto de acoplamiento longitudinal, ranura lateral en caso de canto de acoplamiento lateral), el soporte PCB es de preferencia una barreta rectangular preferiblemente pegada en la periferia de la cara interna de estratificación del segundo acristalamiento (zona de la cara interna eventualmente revestida de una capa opaca añadida, como un esmalte) y los diodos son del tipo de emisión lateral.

El soporte PCB puede ayudar a suprimir la luz parásita (visible desde el exterior) en el segundo acristalamiento cuando el eventual encapsulamiento aflora o se encuentre a ras de la cara del segundo acristalamiento (cara F1) opuesta a la cara de estratificación.

Alternativa o adicionalmente, el acristalamiento estratificado puede comprender un elemento para enmascarar la fuente de luz (diodos) y la eventual luz parásita, en particular en la cara F1, por ejemplo la cara B opuesta a la cara más interna F4, por ejemplo la cara A, junto a la zona de inyección), y/o para enmascarar la fijación del acristalamiento en la carrocería del vehículo mediante la cara externa, pudiendo ser el elemento de enmascaramiento:

- una parte del encapsulamiento polimérico (en tal caso de tres caras) suficientemente opaca, negra,

- y/o un esmalte suficientemente opaco en la periferia de la cara de estratificación del segundo acristalamiento (cara F2) y/o en la cara más externa (cara F1),
- y/o una superficie reflectante (capa, etc.) en la periferia de la cara de estratificación (cara F2) del segundo acristalamiento.

5 Entre las soluciones para enmascarar la luz parásita pueden citarse las descritas en la solicitud WO2014/037643, en la que la capa intercalar de estratificación está revestida de una capa opaca.

De acuerdo con un modo de realización, el segundo acristalamiento sobresale en relación con el primer acristalamiento al menos en las partes del borde del acristalamiento en las que esté alojada la fuente de luz (preferiblemente diodos), con el fin de crear en la cara principal del segundo acristalamiento del lado de la estratificación, o en un revestimiento que cubra esta cara, una zona de recepción del cordón de pegamento, periférica con respecto a la fuente de luz y que sea lo bastante ancha como para recibir un cordón de pegamento destinado a fijar el acristalamiento luminoso en la carrocería del vehículo. Eventualmente, un elemento de encapsulamiento en forma de revestimiento delgado puede cubrir el canto del segundo acristalamiento y la zona libre de recepción del cordón de pegamento, de manera que se extienda hasta la capa intercalar de estratificación. La solicitud WO2013153303 describe ejemplos de realización en relación con las figuras 1, 2 y 3.

Cuando la fuente de luz está formada por diodos en soporte PCB, dicho soporte PCB puede estar en contacto de conducción térmica con un elemento disipador de calor, a su vez en contacto con el aire e incluso con un encapsulamiento polimérico. La solicitud WO2013109330 describe ejemplos de realización en relación con las figuras 1, 2, 3 y 4.

20 La invención se refiere también a un vehículo automóvil que incorpora el acristalamiento luminoso definido en lo que antecede.

Se prefiere que la zona difusora esté en la parte clara de acristalamiento, en particular cuando el acristalamiento comprenda un marco o encapsulamiento polimérico periférico, por ejemplo de PU, que cubra la periferia de las caras A y/o B y esté separado al menos 2 cm del canto del primer acristalamiento del módulo de vidrio acoplado con la fuente de luz.

Se prefiere que la zona difusora cubra menos del 50% de la superficie del primer acristalamiento cuando sea necesario conservar una parte clara de acristalamiento en estado activado. El módulo de vidrio puede comprender una segunda fuente de luz idéntica, en particular diodos electroluminiscentes, en la periferia y opuesta a la primera fuente. En particular, en un acristalamiento rectangular o cuadrado (de manera más amplia, con esquinas) la primera fuente puede estar en un primer canto longitudinal (respectivamente lateral) y la segunda fuente puede estar en un segundo canto longitudinal (respectivamente lateral).

El módulo de vidrio puede comprender una pluralidad de zonas difusoras de tamaños y/o formas idénticos o distintos. De ese modo los medios de extracción pueden cubrir parcial o totalmente una o varias caras en función de la iluminación o efecto deseado (en forma de bandas dispuestas en la periferia de una de las caras para formar un marco luminoso, de logotipos o motivos, etc.).

Los medios de extracción pueden ser varias piezas, por ejemplo motivos, iguales o distintos, continuos o discontinuos y pueden presentar cualquier forma geométrica (rectangular, cuadrada, triangular, circular, oval, etc.), o formar un dibujo, una señal (flecha, letra, etc.). Puede ser conseguida fácilmente una delimitación de las zonas controlable y reproducible industrialmente. El acristalamiento puede así comprender distintas zonas de extracción (capas difusoras) para formar en él distintas zonas luminosas.

Si es necesario pueden preverse medios de extracción adicionales, por ejemplo una cara del primer acristalamiento esmerilada, chorreada con arena, serigrafiada, etc., o también puede ser grabado el espesor del acristalamiento, etc.

La iluminación/extracción puede ajustarse para una iluminación de ambiente, lectura, señalización, una iluminación de noche o de presentación de informaciones de toda clase, por ejemplo dibujos, logotipos, señales alfanuméricas u otras señales, y activable a distancia (detección de un vehículo en un aparcamiento u otro lugar, indicador de bloqueo/desbloqueo de puertas, señalización de seguridad, etc.). La luz puede ser continua y/o intermitente, monocromática y/o pluricromática, blanca, etc.

El primer acristalamiento, y el segundo acristalamiento en caso de acristalamiento estratificado, pueden preferirse curvados, merced a los procedimientos de curvado conocidos por los expertos. Ambos son acristalamientos monolíticos o compuestos de una sola hoja de vidrio mineral fabricable mediante el procedimiento de flotación, que permite conseguir una hoja perfectamente plana y lisa, o mediante procedimientos de estirado o laminado.

A modo de ejemplos de materiales de vidrios pueden citarse el acristalamiento flotado de composición sodocálcica clásica, eventualmente endurecido o templado térmica o químicamente, un borosilicato de aluminio o sodio, o cualquier otra composición.

El primer acristalamiento, y el segundo acristalamiento en caso de acristalamiento estratificado, se prefieren curvados o redondeados. Pueden ser paralelepípedos con hojas o caras principales rectangulares, cuadradas o de otras formas cualesquiera (redondas, ovales, poligonales). Los tamaños pueden ser diversos y particularmente grandes, por ejemplo, de más de 0,5 o 1 m².

- 5 El vidrio mineral ofrece muchas ventajas, en particular una buena resistencia al calor (que le permite estar cerca de fuentes de radiación tales como diodos aunque constituyan puntos calientes, y responder a las necesidades de las normas de seguridad contra incendios), y una buena resistencia mecánica que facilita su limpieza y lo hace resistente a la rayadura.

- 10 En función del efecto estético u óptico deseado, de la utilización del acristalamiento, etc., el primer acristalamiento puede ser un acristalamiento claro (transmisión luminosa T_L mínima del 90% para un espesor de 4 mm), por ejemplo un acristalamiento de composición sodocálcica estándar como Planilux[®] de Saint Gobain Glass, o extraclaro (T_L mínimo del 91,5% para un espesor de 4 mm), por ejemplo un acristalamiento de silicato sodocálcico con menos de 0,05% de Fe III o de Fe₂O₃, tal como el acristalamiento Diamant[®] de Saint Gobain Glass, Optiwhite[™] de Pilkington, B270[®] de Schott, o de otra composición descrita en el documento WO04/025334.

- 15 El primer acristalamiento puede ser neutro (sin coloración) o ligeramente tintado o coloreado (acristalamiento VENUS o TSA de Saint Gobain Glass, etc.); puede haber recibido un tratamiento químico o térmico de endurecimiento, recocido o temple (para mejorar la resistencia mecánica en particular), o de curvado, y se obtiene generalmente merced al procedimiento de flotación.

- 20 El primer acristalamiento (y también el módulo de vidrio) puede presentar una o más de las propiedades antedichas «de manera intrínseca», esto es, desnudo o sin revestimiento, o puede ser un sustrato transparente cubierto en al menos una superficie (distinta de su canto) de un revestimiento constituido por una o varias capas y que presente estas propiedades integradas en el equivalente de la totalidad de su superficie. La transmisión luminosa, medida conforme a la norma ISO 9050:2003 (que hace mención también a la transmisión óptica) mediante la fuente de iluminación D65, es la transmisión total (en particular integrada en el dominio del espectro visible y ponderada mediante la curva de sensibilidad del ojo humano), que tiene en cuenta a la vez la transmisión directa y la eventual transmisión difusa, siendo hecha la medición por ejemplo, por medio de un espectrofotómetro provisto de una esfera integradora, y siendo eventualmente convertida al espesor de referencia de 4 mm una medición correspondiente a otro espesor, de acuerdo con la norma ISO 9050:2003.

- 30 Ciertamente el acristalamiento luminoso no es opaco (ni reflectante) de manera completa, por lo que, detrás, un objeto puede ser visto. El acristalamiento luminoso (el módulo de vidrio en particular) puede presentar una transmisión luminosa T_L no nula en toda la parte clara del acristalamiento (en general enmarcada mediante esmalte u otra capa de enmascaramiento) o en una porción de ella, preferiblemente en al menos el 40%, el 50% o el 70% de la parte clara del acristalamiento. Un techo (con frecuencia tintado) se prefiere con una transmisión luminosa T_L no nula de al menos 0,5% e incluso de al menos 2%, y como máximo del 10% e incluso del 8%. Un acristalamiento lateral trasero o de panel lateral trasero (módulo de vidrio estratificado o no) y una luneta trasera (preferiblemente con módulo de vidrio estratificado) se prefieren con una transmisión luminosa T_L no nula de incluso al menos 10% o de al menos 20%, y en particular, como máximo 80% o 70% (especialmente acristalamiento lateral trasero y luneta tintados). Un acristalamiento lateral delantero (módulo de vidrio estratificado o no, en particular tintado), se prefiere con una transmisión luminosa T_L no nula e incluso de al menos 50% o 70%. Un parabrisas (módulo de vidrio preferiblemente estratificado) se prefiere con una transmisión luminosa T_L no nula de al menos 70%. Estos valores de T_L son aplicables en una zona con capa difusora y/o adyacente a la capa difusora, y en la parte clara del acristalamiento.

Se prefiere el primer acristalamiento curvado e incluso templado térmicamente. El primer acristalamiento puede haber sido tratado térmicamente a una temperatura mayor o igual que 450°C, preferiblemente mayor o igual que 600°C, y en particular puede ser un acristalamiento curvado templado.

- 45 Se prefiere que el espesor del primer acristalamiento esté comprendido entre 0,7 y 2,1 mm. El espesor del segundo acristalamiento se prefiere comprendido entre 0,7 y 2,1 mm. Pueden reverse los dos acristalamientos del mismo espesor.

- 50 El primer acristalamiento podría ser esencialmente de plástico (hoja u hojas orgánicas, por ejemplo de PC) para ganar compacidad y/ ligereza o para permitir formas más diversas (generalmente comprende al menos una hoja de vidrio mineral, como ha sido dicho en lo que antecede). Este podría ser, en particular, un acristalamiento lateral o un techo (con un módulo de vidrio de preferencia monolítico).

- 55 En el caso de un acristalamiento estratificado, puede preferirse que el segundo acristalamiento sea tintado y presente ventajosamente una transmisión luminosa global de entre 1,0% y 60,0% (en particular entre 10,0% y 50,0% y especialmente entre 20,0% y 40,0%). Puede presentar también una transmisión óptica (determinada de manera conocida merced a la relación entre la intensidad transmitida y la intensidad incidente para una longitud de onda determinada) de al menos 0,5% al menos a una longitud de onda de espectro visible por encima de 420 nm (y hasta 780 nm), y de preferencia de al menos 0,5% a todas las longitudes de onda comprendidas en el dominio de 420 a 780 nm.

Un módulo de vidrio estratificado comprende al menos una capa intercalar de estratificación tal como al menos una

5 hoja o película de plástico transparente, preferiblemente PVB, PU flexible o termoplástico sin plastificante (copolímero etileno/acetato de vinilo (EVA), etc.), presentando cada película, a modo de ejemplo, un espesor de entre 0,2 mm y 1,1 mm, en particular 0,38 y 0,76 mm. La capa intercalar puede ser acústica, en particular puede comprender o estar constituida de un PVB acústico (tricapa, cuatricapa, etc.). Así, la capa intercalar de estratificación puede comprender al menos una capa, denominada capa central, de material plástico viscoelástico con propiedades de amortiguación vibroacústica, en particular a base de poli(butiral de vinilo) y plastificante, comprendiendo también la capa intercalar dos capas externas de PVB estándar, entre las cuales está dispuesta la capa central. Pueden citarse los PVB acústicos que describen las solicitudes de patente WO2012/025685, WO2013/175101 y WO2015079159, tintados, en particular, en este último caso.

10 El segundo acristalamiento puede ser también un acristalamiento orgánico, de preferencia rígido o semirrígido, tal como un poli(metacrilato de metilo) (PMMA), de preferencia con capa intercalar de estratificación de PU, o un PC, de preferencia con capa intercalar de estratificación de PVB.

En el caso de un estratificado, puede elegirse en particular como primer acristalamiento/capa intercalar de estratificación/segundo acristalamiento:

- 15 - vidrio mineral/PVB (acústico, etc.)/ vidrio mineral,
 - vidrio mineral/capa intercalar de estratificación/policarbonato, o
 - policarbonato (grosso o no)/capa intercalar de estratificación/vidrio mineral.

20 En vez de una estructura estratificada que requiera una capa intercalar de estratificación (en forma de hoja) típicamente termoplástica, el módulo de vidrio (acristalamiento luminoso) puede comprender solo un primer acristalamiento simple o monolítico, por ejemplo una hoja, al que eventualmente se añade, en su segunda cara, una película funcional (de plástico tintado, decorativo, etc.) autoadhesiva o bien aplicable mediante pegamento.

Cada canto acoplable ópticamente puede ser conformado, en particular, recto y pulido.

25 Como se ha definido, el acristalamiento luminoso según la invención comprende también al menos una fuente luminosa acoplada con la guía para la propagación de la luz por reflexión total interna en el interior o espesor de la guía, apropiadamente asociada o acoplada con el canto de la guía, pudiendo estar eventualmente asociada o acoplada con una de las caras principales, en particular alojada en una cavidad o ranura.

30 Pueden ser utilizadas una o varias fuentes de luz idénticas o no, por ejemplo eléctricas y/o constituidas por dispositivos electroluminiscentes (LED, etc.). La fuente o las fuentes de luz pueden ser monocromáticas (emisión en azul, verde, rojo, etc.), policromáticas, o pueden ser adaptadas o combinadas de manera que generen, por ejemplo, una luz blanca, etc.; pueden ser continuas o discontinuas, etc.

35 El canto, la esquina o el borde de una cara del primer acristalamiento del módulo de vidrio puede incluir un vaciado en el que sean dispuestas las fuentes de luz (a modo de ejemplo, antes del temple puede ser cortado el borde de una hoja de un acristalamiento simple o estratificado para alojar en él los diodos) y/o dichas fuentes de luz pueden ser pegadas, especialmente en el canto (ha de ser seleccionado entonces un pegamento con un índice óptico de refracción intermedio entre el índice de la guía y el del medio externo o de la lente, por ejemplo). La zona vaciada puede formar una ranura en el primer acristalamiento del módulo de vidrio para alojar una pluralidad de fuentes, pudiendo ser la ranura cerrada o estar abierta por al menos un lado para facilitar un montaje lateral. Las fuentes pueden estar en un medio de protección y/o de mantenimiento en el interior de la zona vaciada, en particular un perfil en U fijado en el canto de acoplamiento por pegado, engatillado, empernado, etc., y ocupar una parte o casi toda la zona vaciada.

40 De manera ventajosa (por razones especialmente de tamaño, ambientales, de calentamiento, etc.) son utilizadas fuentes de luz casi puntuales, tales como diodos, siendo ventajoso situar estas fuentes en el canto del módulo de vidrio por simplicidad, economía y eficacia.

45 Los diodos pueden ser chips de semiconductor simples (sin encapsulamiento ni lente de colimación), de tamaño, por ejemplo, del orden de una centena de μm o de uno o varios milímetros (por ejemplo 1 mm de ancho, 2,8 mm de largo y 1,5 mm de alto). Pueden comprender también una envoltura protectora, provisional o no, para proteger el chip durante manipulaciones o para mejorar la compatibilidad de los materiales del chip con otros materiales, y/o pueden ser encapsulados, a modo de ejemplo, mediante un encapsulamiento poco voluminoso de tipo SMD (surface mounted device) con una envuelta, por ejemplo, de resina epoxi, nailon o PMMA, que encapsule el chip y presente funciones diversas: protección contra oxidación y humedad, difusión, enfoque, colimación, conversión de longitud de onda, etc.).

50 El número total de diodos es definido por el tamaño y la localización de las zonas a iluminar, la intensidad luminosa deseada y la homogeneidad de luz requerida.

La potencia de cada diodo es en general inferior a 1 W, en particular inferior a 0,5 W.

Los diodos pueden ser premontados en uno o varios soportes PCB o soportes con pistas de alimentación eléctrica, pudiendo estar fijados estos soportes PCB en otros soportes (perfiles, etc.). Cada soporte PCB puede extenderse en

- el borde del módulo de vidrio, fijado mediante apriete, encaje, salto elástico, roscado, pegamento, cinta adhesiva de doble cara, etc. El soporte PCB es generalmente delgado, en particular de espesor menor o igual que 3 mm, 1 mm, e incluso 0,1 mm, y eventualmente menor que el espesor de una capa intercalar de estratificación. Distintos soportes PCB pueden estar previstos, en particular si las zonas que han de ser iluminadas están muy lejos una de otra. El soporte PCB puede ser de material flexible, dieléctrico o electroconductor (de un metal tal como aluminio, etc.), material compuesto, plástico, etc. Los diodos pueden ser soldados en pistas aisladas eléctricamente de la base, y/o en superficies disipadoras de calor ("thermal pads"), en bases de plástico, o bien un material aislante eléctrico y conductor térmico (pegamento, cinta, cinta adhesiva transparente, cinta adhesiva de doble cara grasa térmica, etc.) puede ser fijado o intercalado para optimizar la disipación, la eficacia luminosa y la durabilidad de los diodos.
- 5
- 10 Los diodos pueden comprender o preferiblemente ser chips de semiconductor simples, por ejemplo de anchura W0 del orden de una centena de μm , o de 1 a 5 mm. Se prefiere que la anchura de cada diodo de la fuente de luz sea inferior al espesor del primer acristalamiento.
- Eventualmente los diodos pueden comprender una envoltura protectora (provisional o no) destinada a proteger el chip durante manipulaciones o para mejorar la compatibilidad de los materiales del chip con otros materiales.
- 15 Cada diodo de la fuente de luz puede ser seleccionado en particular de entre los diodos electroluminiscentes que siguen:
- un diodo de emisión lateral, es decir, paralelamente a las caras de los contactos eléctricos, con una cara emisora lateral con respecto al soporte PCB,
 - un diodo cuya dirección principal de emisión sea perpendicular u oblicua a la cara emisora del chip.
- 20 Se prefiere que los diodos presenten un espectro gaussiano.
- El diagrama de emisión de un diodo clásicamente lambertiano con un semiángulo de emisión de 60°.
- Se prefiere que la distancia entre los chips (o los medios de colimación si existen) y el primer canto de acoplamiento (respectivamente el segundo canto de acoplamiento) sea menor o igual que 5 mm, e incluso que 2 mm.
- 25 Eventualmente pueden ser utilizadas otras fuentes en vez de diodos, si es preciso en un vaciado previsto para este fin, o en un elemento añadido. Dichas otras fuentes de luz pueden estar directamente en una de las caras del sustrato (por ejemplo, la principal), o ser pegadas o estratificadas con otro sustrato, en particular transparente (acristalamiento, etc.), por medio de una capa intercalar de estratificación, en particular extraclara.
- Cualquiera que sea la fuente luminosa, el espesor de la fuente ha de ser ventajosamente pequeño, pudiendo reducirse hasta algunos nanómetros o decenas de nanómetros en particular.
- 30 De acuerdo con un modo de realización ventajoso, uno o varios sensores conectados con el entorno y/o el acristalamiento pueden estar asociados con las fuentes de luz y/o el sistema de alimentación de dicho acristalamiento. Puede ser utilizado, por ejemplo, un detector de luminosidad (fotodiodo, etc.), un sensor de temperatura (exterior o integrado en el acristalamiento o las fuentes luminosas), controlando el sensor utilizado, por ejemplo, la alimentación de las fuentes luminosas merced a un ordenador o unidad central. Puede ser definido un valor de medición del sensor (luminosidad máxima por ejemplo) por encima del cual el acristalamiento deje de realizar una de sus funciones (extracción de luz o activación de las fuentes luminosas, en particular). En caso de valor superior, por ejemplo, la alimentación del acristalamiento es bloqueada y en caso de valor inferior, el acristalamiento o una de sus funciones (por ejemplo su nivel de luminosidad) pueden ser controlados merced a la información recibida del sensor o de los sensores. La función del acristalamiento también puede ser «forzada» por un usuario que desactive los sensores.
- 35
- 40 Los sensores pueden estar en el interior (del vehículo, por ejemplo) o en el exterior. La gestión del acristalamiento en función del entorno exterior permite, por ejemplo, mejorar la durabilidad de las fuentes luminosas y otros componentes (polímeros, componentes electrónicos, etc.), permitiendo la limitación de su funcionamiento en condiciones de luminosidad y/o temperatura elevadas, en particular, reducir de manera significativa (entre 10 y 20°C como mínimo) las temperaturas máximas a las que pueden ser expuestas las fuentes luminosas durante la utilización del producto, manteniendo al mismo tiempo las funciones del acristalamiento luminoso. Este acoplamiento permite también adaptar automáticamente la intensidad de iluminación del acristalamiento a las condiciones de luminosidad exteriores, sin intervención del usuario.
- 45
- La alimentación de las fuentes de luz de un acristalamiento de automóvil puede ser controlada, por ejemplo, mediante el ordenador central del automóvil, que autorizará o no su encendido en función de la información recibida del sensor de luz situado, por ejemplo, en la parte alta del parabrisas o en un acristalamiento tal como un techo iluminante. Un valor de luminosidad intensa (día) supera el valor máximo y no supone el encendido de las fuentes de luz; en condiciones de poca luminosidad (noche) el valor máximo no es alcanzado, realizándose entonces la activación de las fuentes. El encendido de las fuentes puede ser accionado también merced a un sensor de temperatura (del acristalamiento o de las fuentes de luz, etc.).
- 50

Los anteriores y otros detalles y características ventajosos de la presente invención se comprenderán de mejor manera merced a la lectura de los ejemplos de acristalamientos luminosos de vehículo según la invención que muestran las figuras siguientes:

- 5 - la figura 1 representa una vista esquemática en corte de un acristalamiento luminoso de vehículo automóvil de acuerdo con un primer modo de realización de la invención;
- la figura 1a es una vista de una micropartícula hueca utilizada para la extracción de luz;
- la figura 1' representa una vista esquemática en corte de un techo luminoso de automóvil que utiliza un acristalamiento luminoso según la invención;
- 10 - la figura 2 representa una vista esquemática en corte de un acristalamiento luminoso de vehículo automóvil de acuerdo con un segundo modo de realización de la invención;
- las figuras 3 a 5 representan distintas vistas esquemáticas de distintos coches con acristalamientos luminosos según la invención.

Por razones de claridad los distintos elementos de los objetos representados no han sido reproducidos a escala.

15 La figura 1 representa una vista esquemática parcial en corte de un acristalamiento luminoso de vehículo automóvil 100 de acuerdo con un primer modo de realización de la invención.

El acristalamiento según la invención de la figura 1 comprende un módulo de vidrio en forma de acristalamiento estratificado con un canto y caras principales externas denominadas cara A y cara B, que comprende:

- 20 - un primer acristalamiento 1, por ejemplo rectangular y dimensiones 300x300 mm, de tipo mineral y que presenta una primera cara principal 11 que corresponde a la cara A, una segunda cara principal 12 y un canto 10, longitudinal en este caso (o lateral de acuerdo con una variante), de preferencia redondeado para evitar escamas, por ejemplo una hoja de acristalamiento de silicato sodocálcico extraclaro tal como el acristalamiento Diamant® de Saint-Gobain Glass, de 2,1 mm de espesor, por ejemplo, e índice de refracción n_1 del orden de 1,51 a 1,55;
- 25 - una capa intercalar de estratificación 2, por ejemplo un poli(butiral de vinilo) (PVB) claro de espesor 0,76 mm, de preferencia con falta de nitidez máxima 1,5%, con un canto 20, longitudinal en este caso, desplazado del canto longitudinal 10 en dirección al centro del acristalamiento, presentando la capa intercalar de estratificación un índice de refracción n_f , inferior a n_1 , de 1,48 a 1,55;
- 30 - un segundo acristalamiento 5 de las mismas dimensiones, con una composición tintada prevista para cumplir una función de control solar (acristalamiento VENUS VG10 o TSA 4+ de la sociedad Saint-Gobain Glass), por ejemplo de 2,1 mm de espesor, y/o cubierto de un revestimiento de control solar (o de una película de plástico tintada), con una cara principal interna o de estratificación 12' enfrente de la segunda cara 12, otra cara principal 11' que corresponde a la cara B, y un canto 10', longitudinal en este caso.

El primer acristalamiento 1 comprende un vaciado o cavidad pasante en el canto longitudinal 10, de preferencia con dimensión inferior a la del canto longitudinal.

35 Diodos electroluminiscentes 4 se extienden en el borde del primer acristalamiento 1. Son, en este caso, diodos de emisión lateral alojados en el vaciado. Dichos diodos 4 están alineados en un soporte PCB 41, por ejemplo una barreta en forma de paralelepípedo, preferiblemente lo más opaca o menos transparente posible, y sus caras emisoras son paralelas al soporte PCB y están enfrentadas con el canto 10 en la parte de canto vaciada. A modo de ejemplo, el soporte PCB puede ser fijado mediante pegamento 8 (o un adhesivo doble) en el borde de la cara de estratificación del segundo acristalamiento, siendo aplicado en este caso en una garganta entre la cara de estratificación 12 y la

40 segunda cara 12' merced a una separación adecuada entre canto 20 y PVB. Se añade sobre la cara 12' una banda periférica de enmascaramiento 7 de esmalte opaco que puede enmascarar el soporte PCB e incluso la luz saliente en esta zona.

45 Cada uno de los diodos electroluminiscentes comprende un chip emisor apta para emitir una o más radiaciones Enel visible guiada(s) en el primer acristalamiento. Los diodos son de tamaño pequeño, típicamente de algunos mm o menos, en particular del orden de 2x2x1 mm, sin óptica (lente) y preferiblemente sin pre-encapsular, para minimizar el volumen ocupado.

50 La distancia entre los diodos y el canto 10 se reduce al máximo, siendo, por ejemplo, de 1 a 2 mm. La dirección principal de emisión es perpendicular a la cara del chip de semiconductor, por ejemplo, provisto de una capa activa con múltiples pozos cuánticos de tecnología AlInGaP u otros semiconductores. El cono de luz es de tipo lambertiano, de +/-60°. A modo de ejemplo, la potencia individual de los diodos (una docena), varía entre 50 y 100 mW en una longitud de 20 mm, es decir, entre 3 y 4 W/m. El espacio entre cada chip y el canto 10 acoplado ópticamente puede ser protegido de toda clase de contaminación, tal como agua, productos químicos, etc., tanto a largo plazo como durante la fabricación del acristalamiento luminoso 100.

Es particularmente útil dotar al acristalamiento luminoso de un encapsulamiento polimérico 9 de aproximadamente 2,5 mm de espesor, en el borde del acristalamiento. Este encapsulamiento garantiza a largo plazo la impermeabilidad al agua, a los productos de limpieza, etc. El encapsulamiento aporta un carácter embellecedor y permite integrar otros elementos o funciones (insertos de refuerzo, etc.).

- 5 El encapsulamiento 9 presenta dos caras: enfrente del canto del acristalamiento estratificado, en contacto con el canto 10' con o sin imprimación de adhesión, y en parte del borde de la cara A, en forma de labio. El encapsulamiento 9 puede ser, por ejemplo, de poliuretano negro, en particular de poliuretano moldeado por inyección y reacción (PURIM). Este material es típicamente inyectado hasta a 130°C y algunas decenas de bares.

- 10 El material de encapsulamiento negro no es transparente a las radiaciones visibles de los diodos. Para garantizar una buena inyección de luz en el primer acristalamiento son utilizados medios de estanquidad al material de encapsulamiento líquido. A modo de ejemplo, los diodos son cubiertos de pegamento óptico 6 o un barniz de protección.

Como describe el documento WO2011092419 o el documento WO2013017790, el encapsulamiento polimérico puede presentar un vaciado pasante, cerrado mediante una cubierta amovible, para poner o reemplazar los diodos.

- 15 El acristalamiento puede presentar una pluralidad de zonas de luz que preferiblemente ocupen menos del 50% de la superficie de al menos una cara, de configuración particular (rectangular, cuadrada, redonda, etc.).

- 20 El rayo luminoso A (después de su refracción en el canto 10) se propaga por reflexión total interna (a nivel de la segunda cara 12 y de la cara 11 o llamada cara A) en el primer acristalamiento 1 formando una guía de luz. Para la extracción de luz se deposita una capa difusora 5 sobre la segunda cara 12. Comprende esta capa una matriz transparente 50, de preferencia incolora y de índice de refracción n_2 al menos igual que n_1 o tal que $n_1 - n_2$ sea como máximo 0,15, que incorpora partículas difusoras 51.

Se seleccionan micropartículas, de preferencia huecas, formadas por una envoltura dieléctrica 52 que rodea un alma gaseosa de índice de refracción n_3 máximo 1,15, de preferencia aire, como muestra la figura 1a.

- 25 El diámetro D_3 del alma varía entre 5 μm y 200 μm , de modo preferido entre 20 μm y 100 μm . El diámetro D' de las micropartículas o diámetro exterior de la envoltura es inferior a $2D_3$. El espesor de la envoltura es mayor que 500 nm.

Se prefiere que la tasa de cobertura de las micropartículas sea de 1% a 10%. Su determinación se realiza por observación mediante microscopio óptico.

La zona difusora presenta la forma de un rectángulo de 10 cm x 10 cm. Constituye una capa continua, sin aberturas.

- 30 Las micropartículas son microesferas huecas de acristalamiento de 65 μm de diámetro medio D' (Glass Bubbles K1 de 3M) cuya envoltura presenta un espesor submicrométrico E_4 de algunas centenas de nm, y que son dispuestas en Silikopon®, resina incolora a base de silicona-epoxi de TEGO EVONIK. Merced a una barra de revestir accionada mediante un motor, el conjunto de resina cargada con microesferas huecas es extendido en la segunda cara 12 (bar coating), de manera que sea obtenido un espesor de 120 μm añadido a la segunda cara 12.

- 35 A modo de ejemplo, la fuente de iluminación es dispuesta en el lado opuesto a la capa difusora para realizar las mediciones de falta de nitidez y nitidez de imagen, antes de la estratificación.

De acuerdo con un primer ejemplo, la concentración de microesferas se selecciona de modo que se consiga una tasa de cobertura del 1%. La falta de nitidez H_1 del primer acristalamiento con la capa difusora es del 1,5%, e inferior al 1% en una zona sin capa difusora. La nitidez de imagen del primer acristalamiento es del 99% con la capa difusora y casi del 100% en una zona sin capa difusora. La luminancia es superior a 1 cd/m^2 .

- 40 De acuerdo con un segundo ejemplo, la concentración de microesferas se selecciona de modo que se consiga una tasa de cobertura del 5%. La falta de nitidez H_1 del primer acristalamiento es del 5% con la capa difusora, y también inferior al 1% en una zona sin capa difusora. La nitidez de imagen del primer acristalamiento es del 97% con la capa difusora y también casi del 100% en una zona sin capa difusora. La luminancia es del orden de 10 cd/m^2 .

- 45 Cuando los diodos están desactivados, el primer acristalamiento revestido de la capa difusora presenta una transmisión luminosa T_L del orden del 88%.

La capa difusora puede ser dispuesta antes o después del curvado (temple), preferiblemente después en caso de matriz transparente de resina.

De manera opcional, la capa difusora 5 puede estar en la cara A.

- 50 El encuentro del rayo A refractado en la capa difusora 5 con una microesfera hueca difusora permite la extracción de luz particularmente en dirección a la cara A.

La pequeña cantidad de microesferas huecas y la selección de una matriz transparente permite limitar la falta de

nitidez H1 del primer acristalamiento revestido de la capa difusora.

Para una iluminación ambiental, de lectura, etc. pueden ser seleccionados diodos que emitan luz blanca o coloreada. Puede ser prevista luz roja de señalización eventualmente en alternancia con luz verde.

5 Para enmascarar la luz parásita visible del lado de la cara B se utiliza un esmalte opaco en el borde de la cara de estratificación 12' del segundo acristalamiento 1'.

A modo de ejemplo, el acristalamiento luminoso de la figura 1 puede formar un techo panorámico luminoso fijo de un vehículo automóvil tal como un coche, montado exteriormente en la carrocería 90 mediante un adhesivo 91, como muestra la figura 1'. El primer acristalamiento 1 se encuentra en el lado interior del vehículo.

10 Cuando los diodos están encendidos, la extracción puede generar un diseño luminoso, por ejemplo un logotipo o una marca.

15 En un modo de realización alternativo no mostrado de un acristalamiento estratificado, distinto del descrito en la figura 1 por la ausencia de la resina, las micropartículas (microesferas huecas de acristalamiento) son unidas mediante la capa intercalar de estratificación de PVB. A modo de ejemplo, las micropartículas son repartidas en la segunda cara (cara de estratificación) del primer acristalamiento, y después la hoja de PVB es aplicada antes de efectuar el ciclo de estratificación. Por precaución, antes de la estratificación las esferas pueden ser fijadas mediante puntos de pegamento óptico en la segunda cara.

20 Alternativamente, se reparten las micropartículas en la cara principal de la capa intercalar de estratificación destinada a estar en contacto con el primer acristalamiento, y después el primer acristalamiento es aplicado, antes de efectuar el ciclo de estratificación. Por precaución, antes de la estratificación las esferas pueden ser fijadas mediante puntos de pegamento óptico en esta cara de la capa intercalar.

25 Alternativamente, el acristalamiento luminoso estratificado de la figura 1 puede formar un acristalamiento de panel lateral delantero (suprimiendo el encapsulamiento en función de las circunstancias). La capa difusora puede constituir un repetidor de intermitente. Ha de estar dicha capa en el primer acristalamiento claro o extraclaro, en este caso el exterior, en la cara F1 o de preferencia en la cara F2 de estratificación. Eventualmente, una capa opaca de enmascaramiento puede ser dispuesta en el acristalamiento interno -tintado o no-, por ejemplo en la cara F3. Pueden preverse también repetidores de intermitente en acristalamientos de panel lateral trasero.

30 De manera alternativa, este acristalamiento luminoso estratificado puede formar un parabrisas delantero (suprimiendo o adaptando el encapsulamiento en función de las circunstancias). La capa difusora genera una señal anticolidión destinada al conductor y ha de estar en el primer acristalamiento claro o extraclaro interior, en la cara F4 o en la cara F3, en particular formando una banda a lo largo del borde longitudinal inferior. A modo de ejemplo, una luz (roja) se enciende cuando un vehículo que vaya delante esté muy cerca. El segundo acristalamiento es también claro o extraclaro.

35 El acristalamiento luminoso de automóvil de la figura 2 difiere del descrito en la figura 1 por ser un acristalamiento monolítico y carecer de encapsulamiento polimérico. Además, los diodos son del tipo de emisión por la parte superior. A modo de ejemplo, el soporte PCB 41 puede ser fijado en el canto 10 mediante pegamento óptico 6.

Con carácter ilustrativo, este acristalamiento luminoso puede formar un techo, por ejemplo, de vidrio mineral claro o policarbonato.

Este acristalamiento luminoso, en forma de vidrio mineral claro o policarbonato, puede formar también un acristalamiento lateral de señalización:

40 -por ejemplo, de detección (en un aparcamiento, etc.),

-de repetidor de intermitente, de preferencia en un acristalamiento de panel lateral delantero, del lado del conductor, o bien en un acristalamiento de panel lateral trasero.

45 La figura 3 muestra un coche con el acristalamiento luminoso según la invención que consiste en una luneta trasera con una zona luminosa de señalización. La capa difusora 5 con las micropartículas forma una tercera luz de freno (banda difusora 5 centrada en el borde longitudinal superior), emitiendo los diodos (enmascarados) luz roja.

Si se selecciona un acristalamiento monolítico, es preferible que la capa difusora se encuentre en la segunda cara del acristalamiento 1, denominada cara F2, en particular si la primera cara 11, denominada cara F1 (cara A), está dotada de limpiaparabrisas. Puede ser añadida una película de plástico, tintada internamente.

50 Si se selecciona un acristalamiento estratificado es preferible que la capa difusora se encuentre en la cara de estratificación F2 del primer acristalamiento 1, el más exterior (acristalamiento claro como Planilux® o Planiclear®, o acristalamiento extraclaro como Diamant® u Optiwhite™), en particular si la cara A (primera cara 11), denominada cara F1, está dotada de limpiaparabrisas.

La figura 4 muestra un coche con un acristalamiento luminoso que constituye una luneta trasera con una zona luminosa de señalización exterior. La capa difusora 5 con micropartículas forma intermitentes o repetidores de intermitente (dos flechas de sentido opuesto dirigidas hacia el exterior del acristalamiento y junto a los bordes laterales). Puede ser preferible disponer los diodos, enmascarados en este caso, en cada borde lateral.

- 5 Si se selecciona un acristalamiento monolítico es preferible que la capa difusora esté en la segunda cara, denominada F2, del primer acristalamiento 1, en particular si la primera cara 11, denominada F1 (cara A), está dotada de limpiaparabrisas. Puede ser añadida una película de plástico tintada internamente.

- 10 Si se selecciona un acristalamiento estratificado es preferible que la capa difusora esté en la cara de estratificación denominada F2 del acristalamiento 1, el más exterior (acristalamiento claro como Planilux® o Planiclear®, o acristalamiento extraclaro como Diamant® u Optiwhite™), en particular si la cara A (primera cara 11), denominada cara F1, está dotada de limpiaparabrisas.

La figura 5 muestra un coche con un acristalamiento luminoso que consiste en una luneta trasera con una zona luminosa de señalización exterior. La capa difusora 5 puede formar una señal luminosa roja de socorro con la forma bien conocida de triángulo luminoso con un signo de exclamación central.

- 15 Si se selecciona un acristalamiento monolítico es preferible que la capa difusora se encuentre en la segunda cara del acristalamiento 1, denominada cara F2, en particular si la primera cara 11, denominada cara F1 (cara A), está dotada de limpiaparabrisas. Puede ser añadida una película de plástico tintada internamente.

- 20 Si se selecciona un acristalamiento estratificado es preferible que la capa difusora esté en la cara de estratificación, denominada F2, del primer acristalamiento 1, el más exterior (acristalamiento claro tal como Planilux® o Planiclear® o acristalamiento extraclaro como Diamant® u Optiwhite™), en particular si la cara A, primera cara 11 denominada cara F1, está dotada de limpiaparabrisas.

REIVINDICACIONES

1. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil (100, 200, 300) que comprende:
- un módulo de vidrio provisto de un canto y caras principales externas (11, 11') denominadas cara A y cara B, comprendiendo el módulo al menos un primer acristalamiento (1), de vidrio mineral u orgánico, de índice de refracción n_1 de al menos 1,4 a 550 nm, con primera y segunda caras principales (11, 12),
 - una fuente de luz (4) acoplada ópticamente al módulo de vidrio, de preferencia al primer acristalamiento, formando así el módulo de vidrio una guía de luz emitida por la fuente de luz,
 - medios de extracción de luz de la luz guiada para formar una zona difusora (5) de anchura mínima 1 cm, medios de extracción de luz que tienen una capa difusora que comprende partículas dieléctricas difusoras (51) y unidas por una matriz (50), estando asociada la capa difusora a una de la primera o segunda caras,
- caracterizado por que la matriz (50) es transparente con índice de refracción n_2 al menos igual a n_1 o tal que $n_1 - n_2$ es como máximo 0,15 a 550 nm, y porque la mayoría de las partículas difusoras son micropartículas separadas entre sí y que comprenden una envoltura de material dieléctrico y transparente y en contacto con la matriz transparente, rodeando la envoltura (52) un alma (53) de índice de refracción n_3 de como máximo 1,15 a 550 nm, alma con la dimensión más grande llamada D3 varía entre 5 μm y 200 μm , teniendo las micropartículas una dimensión más grande llamada D' inferior a 2D3.
2. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil (100, 200, 300) según la reivindicación 1, caracterizado por que la tasa de cobertura de las micropartículas (51) es como máximo 20%, y de preferencia como máximo 10% e incluso de al menos 1%.
3. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil (100, 200, 300) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que las micropartículas (51) son huecas y de preferencia el material dieléctrico de la envoltura (52) es de vidrio mineral, sílice, óxido metálico.
4. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil (100, 200, 300) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el material dieléctrico de la envoltura (52) es de vidrio mineral, sílice, óxido metálico.
5. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil (100, 200, 300) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que dicha dimensión mayor D3 varía entre 20 μm y 100 μm .
6. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil (100, 200, 300) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la capa difusora (5) tiene una capa que une las micropartículas de material seleccionado entre un ligante orgánico, en particular a base de acrilato, silicona, resina epoxi, silicona-epoxi o poliuretano, o un ligante mineral tal como óxido metálico y/o sílice y/o la capa difusora (5) tiene una capa de PVB que une las micropartículas.
7. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil (100, 200, 300) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la capa difusora (5) está directamente sobre la primera (11) o la segunda cara (12) del primer acristalamiento (1), y definiendo la falta de nitidez, llamada H1, en estado desactivado, del conjunto primer acristalamiento y capa difusora, H1 es como máximo 10% y de preferencia como máximo 5% e incluso como máximo 2%.
8. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil (100, 200, 300) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la capa difusora (5) está directamente sobre la primera (11) o la segunda cara (12) del primer acristalamiento (1), y la nitidez de imagen en estado desactivado del conjunto primer acristalamiento y capa difusora es de al menos 90%.
9. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil (100, 200, 300) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la fuente de luz tiene un conjunto de diodos electroluminiscentes (4), de preferencia sobre un soporte PCB.
10. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil (100) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la fuente de luz, de preferencia diodos sobre soporte PCB, está acoplada ópticamente al primer acristalamiento, la capa difusora está de preferencia sobre la primera cara o sobre la segunda cara, el módulo de vidrio es un acristalamiento estratificado que tiene dicho primer acristalamiento de vidrio mineral (1) de preferencia claro o extraclaro, en particular de espesor máximo 2,1 mm, y que tiene del lado de la segunda cara (12) una capa intercalar de estratificación (2) de material polimérico de preferencia termoplástico, y un segundo acristalamiento (1') de vidrio mineral, en particular de espesor máximo 2,1 mm, acristalamiento luminoso particularmente elegido entre:
- un techo con el primer acristalamiento más interno, la capa difusora está de preferencia entre la segunda cara y la capa intercalar de estratificación, el segundo acristalamiento y/o la capa intercalar estando preferiblemente tintados,
 - un parabrisas con el primer acristalamiento interno, la capa difusora está de preferencia entre la segunda cara y la

capa intercalar de estratificación o

- un acristalamiento lateral, un acristalamiento de puerta trasera o una luneta trasera con el primer acristalamiento más externo, estando la capa difusora de preferencia entre la segunda cara y la capa intercalar de estratificación.

- 5 11. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la fuente de luz, de preferencia diodos sobre soporte PCB, está acoplada ópticamente al primer acristalamiento, el módulo de vidrio es un acristalamiento estratificado que incluye dicho primer acristalamiento de vidrio mineral (1) de preferencia claro o extraclaro, y del lado de la segunda cara una capa intercalar de estratificación de material polimérico de preferencia termoplástico (2), y un segundo acristalamiento (1') de vidrio mineral, estando la capa intercalar de estratificación y/o el segundo acristalamiento preferiblemente tintados, y porque una capa de sílice porosa sol-gel de índice de refracción como máximo 1,3 a 550 nm incluso como máximo 1,2 a 550 nm está sobre la segunda cara del primer acristalamiento y la capa difusora sobre la primera cara o sobre la segunda cara adyacente a la capa de sílice porosa.
- 10 12. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la fuente de luz, de preferencia diodos sobre soporte PCB, está acoplada ópticamente al primer acristalamiento, el módulo de vidrio es un acristalamiento estratificado que incluye dicho primer acristalamiento de vidrio mineral de preferencia claro o extraclaro, en particular de espesor máximo 2,1 mm, una capa intercalar de estratificación de material polimérico de preferencia termoplástico y un segundo acristalamiento de vidrio mineral en particular de espesor máximo 2,1 mm, y porque las micropartículas están unidas por el material polimérico formando total o parcialmente la matriz transparente.
- 15 13. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil (100) según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque la capa intercalar de estratificación es un PVB, en particular claro o tintado.
- 20 14. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil (100) según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado por que el primer y segundo acristalamientos están curvados, el primer acristalamiento es claro o extraclaro, y la capa intercalar de estratificación y/o el segundo acristalamiento están tintados.
- 25 15. Acristalamiento luminoso de vehículo automóvil (200) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque la fuente de luz, de preferencia diodos sobre soporte PCB, está acoplada ópticamente al primer acristalamiento, la capa difusora está sobre la primera cara o sobre la segunda cara, el módulo de vidrio es un acristalamiento monolítico, siendo el primer acristalamiento de vidrio mineral estando de preferencia curvado y/o templado térmicamente.
- 30 16. Vehículo automóvil que incorpora un acristalamiento luminoso (100 a 300) según una de las reivindicaciones precedentes, siendo el acristalamiento luminoso en particular un techo de coche.

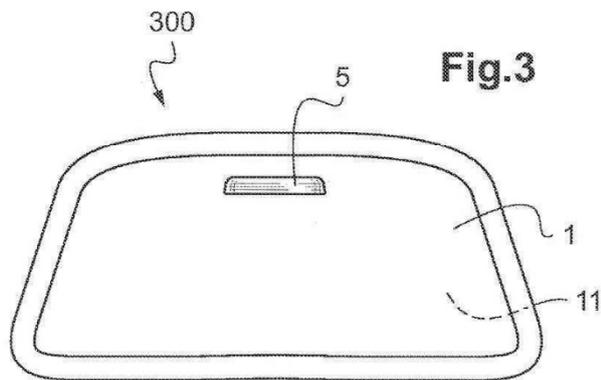
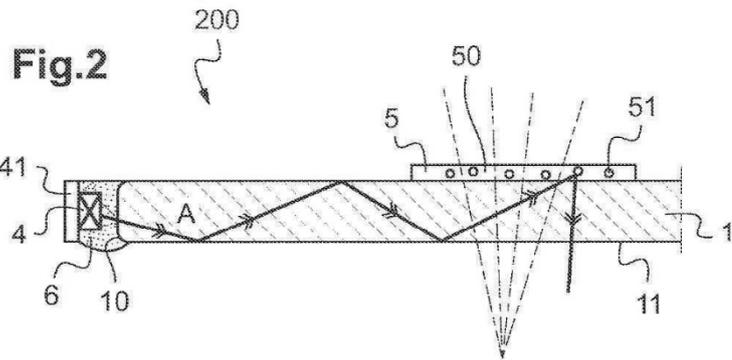


Fig.4

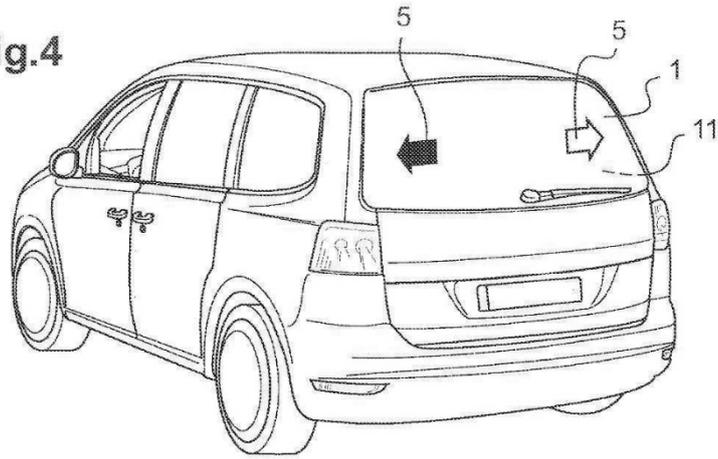


Fig.5

