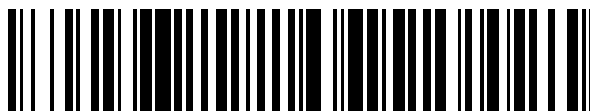


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 960**

51 Int. Cl.:

**B32B 17/10** (2006.01)

**F21V 8/00** (2006.01)

**F21V 33/00** (2006.01)

**G02B 6/02** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.07.2015 PCT/FR2015/051836**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16001597**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2015 E 15759496 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 3164264**

54 Título: **Conjunto acristalado luminoso**

30 Prioridad:

**03.07.2014 FR 1456379**

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

**06.03.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**GIERENS, ANNE y  
WOLFF, RICHARD**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 702 960 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**

Conjunto acristalado luminoso

La presente invención se refiere al campo de la iluminación y de manera más particular se refiere a un conjunto acristalado luminoso por extracción de luz guiada en el interior de un vidrio.

5 Se sabe formar una cristal luminoso al iluminar un vidrio por el borde con una fuente de luz tal como un conjunto de diodos electroluminiscentes. La luz así inyectada se guía por la reflexión interna total dentro de este vidrio en virtud del contraste de índice de refracción con los materiales circundantes. Esta luz entonces se extrae con la ayuda de medios que forman una señalización, los cuales son clásicamente una capa difusora.

10 Naturalmente, los diodos pueden controlarse para producir, mediante el motivo difusor, una zona luminosa continua o destellante o incluso que cambie de color.

La Solicitante propone ampliar la gama de los cristales luminosos disponibles basados en un vidrio de guía de luz iluminado por el borde haciendo posible la visión simultánea de una primera zona luminosa de un primer color visible desde el primer lado del cristal, y de una segunda zona luminosa de un segundo color diferente visible desde este primer lado del cristal con una libertad de diseño con respecto al tamaño y a la distribución de estas primera y segunda zonas luminosas.

15 Para este propósito, un objeto de la invención es un conjunto acristalado luminoso, que comprende:

- un cristal múltiple (laminado), con caras principales exteriores denominadas primera cara exterior y segunda cara exterior, que incluye:

- 20 - un primer cristal (transparente, claro, extra claro), preferentemente formado de vidrio mineral e incluso templado (desnudo o previamente revestido), u orgánico (preferentemente rígido) de índice de refracción  $n_1$  preferentemente menor a 1.6 a 550 nm (mejor todavía en todo el espectro visible), e incluso menor que 1.55 o aún menor que o igual a 1.53 a 550 nm (mejor todavía en todo el espectro visible), preferentemente de 1.5 a 1.53, con caras principales denominadas cara interna y primera cara, y un primer borde,

- 25 - en contacto óptico con el primer cristal, especialmente separado por una o más capas (capa en el amplio sentido), un segundo cristal (preferentemente de vidrio mineral u orgánico (rígido) transparente, claro, extra claro de índice de refracción  $n_1$  preferentemente menor a 1.6 a 550 nm (mejor todavía en todo el espectro visible), e incluso menor que 1.55 a 550 nm (mejor todavía en todo el espectro visible), o incluso menor que o igual a 1.53 a 550 nm (mejor todavía en todo el espectro visible), preferentemente de 1.5 a 1.53 con caras principales denominadas cara de pegado y segunda cara, estando la cara de pegado enfrente de la cara interna, y un borde denominado segundo borde (alineado con o desplazado del primer borde hacia el exterior del conjunto acristalado, dejando una banda periférica de la cara de pegado que sobresale del primer borde o del borde opuesto al primer borde),

- 30 - una primera fuente (visible) de luz, preferentemente un conjunto de diodos electroluminiscentes (en un primer soporte PCB denominado de otro modo tarjeta de circuito impreso, diodos alineados, en barras) o una fibra óptica de extracción con fuente primaria de luz (diodos)), acoplada ópticamente con el primer cristal, por el primer borde o incluso por una de las caras en la periferia del primer borde (especialmente con un alojamiento de los diodos),

40 el primer cristal que guía la luz emitida por la primera fuente de luz, primera fuente de luz controlada estáticamente o (preferentemente) o de forma dinámica para emitir en el instante  $t_0$  una primera radiación principal en una primera longitud de onda llamada  $\lambda_1$  y preferentemente conmutable para de emitir en el instante  $t \neq t_0$  una segunda radiación principal en una segunda longitud de onda denominada  $\lambda_2$  preferentemente distinta de  $\lambda_1$  (preferentemente distinta de  $\lambda_1$  por al menos 20 nm, 40 nm e incluso al menos 80 nm), y opcionalmente para emitir (en el color blanco, el rojo, el verde, el azul, ...) en  $t_3 \neq t_0$  y  $t_3 \neq t'$  una radiación principal (decorativa o funcional) incluso distinta de la primera y/o de la segunda radiación principal;

- 45 - primeros medios de extracción de luz (de la guía) asociados con el primer cristal, que comprenden uno o una pluralidad de motivos de extracción (preferentemente difusores) que definen una primera superficie de extracción (que ocupa toda o parte de la cara interna y/o de la primera cara preferentemente fuera de una primera zona marginal en el lado del acoplamiento óptico con la primera fuente, que especialmente ocupa una zona, tal como una banda, desde el primer borde hasta el borde opuesto excepto preferentemente la citada primera zona marginal), siendo la luz extraída visible preferentemente en el lado de la primera cara exterior que es la primera cara, siendo los primeros medios de extracción (especialmente capa difusora blanca, definida preferentemente por un brillo  $L^*$  de al menos 50) tales que la luz extraída en el citado  $t_0$  es de un primer color denominado C1 (C1 de radiación principal  $\lambda_1$  sustancialmente igual a  $\lambda_1$  por ejemplo) y especialmente en el citado  $t'$  es de un segundo color denominado C2 preferentemente distinto del primer color C1 (C2 de la radiación principal  $\lambda_2$ ),

especialmente primeros medios de extracción de luz que preferentemente son medios difusores en el lado de cara interna (preferentemente en la cara interna, o en o sobre un primer intercalar de laminado), y/o, en el primer lado de (incluso preferentemente en) la primera cara y/o en la masa del primer cristal;

- 5 - una segunda fuente de luz, preferentemente un conjunto de diodos electroluminiscentes (diodos alineados en un segundo soporte PCB, en barras) preferentemente idéntica a la primera fuente de luz) o incluso una fibra óptica de extracción con una fuente de luz primaria (diodos)), acoplada ópticamente al segundo cristal mediante el segundo borde o incluso mediante una de las caras en la periferia del segundo borde, especialmente con un alojamiento de los diodos), guiando el segundo cristal la luz emitida por la segunda fuente de luz (segundo borde en el lado del primer borde, alineado o desplazado hacia el interior del conjunto acristalado o en lado opuesto al primer borde),

10 siendo controlada la segunda fuente de luz, de manera estática o dinámica, para emitir en el citado  $t_0$  una tercera radiación principal en una longitud de onda denominada  $\lambda_3$  distinta de  $\lambda_1$  ( $\lambda_3$  preferentemente distinta de  $\lambda_1$  por al menos 20 nm, al menos 40 nm e incluso al menos 80 nm), y preferentemente para emitir en el instante  $t'$  una cuarta radiación principal en una longitud de onda denominada  $\lambda_4$ , por ejemplo, 15 distinta de  $\lambda_3$  (que difiere de  $\lambda_3$  por al menos 20 nm, al menos 40 nm e incluso al menos 80 nm) e incluso distinta de  $\lambda_2$ , y especialmente para emitir (en el color blanco, el rojo, el verde, el azul, ...) en  $t_3 \neq t_0$  y  $t_3 \neq t'$  una radiación principal (decorativa o funcional) incluso distinta de la tercera y/o cuarta (incluso de la primera y/o de la segunda) radiación principal;

- 20 - segundos medios de extracción de luz (de la guía) asociados con el segundo cristal, que comprenden una o una pluralidad de segundos motivos de extracción (preferentemente difusores) que definen una segunda superficie de extracción, segundos motivos desplazados del o de los primeros motivos – opcionalmente, preferentemente desplazamiento de como máximo 50 cm e incluso como máximo 20 cm o como máximo 10 cm – (que ocupan toda o parte de la cara de pegado y/o de la segunda cara preferentemente fuera de 25 una segunda zona marginal en el lado del acoplamiento óptico con la segunda fuente, que especialmente ocupan una zona, tal como una banda, desde el segundo borde hasta el borde opuesto excepto preferentemente la citada segunda zona marginal), siendo la luz así extraída visible en el lado de la primera cara exterior, segundos medios de extracción de luz (especialmente una capa difusora blanca, preferentemente definida por un brillo  $L^*$  de al menos 50) tales que la luz extraída en  $t_0$  es de un color denominado C3 distinto de C1 (de radiación principal  $\lambda_3$  sustancialmente igual a  $\lambda_3$  distinta de  $\lambda_1$  por al menos 20 nm, por al menos 40 nm e incluso al menos 80 nm) y opcionalmente en el citado  $t'$  de un color 30 denominado C4 distinto de C3 (C4 de radiación principal  $\lambda_4$  sustancialmente igual a  $\lambda_4$ , distinta de  $\lambda_3$  por al menos 20 nm, 40 nm e incluso 80 nm) e incluso distinta de C2.

El conjunto acristalado además comprende entre la cara de pegado y la cara interna, un aislador óptico (preferentemente continuo, plano o curvado, en una pieza) denominado el primer aislador óptico, transparente, de índice de refracción  $n_2$  de manera que, en las longitudes de onda de la primera fuente de luz (y mejor aún de la segunda fuente si existe sólo un aislador, mejor todavía de todo el conjunto del espectro visible)  $n_1 - n_2$  es al menos 0.08, incluso al menos 0.2 y de mejor todavía, al menos 0.3 (y mejor aún, si existe solo un aislador  $n_1 - n_2$  es al menos 0.08 e incluso al menos 0.2 y mejor todavía de al menos 0.3) que está:

- 40 - al menos enfrente de la cara interna entre los primeros motivos de extracción (si hay varios, o incluso en el vacío de un motivo cerrado), preferentemente cubriendo la primera superficie de extracción, y/o (preferentemente y) enfrente de la cara interna entre el primer borde y (el borde adyacente de) la primera superficie de extracción y preferentemente enfrente de la cara interna entre la primera superficie de extracción y el borde opuesto al primer borde, cubriendo preferentemente el primer aislador óptico sustancialmente la cara interna (excepto posiblemente una primera zona denominada marginal en el lado del acoplamiento óptico con la primera fuente e incluso una u otras zonas periféricas de la cara interna);
- 45 - preferentemente si el primer aislador es único (un solo aislador óptico entre el primer y segundo cristal), al menos enfrente de la cara de pegado: entre los segundos motivos de extracción (si hay varios, o incluso en el vacío de un motivo cerrada vaciado), que cubre preferentemente la segunda superficie de extracción, y/o (preferentemente y) entre el segundo borde y (el borde adyacente de) la segunda superficie de extracción, y preferentemente entre la segunda superficie de extracción y el borde opuesto al segundo borde, cubriendo entonces el primer aislador óptico preferentemente sustancialmente la cara de pegado (excepto, posiblemente una segunda zona denominada marginal en el lado del acoplamiento óptico con la segunda fuente e incluso una u otras zonas periféricas de la cara de pegado).

55 Cuando los primeros medios de extracción están en el lado de cara interna, el primer aislador óptico está más alejado de la cara interna que los primeros medios de extracción, y preferentemente, cuando los segundos medios de extracción están en el lado de cara de pegado, el primer aislador óptico (si es aislador óptico único) está más alejado de la cara de pegado que los segundos medios de extracción en el lado de cara de pegado.

El primer aislador óptico - que tiene primera y segunda superficies principales - está laminado – a través de la primera superficie principal – con el primer cristal (con el lado de cara interna e incluso los primeros medios de extracción

por debajo) por medio de un primer intercalar de laminado, en primer material polimérico transparente, preferentemente termoplástico o incluso termoendurecible que tiene un índice de refracción  $n_3$  tal que, en valor absoluto,  $n_3 - n_1$ , es menor que 0.05 e incluso menor que 0.03 en las longitudes de onda de la primera fuente de luz y mejor aún en el conjunto del espectro visible.

5 Entre la cara de pegado y el primer aislador óptico, hay un segundo intercalar de laminado en segundo material polimero transparente (preferentemente termoplástico o termoendurecible, preferentemente segundo material idéntico o similar al primer material) que tiene un índice de refracción  $n'_3$  tal que, en valor absoluto,  $n'_3 - n'_1$  es menor que 0.05 e incluso que 0.03 en las longitudes de onda de la segunda fuente de luz (y mejor en el conjunto del espectro visible) y que está contacto adhesivo con el segundo cristal (con la cara de pegado).

10 El primer aislador óptico favorece la independencia de las iluminaciones de dos colores distintos al tiempo que cubre sustancialmente la superficie del primer del cristal enfrente de la del segundo cristal.

El conjunto acristalado además puede comprender, entre la cara interna y la cara de pegado, un aislador óptico (preferentemente continuo y plano, en una pieza), denominado segundo aislador óptico, más cerca de los segundos medios de extracción que el primer aislador óptico, transparente, de índice de refracción  $n'_2$  tal que, en las longitudes de onda de la segunda fuente de luz (mejor aún del conjunto del espectro visible)  $n'_1 - n'_2$  es al menos 0.08, e incluso al menos 0.2 y mejor todavía al menos 0.3, el cual está:

15 - al menos enfrente de la cara de pegado entre los segundos motivos de extracción (si hay varios, o incluso en el vacío de un motivo cerrado vaciado), que cubren preferentemente la segunda superficie de extracción, y/o (y preferentemente) entre el segundo borde y (el borde adyacente de) la segunda superficie de extracción, y preferentemente entre la segunda superficie de extracción y el borde opuesto al segundo borde, segundo aislador óptico que entonces cubre preferentemente sustancialmente la cara de pegado (excepto posiblemente en una segunda zona denominada marginal en el lado del acoplamiento óptico con la segunda fuente e incluso en una u otras zonas periféricas adicionales de la cara de pegado).

20 Cuando los segundos medios de extracción están en el lado de cara de pegado, el segundo aislador óptico está más alejado de la cara de pegado que los segundos medios de extracción.

El segundo aislador óptico está laminado con el segundo cristal (por lo tanto en el lado de cara de pegado e incluso con los segundos medios de extracción) por medio del segundo intercalar de laminado.

30 Se puede desear este segundo aislador óptico si el primer aislador óptico está más alejado del segundo cristal que del primer cristal y/o no aísla (suficientemente) los rayos que provienen de la segunda fuente de luz por su posición y/o su extensión.

Preferentemente, entre el primer aislador óptico que es una película de bajo índice (descrita en detalle más adelante) y la cara interna no se agregan otros elementos que los antes mencionados. Preferentemente, entre el segundo aislador óptico opcional que es una película de bajo índice (detallada más adelante) y la cara de pegado no se agregan elementos distintos a los antes mencionados.

35 La invención encuentra su aplicación en un panel luminoso decorativo, un tabique luminoso, una ventana luminosa o incluso como puerta de mueble refrigerado comercial (recinto vertical, e incluso un arcón).

La primera cara exterior es la cara de visualización de la iluminación en dos colores y corresponde preferentemente:

40 - a la primera cara (cara libre del cristal laminado formada por el primer y el segundo cristal)  
- e incluso preferentemente a la cara del lado del usuario para una puerta de mueble refrigerado – en doble cristal o triple cristal -

Un segundo motivo de extracción puede estar en el núcleo de un primer motivo de extracción vaciado (anular, cualquier motivo geométrico...) que entonces le enmarca.

Los primeros motivos pueden ser contiguos con los segundos motivos, e incluso formar una superficie luminosa continua bicolor por entrelazado regular o no de segundos motivos entre primeros motivos vecinos.

45 Un segundo motivo de extracción puede estar entre dos primeros motivos de extracción. De esta manera, las primeras y segundas superficies pueden entremezclarse (redes de motivos separados, motivos en alternancia regular o no, etc.).

50 Se entiende por « segundo motivo desplazado del o de los primeros motivos » el hecho de que todo o parte del segundo motivo de extracción no está enfrente (en superposición con la primera superficie de extracción y por lo tanto sobresale (lateralmente) de la primera superficie de extracción. En otras palabras, la proyección ortogonal de la segunda superficie de extracción en el plano de la primera superficie de extracción no está confundida con la primera superficie de extracción. La proyección ortogonal y la primera superficie de extracción pueden estar unidas o separadas.

Preferentemente, ninguna porción del segundo motivo de extracción está enfrente (superpuesto) con un primer motivo de extracción a menos que desee crear efectos de colores, en cuyo caso la superposición es entonces preferentemente sobre al menos 0.5 mm.

5 La distancia mínima entre la primera superficie de extracción y la proyección ortogonal de la segunda superficie de extracción en el plano de la primera superficie de extracción puede ser como máximo 50 mm e incluso como máximo 20 mm. Tales motivos bicolor sin mezclado importante de los dos colores se hace posible por la invención.

10 Las fuentes de luz preferentemente están colocadas en el borde más cercano al motivo de extracción. En ciertas configuraciones, la segunda fuente puede encontrarse en el borde del lado del cristal múltiple adyacente al borde del cristal múltiple con el primer borde. De esta manera, la segunda fuente puede encontrarse en el lado lateral del cristal (rectangular) y la primera fuente en un lado longitudinal. Sin embargo, con frecuencia es preferible utilizar dos lados opuestos del cristal múltiple o el mismo lado.

Si el motivo es del tipo de marco, pueden existir cuatro fuentes de luz (una por lado).

Las segundos motivos pueden estar desplazados en X (que es la dirección de propagación en el primer cristal y el segundo cristal), perpendicular al primera borde) y/o en Y perpendicular a X.

15 Naturalmente, la primera radiación tiene una primera gama espectral dada. Naturalmente, la segunda radiación tiene una segunda gama espectral dada.

20 Se entiende por primera (respectivamente segunda) radiación principal según la invención la radiación más intensa en la gama espectral emitida en el instante  $t_0$  (respectivamente  $t'$ ) por la primera fuente de luz. Y se entiende por tercera (respectivamente cuarta) radiación principal según la invención la radiación más intensa en la gama espectral emitida en el instante  $t_0$  (respectivamente  $t'$ ) por la segunda fuente de luz.

Preferentemente, la gama espectral de la primera radiación es estrecha, como máximo 50 nm, y es sin recubrimiento con la gama espectral de la segunda radiación, igualmente estrecha, o con un recubrimiento de menos de 50 nm para intensidades normalizadas menores a 0.15, por ejemplo, recubrimiento entre el rojo y el ámbar o entre el verde y el azul.

25 A manera de ejemplo con dos colores rojo y verde:

- en  $t_0$ : la primera fuente emite en el color verde con  $\lambda_1$  en una gama que va desde 515 nm a 535 nm y preferentemente de anchura espectral a media altura de menos de 50 nm (y la luz extraída C1 es verde, definida por una primera radiación principal extraída en  $\lambda_1'$  sustancialmente igual a  $\lambda_1$ , por ejemplo, distinta como máximo 10 nm o como máximo 5 nm y preferentemente con un anchura espectral a media altura de menos de 30 nm),

30 la segunda fuente emite en el rojo con  $\lambda_3$  en una gama que va desde 615 nm a 635 nm y preferentemente de anchura espectral a media altura de menos de 30 nm (y la luz extraída C3 es roja, definida por una tercera radiación principal extraída en  $\lambda_3'$  sustancialmente igual a  $\lambda_3$ , por ejemplo, distinta como máximo 10 nm o como máximo 5 nm y preferentemente con una anchura espectral a media altura de menos de 30 nm), o incluso de color blanco;

- y opcionalmente en  $t$ :

35 la primera fuente emite en el color rojo con  $\lambda_2$  en una gama que va desde 615 nm hasta 635 nm y preferentemente de anchura espectral a media altura de menos de 30 nm (y la luz extraída C2 es roja, definida por una segunda radiación principal extraída en  $\lambda_2'$  sustancialmente igual a  $\lambda_2$ , por ejemplo, distinta como máximo 10 nm o 5 nm y preferentemente con una anchura espectral a media altura de menos de 30 nm);

40 y preferentemente, la segunda fuente emite en el color verde con  $\lambda_4$  en una gama que va desde 515 nm hasta 535 nm y preferentemente de anchura espectral a media altura de menos de 50 nm (y la luz extraída C4 es verde definida por una cuarta radiación principal extraída en  $\lambda_4'$  sustancialmente igual a  $\lambda_4$ , por ejemplo, distinta como máximo 10 nm o como máximo 5 nm y preferentemente con una anchura espectral a media altura de menos de 30 nm), o alternativamente la primera fuente continúa emite en el color rojo con  $\lambda_4$  en una gama que va desde 615 nm hasta 635 nm y preferentemente de anchura espectral a media altura de menos de 30 nm (y la luz extraída C4 es roja definida por una cuarta radiación principal extraída en  $\lambda_4'$  sustancialmente igual a  $\lambda_1$ , por ejemplo, distinta como máximo 10 nm o 5 nm y preferentemente con un anchura espectral a media altura de menos de 30 nm).

Otra configuración es por ejemplo que en  $t_3$  cada fuente emita en el verde o en el blanco. También es posible que una de las fuentes esté apagada (por lo tanto siguientes configuraciones: rojo y estado apagado; verde y estado apagado; blanco y estado apagado). Pueden existir zonas decorativas de colores distintos.

Desde luego, C1 puede ser blanco y C2 un color en el sentido clásico y viceversa.

Naturalmente, el conjunto acristalado también puede funcionar en modo estático, es decir, proporcionar únicamente la combinación C1 y C3 (o C1 y estado apagado de C2, o C3 y estado apagado opcional de C4). En este caso, la primera fuente de luz puede contener incluso sólo primeros diodos en  $\lambda_1$  y la segunda fuente de luz contener sólo terceros diodos en  $\lambda_3$ .

5 En  $t_0$  la primera fuente de luz puede comprender un diodo denominado verde que emite en el verde con  $\lambda_1$  en la gama que va desde 515 nm hasta 535 nm y la segunda fuente comprende un diodo denominado rojo que emite en el rojo con  $\lambda_3$  en una gama que va desde 615 nm hasta 635 nm.

10 La respuesta del ojo es mejor en el verde que en el rojo y además el vidrio (mineral u orgánico) absorbe más el rojo que el verde. Por lo tanto, en el instante  $t_0$  (o  $t'$ ) se puede percibir un rojo demasiado pálido. Entonces, preferentemente el flujo F1 emitido por el diodo verde puede ser menor que 0.8 veces el flujo F3 emitido por el diodo rojo de la segunda fuente e incluso menor que o igual a 0.7 veces o 0.6 veces F3.

Para obtener un flujo F1 menor que F3, la intensidad luminosa del diodo rojo puede ajustarse de modo que sea mayor que la del diodo verde y/o tener en el primer soporte PCB un número de diodos rojos por unidad de longitud de soporte PCB superior al número de diodos verdes por unidad de longitud de soporte PCB en el segundo PCB.

15 Por ejemplo, para primeros y segundos soportes PCB de la misma longitud, se puede tener en cada uno n veces la siguiente secuencia, n entero mayor que o igual a 1: dos diodos rojos/un diodo verde, ..., Y/o en  $t'$  la primera fuente de luz puede comprender un diodo electroluminiscente denominado diodo rojo que emite en el rojo con  $\lambda_2$  en una gama que va desde 615 nm hasta 635 nm, y la segunda fuente comprende un diodo electroluminiscente denominado diodo verde que emite en el verde con  $\lambda_4$  en una gama que va desde 515 nm hasta 535 nm, en  $t'$  el flujo F4 emitido por el diodo verde es menor que 0.8 veces el flujo F2 emitido por el diodo rojo.

Además, puede ser deseable pasar del rojo al verde en la primera superficie de extracción sin que el rojo aparezca demasiado pálido o incluso invertir los colores de los dos motivos de extracción en  $t'$ .

25 Para la primera fuente de luz con estos diodos rojos y verdes, el flujo F1 emitido por el primer diodo verde puede ser menor que 0.8 veces F2 emitido por el diodo rojo, incluso menor que o igual a 0.7 o 0.6 veces el flujo F2. Es posible tener n veces la siguiente secuencia, n entero mayor que o igual a 1: dos diodos rojos/un diodo verde, etc.

Lo mismo pasa para la segunda fuente de luz. Es posible tener n' veces la siguiente secuencia, n' entero mayor que o igual a 1: dos diodos rojos/un diodo verde, ...

En el caso de un soporte PCB común se puede tener:

- 30 - para el primer conjunto de diodos, n veces la siguiente secuencia, n entero mayor que o igual a 1: dos diodos rojos/un diodo verde, ...
- para el segundo conjunto de diodos, n' veces la siguiente secuencia, n' entero mayor que o igual a 1 preferentemente igual a n: dos diodos rojos/un diodo verde, ...

La luminancia normal en el lado de la primera cara exterior a través de los primeros motivos de extracción o a través de los segundos motivos de extracción con C1 es preferentemente de al menos 80 cd/m<sup>2</sup>.

35 La luminancia normal en el lado de primera cara exterior de la primera superficie de extracción y/o de la segunda superficie de extracción puede ser uniforme +/- 10 cd/m<sup>2</sup>. Sin embargo, en  $t_0$ , la luminancia normal en el lado de la primera cara exterior con C1 verde puede ser menor que la luminancia normal en el lado de la primera cara exterior con C2 rojo para tener en cuenta la respuesta del ojo.

40 La mayor parte de los rayos son guiados por reflexión interna total en la interfaz aire primera cara y en la interfaz primer intercalar y primer aislador óptico. El primer aislador óptico, el primer intercalar de laminado son transparentes y de índices de refracción adecuados para la propagación de los rayos guiados. De esta manera, la mayor parte de los rayos que se refractan en la interfaz cara interna primer intercalar, y después primer intercalar y primer aislador óptico son reflejados por el primer aislador óptico, salvo los rayos de gran ángulo en una zona cercana al acoplamiento óptico. Preferentemente, se ocultan los puntos calientes, sobre la anchura W de al menos d'1 cm y preferentemente como máximo 5 cm y mejor todavía 3 cm, por un perfil.

45 Las primera y segunda fuentes de luz preferentemente se disponen en el mismo lado del cristal múltiple (del conjunto acristalado) si los bordes opuestos a los primero y segundo bordes son visibles. El conjunto acristalado luminoso puede comprender, en la periferia del primer borde y del segundo borde, un perfil, especialmente en parte metálico, que sobresale de la primera cara que preferentemente es la primera cara exterior (cara de visualización) preferentemente en una distancia W de entre 1 cm y 3 cm, que encierra o lleva la primera fuente de luz y la segunda fuente de luz. El perfil de esta manera puede servir para enmascarar la visión de los puntos calientes.

50 Las primera y segunda fuentes de luz preferentemente se disponen en dos lados opuestos del cristal múltiple (del conjunto acristalado) si los primero y segundo bordes están enmascarados - por ejemplo un perfil (de montaje del

crystal, etc.) que puede cerrar e incluso alojar las primera y segunda fuentes de luz. Menos frecuentemente, se disponen en dos lados adyacentes. El conjunto acristalado luminoso puede de esta manera comprender en la periferia del primer borde y del segundo borde un perfil, preferentemente un marco, especialmente en parte metálico, con:

- 5 - un primer montante en la periferia del primer borde y que sobresale de la primera cara que preferentemente es la primera cara exterior (cara de visualización) preferentemente en una distancia  $W$  entre 1 cm y 3 cm, que encierra o lleva la primera fuente de luz,
- y un segundo montante (en el lado opuesto) en la periferia del segundo borde y que sobresale de la primera cara que preferentemente es la primera cara exterior (cara de visualización)) que encierra o lleva la segunda fuente de luz.

Este perfil (primer montante y/o segundo montante) no está necesariamente en contacto óptico con la primera cara, la cual preferentemente es la primera cara exterior (en lugar de la segunda cara exterior). El mismo puede ser:

- pegado, por pegamento o doble cara opaca, que absorberá los rayos de gran ángulo;
- 15 - o pegado por pegamento o doble cara transparente, los rayos de gran ángulo se reflejen en el perfil reflector y salen más allá de o son absorbidos por el perfil (de superficie hecha), opaca.

Además, por economía y eficiencia de extracción, los primeros motivos de extracción (difusores, blanco o esmerilado) en la primera cara (exterior) o en la cara interna pueden estar separados del primer borde por al menos la distancia  $W$  (anchura del perfil), por lo tanto empezar al principio del claro de cristal.

20 Por otra parte, en una banda periférica de anchura  $D_0$  – inferior a  $W$  – a partir del primer borde, rayos de la primera fuente podrían ser refractados en el primer intercalar de laminado, en el lado interno, en el primer aislador óptico (de índice de refracción todavía demasiado elevado), en el segundo intercalar de laminado, y después en la cara de pegado:

- ser extraídos directamente por los segundos medios de extracción situados en la segunda cara,
- 25 - o ser extraídos directamente por los segundos medios de extracción en la cara de pegado (especialmente los motivos más cercanos al segundo borde);
- o ser guiados en el segundo cristal (por la reflexión interna total en la interfaz de la segunda cara y aire (si es un cristal laminado simple) o lámina de aire (si el cristal laminado parte de un cristal aislante) - después ser extraídos por los segundos medios de extracción en la cara de pegado (especialmente los motivos más cercanos al segundo borde).

30 Estos rayos que llegan a los segundos medios de extracción provocan una contaminación del color C3. El color C1 puede contaminarse de manera simétrica por rayos de la segunda fuente.

De esta manera, en una primera configuración « anti mezclado », se prevé una primera banda (completa) denominada de antimezclado que está en contacto óptico con la cara interna, en la periferia de la cara interna, que se extiende desde el primer borde (del acoplamiento óptico con la primera fuente) a lo largo del primer borde, banda 35 de anchura  $D_0$  al menos igual a  $0.8D_{mín}$  y mejor aún igual  $D_{mín}$  donde  $D_{mín} = d_1 / \text{tg}((\pi/2) - \arcsen(n_2/n_1))$ , y preferentemente menor que 2 cm e incluso que 1 cm (y preferentemente menor que  $W$ ), donde  $d_1$  es la distancia entre la primera fuente de luz y la cara interna.

40 La primera banda antimezclado preferentemente es opaca (preferentemente negra), por ejemplo en la misma cara que la primera superficie de extracción y separada de la primera superficie de extracción más alejada del primer borde.

Alternativamente, la primera banda puede ser difusora (blanca, etc.) con un factor de transmisión en la luz visible de como máximo el 2% en el lado de cara interna, y preferentemente de naturaleza idéntica a los primeros medios de extracción, por ejemplo realizada en una etapa de fabricación. Si la primera banda antimezclado es difusora, se prefiere así que sea lo suficientemente gruesa para no extraer la luz en el lado opuesto a la cara interna.

45 Del mismo modo, el o los primeros motivos de extracción (no enmascarados por un perfil o capa de enmascaramiento) pueden ser suficientemente gruesos para no extraer la luz en el lado opuesto a la cara interna.

Preferentemente, la primera fuente (cada diodo) es de extensión (anchura de la cara emisora)  $W_0$  menor que el grosor del primer cristal, típicamente  $W_0$  de como máximo 5 mm, y la primera fuente (cada diodo) sustancialmente centrada con respecto al primer borde,  $d_1$  es de 1 mm a 5 mm mejor aún de 1 mm a 3 mm.

50 Para  $d'$  se selecciona preferentemente el borde de la primera fuente más alejado de la cara interna.

Se puede también agregar preferentemente otra primera banda antimezclado de anchura  $D01$  al menos igual a  $0.8 D_{mín}$ , preferentemente congruente con la primera banda antimezclado, en el lado (incluso sobre) la primera cara (preferentemente que es la primera cara exterior), preferentemente opaca (preferentemente negra).

5 Por ejemplo, se trata de un revestimiento opaco (preferentemente negro) tal como un esmalte o una pintura sobre la primera cara o incluso de una cinta adhesiva en una sola cara opaca o de una pegamento o cinta adhesiva de doble cara opaca que opcionalmente también sirve para fijar un perfil a la primera cara o incluso de una superficie (hecha) opaca de un perfil (plástico, metal) en contacto óptico con la primera cara (preferentemente primera cara exterior), perfil con un revestimiento opaco (preferentemente negro) por ejemplo pintura.

Esta otra primera banda antimezclado se utiliza en todas las configuraciones siguientes:

- 10 - segunda cara libre (guiado de la mayor parte de los rayos incluyendo aquellos perjudiciales para la mezcla, que van hacia las segundos motivos difusores);
- segunda cara con un perfil reflector en contacto óptico (rayos reflejados que incluyen aquellos perjudiciales para la mezcla, que van hacia las segundos motivos difusores); y
- 15 - segunda cara con un perfil con lámina de aire (los rayos perjudiciales son guiados y después van hacia las segundos motivos difusores).

Y preferentemente una segunda banda (completa) denominada antimezclado que está en contacto óptico con la cara de pegado, en la periferia de la cara de pegado, que se extiende a partir del segundo borde (del acoplamiento óptico con la segunda fuente), a lo largo de la segunda cara, banda de anchura  $D'0$  al menos igual a  $0.8 D_{mín}$  y mejor aún igual a  $D'_{min}$  donde  $D_{mín} = d'1/tg((\pi/2) - \arcsen(n2/n'1))$  y preferentemente menor que 2 cm e incluso que 20 1 cm (y preferentemente menor que  $W$ ), donde  $d'1$  es la distancia entre la segunda fuente de luz y la cara de pegado.

La segunda banda antimezclado preferentemente es opaca (preferentemente negra) y por ejemplo en la misma cara y separada de la segunda superficie de extracción más alejada del segundo borde.

25 Alternativamente, la segunda banda antimezclado puede ser difusora (blanca, por ejemplo) con un factor de transmisión en la luz visible de como máximo el 2% en el lado de cara de pegado, preferentemente de naturaleza idéntica a los segundos medio de extracción, por ejemplo realizada en una etapa de fabricación.

Preferentemente, la segunda fuente (cada diodo si se trata de un conjunto de diodos) es de extensión (anchura de la cara emisora)  $W'0$  menor que el grosor del segundo cristal,  $W'0$  típicamente es como máximo 5 mm, y la segunda fuente (cada diodo si se trata de un conjunto de diodos) sustancialmente centrada con respecto al segundo borde,  $d'1$  es de 1 mm a 5 mm y mejor aún de 1 mm a 3 mm.

30 Para  $d'$  se selecciona preferentemente el borde de la segunda fuente de luz más alejado de la cara de pegado.

Preferentemente se limita la anchura de la primera (segunda etc.) banda antimezclado para no eliminar demasiados rayos (incluyendo aquellos que se pueden guiar en la interface con la película de bajo índice).

35 En particular, en el caso de un cristal múltiple que es una cristal laminado (segunda cara es la misma que la segunda cara exterior) que no forma una cristal aislante, se puede agregar también preferentemente otra segunda banda antimezclado de anchura  $D02$  al menos igual a  $0.8 D'_{mín}$  preferentemente congruente con la segunda banda antimezclado, en el lado de (incluso sobre) la segunda cara, preferentemente opaca.

40 Por ejemplo, se trata de un revestimiento opaco (preferentemente negro) como un esmalte o una pintura sobre la segunda cara o incluso de una cinta adhesiva en una sola cara opaca o incluso de un pegamento o una cinta adhesiva opaca de doble cara que sirve para fijar un perfil o incluso de una superficie (hecha) opaca de un perfil en contacto óptico con la segunda cara (preferentemente, segunda cara exterior) perfil con un revestimiento opaco (preferentemente negro) por ejemplo pintura.

45 Si el cristal múltiple forma una cristal aislante (cristal doble o triple), el mismo comprende entonces un tercer cristal que tiene una tercera cara principal y una cuarta cara principal, estando las segunda y tercera caras separadas por una primera lámina de gas, y en la periferia de las segunda y tercera caras una primera junta de polimérica en marco, la cual preferentemente es una masilla negra tal como un polisulfuro o poliuretano, forma parte de e incluso forma la otra segunda banda antimezclado preferentemente opaca.

La anchura de la primera junta puede ser al menos 3 mm y preferentemente como máximo 6 mm.

50 Normalmente, un intercalar está unido a la primera junta y a las segunda y tercera caras por caucho de butilo preferentemente opaco, por ejemplo, negro que también tiene la función de hacer estanco el interior del cristal aislante contra el vapor de agua. La anchura del caucho de butilo puede ser al menos 2 mm y preferentemente como máximo 6 mm.



## ES 2 702 960 T3

El conjunto primera junta tal como de polisulfuro o poliuretano, y caucho de butilo puede formar la otra segunda banda antimezclado preferentemente opaca.

La Tabla I siguiente proporciona ejemplos de  $D_{\min}$  como función de  $n_2$  y  $n_1$  y de  $d_1$ . Puede utilizarse como tabla de consulta.

5 Tabla I

n1	n2	d1 (mm)	$D_{\min}$ (mm)
1.5	1.15	1	1.2
1.52	1.15	1	1.2
1.5	1.2	1	1.3
1.52	1.2	1	1.3
1.5	1.25	1	1.5
1.52	1.25	1	1.4
1.5	1.3	1	1.7
1.52	1.3	1	1.7
1.5	1.35	1	2.1
1.52	1.35	1	1.9
1.5	1.4	1	2.6
1.52	1.4	1	2.4
1.5	1.15	3	3.6
1.52	1.15	3	3.5
1.5	1.2	3	4.0
1.52	1.2	3	3.9
1.5	1.25	3	4.5
1.52	1.25	3	4.3
1.5	1.3	3	5.2
1.52	1.3	3	5.0
1.5	1.35	3	6.2
1.52	1.35	3	5.8
1.5	1.4	3	7.8
1.52	1.4	3	7.1
1.5	1.4	5	13.0
1.52	1.4	5	11.8

La primera banda antimezclado opaca preferentemente es negra y por lo tanto puede ser:

- preferentemente un revestimiento opaco en contacto óptico con la cara interna y aún mejor (directamente) en la cara interna, tal como:
- 10 - una tinta (por ejemplo, en la cara interna o impresa en el primer intercalar de laminado en el lado de la cara interna o incluso en la cara opuesta),
- un esmalte (en la cara interna del primer cristal preferentemente mineral),
- una pintura, por ejemplo, en la cara interna,
- un pegamento opaco, una banda adhesiva opaca,
- 15 - un revestimiento opaco en un soporte, pegado a la cara interna, soporte especialmente transparente plástico (flexible como un PET, transparente o tintado etc.) vidrio delgado o una pieza (perfil) de metal,

plástico o madera, incluso soporte PCB de diodos de emisión lateral de la primera fuente (pieza de perfil de montaje o de fijación especialmente de metal o plástico o madera)

- incluso una pieza opaca pegada a la cara interna (parte de perfil de montaje, de fijación, de metal o plástico o incluso de madera), y en una garganta entre los primero y segundo cristales.

5 La segunda banda antimezclado opaca, preferentemente negra, es preferentemente de material idéntico a la primera banda antimezclado opaca y como la anterior. Se prefiere en cada una un revestimiento opaco sobre la cara en cuestión y aún mejor un depósito opaco tal como esmalte sobre todo en ausencia de perfil por encima. La otra primera banda antimezclado es por ejemplo, un adhesivo opaco en una sola cara (debajo de un perfil) o en doble cara para pegar un perfil (metálico, especialmente reflector).

10 En la zona de la primera banda antimezclado, el primer intercalar y/o el primer aislador óptico pueden encontrarse ausentes, por lo tanto están retirados con respecto al primer borde por al menos D0.

15 El primer cristal puede sobresalir del segundo cristal (en el lado del primer borde, preferentemente segundo borde en el lado opuesto del conjunto acristalado) de modo que la primera banda antimezclado está en esta zona en saliente, y opcionalmente con una superficie libre o debajo de un perfil. La primera banda antimezclado y la otra primera banda antimezclado, por ejemplo, son un adhesivo opaco en una sola cara (debajo de un perfil) o en doble cara para pegar un perfil.

En la zona de la segunda banda antimezclado, el segundo intercalar y/o el segundo aislador óptico pueden encontrarse ausentes, por lo tanto estar retirados con respecto al segundo borde por al menos D'0.

20 El segundo cristal puede sobresalir del primer cristal (en el lado del segundo borde, preferentemente en el lado opuesto del conjunto acristalado del primer borde) de modo que la segunda banda antimezclado está en esta zona en saliente, y posiblemente con una superficie libre o debajo de un perfil. La segunda banda antimezclado y la otra segunda banda antimezclado, por ejemplo, son un adhesivo opaco en una sola cara (debajo de un perfil) o en doble cara para pegar un perfil.

25 Dmín y D'mín son iguales si se eligen los mismos cristales y el o los mismos aisladores ópticos. D0 y D'0 son iguales por simplicidad.

Las primera y segunda bandas antimezclado pueden estar enfrentadas si los primero y segundo bordes, en el mismo lado del cristal múltiple (del conjunto acristalado), están alineados. Las primera y segunda bandas pueden estar enfrentadas, incluso ser congruentes si no, encontrarse en los lados opuestos del conjunto acristalado (si el primer y el segundo borde están en lados opuestos).

30 En un modo de realización preferido, las primera y segunda fuentes de luz están en lados opuestos del cristal múltiple (del conjunto acristalado), el primer cristal sobresale del segundo borde formando una primera zona saliente, la primera banda de enmascaramiento, preferentemente opaca, está en la primera zona saliente sobre la cara interna, especialmente un adhesivo opaco e incluso otra primera banda de enmascaramiento, preferentemente opaca, está en la primera zona que sobresale de la primera cara, especialmente un adhesivo opaco.

35 En la cara con los primeros motivos de extracción de esmalte (blanco), se puede elegir una primera banda de enmascaramiento opaca de esmalte (negro).

40 Y el segundo cristal sobresale del primer borde formando una segunda zona saliente y la segunda banda de enmascaramiento preferentemente opaca, está en la segunda zona saliente especialmente un adhesivo opaco e incluso otra segunda banda de enmascaramiento, preferentemente opaca, está en la segunda zona que sobresale de la segunda cara, preferentemente segunda cara exterior especialmente un adhesivo opaco.

En la cara con los segundos motivos de extracción de esmalte (blanco), se puede elegir alternativamente una segunda banda de enmascaramiento opaca de esmalte (negro).

Una cinta adhesiva opaca de doble cara o en una sola cara (preferentemente negra) utilizada para banda antimezclado es preferentemente de grosor de menos de 1 mm e incluso de menos de 0.5 mm o 0.3 mm.

45 Cuando los primero y segundo cristales están borde con borde, puede haber, en la zona de la primera banda antimezclado (incluso de la segunda banda enfrentada) una garganta entre el primer y segundo cristal sin los primero y (segundo) intercalares ni el primer (y segundo) aislador óptico y opcionalmente con una pieza con revestimiento opaco con el fin de formar la primera banda antimezclado. Se puede insertar una pieza opaca más fácilmente si su grosor (dimensión inferior a la distancia entre primero y el segundo cristales) es como máximo 0.8 mm e incluso como máximo 0.5 mm.

50 Cuando los primero y segundo cristales están borde con borde, en la zona de la segunda banda antimezclado (por ejemplo, en el lado del conjunto acristalado opuesto al de la primera banda), puede haber una garganta entre el primer y segundo cristal sin el primer (y segundo) intercalar ni el primer (y segundo) aislador óptico y opcionalmente con una pieza con revestimiento opaco con el fin de formar la primera banda antimezclado. Se puede insertar una

pieza opaca más fácilmente si su grosor (dimensión entre los cristales) es como máximo 0.8 mm e incluso como máximo 0.5 mm.

Según la invención, el primer cristal con la primera banda antimezclado opaca tiene, en el lado más alejado del primer cristal enfrente de la primera banda:

- 5 - una absorción (en las longitudes de onda principales  $\lambda_1$ , incluso  $\lambda_2$  e incluso en toda la luz visible) de al menos el 80% e incluso de al menos el 90% o de al menos el 95%, y un factor de transmisión (en las longitudes de onda principales  $\lambda_1$ , incluso  $\lambda_2$  e incluso en toda la luz visible) de como máximo el 2% e incluso como máximo 1% o de como máximo 0.5% (especialmente una TL de como máximo el 2% e incluso 1% o 0.5%);
- 10 - y/o una densidad óptica de al menos 2 y mejor aún de al menos 2.5 e incluso 3, de modo más preferente de 2.8 a 4.5 y en particular de 3 a 4.

Lo mismo es preferentemente para la otra primera banda antimezclado opaca.

Según la invención, el primer cristal con la primera banda antimezclado difusora tiene, en el lado más alejado del primer cristal enfrente de la citada primera banda:

- 15 - un factor de transmisión (en las longitudes de onda principales  $\lambda_1$ , incluso  $\lambda_2$  e incluso en toda la luz visible) de como máximo el 2% e incluso como máximo 1% o como máximo 0.5% (especialmente una TL de como máximo el 2% e incluso 1% o 0.5%).

Lo mismo es preferentemente para la otra primera banda antimezclado difusora.

20 Según la invención, el segundo cristal con la segunda banda antimezclado tiene, en el lado más alejado del segundo cristal enfrente de la segunda banda:

- una absorción (en las longitudes de onda principales  $\lambda_3$ , incluso  $\lambda_4$  o en toda la luz visible) de al menos el 80% e incluso de al menos el 90%, y un factor de transmisión (en las longitudes de onda principales  $\lambda_3$ , e incluso  $\lambda_4$  e incluso en toda la luz visible) de como máximo el 2% e incluso de como máximo 1% o de como máximo 0.5% (especialmente una TL de como máximo el 2% e incluso 1% o 0.5%);
- 25 - y/o una densidad óptica de al menos 2 y mejor aún de al menos 2.5 e incluso 3, mejor todavía de 2.8 a 4.5 y en particular de 3 a 4.

Lo mismo es preferentemente para la otra segunda banda antimezclado opaca.

Según la invención, el segundo cristal con una segunda banda antimezclado difusora tiene, en el lado más alejado del segundo cristal enfrente de la segunda banda:

- 30 - un factor de transmisión (en las longitudes de onda principales  $\lambda_3$ , incluso e incluso  $\lambda_4$  e incluso en toda la luz visible) de como máximo el 2% e incluso de como máximo 1% o de como máximo 0.5% (especialmente una TL de como máximo el 2% e incluso 1% o 0.5%).

Lo mismo es preferentemente para la otra segunda banda antimezclado difusora.

35 Además, se prefiere para las bandas antimezclado opacas antes mencionadas una reflexión luminosa limitada de como máximo 5% en las longitudes de onda principales.

Las primera y segunda bandas antimezclado según la invención pueden ser preferentemente negras o grises (colores oscuros).

40 En una configuración « antimezclado » alternativa o acumulativa de las bandas antimezclado antes mencionadas, la primera fuente de luz - que comprende un conjunto de diodos (alineados, en un primer soporte PCB) comprende un primer diodo electroluminiscente con la citada primera radiación principal en  $\lambda_1$  y especialmente un segundo diodo electroluminiscente con la citada segunda radiación principal en  $\lambda_2$ , cada uno de los primero y opcional segundo diodos está separado del primer borde - por un espacio, aire - (preferentemente de menos 5 mm e incluso como máximo 2 mm) y al menos el 80% (mejor aún, al menos el 90% e incluso al menos el 95%) del flujo luminoso emitido por cada uno de los primero y opcional segundo diodos está en un cono de emisión entre  $-\alpha_1$  y  $\alpha_1$  donde  $\alpha_1 = \arcsen(n_1 * \sen(\alpha_2))$  donde  $\alpha_2 = (\pi/2) - \arcsen(n_2/n_1)$  corresponde al ángulo de refracción en el primer cristal, especialmente por los primeros medios de colimación (en los chips emisores).

45 Y la segunda fuente de luz - que comprende un conjunto de diodos (alineados, en un segundo soporte PCB) - comprende un tercer diodo electroluminiscente con la citada tercera radiación principal en  $\lambda_3$  y opcionalmente un cuarto diodo electroluminiscente con la citada cuarta radiación principal en  $\lambda_4$ , el tercer diodo, o incluso el cuarto diodo opcional está separado del segundo borde - por un espacio, por aire - (preferentemente de menos de 5 mm e

50

incluso como máximo 2 mm) y al menos el 80% (mejor aún al menos el 90% e incluso al menos el 95%) del flujo luminoso emitido por cada uno de los tercero y cuarto diodos está en un cono de emisión entre  $-\alpha'1$  y  $\alpha'1$  donde  $\alpha'1 = \arcsen(n'1 * \sen(\alpha'2))$  donde  $\alpha'2 = (\pi/2) - \arcsen(n'2/n'1)$  y corresponde al ángulo de refracción en el segundo cristal, especialmente por segundos medios de colimación.

5 Se desea que haya reflexión total interna en la interfaz con el primer aislador óptico para todos los ángulos, incluyendo los ángulos grandes.

$\arcsen(n2/n1)$  sustancialmente corresponde al ángulo de reflexión total en la interfaz con el primer aislador óptico ( $\alpha'2$  es el ángulo complementario para tener esta reflexión total). De modo más preciso, sería necesario hacer intervenir  $\arcsen(n2/n3)$  pero puesto que  $n3$  es muy similar a  $n1$  el impacto es despreciable.

10 La Tabla II siguiente indica ejemplos de  $\alpha1$  y  $\alpha r$  en función de  $n2$  para  $n1$  igual a 1.5, donde  $\alpha r$  es el ángulo de refracción.

Tabla II

$\alpha1(^{\circ})$	$\alpha r (^{\circ})$
30	20
35	22
40	25
45	28
50	31

15 La Tabla II' siguiente indica ejemplos de  $\alpha1$  (ángulo de emisión para reflexión total),  $\alpha2$  (ángulo de refracción para reflexión total en la interface del primer aislador óptico) en función de  $n2$  para  $n1$  igual a 1.5 o 1.52. La misma puede servir de tabla de consulta.

Tabla II'

		$n2=1.4$	$n2=1.35$	$n2=1.3$	$n2=1.25$	$n2=1.2$	$n2=1.15$	$n2=1.1$
$\alpha2$	$n1=1.5$	21	26	30	34	37	40	43
$\alpha2$	$n1=1.52$	23	27	31	35	38	41	44
$\alpha1$	$n1=1.5$	33	41	48	56	64	74	
$\alpha1$	$n1=1.52$	36	44	51	59	67	79	

Por debajo de  $n2=1.15$  se pueden elegir diodos clásicos sin medios de colimación incluso por debajo de  $n2=1.2$ .

20 Preferentemente, la mayoría y mejor aún todos los diodos de las primera y segunda fuentes de luz tienen un diagrama de emisión estrecho de este tipo, especialmente por medios de colimación.

La colimación es individual o incluso común con varios diodos de cada fuente...

25 Naturalmente, se ponen tantos diodos que emiten en  $\lambda1$  y diodos que emiten en  $\lambda2$  como se requiera y se ajusta su reparto (número, espaciamiento) para extenderse a lo largo del borde en la primera superficie de extracción. Puede elegirse alternar  $\lambda1$  y  $\lambda2$  o no.

Se pueden agregar otros diodos para aportar nuevos colores de luz o funcionalidad y se prefiere igualmente elegir su diagrama de emisión estrecho.

30 En particular para realizar zonas todavía más luminosas con otros colores, es posible agregar N (igual a 1 o más) veces en la segunda cara: intercalar de laminado/aislador óptico/ intercalar de laminado/ cristal adicional, con medios de extracción adicionales asociados con el cristal adicional que define una superficie de extracción adicional desplazada de las primera y segunda superficies de extracción (de todas las otras superficies de extracción), y una fuente de luz adicional adecuada acoplada al borde del cristal adicional.

Cuando se selecciona una fibra óptica extractora para cada fuente primaria, también pueden seleccionarse diagramas de emisión estrechos.

35 De manera ventajosa, la primera fuente de luz es un conjunto de diodos electroluminiscentes - preferentemente alineados - en una tarjeta de circuito impreso denominada primer soporte PCB (preferentemente, barra, parte plana)

y los diodos están acoplados al primera borde, y la segunda fuente de luz es un conjunto de diodos electroluminiscentes - preferentemente alineados - en una tarjeta de circuito impreso denominada segundo soporte PCB (preferentemente barra, parte plana) y los diodos están acoplados al segundo borde. Los primero y segundo soportes PCB están separados, unidos o son un soporte PCB común (primer y segundo borde en el mismo lado del cristal múltiple).

El segundo borde está alineado con, o incluso desplazado de, el primer borde o alineado o preferentemente desplazado del borde opuesto al primer borde (diodos en lados opuestos del conjunto acristalado o de manera más amplia en lados distintos, por ejemplo, lados adyacentes u opuestos).

Además, el conjunto acristalado puede comprender:

- un primer medio preferentemente opaco, denominado separación, que impide parcial o completamente la refracción de luz emitida por la primera fuente de luz en el borde del cristal múltiple entre la cara interna y la segunda cara (exterior) en el lado del primer borde, en particular si el primer cristal no sobresale del segundo cristal en el lado del primer borde, y preferentemente un segundo medio preferentemente opaco denominado separación, que impide toda o parte de la refracción de luz emitida por la segunda fuente de luz en el borde del cristal múltiple entre la cara de pegado y la primera cara (exterior) en el lado del segundo borde, en particular, si el segundo cristal no sobresale del primer cristal en el lado del segundo borde;
- o mejor aún, cuando la primera y la segunda fuente de luz están en el mismo lado del cristal múltiple, un medio común, preferentemente opaco, denominado separación común, impide toda o parte de la refracción de la luz emitida por la primera fuente de luz en el borde del cristal múltiple entre la cara de interna y la segunda cara en el lado del primera borde e impide toda o parte de la refracción de la luz emitida por la segunda fuente de luz en el borde del cristal múltiple entre la cara de pegado y la primera cara (exterior) en el lado del primer borde, en particular, si el segundo cristal no sobresale del primer cristal en el lado del segunda borde (o menos de 1mm), en particular si los primero y segundo bordes están alineados.

La primera (respectivamente segunda) separación preferentemente absorbe (todos o parte, al menos la mayor parte) de los rayos más laterales - por ejemplo, que emiten en el verde - de la primera fuente (segunda, respectivamente), no guiados hacia el primer borde (segundo, respectivamente) que podrían ser guiados hacia el borde central y ser extraídos por los segundos medios de extracción (primeros, respectivamente) – por ejemplo, dedicados para extraer luz roja.

La separación común preferentemente absorbe (todos o parte, al menos la mayor parte):

- de los rayos más laterales - por ejemplo, que emiten en verde - de la primera fuente no guiados hacia el primer borde que podrían ser guiados hacia la borde central y ser extraídos por los segundos medios de extracción - por ejemplo, dedicados para extraer luz roja;
- de los rayos más laterales - por ejemplo, que emiten en rojo - de la segunda fuente (diodos) no guiados hacia el segundo borde (respectivamente) que podrían ser guiados hacia el borde central y ser extraídos por los primeros medios de extracción - por ejemplo, dedicados para extraer luz verde.

La primera, segunda o separación común preferentemente comprende una pieza agregada (barra, de sección rectangular, ...) opaca o con revestimientos opacos. Puede ser una pieza hueca o sólida.

Sería más complicado, por ejemplo, revestir el borde entre la cara de pegado y la cara interna con una capa opaca (cinta adhesiva o pintura).

Si el primer cristal sobresale del segundo cristal en el lado del primer borde y aún mejor si el segundo borde está en el lado opuesto al primer borde, la primera separación puede ser una ala (hecha) opaca de un perfil en U (plástico o metálico) o en L, perfil que lleva y/o encierra la primera fuente de luz (diodos).

Si el segundo cristal sobresale del primer cristal en el lado del primer borde, la segunda separación puede ser una ala (hecha) opaca de un perfil en U o en L, perfil que lleva y/o encierra la segunda fuente de luz (diodos).

Una cinta opaca (preferentemente negra) adhesiva en doble cara o en una sola cara utilizada para el revestimiento opaco de la primera, segunda o separación común preferentemente es menor a 1 mm de grosor, e incluso menor a 0.5 mm o 0.3 mm.

Según la invención, la primera separación opaca - una pieza opaca o una pieza con un revestimiento opaco en el lado de primera fuente (diodos) paralela al plano del primer cristal sobre una pieza (cualquiera) tiene:

- una absorción (en las longitudes de onda principales  $\lambda_1$ , incluso  $\lambda_2$  e incluso en toda la luz visible) de al menos el 80% e incluso de al menos el 90% o de al menos el 95%, y un factor de transmisión (en las longitudes de onda principales  $\lambda_1$ , incluso  $\lambda_2$  e incluso en toda la luz visible) de como máximo el 2% e

incluso como máximo 1% o de como máximo 0.5% (especialmente una TL de como máximo el 2% e incluso 1% o 0.5%);

- y/o una densidad óptica de al menos 2 y mejor aún de al menos 2.5 e incluso 3, de modo más preferente de 2.8 a 4.5 y en particular de 3 a 4.

5 Según la invención, la segunda separación opaca - preferentemente una pieza opaca o una pieza con un revestimiento opaco en el lado de la segunda fuente (diodos) paralela al plano del primer cristal sobre una pieza (cualquiera) - tiene:

- una absorción (en las longitudes de onda principales  $\lambda_3$ , incluso  $\lambda_4$  e incluso en toda la luz visible) de al menos el 80% e incluso de al menos el 90% o de al menos el 95%, y un factor de transmisión (en las longitudes de onda principales  $\lambda_3$ , incluso  $\lambda_4$  e incluso en toda la luz visible) de como máximo el 2% e incluso como máximo 1% o de como máximo 0.5% (especialmente una TL de como máximo el 2% e incluso 1% o 0.5%);
- y/o una densidad óptica de al menos 2 y mejor aún de al menos 2.5 e incluso 3, de modo más preferente de 2.8 a 4.5 y en particular de 3 a 4.

15 Según la invención, la primera separación (respectivamente la segunda) es preferentemente una pieza con un revestimiento opaco o incluso difusor en el lado de la primera fuente (respectivamente lado de la segunda fuente), (sustancialmente) paralela al plano del primer cristal (respectivamente segundo cristal).

20 Según la invención, la separación común es preferentemente una pieza con un revestimiento opaco o incluso difusor en el lado de la primera fuente (diodos) paralela al plano del primer cristal, y un revestimiento opaco o incluso difusor en el lado de segunda fuente (diodos), (sustancialmente) paralela al plano del segundo cristal.

La separación común opaca tiene:

- una absorción (en las longitudes de onda principales  $\lambda_1$ , incluso  $\lambda_2$  e incluso en toda la luz visible) de al menos el 80% e incluso de al menos el 90% o de al menos el 95%, y un factor de transmisión (en las longitudes de onda principales  $\lambda_1$ , incluso  $\lambda_2$  e incluso en toda la luz visible) de como máximo el 2% e incluso como máximo 1% o de como máximo 0.5% (especialmente una TL de como máximo el 2% e incluso 1% o 0.5%);
- y/o una densidad óptica de al menos 2 y mejor aún de al menos 2.5 e incluso 3, de modo más preferente de 2.8 a 4.5 y en particular de 3 a 4.

y:

- una absorción (en las longitudes de onda principales  $\lambda_3$ , incluso  $\lambda_4$  e incluso en toda la luz visible) de al menos el 80% e incluso de al menos el 90% o de al menos el 95%, y un factor de transmisión (en las longitudes de onda principales  $\lambda_3$ , incluso  $\lambda_4$  e incluso en toda la luz visible) de como máximo el 2% e incluso como máximo 1% o de como máximo 0.5% (especialmente una TL de como máximo el 2% e incluso 1% o 0.5%);
- y/o una densidad óptica de al menos 2 y mejor aún de al menos 2.5 e incluso 3, de modo más preferente de 2.8 a 4.5 y en particular de 3 a 4.

40 Como ejemplo, se puede citar una pieza con un depósito (esmalte, pintura, ...) con una cinta opaca adhesiva en una sola cara o en varias caras, en dos caras laterales de la pieza si separación común. Se podría en el límite elegir una separación difusora de bajo  $T_L$  (factor de transmisión de menos del 2%) pero una parte de los rayos siguen siendo perjudiciales (guiados hacia el vidrio y no absorbidos todos por una banda antimezclado).

Se prefiere que la primera separación (respectivamente segunda), como una pieza con revestimiento opaco, no sobresalga del primer borde (respectivamente segundo) o sobresalga menos de 1 mm. Se prefiere que la separación común, como una pieza con revestimientos opacos, no sobresalga del primero y del segundo borde o sobresalga menos de 1 mm.

45 El grosor total  $E1+E2+E3$ , donde E1 es el grosor del primer intercalar de laminado, E2 del primer aislador óptico (único), E3 del segundo intercalar de laminado, típicamente es menor a 1.5 mm e incluso que 1 mm si el primer aislador óptico es una película (de como máximo 200  $\mu\text{m}$ ) directamente entre los dos intercalares.

50 El grosor  $E1+E2+E4+E'2+E3$ , con E1 grosor del primer intercalar de laminado, E2 del primer aislador óptico que es un depósito, E4 grosor de un vidrio central (preferentemente mineral), E'2 del segundo aislador óptico, típicamente es de menos de 6 mm.

La primera separación (respectivamente segunda) o la separación común preferentemente es de un grosor más pequeño que o igual al grosor entre la cara interna y la cara de pegado o grosor del borde denominado central. La

primera separación (y la segunda) o la separación común es preferentemente de grosor (dirección paralela al grosor del cristal múltiple) de como máximo  $E1+E2+E3+1\text{mm}$  o  $E1+E2+E4+E'2+E3+1\text{mm}$ .

5 La primera separación (y la segunda) o la separación común comprende una pieza (preferentemente soporte de revestimientos opacos) preferentemente contra o separada del borde denominado central (borde entre la cara interna y la cara de pegado) del cristal múltiple de como máximo 1 mm e incluso como máximo 0.5 mm.

Preferentemente, entre la primera (y la segunda) o la separación común y el borde central no hay pegamento o ningún otro medio de fijación.

La primera separación (y segunda) o la separación común, tal como una pieza (barra) con revestimientos opacos, está fijada (pegada) a o en una hendidura del soporte PCB común o de otra pieza (perfil por ejemplo).

10 La primera separación (respectivamente la segunda) comprende una pieza con un revestimiento opaco, preferentemente en saliente con respecto a la primera fuente de luz (respectivamente segunda) en dirección al primer (respectivamente segundo) borde. La primera separación puede comprender una pieza que hace tope con el borde del cristal en el momento del montaje.

15 La separación común puede comprender una pieza con revestimientos opacos, preferentemente en saliente con respecto a la primera fuente de luz (diodos) y a la segunda fuente (diodos) en dirección al primer y al segundo borde.

20 Preferentemente, el primer conjunto de diodos electroluminiscentes y el segundo conjunto de diodos electroluminiscentes están por ejemplo dispuestos en el mismo lado del cristal múltiple (del conjunto acristalado) y el conjunto acristalado comprende una separación denominada separación común entre el primer conjunto y el segundo conjunto de diodos electroluminiscentes, preferentemente opaca que impide toda o parte de la refracción de la luz emitida por el primer conjunto de diodos en el borde entre la cara interna y la segunda cara y que impide toda o parte de la refracción de luz emitida por el segundo conjunto de diodos en el borde entre la cara de pegado y la primera cara, separación común opcionalmente distinta de los primero y segundo soportes PCB si los diodos son diodos de emisión lateral, y en saliente con respecto a los primero y segundo conjuntos de diodos electroluminiscentes (e incluso de los primero y segundo soportes PCB) en la dirección a los primero y segundo bordes.

25 Y mejor aún, el primer conjunto de diodos electroluminiscentes y el segundo conjunto de diodos electroluminiscentes están dispuestos por ejemplo en el mismo lado del cristal múltiple (del conjunto acristalado) y de emisión superior (top emission en inglés) estando los primero y segundo bordes en el mismo lado, y un soporte PCB, denominado soporte PCB común, forma los primero y segundo soportes PCB y tiene una cara principal enfrente de los primero y segundo bordes y lleva una separación común preferentemente opaca entre el primer conjunto y el segundo conjunto de diodos electroluminiscentes que impide toda o parte de la refracción de luz emitida por el primer conjunto en el borde entre la cara interna y la segunda cara y que impide toda o parte de la refracción de luz emitida por el segundo conjunto en el borde entre la cara de pegado y la primera cara, preferentemente en saliente con respecto a los primero y segundo conjuntos de diodos electroluminiscentes en dirección a los primero y segundo bordes.

30 Los primero y segundo soportes PCB por lo tanto pueden estar en un soporte PCB común si los primero y segundo bordes están en el mismo lado y preferentemente sustancialmente alineados (y mejor aún con una distancia de como máximo 5 mm e incluso como máximo 2 mm entre diodos y primero y segundo bordes).

35 Para diodos de emisión superior (diodos clásicos), el soporte PCB común puede ser por lo tanto suficientemente ancho para llevar primero y segundo conjuntos de diodos. El soporte PCB común (y los diodos) incluso puede a su vez estar pegado a los primero y segundo bordes del conjunto acristalado por un pegamento óptico o un adhesivo de doble cara transparente sobre todo cuando los diodos tengan un encapsulamiento primario.

40 Para diodos de emisión lateral, el soporte PCB común puede llevar el primer conjunto en su primera cara principal y el segundo conjunto en su cara opuesta, e incluso formar la separación común. Alternativamente, los primero y segundo soportes PCB están unidos o separados por ejemplo, por un separador; el conjunto puede ser la separación común.

45 Se prevé una o unas separaciones sobre todo si los diagramas de radiación de cada conjunto de diodos son grandes (semiángulo de emisión a media altura de  $50^\circ$  o incluso  $60^\circ$  por ejemplo) e incluso cuando las caras emisoras están a una distancia de los bordes como máximo 5 mm e incluso como máximo 2 mm.

50 Se puede prever por lo tanto una separación común entre los primero y segundo conjuntos de diodos dispuestos en el mismo lado del cristal múltiple (del conjunto acristalado) (especialmente sin desplazamiento notable, de más de 1 mm, del primer borde y el segundo borde), la cual es:

- una pieza (intrínsecamente) opaca o con revestimientos opacos agregada (fijada por cualquier medio) a un perfil (opcionalmente de montaje del conjunto acristalado o perfil de fijación de la primera fuente de luz al primer borde, perfil de fijación en el seno del volumen interno definido por el perfil de montaje) o agregada al soporte PCB común o a uno de los primero o segundos soportes PCB distintos;

55

- o incluso una pieza opaca o con revestimientos opacos de un perfil (de montaje del conjunto acristalado o perfil de fijación de la primera fuente de luz al primer borde, perfil de fijación en el seno del volumen interno definido por el perfil de montaje) por ejemplo perfil de sección en E o doble C o en F o incluso en T girado 90°;

5 - o, si los diodos son de emisión lateral, los soportes PCB opacos o con revestimientos opacos, especialmente soportes PCB en una garganta entre los primero y segundo cristales (especialmente por una retirada de los elementos entre primero y segundo cristal tales como el primer intercalar, el primer aislante y el segundo intercalar).

10 El primer (segundo) soporte PCB, el soporte PCB común puede ser un material compuesto de resina (epoxi) reforzado con fibras de vidrio (denominado generalmente FR-4, de metal (aluminio, cobre, etc.) por ejemplo de un grosor milimétrico, especialmente de como máximo 2 mm e incluso por debajo del mm , y ser opacos.

El primer (segundo) soporte PCB puede ser fijado (pegado) a un elemento metálico (perfil) por su cara trasera preferentemente por un pegamento térmico. La primera (segunda) fuente de luz (diodos) puede estar entonces separada del primer (segundo) borde

15 El soporte PCB común puede ser fijado (pegado) a un elemento metálico (perfil) por su cara trasera preferentemente por un pegamento térmico. Las fuentes de luz (diodos) entonces pueden estar separadas de los primero y segundo bordes.

20 La primera fuente de luz preferentemente es un primer conjunto de diodos electroluminiscentes - preferentemente alineados - en una tarjeta de circuito impreso denominada el primer soporte PCB (preferentemente una barra), estando primer soporte PCB y/o primer conjunto pegado al primer borde por un pegamento óptico o un adhesivo de doble cara transparente (preferentemente de grosor de como máximo 1 mm e incluso de como máximo o mejor aún submilimétrico) sobre todo cuando los diodos tienen un encapsulamiento primario, o primer conjunto contra o separado del primer borde por como máximo 5 mm e incluso como máximo 2 mm - por aire (o vacío).

25 Y la segunda fuente de luz preferentemente es un segundo conjunto de diodos electroluminiscentes - preferentemente alineados - en una tarjeta de circuito impreso denominada segundo soporte PCB, estando el segundo soporte PCB y/o el segundo conjunto pegado al segundo borde por un pegamento óptico o un adhesivo de doble cara transparente (preferentemente de grosor de como máximo 1 mm e incluso submilimétrico) sobre todo cuando los diodos tienen un encapsulamiento primario, o estando contra o separados del segundo borde por como máximo 5 mm e incluso como máximo 2 mm - por un espacio, por aire (o vacío).

30 Las primera y segunda fuentes de luz, preferentemente primer conjunto de diodos electroluminiscentes y segundo conjunto de diodos electroluminiscentes, están dispuestas en el mismo lado del cristal múltiple (del conjunto acristalado), - estando los primero y segundo bordes por lo tanto en el mismo lado -, el conjunto acristalado puede comprender un perfil que sobresale de la primera cara exterior, que es la primera cara, o del lado de primera cara (y opcionalmente sobresaliendo de la segunda cara exterior) y enfrente de los primero y segundo bordes, definiendo un volumen que contiene a las primera y segunda fuentes de luz (los primero y segundo soportes PCB y los primero y segundo conjuntos de diodos electroluminiscentes).

Este perfil simplemente puede ser un marco o servir para el montaje (integración) del conjunto acristalado en el caso de un tabique, una ventana o una puerta de un mueble (refrigerado).

40 En caso de un panel decorativo (mural, etc.) el cristal múltiple puede ser (simplemente) el cristal laminado y el perfil, especialmente en forma de U puede comprender:

- una base enfrente de los primero y segundo bordes (del borde del cristal múltiple);
- una primera ala fijada a la primera cara exterior por pegado o por ajuste estrecho; y
- una segunda ala fijada a la segunda cara exterior por pegado o por ajuste estrecho.

El perfil también ser en L (segunda ala suprimida en el lado de la pared).

45 Este perfil puede llevar las fuentes de luz (y sus soportes).

En el caso de un tabique, el cristal múltiple puede ser (simplemente) el cristal laminado y el perfil, especialmente en sección en U, puede comprender:

- una base enfrente de los primero y segundo bordes (del borde del cristal múltiple), pegada, contra o separada de la parte de fondo;
- 50 - una primera ala fijada a la primera cara exterior - unida por una junta de estanqueidad a la primera cara exterior y separada de la parte lateral;



- una segunda ala unida por una junta de estanqueidad a la segunda cara exterior, y desmontable (para cierre).

La base puede estar separada, preferentemente como máximo 3 cm e incluso como máximo 1 cm, del primer borde (y del segundo borde).

- 5 La primera ala puede ser metálica y con un revestimiento opaco (cinta adhesiva por una sola cara, depósito, preferentemente negro), revestimiento interno, es decir, en el lado de la primera fuente de luz. Y la segunda ala puede ser metálica y con un revestimiento opaco (cinta adhesiva por una sola cara, depósito, preferentemente negro) revestimiento interno, es decir, en el lado de la segunda fuente de luz.

- 10 Para el panel decorativo mural no es necesario ver la doble iluminación desde los dos lados. De esta manera, una superficie reflectante puede estar en contacto óptico con la segunda cara exterior. Puede tratarse de una capa de plata sobre la segunda cara exterior. De esta manera se forma un espejo luminoso.

- 15 Un tabique de iluminación de la invención está destinado a cualquier tipo de utilización en exterior y/o interior, en un edificio o en un vehículo (especialmente de transporte, ...), en un espacio público, como una separación entre habitaciones, compartimiento, una separación dentro de una misma habitación, para constituir una puerta, un escaparate, un mostrador, un dispositivo de decoración interior, una barandilla, un artículo de amueblamiento, o una lámpara de pie, en particular de forma de paralelepípeda, etc...

- 20 Además, el conjunto acristalado, especialmente el tabique, es preferentemente transparente fuera de medios de extracción de luz. Opcionalmente, el cristal múltiple está dotado en la primera o segunda cara principal exterior de un revestimiento semirreflectante, de tipo espejo espía por ejemplo tal como el producto comercializado bajo el nombre Mirastar de la Solicitante, espejo por ejemplo parcial entre los motivos de extracción si los mismos están situados en la misma cara exterior o espejo entre y sobre los motivos de extracción.

Se observará que el perfil adicional no está forzosamente fijado al suelo sino que podría estar fijado a otra superficie de recepción.

- 25 Además, el tabique no es forzosamente fijo, el mismo puede ser móvil con respecto a su superficie de asociación (suelo, techo, etc.).

En una configuración de cristal doble (aislante) o de cristal triple (aislante), se prefiere montar previamente las fuentes de luz antes de la instalación de un perfil adicional, generalmente en marco.

- 30 Además, el cristal múltiple puede formar un cristal aislante y comprende un tercer cristal que tiene una tercera cara principal y una cuarta cara principal (la más exterior si es doble cristal aislante) y un tercer borde, estando las segunda y tercera caras separadas por una primera lámina de gas, y en la periferia de las segunda y tercera caras una primera junta polimérica en marco, e incluso todavía comprende una cuarta hoja de vidrio con quinta y sexta caras, separada del segundo cristal en el lado de la cuarta cara por una segunda lámina de gas y en la periferia de las cuarta y quinta caras una segunda junta polimérica en marco y un intercalar.

- 35 Las primera y segunda fuentes de luz están dispuestas en el mismo lado del cristal múltiple (del conjunto acristalado). El conjunto acristalado comprende un perfil denominado de posicionamiento, preferentemente interno a un perfil adicional por encima, especialmente de montaje del conjunto acristalado (perfil de puerta de mueble refrigerado, de ventana, ...), preferentemente metálico, que comprende:

- 40 - una parte preferentemente metálica denominada de fondo enfrente del borde del cristal múltiple que incluye primero y segundo bordes y un borde denominado central - que lleva preferentemente el primer y segundo soporte PCB y con diodos de emisión superior o que lleva soporte PCB común-;

- 45 - una primera parte lateral pegada o contra la primera cara exterior creando un sobre grosor de como máximo 1.5 mm e incluso como máximo 1 mm, por ejemplo una hoja metálica o un elemento opaco (cinta adhesiva por una sola cara, preferentemente negra por ejemplo) pegada a la parte de fondo y a la primera cara exterior (la cual preferentemente es la primera cara), especialmente la parte de fondo y la primera parte lateral que forman una sección en L

- 50 - una parte (hecha) opaca (pieza con revestimientos opacos sustancialmente paralelos al plano del cristal múltiple) que forma separación (común) de la luz de las primera y segunda fuentes de luz y contra el borde central (entre cara interna y cara de pegado) o separada por menos de 1 mm - preferentemente primer conjunto de diodos electroluminiscentes y segundo conjunto de diodos electroluminiscentes - fijada a la pieza de fondo o monolítica con la parte de fondo, o una separación opaca (pieza con revestimientos opacos paralelos al plano del cristal múltiple) de la luz de las primera y segunda fuentes de luz distinta del perfil de posicionamiento y contra el borde central (por ejemplo, en soporte PCB especialmente común) o separada por menos de 1 mm, formando especialmente la parte de fondo, la primera parte lateral y la parte que forma separación una sección en forma de F.

El conjunto acristalado además comprende una pieza, denominada de fijación, adyacente y que se extiende a lo largo del segundo borde, fijada a la primera junta polimérica por cualquier medio de fijación (mecánico, pegamento, adhesivo de doble cara) y solidaria o incluso monolítica con la parte de fondo, especialmente parte de fondo que es un rebaje lateral de la pieza de fijación. La pieza de fijación especialmente metálica puede tener un revestimiento opaco en el lado de segunda fuente de luz, por ejemplo una cinta negra adhesiva por una sola cara.

La parte de fondo puede estar separada, preferentemente por como máximo 3 cm e incluso como máximo 1 cm, del primer borde. La parte de fondo puede ser de grosor de como máximo 5 mm e incluso 3 mm.

Y el perfil adicional opcional comprende:

- una base (metálica, plástica o una parte de base metálica prolongada por una parte de base plástica) enfrente de los primero y segundo bordes (del borde del cristal múltiple), pegada, contra o separada de la parte de fondo;
- una primera ala (metálica) fijada a la primera cara exterior y por encima de la primera parte lateral y con una porción que sobresale de la primera parte lateral hacia el centro del cristal múltiple, fijada preferentemente con un pegamento denominado de montaje (opaco, generalmente negro), estando el pegamento de montaje opcional ausente de la zona entre el primer borde y la primera fuente de luz, y entre el segundo borde y la segunda fuente de luz, formando especialmente base y primera ala una sección en L, e incluso entre la primera cara exterior y la porción en saliente;
- y opcionalmente con una segunda ala (plástica, extensión de la segunda parte de base plástica) pegada a la segunda cara exterior, formando especialmente base, primera ala y segunda ala una sección en U.

La base puede estar separada, preferentemente por como máximo 3 cm e incluso como máximo 1 cm, del primer borde (y del segundo borde).

El perfil adicional pegado al cristal aislante en particular es un perfil de una puerta de un mueble refrigerado.

Se conoce un cristal aislante destinado a la puerta de un mueble refrigerado, mueble en el cual están expuestos productos fríos o congelados, tales como artículos alimentarios o bebidas o cualesquiera otros productos que necesiten una conservación en frío por ejemplo productos farmacéuticos o incluso flores. El cristal aislante está constituido de al menos dos cristales separados por una lámina de gas, y provistos al menos uno de ellos de un revestimiento poco emisivo

Cuando los productos conservados en el mueble refrigerado deben permanecer visibles como actualmente es el caso en muchos locales comerciales, se equipa al mueble refrigerado con partes acristaladas que le transforman en un "escaparate" refrigerado cuya denominación común es "mueble frigorífico de venta". Existen varias variantes de estos "escaparates". Algunos adoptan la forma de armario y entonces, la puerta misma es la que es transparente, otros constituyen arcones y la cubierta horizontal (puerta colocada de forma horizontal) es la que está acristalada para permitir la observación del contenido.

La primera fuente (diodos en el primer soporte PCB) puede estar fijada al primer cristal a través del perfil de posicionamiento. Y mejor aún, la segunda fuente (diodos en el segundo soporte PCB) puede estar fijada al segundo cristal a través del perfil de posicionamiento.

Alternativamente (o de manera acumulativa) la primera fuente (diodos en el primer soporte PCB) puede estar fijada al primer borde por medios adhesivos (ya citados anteriormente), estando separada del perfil de posicionamiento. Este perfil de posicionamiento puede servir entonces de protección contra el pegamento de montaje del perfil de posicionamiento y/o de protección mecánica durante la adición del perfil adicional. De igual manera, la segunda fuente (diodos en el segundo soporte PCB) puede estar fijada al segundo borde por medios adhesivos (ya citados anteriormente), estando separada del perfil de posicionamiento. Este perfil de posicionamiento entonces puede servir de protección contra el pegamento de montaje del perfil de posicionamiento y/o de protección mecánica durante la adición del perfil adicional.

Con el fin de no crear puente térmico, la pieza de fijación elegida metálica (igual que la pieza de fondo y preferentemente la primera parte lateral) no está en contacto a la vez con el segundo cristal y el tercer cristal.

Con el fin de no crear puente térmico, preferentemente:

- la primera ala (preferentemente pegada por el pegamento de montaje generalmente opaco a la primera cara exterior por encima de la primera parte lateral), es de un primer material preferentemente metálico, la base es del citado primer material en una primera zona enfrente de los primero y segundo cristales y, de un segundo material en una segunda zona enfrente del tercer cristal, primer material solidario por medios de pegado con el segundo material;
- y una segunda ala opcional del segundo material sobresale de la segunda cara exterior y preferentemente pegada por el pegamento de montaje a la segunda cara exterior;

- uno de los primero y segundo materiales es metálico, siendo el otro térmicamente aislante (plástico).

En ausencia de segunda ala (o con una segunda ala demasiado corta), la segunda cara exterior puede comprender medios de enmascaramiento de la primera junta (y del separador unido generalmente metálico), medios de enmascaramiento preferentemente de material mineral, tal como un esmalte, de densidad óptica de al menos 2 e incluso de al menos 2.5.

Para el material de la primera junta (que asegura la resistencia mecánica del cristal y la estanqueidad al agua) preferentemente negro, se selecciona preferentemente:

- poliuretano (bicomponente);
- polisulfuro (bicomponente);
- silicona;
- un material termofusible (monocomponente).

El perfil adicional puede ser un marco preferentemente de varias piezas (acodadas, juntas a tope especialmente en las esquinas del cristal aislante, en bisel ...).

La invención naturalmente se refiere también a una puerta de mueble refrigerado profesional (frío positivo, frío negativo) que comprende un conjunto acristalado luminoso tal como el descrito anteriormente y al mueble refrigerado con tal puerta.

Si la puerta es una tapa de arcón refrigerado en particular, los acristalamientos pueden ser curvos por lo que se prefiere que el perfil adicional sea de material flexible para adaptarse a las curvaturas.

Preferentemente, el primer borde es el primer lado longitudinal del cristal múltiple (el segundo borde es este mismo lado o el segundo lado longitudinal) y vertical después de la instalación de la puerta.

La puerta preferentemente se abre (hacia el exterior del mueble) y para hacer esto comprende un pivote en la parte superior del perfil adicional superior.

En ciertas aplicaciones, no siempre es necesario ver la doble iluminación desde los dos lados o al menos el conjunto de la doble iluminación. De esta manera, una superficie reflectante puede estar contacto óptico con la segunda cara exterior congruente con el primer y/o segundo motivos de extracción. Puede tratarse de una capa de plata en la segunda cara exterior o de una película reflectora pegada.

El mueble refrigerado puede comprender dos o más puertas acristaladas.

Naturalmente, la cristal aislante puede comprender una capa que tiene una función térmica tal como una capa poco emisiva o « low E » (apilamiento de plata, preferentemente una sola capa de plata), preferentemente en la tercera cara en una versión de doble cristal o triple cristal e incluso en la quinta cara para el triple cristal.

En la aplicación de puerta de mueble refrigerado comercial, la primera cara exterior es preferentemente la cara acristalada principal más cercana al usuario (lado opuesto al interior del mueble).

Un perfil de posicionamiento, o incluso de fijación al cristal múltiple, de la primera (y/o segunda) fuente de luz al primer (y/o segundo) borde puede ser:

- rectangular (barra)
- o de sección en T o en U;
- o aún mejor en E con el brazo central de la E distante (alejado) del conjunto acristalado por menos de 1 mm o incluso extendiéndose hacia una garganta entre los primero y segundo cristales, para separar la luz.

En una configuración donde las primera y segunda fuentes de luz están en lados opuestos, el segundo cristal (que preferentemente es de tamaño idéntico o similar al primer cristal) sobresale del primer borde formando una primera zona en saliente y preferentemente el primer cristal sobresale del segundo borde formando una segunda zona en saliente, y la primera fuente de luz en un primer soporte que está unido a la primera zona en saliente y/o en la primera zona en saliente y que no sobresale del segundo borde, y preferentemente la segunda fuente de luz está en un segundo soporte, el cual está unido a la segunda zona en saliente y/o está en la segunda zona en saliente y no sobresale del primer borde.

El soporte de diodos al menos (o incluso los chips) está provisto, de manera ventajosa antes de su integración en el cristal (durante su fabricación ...), de al menos una capa de protección mono o multicapa) contra la humedad y/o de un encapsulamiento tal como una barniz de tipo silicona, epóxica o acrílica.

De modo más preciso, la capa de protección protege al menos circuito impreso, soldaduras, conectores si no son estancos.

Los diodos (al menos la cara emisora) preferentemente no se protegen de esta manera si ya están cubiertos con silicona (preencapsulados).

5 Las barras de LEDs se protegen antes de integrarlas en el alojamiento. La protección puede ser de tipo barniz de protección (silicona, epoxi, acrílica...) o encapsulamiento o « potting » de la barra de LEDs (silicona, epoxi, acrílica...).

Se pueden citar los barnices de tropicalización comercializados por Syneo, con una base acrílica o PU o Silicona y capa de 3M « Novec Electronic Coating EGC 1700 ».

10 Se pueden citar los barnices de protección Abchimia. El depósito es por inmersión, depósito selectivo o vaporización (capas de 25 micras -50 micras).

Preferentemente, la distancia entre la cara emisora o zona emisora (separada o no del borde) y el borde de inyección puede ser menor a 2 mm.

15 Los diodos pueden estar (pre)encapsulados, es decir, comprendiendo un chip semiconductor y una envuelta, por ejemplo de resina de tipo epoxi o de PMMA, que encapsula el chip y cuyas funciones son aislantes: elemento difusor o de focalización, conversión de longitud de onda. La envuelta es común o individual.

Los diodos preferentemente pueden ser chips semiconductores por ejemplo de tamaño del orden del centenar de  $\mu\text{m}$  o del mm.

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

20 El diodo especialmente puede seleccionarse entre al menos uno de los diodos electroluminiscentes siguientes:

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

25 El perfil soporte de diodos puede ser una PCB clásica o ser metálico.

El perfil soporte de diodos puede tener una sección rectangular.

El número total de diodos, la potencia de los diodos se selecciona por el tamaño y la localización de las zonas que han de iluminarse, por la intensidad luminosa deseada y la uniformidad de luz requerida.

30 La longitud del perfil soporte de diodos varía en función del número de diodos y de la extensión de la superficie que debe iluminarse.

Los medios de extracción de la luz guiada son medios de difusión en la superficie del volumen del cristal en cuestión.

Para extraer la luz se utilizan medios de difusión, formados ya sea por un tratamiento superficial de la hoja de vidrio de tipo arenado, ataque ácido, depósito de esmalte o de pasta difusora o por un tratamiento en la masa del vidrio, de tipo grabado con láser.

35 Las partículas difusoras pueden seleccionarse entre partículas semitransparentes y preferentemente partículas minerales tales como óxidos, nitruros, carburos. Las partículas preferentemente se seleccionarán entre los óxidos de sílice, de alúmina, de circonio, de titanio, de cerio, o de una mezcla de al menos dos de estos óxidos.

Por ejemplo, se selecciona una capa mineral difusora de alrededor de 10  $\mu\text{m}$ .

40 La distancia de la cara emisora y de la primera hoja puede ser menor que 2 mm. En particular, se pueden utilizar diodos de volumen reducido por ejemplo chips sin lente y/o sin preencapsulamiento especialmente de anchura de aproximadamente 1 mm, de longitud de aproximadamente 2.8 mm, de una altura de aproximadamente 1.5 mm.

La luz de cada fuente puede ser:

- continua y/o intermitente,
- monocromática y/o policromática.

La primera superficie de extracción (zona luminosa) puede extenderse alejándose del primer borde, según por ejemplo al menos una banda o un dibujo. La segunda superficie de extracción (zona luminosa) puede extenderse alejándose del segundo borde, según por ejemplo al menos una banda o un dibujo.

El conjunto primera y segunda superficie de extracción puede formar un logo luminoso de dos colores y/o un letrero.

5 En una realización, el conjunto acristalado comprende:

- una zona transparente a través del cristal múltiple - por lo tanto desprovista de los primeros y segundos medios de extracción - (cubriendo la primera superficie de extracción y la segunda superficie de extracción parcialmente los primero y segundo cristales) y preferentemente los bordes enfrente de la zona transparente están desprovistos de fuentes de luz;

10 - y/o la primera superficie de extracción presenta (preserva) una transparencia global (visión a través del conjunto acristalado) formada por ejemplo de motivos separados por entre 2 mm y 4 mm y de anchura de como máximo de 5 cm o 3 cm e incluso 5 mm (motivos discretos para una luz uniforme por ejemplo).

La zona transparente y el conjunto de las zonas transparentes pueden ocupar al menos el 20% o incluso al menos el 50% de la superficie del primer cristal.

15 Preferentemente la TL en la zona transparente es de al menos el 85% e incluso al menos el 88%. La turbidez preferentemente es como máximo el 2.5%.

Puede ser deseable (incluso en ausencia de zona transparente por tanto zona sin motivos de extracción) que el tamaño y la separación de algunos o de todos los primeros motivos de extracción se ajusten para una transparencia global de toda o parte de la primera superficie de extracción. El tamaño y la separación se ajustan en función de la extensión de la primera superficie de extracción con primeros motivos.

20

Además puede ser deseable que el tamaño y la separación de algunos o de todos los segundos motivos de extracción puedan ajustarse para obtener una transparencia global de toda o parte de la segunda superficie de extracción.

25 La borde opuesto al primer borde puede ser pulido (y recto) o difusor. El borde opuesto al segundo borde puede ser pulido o difusor. Preferentemente, para una aplicación en la cual los bordes opuestos son visibles (sin perfil de montaje, de fijación, que les enmascaran), los primero y segundo bordes están en el mismo lado del conjunto acristalado e incluso están alineados e incluso los bordes opuestos no están acoplados ópticamente.

El conjunto acristalado en particular puede comprender:

30 - una tercera fuente de luz idéntica a la primera fuente de luz y enfrente de esta última, sincronizada con la primera fuente, controlada (preferentemente) dinámicamente, en el borde opuesto al primer borde, especialmente si la primera superficie de extracción tiene una dimensión característica según el eje de propagación de la luz de al menos 450 mm (alejándose de la primera fuente);

35 - y preferentemente comprende una cuarta fuente de luz idéntica a la segunda fuente de luz y enfrente de esta última, sincronizada con la segunda fuente controlada preferentemente dinámicamente, en el borde opuesto al segunda borde, especialmente si la segunda superficie de extracción tiene una dimensión característica según el eje de propagación de la luz de al menos 450 mm (alejándose de la segunda fuente).

En este último caso, igual que la primera fuente, la tercera fuente preferentemente se oculta por un perfil y, llegado el caso, igual que la segunda fuente, la cuarta fuente se oculta por un perfil.

40 En particular, el conjunto acristalado comprende un marco de montaje, por ejemplo, un perfil metálico o plástico (rígido) de cloruro de polivinilo (PVC) o de madera y/o de sección en U y las fuentes de luz están en el volumen interno entre el marco de montaje y los bordes en los dos montantes verticales fijados al marco o fijados al cristal por el borde (por un perfil de fijación por ejemplo).

45 Las superficies de extracción pueden tener diversas formas y tamaños. La primera superficie de extracción puede comprender un solo motivo preferentemente difusor por ejemplo completo, cerrado o incluso vaciado o como un anillo. En los huecos (vaciados) se prefiere que el primer aislador óptico esté enfrente de la cara interna.

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

50 Para extraer la luz, se emplean preferentemente medios de difusión, formados ya sea por un tratamiento superficial del vidrio de tipo arenado, ataque ácido, depósito de esmalte o de pasta difusora, o por un tratamiento en la masa del vidrio de tipo grabado con láser.

Para extraer la luz se emplean medios de difusión, por ejemplo formados ya sea por un tratamiento superficial de la hoja de vidrio de tipo arenado, ataque ácido, depósito de esmalte o de pasta difusora o de pintura, o mediante un tratamiento en la masa del vidrio de tipo grabado con láser.

5 De acuerdo con una característica, los primeros (y/o segundos) medios de extracción son una capa difusora blanca, especialmente un esmalte o una pintura, que tiene un brillo  $L^*$  de al menos 50. El color se define de manera conocida por los parámetros  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$  y se mide por un espectrocolorímetro.

La densidad óptica de una capa difusora (esmalte, pintura, tinta...), especialmente blanca, para los primeros y/o segundos medios de extracción, puede ser menor de 2.5 a 2, incluso menor de 1.5 o incluso menor de 1.

10 La capa difusora, especialmente esmalte, puede ser una capa continua en superficie, de anchura más pequeña que 200 mm, incluso menos que 100 mm e incluso más preferentemente menor que o igual a 50 mm, o ser discontinua y formada de un conjunto de motivos finos.

15 En un modo de realización preferido, la capa difusora (todos o parte de los medios de extracción) está constituida de partículas aglomeradas en un aglutinante, presentando las citadas partículas un diámetro medio comprendido entre 0.3 micras y 2 micras, estando el citado aglutinante en una proporción comprendida entre el 10% y el 40% en volumen y formando las partículas agregados, cuya dimensión está comprendida entre 0.5 micras y 5 micras. Esta capa difusora preferida está particularmente descrita en la solicitud WO 0190787.

Las partículas pueden seleccionarse entre partículas semitransparentes y preferentemente partículas minerales tales como óxidos, nitruros, carburos. Las partículas se seleccionan preferentemente entre los óxidos de sílice, de alúmina, de circonio, de titanio, de cerio, o de una mezcla de al menos dos de estos óxidos.

20 De acuerdo con una característica, el esmalte de extracción tiene la siguiente composición:

- entre el 20% y el 60% en peso de  $\text{SiO}_2$ ,
- del 10% al 45% en peso de pigmentos refractarios, especialmente de  $\text{TiO}_2$ , especialmente de tamaño micrónico,
- preferentemente no mayor del 20% en peso de óxido de alúmina y/o de óxido de zinc.

25 Los pigmentos de  $\text{TiO}_2$  hacen al esmalte lo suficientemente opaco (para visualizar el esmalte en el estado desconectado) y disminuyen la TL. Ejemplos de composiciones de esmalte de extracción pueden ser el esmalte denominado Ferro 194011 comercializado por la empresa FERRO, el de referencia AF5000 comercializado por la sociedad JM, el de referencia VV30-244-1 comercializado por Pemco son muy blancos, con un brillo mayor que 20, y tienen una transmisión luminosa baja - menor que el 40%.

30 Preferentemente, se trata de una pluralidad de motivos y preferentemente difusores (preferentemente por una capa difusora discontinua).

Los primeros medios de extracción pueden ser como ya se vio un conjunto de motivos difusores calificado de red difusora, especialmente para una zona luminosa de gran tamaño que se desee lo más uniforme posible.

35 Preferentemente, el primer (respectivamente segundo) cristal revestido de los primeros (respectivamente segundos) medios de extracción difusores especialmente esmalte, tiene una transmisión luminosa menor que el 45%, incluso menor que el 40%, o incluso menor que el 35% en el lado de primera cara (respectivamente segunda cara).

Los primeros medios de extracción, especialmente de esmalte, se extienden por ejemplo sobre la totalidad de una cara del vidrio de forma discontinua o según formas geométricas dispersas a lo largo de líneas curvas y/o rectas. Los medios de extracción, por ejemplo, tiene una geometría fractal.

40 De acuerdo con otra característica, los primeros medios de extracción se extienden de manera discontinua y delimitan zonas oscuras, especialmente motivos de formas geométricas dispersas a lo largo de líneas curvas y/o rectas especialmente de longitud (dimensión mayor) al menos centimétrica.

Los primeros motivos, idénticos o diferentes, por ejemplo son en hueco, gráficos, letras (con signo diacrítico), números, alfanuméricos, marcas de puntuación, símbolo dispuestos en marco y/o en banda.

45 La primera superficie de extracción puede ser de contorno recto o curvo, puede ser geométrica (rectangular), puede ser de anchura menor en el primer cristal y de altura o longitud (según el primera borde) menor que la altura o longitud del primer cristal.

Lo mismo es para la segunda superficie de extracción.

50 Preferentemente, el primer cristal (igual que el segundo cristal) es de tipo rectangular y de anchura perpendicular al suelo una vez montado.

La primera superficie de extracción puede comprender:

- 5 - una primera red de motivos difusores puntuales, especialmente geométricos (cuadrados, redondos, etc.) y especialmente de la misma forma, de anchura  $l_1$  de no más de 1 cm (anchura según el eje de propagación de la luz) de como máximo 5 mm e incluso como máximo 2,5 mm opcionalmente variable (más grande a alejarse de la primera fuente si no existe fuente de luz opuesta) y separados por un paso  $p_1$  como máximo de 1 cm, mejor como máximo 5 mm opcionalmente variable (más pequeño al alejarse de la primera fuente si no existe fuente de luz opuesta), anchura y paso especialmente adaptados para una transparencia global (en el sentido de la visión a través del primer cristal, en esta primera superficie de extracción);
- 10 - y/o un primer motivo difusor decorativo de anchura  $l_2$  (anchura según el eje de propagación de la luz) centimétrica y de como máximo 5 cm, mejor aun preferentemente rodeado por (incluso entrelazado con) la primera red;
- 15 - y/o un primer conjunto difusor de caracteres tales como un LOGO y/o tales como letras y/o números, cada uno de anchura  $l_3$  centimétrica (anchura según el eje X de propagación de la luz) y de como máximo 5 cm, mejor aún como máximo separados un paso  $p_3$  de como máximo 1 cm, mejor aún de como máximo 5 mm preferentemente rodeado por la primera red de motivos difusores puntuales.

Y la segunda superficie de extracción desplazada puede comprender:

- 20 - una segunda red de motivos difusores puntuales, especialmente geométricos (cuadrados, redondos, etc.) y especialmente de la misma forma, de anchura  $l'_1$  de como máximo 1 cm mejor aún como máximo 5 mm e incluso como máximo 2.5 mm (anchura según el eje de propagación de la luz) opcionalmente variable (más pequeña al alejarse de la segunda fuente si no existe fuente opuesta) y separados un paso  $p'_1$  de como máximo 1 cm aún mejor como máximo 5mm opcionalmente variable (mayor al alejarse de la segunda fuente si no existe fuente opuesta) anchura y paso especialmente adaptados para una transparencia global (en el sentido de la visión a través del segundo cristal en ésta segunda superficie de extracción);
- 25 - y/o un segundo motivo difusor decorativo de un anchura  $l'_2$  (anchura según el eje de propagación de la luz) centimétrica y de como máximo 5 cm preferentemente rodeado por (incluso entrelazado con) la segunda red;
- 30 - y/o un segundo conjunto difusor de caracteres tales como un LOGO y/o tales como letras y/o números, cada uno de anchura  $l'_3$  centimétrica (anchura según el eje X de propagación de la luz) de como máximo 5 cm, separados un paso  $p'_3$  de como máximo 1 cm, incluso de como máximo 5 mm preferentemente rodeado por la segunda red de motivos difusores puntuales.

Como fuente de luz diferente de un conjunto de diodos es posible seleccionar una fibra óptica de extracción con una cara emisora lateral (acoplada a una fuente de luz primaria que típicamente es un diodo). Se utiliza por ejemplo la fibra óptica de 3M llamada 3M™ Precision Lighting Elements.

35 Como primer intercalar de laminado y mejor aún todos los intercalares de laminado, se puede seleccionar especialmente una hoja de material termoplástico de etilvinil acetato (EVA) o incluso poliuretano (PU), polivinil butiral (PVB). Se prefiere tal hoja de resina de varios o un solo componente térmicamente reticulable (epoxi, PU) o con ultravioletas (epoxi, resina acrílica).

40 El primer intercalar de laminado es por ejemplo submilimétrico, en una o varias hojas ensambladas. El primer intercalar de laminado (y mejor aún todos los intercalares de laminado) puede ser claro, extra claro y tener un color neutro.

45 El primer intercalar de laminado es elegido preferentemente entre EVA y PVB. Se prefiere que cada intercalar de laminado tenga una turbidez (medida en la forma clásica con un medidor de turbidez) de como máximo el 1.5% e incluso como máximo el 1%, como por ejemplo un EVA o un PVB. Esto disminuye el carácter difusor entre los motivos de extracción, en la o las zonas transparentes. Para el EVA o el PVB  $n_3$  ( $n'_3$ ) típicamente es alrededor de 1.49.

El primer (y preferentemente el segundo) aislador óptico preferentemente es un elemento plano (o según la curvatura del primer cristal). Preferentemente, puede ser continuo pero puede ser en varios trozos, del mismo material, o incluso de diferente material.

50 El primer aislador óptico (respectivamente el segundo aislador óptico) puede ser un elemento agregado (película) o una capa depositada (un depósito).

En un primer modo de realización, el primer aislador óptico según la invención comprende (aún mejor está constituido de) una primera película a base de fluoropolímero aún mejor especialmente de fluoropolímero de un grosor  $e_2$  de al menos 600 nm y mejor aún micrónico e incluso de al menos 10  $\mu\text{m}$  o 50  $\mu\text{m}$ . Preferentemente, el segundo aislador óptico según la invención comprende (aún mejor está constituido de) otra película a base de fluoropolímero, aún

mejor especialmente de fluoropolímero de grosor  $e'_2$  de al menos 600 nm, mejor aún micrónico e incluso de al menos 10  $\mu\text{m}$  o 50  $\mu\text{m}$ , e idéntico a la primera película de fluoropolímero.

La película de fluoropolímero de bajo índice es de puesta en práctica simple, una flexibilidad de diseño (por simple corte de la película) y para cualquier tamaño (incluso superficie grande).

5 El primer intercalar de laminado, preferentemente en EVA, proporciona una resistencia mecánica de la primera película para un contacto óptico satisfactorio.

En el producto final, se prefiere distinguir, la película de fluoropolímero de índice bajo (ensamblada mediante el primer intercalar) de una capa o depósito de fluoropolímero, depositada por vía líquida. Una capa de fluoropolímero requiere utilizar solventes especiales y la adhesión puede ser muy problemática.

10 Para el laminado se puede utilizar un ciclo térmico clásico e incluso mejor aún el utilizado para el cristal laminado que encierra películas de plástico (tereftalato de polietileno) denominado PET etc.).

Preferentemente,  $n_2$  puede ser menor que o igual a 1.45 o incluso menor que o igual a 1.4.

El primer aislador óptico preferentemente está constituido de la primera película de bajo índice.

15 Por simplicidad, la primera película de bajo índice se extiende sobre todo el primer intercalar de laminado que a su vez se extiende sustancialmente sobre todo el primer cristal estando posiblemente retirado del primer borde por ejemplo ausente en la zona de antimezclado antes mencionada.

Preferentemente, el primer intercalar de laminado (e incluso la primera película de bajo índice) está retirado del primer borde, dejando una zona periférica (o banda) libre, que permanece en contacto con el aire. El soporte de la primera fuente de luz (especialmente, una PCB o un soporte de PCB) puede estar dispuesto enfrente de esta zona periférica.

20 La primera película de fluoropolímero (y en su caso la segunda) puede ser a base o incluso de uno de los materiales siguientes:

- el perfluoroalcoxi denominado PFA, especialmente de  $n_2$  de aproximadamente 1.3;
- el fluoruro de polivinilideno denominado PVDF, especialmente de  $n_2$  de aproximadamente 1.4;
- 25 - el etileno clorotrifluoroetileno denominado ECTFE;
- el etileno tetrafluoroetileno denominado ETFE, de manera más precisa poli(etileno-co-tetrafluoroetileno), especialmente de  $n_2$  de aproximadamente 1.4;
- el copolímero Etileno Propileno perfluorado denominado FEP o (Fluorinated Ethylene Propylene en inglés), especialmente de  $n_2$  de aproximadamente 1.3; y
- 30 - el politetrafluoroetileno denominado PTFE, especialmente de  $n_2$  de aproximadamente 1.3, pero que es el más difícil de laminar.

Se prefiere el ETFE debido a que es el más fácil de laminar con el primer intercalar de laminado termoplástico. Se prefiere que tenga una turbidez de como máximo el 2%. Puede preferirse el FEP dado su más bajo índice de refracción o una más baja turbidez de como máximo el 2% con un laminado aceptable.

35 Hay polisiloxanos como otros de bajo índice, pero sus propiedades mecánicas son insuficientes.

Una película de fluoropolímero está ampliamente disponible a partir de 50  $\mu\text{m}$ .

Para obtener un mejor ensamblaje con el vidrio, la primera película de bajo índice puede presentar superficies principales tratadas por tratamiento superficial promotor de adhesión, preferentemente un tratamiento corona.

40 Si el segundo aislador óptico es distinto del primero, se prefiere elegir igualmente una película de bajo índice idéntica o similar.

En un modo de realización preferido, se puede tener la secuencia siguiente en el grosor del conjunto acristalado en una zona con primera y segunda superficies de extracción:

- primer cristal/primeros medios de extracción en capa difusora/primer intercalar de laminado (preferentemente de EVA)/primer aislador óptico de película de bajo índice/segundo intercalar de laminado (preferentemente de EVA)/segundos medios de extracción en capa difusora desplazados de los primeros medios de extracción/segundo cristal,
- 45



e incluso en particular las primera y segunda fuentes de luz, están en el mismo lado (e incluso primer y segundo bordes alineados) mejor aún conjuntos de diodos.

En otro modo de realización de aislador óptico según la invención, el primer aislador óptico comprende (aún mejor está constituido de) una primera capa de sílice porosa de grosor  $e_2$  y al menos 400 nm, ubicada en una cara principal de otro cristal transparente, de vidrio mineral, orientada al lado de cara interna.

Además, el segundo aislador óptico preferentemente puede comprender (aún mejor está constituido de), una segunda capa de sílice porosa de grosor  $e'_2$  (de al menos 400 nm).

El primer aislador óptico puede comprender en un cara principal de otro cristal transparente orientada al lado de la cara interna, de vidrio mineral, una primera capa de sílice porosa de grosor  $e_2$  de al menos 400 nm y preferentemente revestida con un primer revestimiento de protección mineral y transparente, que preferentemente es una capa de sílice de grosor  $e_4$  superior a 50 nm y preferentemente superior a 100 nm y con un índice de refracción  $n_4$  de al menos 1.4 a 550 nm. Y el conjunto acristalado también puede comprender igualmente, en otra cara principal del otro cristal orientada al lado de la cara de pegado, una segunda capa de sílice porosa de grosor  $e'_2$  de al menos 400 nm que forma segundo aislador óptico revestida con un segundo revestimiento de protección mineral y transparente, que preferentemente es una capa de sílice de grosor de  $e'_4$  superior a 50 nm y preferentemente superior a 100 nm y con un índice de refracción  $n'_4$  de al menos 1.4 a 550 nm.

$n_2$  (en todo el espectro visible) puede ser como máximo 1.35, preferentemente como máximo 1.25 y aún inferior a 1.2. Lo mismo es para  $n'_2$ .

Es posible utilizar sólo la primera capa sol-gel porosa con su revestimiento protector (preferentemente) pero en vista del grosor - especialmente milimétrico - del otro vidrio « central », la longitud de trayectoria de los rayos guiados se incrementa y esto puede disminuir la eficiencia de extracción.

El documento WO 2008/059170 propone utilizar una capa porosa de bajo índice como aislador óptico en un cristal laminado iluminado con diodos. Esta capa aísla ópticamente el primer cristal del segundo cristal tintado más exterior. Las condiciones de fabricación descritas pueden reutilizarse, ajustando  $e_2$  ( $e'_2$ ).

Para un aislamiento óptico que tenga en cuenta el grosor de piel, se prefiere que:

- cuando  $n_2$  ( $n'_2$ ) es menor que o igual a 1.3,  $e_2$  ( $e'_2$ ) es de al menos 600 nm;
- cuando  $n_2$  ( $n'_2$ ) es menor que o igual a 1.25,  $e_2$  ( $e'_2$ ) es de al menos 500 nm;
- cuando  $n_2$  ( $n'_2$ ) es menor que o igual a 1.2,  $e_2$  ( $e'_2$ ) es de al menos 400 nm;

Por seguridad se elige  $e_2$  ( $e'_2$ ) de al menos 600 nm e incluso de al menos 700 nm o de al menos 800 nm.

La capa de sílice porosa puede ser un apilamiento compacto de nanopartículas de sílice, obtenido por ejemplo por el proceso de sol-gel, o, preferentemente, una capa de sílice que comprenda una matriz de sílice (también denominada red de sílice) que contenga poros y preferentemente obtenida por el proceso de sol-gel. Se prefiere de modo muy particular, una capa porosa que comprenda una fase sólida (esencialmente) continua, que de esta manera forme paredes densas de poros, en lugar de una fase sólida principalmente en forma de (nano)partículas o cristalitas.

Existen varios agentes de formación de poros para fabricar la capa de sol-gel porosa. El documento EP 1 329 433 divulga así una capa de sílice porosa producida a partir de un sol de tetraetoxisilano (TEOS) hidrolizado en medio ácido con un agente de formación de poros a base de terfeniléter de polietilenglicol (denominado Triton) en una concentración entre 5 g/l y 50 g/l. La combustión de este agente de formación de poros a 500°C libera los poros. Este agente de formación de poros no localizado es de forma indeterminada y se propaga de manera descontrolada a través de la estructura.

Se conocen otros agentes de formación de poros, tales como micelas de moléculas de tensioactivos catiónicos en solución, y opcionalmente en forma hidrolizada, o de tensioactivos aniónicos, no iónicos, o moléculas anfífilas, por ejemplo, copolímeros de bloque. Tales agentes generan poros en forma de canales estrechos o poros más o menos redondos de tamaño pequeño entre 2 nm y 5 nm.

Preferentemente una capa de sílice porosa obtenida con un agente de formación de poros particular tal como bolas poliméricas, que por su parte hacen posible un mejor control del tamaño de los poros, especialmente el acceso a grandes tamaños, 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 capacidad de reproducción. Las bolas poliméricas pueden tener un núcleo polimérico y una cubierta mineral.

La dimensión más pequeña característica de los poros puede ser preferentemente todavía mayor que o igual a 30 nm y preferentemente menor que 120 nm, aún mejor menor que 100 nm. Y también preferentemente, la mayor dimensión característica de los poros puede ser preferentemente todavía mayor que o igual a 30 nm y preferentemente menor que 120 nm, aún mejor menor que 100 nm.

El factor de forma, dimensión más grande dividida por dimensión más pequeña, puede ser menor que 2 e incluso menor que 1.5.

5 En un modo de realización preferido, la capa de sílice porosa es una matriz de sílice con poros cerrados (preferentemente delimitados por las paredes de la sílice) en volumen, y en particular, una porosidad abierta en superficie, especialmente poros cerrados de forma sustancialmente ovalada o sustancialmente esférica, cada uno de una dimensión más pequeña de al menos 30 nm y de una dimensión más grande de como máximo 120 nm, preferentemente entre 75 nm y 100 nm.

La capa porosa de poros cerrados en volumen es mecánicamente estable; no se colapsa incluso para altas concentraciones de poros. Los poros pueden separarse fácilmente entre sí, incluso de manera individual.

10 Los poros pueden tener una forma alargada, especialmente en grano de arroz. Todavía de modo más preferente, los poros pueden tener una forma sustancialmente esférica u ovalada. Se prefiere que la mayor parte de los poros cerrados, véase al menos el 80% de los mismos, tengan una forma dada sustancialmente idéntica, especialmente alargada, sustancialmente esférica u ovalada.

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

En la capa porosa, los poros pueden ser de tamaños diferentes, aunque esto no se prefiere.

20 La porosidad además puede ser monodispersa en tamaño, calibrándose entonces el tamaño de los poros a un valor mínimo de 30 nm, preferentemente 40 nm todavía de modo más preferente 50 nm, y preferentemente menor que 120 nm.

La fracción de poros por volumen unitario puede ser preferentemente mayor al 50% e incluso mayor al 65% aunque preferentemente menor al 85%.

Sin embargo, se observará que la fracción de volumen unitario máxima del 74% es el valor teórico máximo aplicado a un apilamiento de esferas de tamaño idéntico, sea éste cual sea.

25 La Solicitante ha observado que aplicando (directamente) la primera capa de sílice porosa sobre el primer intercalador de laminado, su función como aislador óptico se ve afectada. Es probable que los poros de la capa porosa, en particular, los poros abiertos en superficie, se contaminen en el momento de la fabricación y que los contaminantes queden atrapados en los poros, incluso después de un tratamiento térmico (para el laminado).

30 También de manera ventajosa, la primera capa de sílice porosa se reviste con un primer revestimiento protector mineral y transparente que preferentemente es una capa de sílice de un grosor  $e_4$  mayor a 50 nm y preferentemente mayor a 100 nm e incluso mayor a 180 nm, y con un índice de refracción  $n_4$  de al menos 1.4 a 550 nm (y mejor aún en  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$  e incluso en todo el espectro visible).

La transparencia del revestimiento protector permite en particular preservar la visión.

35 Durante ensayos, la Solicitante observó que con un grosor de menos de 50 nm, la barrera a los contaminantes de la capa de sílice porosa era algunas veces insuficiente.

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 cristalitos.

40 Una capa de sílice densa (especialmente no hecha intencionalmente porosa) presenta clásicamente un índice de refracción a 550 nm de aproximadamente 1.45 si se deposita por depósito físico en fase vapor, y entre 1.42 y 1.46 si se obtiene por sol-gel.

El cristal con la capa de sol-gel (y el revestimiento protector) puede haber sido tratado térmicamente a una temperatura superior o igual a 450°C, preferentemente superior o igual a 600°C, especialmente es incluso un vidrio templado, curvado templado.

45 La sílice porosa (y el revestimiento protector) puede ser mineral o incluso híbrido mineral/orgánico. La sílice puede ser dopada. Los elementos dopantes preferentemente pueden seleccionarse de Al, Zr, B, Sn, Zn. El dopante es introducido para sustituir a los átomos de Si en un porcentaje molar que preferentemente puede llegar al 10%, todavía de modo más preferente hasta el 5%.

La primera (segunda) capa de sílice porosa puede ser una capa de sol-gel y el primer (segundo) revestimiento protector es una capa de sol-gel de sílice.

50 La fabricación de una capa de sílice porosa, que actúe como aislador óptico entre un vidrio de guía y un vidrio tintado de una cristal laminado luminoso, se describe en la solicitud WO 2008/059170.

En un modo de realización preferido, se puede tener la secuencia siguiente sobre el grosor del conjunto acristalado en una zona con primera y segunda superficies de extracción:

5 primer cristal/primeros (motivos) de extracción en capa difusora/primer intercalar de laminado (preferentemente de PVB)/(primer revestimiento protector (capa de sílice))/primer aislador óptico en capa de sílice porosa/otro vidrio denominado vidrio « central » (especialmente delgado)/segundo aislador óptico en capa de sílice porosa/(segundo revestimiento protector (capa de sílice))/segundo intercalar de laminado (preferentemente de PVB)/segundos medios de extracción en capa difusora desplazados de los primeros medios de extracción/segundo cristal.

La primera cara (exterior) preferentemente está libre (de revestimiento, cubierta) excepto opcionalmente los primeros medios de extracción (segundos medios de extracción, respectivamente).

10 Según la invención se entiende por cristal, una hoja de vidrio monolítica.

Preferentemente, el primer cristal, en vidrio mineral templado, tiene de 4 mm a 6.5 mm de grosor y el segundo cristal, en vidrio mineral templado, tiene de 4 mm a 6.5 mm de grosor, especialmente idéntico. Cuando los primeros (respectivamente segundos) medios de extracción son de esmalte, la cocción para formar el esmalte puede ir seguida de la (única) operación de temple.

15 El segundo cristal puede ser también de vidrio orgánico (preferentemente rígido o semi-rígido) tal como un metacrilato de polimetilo (PMMA) - preferentemente con un intercalar de laminado de PU – un policarbonato (PC) preferentemente con intercalar de laminado de PVB.

20 El primer (segundo) cristal puede ser cualquier tipo de vidrio plano (opcionalmente curvado por los procedimientos de curvado conocidos por el experto en técnica, cuando se trate de revestir superficies curvas). Se trata de vidrios monolíticos, es decir, compuestos de una sola hoja de vidrio mineral, que puede ser producida por el procedimiento de « float », que permite obtener una hoja perfectamente plana y lisa, o por procedimientos de estirado o de laminado.

A manera de ejemplos de materiales de vidrio, se puede citar el vidrio de flotación (o vidrio flotado), de composición sodio-cálcica clásica, opcionalmente endurecido o templado por vía térmica o química, un borosilicato de aluminio o de sodio o cualquier otra composición.

25 El vidrio de los primero y segundo cristales puede ser claro o extra-claro, de muy bajo contenido en óxidos de hierro. Se trata por ejemplo de los vidrios comercializados en la gama « DIAMANT » por SAINT-GOBAIN GLASS.

Para los primero y segundo cristales se puede elegir un cristal de vidrio de silicosodocálcico, especialmente extraclaro, que puede presentar:

- 30
- una transmisión de la radiación luminosa superior o igual al 91%, o incluso superior o igual al 92% o incluso al 93% o al 94% a 550 nm o preferentemente en toda la gama visible;
  - y/o una reflexión de la radiación luminosa inferior o igual al 7%, o inferior o igual al 4% a 550 nm o preferentemente en todo la gama visible.

Cada borde acoplado ópticamente puede ser conformado, especialmente recto y pulido.

35 El vidrio puede haber sido tratado térmicamente a una temperatura superior o igual a 450°C, preferentemente superior o igual a 600°C, especialmente es incluso un vidrio templado, curvado templado.

El grosor del primer cristal está preferentemente comprendido entre 2 mm y 19 mm, preferentemente entre 4 mm y 10 mm, de manera más particular entre 5 mm y 9 mm. El grosor del segundo cristal está preferentemente comprendido entre 2 mm y 19 mm, preferentemente entre 4 mm y 10 mm y de manera más particular entre 5 mm y 9 mm. Se puede preferir grosores iguales para los dos vidrios.

40 El grosor del citado otro cristal opcional (laminado con los primero y segundo cristales) está preferentemente comprendido entre 2 mm y 19 mm, preferentemente entre 2 mm y 4 mm. Se puede preferir grosores iguales para los tres vidrios (e incluso menores que con dos vidrios), por ejemplo, aproximadamente 4 mm/aproximadamente 4 mm/aproximadamente 4 mm.

45 El grosor del citado tercer cristal opcional (cristal aislante doble) está comprendido preferentemente entre 2 mm y 19 mm y preferentemente entre 2 mm y 4 mm. Se puede preferir grosores iguales para los tres vidrios (e incluso más pequeños que con dos vidrios), por ejemplo, aproximadamente 4 mm/aproximadamente 4 mm/aproximadamente 4 mm.

El segundo (tercer) cristal puede ser preferentemente de tamaño idéntico al primero.

50 Para el primer (respectivamente el segundo e incluso el tercero, el citado otro) cristal de vidrio mineral,  $n_1$  ( $n^*1$ ,  $n^{**}1$ ) típicamente es 1.50 a 1.53.

Naturalmente, el primer cristal puede contener una pluralidad de primeras superficies de extracción, especialmente en bandas horizontales o verticales, preferentemente separadas por al menos 2 cm, 5 cm, incluso al menos 10 cm, preferentemente para dejar una zona transparente (igualmente sin segunda superficie de extracción), en el claro de vidrio (fuera de la zona periférica de montaje, antimezclado o puntos calientes).

5 Naturalmente, el segundo cristal puede contener una pluralidad de segundas superficies de extracción, en bandas horizontales o verticales, separadas por al menos 5 cm, 10 cm, preferentemente para dejar una zona transparente (sin segunda superficie de extracción) en el claro de vidrio (fuera de la zona periférica de montaje, antimezclado o puntos calientes).

10 Preferentemente, en el seno de la segunda superficie de extracción con varios motivos de extracción (difusores, por una capa discontinua especialmente blanca), la distancia máxima entre motivos vecinos (discreto, carácter, decorativo...) es como máximo 1 cm e incluso como máximo 0.5 mm.

Preferentemente:

- la primera (respectivamente segunda) superficie de extracción tiene una anchura de al menos 3 cm, 5 cm o incluso 10 cm,
- 15 - la primera (respectivamente segunda) superficie de extracción tiene un superficie de al menos 25 cm<sup>2</sup> (5x5 cm<sup>2</sup>) o incluso al menos 100 cm<sup>2</sup> (10 x10 cm<sup>2</sup>), de tamaño que pueda verse desde una distancia de al menos 1 m o incluso 2 m, 10 m,
- y/o la primera (respectivamente segunda) superficie de extracción tiene una transparencia global (visión a través del conjunto acristalado), con motivos de paso preferentemente en una gama que va de 2 mm a 4 mm.

20 Para formar primeros y/o segundos motivos de extracción, se elige una capa difusora preferentemente blanca, definida por un brillo L\* de al menos 50. Preferentemente, la capa difusora contiene un pigmento mineral seleccionado de tal modo que presente una coloración blanca. Este pigmento es especialmente óxido de titanio TiO<sub>2</sub>. Ventajosamente, este pigmento mineral blanco tiene un brillo L\* tal como se define en el modelo de representación cromática CIE Lab (1931) que varía de 65 a 85, medido en el primer cristal.

25 El brillo L\* puede medirse en las condiciones de la recomendación CIE (1931) utilizando un iluminante D<sub>65</sub>, un observador a 10°, en modo SCE (componente especular excluida) difuso 8° (CM 600 Minolta).

La frita de vidrio de la capa difusora está libre de óxido de plomo PbO por razones relacionadas con preservación del medio ambiente.

30 Los detalles y características ventajosas de la invención se pondrán de manifiesto en los ejemplos siguientes no limitativos, con la ayuda de las figuras:

- Las figuras 1, 1', 1", 2, 2", 2a a 2f, 2'a, 2'b, 3, 3", 4, 5a, 5'a, 5b son vistas esquemáticas (a veces parciales) en corte de conjuntos acristalados luminosos con motivos de dos colores en varios modos de realización de la invención;
- 35 - Las figuras 1a a 1e, 1'a, 1"a a 1"e son vistas de frente esquemáticas (a veces parciales) de conjuntos acristalados luminosos con motivos de dos colores en varios modos de realización de la invención.

Las figuras no están a escala.

### Ejemplos

40 La figura 1 muestra más en detalle una vista en corte de un conjunto acristalado 100 con dos zonas luminosas de diferentes colores en un primer modo de realización, que comprende:

- un primer cristal 1, aquí de forma rectangular (por ejemplo longitud a lo largo de la vertical, por ejemplo anchura de 250 mm) plano, o como variante curvado (templado), de vidrio silicosodocálcico preferentemente claro o extra-claro templado (por ejemplo de aproximadamente 6 mm de grosor, especialmente el vidrio denominado Diamant de la Solicitante, de índice de refracción n1 de aproximadamente 1.5 a 550 nm y de T<sub>L</sub> de al menos el 90%, que comprende una cara 11 principal denominada la cara interna, una cara 12 principal opuesta denominada primera cara aquí exterior, un primer borde 13 que es vertical en la posición de montado, y su borde opuesto 14 (aquí borde formado por cuatro tramos, siendo el primer tramo longitudinal);
- 45 - una primera fuente de luz 4, aquí un primer conjunto de diodos electroluminiscentes 4 rojos y verdes alineados en una tarjeta de circuito impreso denominada primer soporte PCB 41, fuente acoplada ópticamente al primer borde 13, guiando el primer cristal 1 la luz emitida por los diodos preferentemente

50

separados aquí del primer borde 13 como máximo 1 mm, preferentemente centrada en el primer borde y de anchura menor que el grosor del primer cristal 1, por ejemplo cada diodo de anchura W0 de 4 mm,

- una primera superficie 50 de extracción definida por primeros motivos 5, 5a de extracción de luz asociados con el primer cristal, aquí (directamente) sobre la cara 11 interna, que tienen una primera capa difusora blanca discontinua que tiene un brillo L\* de al menos 50, que aquí es un esmalte difusor blanco que contiene pigmentos minerales blancos y frita de vidrio fundida, en forma de primeros motivos difusores de cualquier tamaño (anchura y/o longitud); aquí, por ejemplo, una red de motivos 5a, 5 decorativos por ejemplo geométricos de 3 cm de anchura, y/o como variante motivos discretos especialmente adaptados para proporcionar una transparencia global por ejemplo geométricos, como discos -.

5

10 El primer motivo 5a difusor más cercano al primer borde 13 está distante W del primer borde 13.

Los primeros motivos 5 pueden encontrarse alternativa o acumulativamente en la primera cara 12.

En un primer ejemplo de fabricación, se aplica por serigrafía sobre la cara interna 11 (o en variante primera cara 12) una primera composición de esmalte difusora, líquida de manera discontinua para formar la trama de los primeros motivos difusores 5, 5a que comprende una frita de vidrio, pigmento mineral blanco y medio orgánico, se seca y se hornea el conjunto.

15

De manera más precisa, la primera composición de esmalte que contiene una frita de vidrio y pigmentos de TiO<sub>2</sub> (comercializada bajo la referencia 194100 por la sociedad FERRO) y un medio orgánico (comercializado bajo la referencia 801022 por la sociedad Prince Minerals) en una cantidad que permite obtener una viscosidad de 200 Poises (medida en las condiciones antes mencionadas). El grosor (húmedo) medio de la primera capa depositada es igual a 35 µm.

20

Como variante, el esmalte difusor blanco por ejemplo tiene la siguiente composición:

- entre el 20% y el 60% en peso de SiO<sub>2</sub>,
- del 10% al 45% en peso de pigmentos refractarios de TiO<sub>2</sub> especialmente de tamaño micrónico,
- no mayor del 20% en peso de alúmina y/o de óxido de zinc.

25

Ejemplos de composiciones de esmalte pueden ser el esmalte con la denominación Ferro 194011 comercializado por la empresa FERRO, el de referencia AF5000 comercializado por la sociedad JM y el de referencia VV30-244-1 comercializado por Pemco.

En lugar de un esmalte, puede utilizarse una pintura blanca. Se puede citar por ejemplo la pintura extrablanca del producto Planilaque Evolution de la sociedad Solicitante, que tiene como pigmento mayoritario TiO<sub>2</sub>. El grosor es típicamente de entre 40 µm y 60 µm. Una formulación de pintura puede ser depositada según el procedimiento de la cortina. El solvente es xileno o como una variante acuoso. El barniz después de secado comprende por ejemplo los siguientes ingredientes:

30

- un aglutinante en forma de resina de poliuretano obtenida mediante reticulación, por un isocianato no aromático, de resinas acrílicas hidroxiladas que resultan de la polimerización de un estireno acrílico

35

- materiales minerales (pigmentos y cargas) hasta el 55% en peso.

La cara 11 interna y los primeros motivos 5 anteriores están cubiertos (directamente) por:

- un primer intercalar de laminado 3 de material termoplástico aquí de EVA submilimétrico, en una hoja de 0.38 mm transparente incluso clara, que tiene (sola) una turbidez de como máximo el 1.5%, e incluso el 1% y de índice de refracción n3 de modo que, en valor absoluto, n3-n1 es menor que 0.05 en el espectro visible (aquí n3 es igual aproximadamente a 1.49);

40

- una película de bajo índice 2, de fluoropolímero que forma primer (y en este caso único) aislador óptico preferentemente de ETFE o FEP y de grosor 50 µm que tiene primeras y segundas caras 21, 22 principales tratadas por tratamiento corona, de turbidez entre el 1.5% y el 2%, tal como el producto denominado Norton ETFE de la sociedad Saint Gobain Performance Plastics de índice de refracción n2 igual a 1.4 o el producto Norton FEP de la sociedad Saint-Gobain Performance Plastics, de índice de refracción n2 igual a aproximadamente 1.34, película 2 en contacto adhesivo con el primer intercalar 3 de laminado por su cara 21;

45

- un segundo intercalar 3' de laminado de material termoplástico transparente, claro preferentemente de EVA, idéntico (naturaleza, grosor, una hoja) al primer intercalar de laminado y en contacto adhesivo con la cara 22 de la película 2 de bajo índice y de índice de refracción n'3,

50

- un segundo cristal 1', de vidrio mineral. idéntico al primer cristal congruente y en coincidencia con una cara principal de pegado 11' en el lado del segundo intercalar 3' de laminado, una cara opuesta denominada segunda cara 12', un segundo borde 13' y su borde 14' opuesto, de índice de refracción  $n^1$  de aproximadamente 1.5 a 550 nm, de  $T_L$  de al menos el 90% y con un  $n^3$  de modo que, en valor absoluto,  $n^3-n^1$ , es menor que 0.05 en el espectro visible (aquí  $n^3$  es igual a aproximadamente 1.49).

Por lo tanto, aquí el conjunto 100 acristalado comprende un cristal múltiple que es un cristal laminado con primera y segunda cara que son las caras exteriores.

El conjunto 100 acristalado además comprende:

- una segunda fuente 4' de luz, aquí un segundo conjunto de diodos electroluminiscentes rojos y verdes alineados en una tarjeta de circuito impreso denominada segundo soporte PCB 41', fuente acoplada ópticamente al segundo borde 13', guiando el segundo cristal 1' la luz emitida por estos diodos 4', preferentemente distantes (separados aquí) del segundo borde como máximo 1 mm, preferentemente centrada en el segundo borde y de anchura menor que el grosor del segundo cristal 1', por ejemplo diodo de anchura  $W'0$  de 4 mm; y
- segundos medios 5' de extracción de luz asociados con el segundo cristal definiendo una segunda superficie 50' de extracción aquí (directamente) en la cara 12' de pegado, que son una segunda capa difusora blanca discontinua que tiene un brillo  $L^*$  de al menos 50, preferentemente un esmalte difusor blanco con pigmentos minerales blancos y frita de vidrio fundida, aquí de naturaleza y grosor (sustancialmente) idénticos a la primera capa 5 difusora, en forma de segundos motivos 5' difusores desplazados (y aquí incluso separados) de los primeros motivos, elegidos entre uno o varios motivos, una red de motivos discretos adaptados para una transparencia global y/o un conjunto de caracteres, aquí segundos motivos decorativos.

Para la disipación térmica, los soportes PCB 41, 41' están pegados con pegamento 18' térmico al perfil 7 metálico.

La fabricación del segundo cristal revestido de esta manera con una capa de esmalte blanca difusora es idéntica a la descrita para el primer cristal.

Entre los motivos 5, 5' (zona 15 de transparencia) el conjunto 100 acristalado es transparente con una TL de al menos el 85%. Entre el primer (respectivamente, el segundo) borde y el primer motivo 5 (respectivamente 5') existe una zona 16 aquí igualmente transparente.

La Tabla III siguiente proporciona ejemplos de TL y de turbidez de la zona de transparencia (lado de primera cara) como función del EVA seleccionado de aproximadamente 0.38 mm de grosor.

Tabla III

EVA	Turbidez (%)	TL (%)
EPDH de CNC	2,58	89,3
EVASafe039 de Bridgestone	2	

La turbidez se mide con un medidor de turbidez.

Se prefiere una sola hoja para cada intercalar para disminuir la turbidez.

Alternativamente, con dos PVB denominados RB41 de turbidez de menos del 1.5% vendido por la sociedad Solutia, en la zona transparente (lado 12 de primera cara) la TL es 87% y la turbidez aproximadamente el 2.5%.

La primera fuente 4 de luz por lo tanto se controla dinámicamente para emitir en el instante  $t_0$ , mediante una primera serie de diodos 4, una primera radiación principal en una primera longitud de onda denominada  $\lambda_1$ , y opcionalmente, en modo dinámico, en el instante  $t' \neq t_0$ , mediante una segunda serie de diodos 4, una segunda radiación principal en una segunda longitud de onda denominada  $\lambda_2$  distinta de  $\lambda_1$ .

La segunda fuente 4' de luz por lo tanto se controla dinámicamente para emitir en el instante  $t_0$ , mediante una tercera serie de diodos 4', una tercera radiación principal en una tercera longitud de onda denominada  $\lambda_3$ , distinta de  $\lambda_1$ , y preferentemente en modo dinámico, en el instante  $t' \neq t_0$ , mediante una cuarta serie de diodos 4', una cuarta radiación principal en una cuarta longitud de onda denominada  $\lambda_4$  distinta de  $\lambda_3$ .

A manera de ejemplo, con dos colores conmutables, rojo y verde, para cada fuente 4, 4' en  $t_0$ :

- la primera fuente 4 emite en verde con  $\lambda_1$  en una gama que va desde 515 nm hasta 535 nm y de anchura espectral a media altura de menos de 50 nm (y la luz extraída C1 es verde definida por una primera radiación

principal extraída en  $\lambda_1$  sustancialmente igual a  $\lambda_1$ , distinta en como máximo 10 nm o como máximo en 5 nm y con un anchura espectral a media altura de menos de 30 nm); y

- la segunda fuente 4' emite en rojo con  $\lambda_3$  en una gama que va desde 615 nm hasta 635 nm y de anchura espectral a media altura de menos de 30 nm (y la luz extraída C3 es roja definida por una tercera radiación principal extraída en  $\lambda_3$  sustancialmente igual a  $\lambda_3$ , distinta en como máximo 10 nm o como máximo en 5 nm y con un anchura espectral a media altura de menos de 30 nm), o incluso en blanco.

Y en t':

- la primera fuente emite en el rojo con  $\lambda_2$  en una gama que va desde 615 nm hasta 635 nm y de anchura espectral a media altura de menos de 30 nm (y la luz extraída C2 es roja definida por una segunda radiación principal extraída en  $\lambda_1$  sustancialmente igual a  $\lambda_1$ , distinta en como máximo 10 nm o como máximo 5 nm y con un anchura espectral a media altura de menos de 30 nm); y
- la segunda fuente emite en verde con  $\lambda_4$  en una gama que va desde 515 nm hasta 535 nm y de anchura espectral a media altura de menos de 50 nm (y la luz extraída C4 es verde definida por una cuarta radiación principal extraída en  $\lambda_4$  sustancialmente igual a  $\lambda_4$ , distinta en como máximo 10 nm o como máximo 5 nm y con un anchura espectral a media altura de menos de 30 nm).

Alternativamente, la primera fuente continúa emitiendo en el rojo con  $\lambda_4$  en una gama que va desde 615 nm hasta 635 nm y de un anchura espectral a media altura de menos de 30 nm (y la luz extraída C4 es roja, definida por una cuarta radiación principal extraída en  $\lambda_4$  sustancialmente igual a  $\lambda_1$ , por ejemplo, distinta en como máximo 10 nm o máximo 5 nm y preferentemente con un anchura espectral a media altura de menos de 30 nm).

Otra configuración es que, por ejemplo, en t3 cada fuente 4, 4' emita en el verde o en el blanco. También es posible que una de las fuentes está apagada (por lo tanto configuraciones siguientes: rojo y estado apagado; verde y estado apagado; blanco y estado apagado).

Para impedir el mezclado de los colores verde y rojo en la segunda superficie de extracción, cada diodo 4 de la primera fuente 4 comprende una óptica 42 de colimación que garantiza un diagrama de emisión estrecho. Cada diodo 4 de la primera fuente 4 de luz está separado del primer borde 13 por como máximo 1 mm (o menos) de aire y al menos el 80% (mejor aún al menos el 90% e incluso al menos el 95%) del flujo luminoso emitido por cada diodo está en un cono de emisión entre  $-\alpha_1$  y  $\alpha_1$  donde  $\alpha_1 = \arcsen(n_1 * \sen(\alpha_2))$  donde  $\alpha_2 = \pi/2 - \arcsen(n_2/n_1)$  y corresponde al ángulo de refracción en el primer cristal, como se muestra por la vista en detalle.

Para impedir el mezclado de los colores verde y rojo en la primera superficie de extracción, cada diodo de la segunda fuente 4 comprende una óptica 42' de colimación que garantiza un diagrama de emisión estrecho. Cada diodo 4' de la segunda fuente 4' de luz está separado del segundo borde 13' en como máximo 1 mm (o menos) de aire y al menos el 80% (mejor aún al menos el 90% e incluso al menos el 95%) del flujo luminoso emitido por cada diodo está en un cono de emisión entre  $-\alpha_1'$  y  $\alpha_1'$  con  $\alpha_1' = \arcsen(n_1 * \sen(\alpha_2'))$  donde  $\alpha_2' = \pi/2 - \arcsen(n_2/n_1)$  corresponde al ángulo de refracción en el segundo cristal.

Para  $n_2=1.4$  (índice del ETFE) y  $n_1=1.5$  en el espectro visible  $\alpha_2$  es  $21^\circ$  y  $\alpha_1$   $33^\circ$ . Para  $n_2=1.35$  (índice del FEP) y  $n_1=1.5$  en el espectro visible  $\alpha_2$  es de  $26^\circ$  y  $\alpha_1$  de  $41^\circ$ .

Como diodos, se pueden seleccionar los diodos de ALMD de 4 mm de anchura de la sociedad Avago con el 100% del flujo luminoso emitido por cada diodo en un cono de emisión de entre  $-30^\circ$  y  $30^\circ$ . En particular, se pueden seleccionar los diodos rojos denominados ALMD-EG3D-VX002 a base de AlInGaP de longitud de onda dominante de 626 nm y de anchura espectral entre 618 nm y 630 nm. En particular, se pueden seleccionar los diodos verdes denominados ALMD-CM3D-XZ002 a base de InGaN de longitud de onda dominante de 525 nm y de anchura espectral entre 519 nm y 539 nm.

Cada soporte PCB es en barra rectangular que no sobresale del borde del conjunto 100 acristalado y comprende en alternancia LED rojo y LED verde. El espacio máximo entre los diodos del mismo color se selecciona de 20 mm como máximo.

Los diodos de la primera fuente 4 (de la segunda fuente 4', respectivamente) tienen cada uno una dirección de emisión principal dada sustancialmente paralela al primer borde 13 (segundo borde 13', respectivamente) por ejemplo dentro de  $5^\circ$ .

La luminancia normal de un motivo de extracción en el lado de la primera cara o segunda cara con luz verde o roja es aproximadamente  $100 \text{ cd/m}^2$  (+/-  $10 \text{ cd/m}^2$ ). La luminancia normal es uniforme (+/-  $10 \text{ cd/m}^2$ ).

Para la primera fuente 4 de luz, el circuito eléctrico de cada diodo « verde » que emite en el verde se ajusta de manera que el flujo F1 emitido por este diodo « verde » sea menor que 0.8 veces e incluso que 0.5 veces el flujo F2 emitido por un diodo « rojo » que emite en el rojo.

Para la segunda fuente 4' de luz, el circuito eléctrico de cada diodo « verde » que emite en el verde se ajusta de manera que el flujo luminoso emitido por este diodo « verde » sea menor que 0.8 veces e incluso que 0.5 veces el flujo emitido por un diodo « rojo » que emite en el rojo.

5 Por ejemplo, para primeros y segundos soportes PCB 41, 41' de la misma longitud, se puede tener en cada uno n veces (n entero mayor que o igual a 1) la siguiente secuencia: dos diodos rojos / un diodo verde...

Los primero y segundo soportes PCB 41, 41' están en el volumen 74 interior de un perfil 7 de montaje del conjunto acristalado que sirve de marco incluso para la fijación del conjunto 100 acristalado a una pared. El conjunto acristalado puede de esta manera ser un panel decorativo fijado a una pared, a un suelo, a un techo...

La primera cara 12 es la cara de visualización de los motivos en dos colores.

10 En función de su instalación, la segunda cara también puede ser una cara de visualización. Alternativamente, la segunda cara 12' se puede cubrir con un reflector especular, tal como una capa de plata (y una capa de protección) y por ejemplo formar un espejo luminoso.

El perfil 7 de montaje es un perfil de sección en U, preferentemente metálico (aluminio, acero barnizado) o en variante plástico (PVC, etc.) o incluso de madera, que comprende:

15 - una base 72 enfrente del borde del conjunto 100 acristalado (que incluye el primero y segundo bordes 13, 13' ; los bordes de la película de bajo índice y de los primero y segundo intercalares 3, 3' de laminado), base que lleva aquí los primero y segundo soportes PCB 41, 41' por un pegamento 18' en la cara posterior y preferentemente metálica que por ejemplo sirve de disipador térmico,

20 - a una y otra parte de la base 72 primeras y segundas alas 71, 73 preferentemente metálicas igual que la base (y por lo tanto reflectantes) que se extienden respectivamente sobre la primera cara 12 y la segunda cara 12' sobre una anchura W de 3 cm, alas pegadas a las caras 12, 12' por ejemplo con un pegamento transparente o un adhesivo 18 de doble cara transparente o cinta adhesiva de doble cara transparente tal como el producto tesa ACX 7054 de 0.5 mm o como el producto denominado D9605 de la sociedad NITTO de 0.2 mm de grosor (soporte de poliéster con doble cara del pegamento acrílico).

25 Las primera y segunda caras 12, 12' son superficies libres, visibles o incluso accesibles (al tacto). El conjunto 200 acristalado sólo comprende un cristal laminado con dos cristales pero en variante se puede añadir en el lado de la segunda cara 12' otro intercalar de laminado, otra película de bajo índice, otros motivos de extracción y otro cristal con diodos emisores de color distinto de aquéllos ya posibles para agregar un tercer color.

30 Los primero y segundo bordes 13, 13' son rectos, pulidos. Los bordes 14, 14' opuestos son rectos, pulidos o incluso difusores.

Por simplificación, el montante del perfil en U que enmarca el cristal laminado no se ha mostrado en el lado de los bordes opuestos 14, 14'.

Se pueden añadir otros diodos al borde 14 opuesto al primer borde 13 , especialmente en el caso de un cristal con una gran primera superficie de extracción y/o con varios motivos centimétricos separados

35 Se pueden agregar otros diodos al borde 14' opuesto al segundo borde 13' especialmente en el caso de un cristal con una segunda superficie de extracción grande y/o con una pluralidad de motivos centimétricos separados.

Las dos zonas 50, 50' luminosas pueden ser de cualquier forma y extensión, para la señalización y/o decoración...

Una de las zonas 50, 50' luminosas puede comprender una motivo fino, como por ejemplo una flecha o incluso ser cerrado y vaciado (contorno geométrico, etc.).

40 Las figuras siguientes 1a, 1b, 1c, 1d, 1e muestran vistas frontales de conjuntos acristalados con perfiles de enmarcado metálicos en forma de cuatro montantes 7a a 7d. Están ilustrados ejemplos de zonas luminosas de dos colores y la disposición de las primera y segunda fuentes de luz de diodos.

45 En la figura. 1a, la primera superficie de extracción puede ser un dibujo 50 y la segunda un LOGO 50' debajo del dibujo. Los primero y segundo conjuntos 4, 4' de diodos están en el mismo montante longitudinal (vertical después de la instalación aquí) 7a o en los dos montantes opuestos.

Si se trata de una puerta de almacén se puede sustituir el dibujo por la palabra « entrada » (en el lenguaje deseado).

Considerando la proyección ortogonal de los segundos motivos en el plano de los primeros motivos, la distancia borde a borde Db entre los primeros motivos y esta proyección está libre y por ejemplo es de algunos cm e incluso algunos mm. Se dice que los primeros motivos están separados por Db de los segundos motivos.



En la figura. 1b, los primeros y segundos motivos 5, 5' de extracción forman un tablero de ajedrez. No existen zonas oscuras (no luminosas) entre las primera y segunda superficies de extracción 50, 50'. Los primero y segundo conjuntos 4, 4' de diodos están a la vez en los montantes 7a, 7b longitudinales opuestos (verticales después de la instalación aquí). Se utilizan por lo tanto cuatro fuentes de luz.

5 El tablero de ajedrez puede servir para un panel decorativo mural (sobre todo el claro de vidrio por ejemplo), aunque también una puerta, un tabique, etc.

10 En la figura 1c, los primeros y segundos motivos 5, 5' de extracción son motivos redondos separados entre sí por una distancia libre  $D_b$ , de algunos cm por ejemplo. Los primero y segundo conjuntos 4, 4' de diodos están a la vez en los montantes 7a, 7b longitudinales opuestos (verticales después de la instalación aquí). Se utilizan por lo tanto cuatro fuentes de luz.

Estos motivos 5, 5' pueden servir para un panel decorativo mural (sobre todo el claro de vidrio, por ejemplo), aunque también una puerta, un tabique, etc.

15 En la figura 1d, los primeros y segundo motivos 5, 5' de extracción forman un marco doble luminoso. No existen zonas oscuras (no luminosas) entre las primera y segunda superficies de extracción 50, 50'. Los primero y segundo conjuntos 4, 4' de diodos están en los montantes 7a, 7b longitudinales opuestos (horizontales después de la instalación aquí). Se utilizan por lo tanto cuatro fuentes de luz. Se pueden agregar otros dos a los montantes 7c, 7d laterales.

De esta manera estos motivos 5, 5' pueden servir para un panel decorativo mural (sobre todo el claro de vidrio, por ejemplo), aunque también en una puerta, un tabique, una ventana, etc.

20 Si se desea conservar un claro de vidrio preferentemente (en la zona central), el conjunto acristalado preferentemente no se adjunta a una pared opaca y es transparente más allá de las superficies de extracción. Como variante, se forma un espejo luminoso.

25 En la figura 1e, los primeros y segundos motivos 5, 5' de extracción forman cada uno una red de motivos discretos, por ejemplo, discos de 1 mm de diámetro, separados por 4 mm, adaptados para una transparencia global (visión a través del conjunto acristalado). Los primero y segundo conjuntos 4, 4' de diodos están en los montantes 7a, 7b longitudinales opuestos (horizontales después de la instalación aquí). Se utilizan por lo tanto cuatro fuentes de luz. Se puede agregar otros dos a los montantes 7c, 7d laterales.

La figura 2a muestra una vista parcial en corte de un conjunto 200a acristalado luminoso en un segundo modo de realización.

30 Sólo se describen las diferencias con respecto al primer modo. El conjunto 200a acristalado luminoso difiere como sigue del conjunto 100 acristalado.

Se eligen diodos 4, 4' clásicos sin óptica de colimación - e incluso sin (pre)encapsulamiento - que tengan un diagrama de emisión con grandes ángulos, por ejemplo, emisión lambertiana (por ejemplo, con un ángulo a media altura de 120°).

35 Como diodos, se pueden seleccionar los NSSM124T vendidos por la sociedad NICHIA de anchura  $W_0$  igual a 3 mm, centrado en el primer borde 13. Como precaución, se puede elegir también conservar los diodos del ejemplo 1.

40 Para evitar el mezclado de colores, una primera banda 8 denominada antimezclado, de un esmalte negro o pintura negra, cubre la cara 11 interna sobre una anchura  $D_0$  para cortar los grandes ángulos que van hacia el segundo cristal 1'. La primera banda 8 antimezclado está aguas arriba, separada de la primera superficie 50 de extracción (del primer motivo 5a de extracción) más alejada del primer borde 13.

$D_0$  es al menos igual a  $0.8 D_{\min}$  donde  $D_{\min} = d_1 / \operatorname{tg}(\pi/2 - \arcsen(n_2/n_1))$  y menor que 2 cm e incluso 1 cm.  $d_1$  es la distancia entre el lado más alejado de cada diodo 4 y de la cara 11 interna. Para  $d_1$  igual a 5 mm,  $n_2=1.4$  y  $n_1=1.5$   $D_{\min}$  vale por lo tanto 13 mm.

45 Se puede preferir agregar otra primera banda antimezclado (no mostrada) a la primera cara 12 idéntica y de misma anchura  $D_{01}$  a la primera cara 12 para cortar los grandes ángulos que van hacia el segundo cristal 1' después de la reflexión sobre la ala 71. Se selecciona por ejemplo una cinta negra adhesiva en una sola cara o en doble cara, (debajo del pegamento 18) o sustituyendo al pegamento 18.

50 Una segunda banda 8' denominada antimezclado de esmalte negro o de pintura negra, cubre la cara 11' de pegado sobre la anchura  $D_0$  para cortar los grandes ángulos que van hacia el primer cristal 1. La segunda banda 8' está separada de la segunda superficie 50 de extracción más alejada del segundo borde 13'.

$D'_0$  es al menos igual a  $0.8 D'_{\min}$  donde  $D'_{\min} = d'_1 / \operatorname{tg}(\pi/2 - \arcsen(n_2/n'_1))$  y menor que 2 cm.  $d'_1$  es la distancia entre el borde más alejado de cada diodo 4' de la segunda fuente 4' y la cara 11' de pegado. Para  $d'_1$  igual a 5 mm,  $n'_2=1.4$  y  $n'_1=1.5$   $D'_{\min}$  vale por lo tanto 13 mm.

## ES 2 702 960 T3

Se seleccionan aquí primera y segunda bandas idénticas. Estas bandas antimezclado son útiles sobre todo si  $n_2$ ,  $n_2'$  son al menos 1.2.

Se prefiere agregar otra primera banda de antimezclado (no mostrada) a la segunda cara 12' idéntica y de la misma anchura D0 para cortar los grandes ángulos que van hacia el primer cristal 1 después de haberse reflejado sobre la ala 73.

Por otra parte se desea evitar cualquier mezcla de colores debido a la fuga lateral de luz de los primeros diodos 4 del volumen interno 74 hacia el segundo cristal (rayos no acoplados al primer cristal) en particular refracción en el primer intercalar o incluso en el segundo borde, y/o debido a la fuga lateral de luz de los segundos diodos 4' del volumen 74' interno hacia el primer cristal (rayos no acoplados al segundo cristal) en particular refracción en el segundo intercalar o incluso en el primer borde.

De esta manera, el soporte 7 es un perfil de sección en E en lugar de en U, con un brazo 75 central de la E opaco que a la vez separa y absorbe estas luces, preferentemente contra o separado por menos de 1 mm del borde (alineado) del cristal laminado. El perfil o al menos este borde 75 central opaco es de grosor ligeramente menor o igual al grosor de este borde central entre cara 11 interna y cara 11' de pegado.

El perfil 7 es monolítico por ejemplo metálico. El brazo 75 es opaco (y no reflector) por adición de un revestimiento opaco como una banda adhesiva negra o una pintura negra 75a, 75b a la primera superficie lateral del brazo 75 central y a la segunda superficie lateral del brazo 75 central.

Todo el perfil 7 puede ser opaco (sumergido en un baño).

La primera superficie lateral con el revestimiento 75a preferentemente opaco no sobresale hacia y sobre primer borde 13.

La segunda superficie con el revestimiento 75b preferentemente opaco no sobresale hacia y sobre segundo borde 13'.

Preferentemente, se selecciona un revestimiento opaco de menos de 1 mm e incluso de menos de 0.5 mm.

Por ejemplo, es una pintura negra o un adhesivo negro, como:

- en una sola cara, el producto NORFIX T333 (espuma de polietileno y pegamento acrílico) de Norton, de grosor de 0.5 mm;

- en doble cara el producto D5395B de Nitto de grosor de 0.05 mm (poliéster negro y adhesivo acrílico) o D9625 de grosor de 0.100  $\mu\text{m}$  (polietileno negro y adhesivo acrílico);

- en una sola cara el producto 61313B de Nitto de grosor de 0.05 mm (poliéster negro y adhesivo acrílico)

- en doble cara: el producto 521-12  $\mu\text{m}$  de Lohmann de grosor de 12  $\mu\text{m}$ .

Entre el brazo central y el borde central no hay pegamento ni ningún otro medio de fijación.

Se prefiere el negro al blanco (tal como el producto NORFIX V1500 de Norton) por mayor opacidad.

Como variante, el brazo 75 central opaco (absorbente) es una pieza distinta (con los revestimientos opacos antes mencionados) agregada (fijada) a la base 72 por pegado, por una hendidura...

Como variante de montaje, se coloca una segunda fuente 4' en su soporte 41', una segunda banda de mezcla enfrente del segundo borde en un lado opuesto (o adyacente) del cristal aislante. Se añade entonces un perfil en E idéntico (segunda separación por brazo central opaco de la E), el cual preferentemente forma parte de un perfil de enmarcado.

La figura 2b muestra una vista parcial en corte de un conjunto 200b acristalado luminoso en una primera variante del segundo modo de realización.

Sólo se describen las diferencias con respecto al segundo modo. El conjunto 200b acristalado luminoso difiere como sigue del conjunto 200a acristalado.

Las primera y segunda bandas 81, 81' son, cada una, una banda adhesiva opaca (tipo scotch) en una sola cara o en doble cara de grosor menor que aquel de los intercalares (0.76 mm o incluso 0.38 mm) - por ejemplo bandas tales como las ya descritas para el brazo 75 central del ejemplo precedente.

Estas bandas 81, 81' adhesivas tienen una superficie libre debido a que los intercalares 3, 3' de laminado y el primer aislador 2 óptico están retirados de los primero y segundo bordes 13, 13' y comienzan a partir de D0 o D'0.

El brazo 75 central con los revestimientos opacos 75a, 75b está pegado a la base 72 y está separado por al menos 1 mm de la garganta entre los cristales 1, 1'. El mismo puede penetrar en la garganta.

La figura 2c muestra una vista parcial en corte de un conjunto 200d acristalado luminoso en una segunda variante del segundo modo de realización.

5 Solamente se describen las diferencias con respecto a la primera variante. El conjunto 200d acristalado luminoso difiere como sigue del conjunto 200b acristalado.

Las primera y segunda bandas 82, 82' de antimezclado son cada una un revestimiento opaco preferentemente negro (tinta, etc.) en las caras principales del brazo 75 central, que penetra entre los cristales 1, 1' hasta los bordes de los intercalares 3, 3' y del aislador 2 óptico.

10 Estos revestimientos 82, 82' opacos tienen superficies externas pegadas a las caras 11, 11' interna y de pegado por un pegamento óptico o un adhesivo 82a, 82b de doble cara transparente como soporte de poliéster de pegamento acrílico de doble cara como el producto denominado D9605 de la sociedad NITTO de 0.2 mm de grosor.

Para formar las superficies 75a, 75b laterales opacas, se puede extender el revestimiento 82, 82' opaco seleccionado como cinta negra adhesiva en una sola cara.

15 Incluso es posible omitir los pegamentos 82 a y 82b y utilizar una cinta negra adhesiva en una sola cara para las bandas 82 y 82' antimezclado y los revestimientos 75a y 75b opacos en las superficies 74, y 74' laterales.

En las alas 71 y 73, enfrente de las superficies 75a y 75b laterales se pueden formar también paredes internas opacas por un adhesivo negro.

20 La Figura 2d muestra una vista parcial en corte de un conjunto 200d acristalado luminoso en otra variante del segundo modo de realización.

Sólo se describen las diferencias con respecto al segundo modo. El conjunto 200d acristalado luminoso difiere como sigue del conjunto 200a acristalado.

Un soporte PCB 410 común enfrente de los bordes 13 y 13' y de anchura menor que o igual al grosor del borde del conjunto acristalado lleva los primeros y segundos diodos 4 y 4'.

25 El soporte 410 común está pegado al perfil 7 por el pegamento 410. La separación de la luz de los primero y segundo diodos 4, 4' es una barra 75, con revestimientos 75a y 75b opacos en las caras laterales. La barra está pegada al soporte PCB 410 común o en una hendidura, siempre en saliente de los diodos de emisión superior y contrae el borde central entre 13 y 13'.

30 La Figura 2e muestra una vista parcial en corte de un conjunto 200e acristalado luminoso en una variante del segundo modo de realización.

Sólo se describen las diferencias con respecto al segundo modo. El conjunto 200e acristalado luminoso difiere como sigue del conjunto 200a acristalado.

35 Cada uno de los diodos de la primera fuente 4 (de la segunda fuente 4', respectivamente) comprende un encapsulamiento 43, 43' primario y están pegados al primer borde 13 (al segundo borde 14', respectivamente) por un pegamento 44, 44' óptico que no sobresale del borde del conjunto acristalado hacia el exterior.

Como variante mostrada en la figura 2f, los mismos están pegados por un adhesivo de doble cara transparente tal como soporte de poliéster con pegamento acrílico de doble cara, tal como el producto denominado D9605 de la sociedad NITTO por ejemplo no sobresaliendo del borde del conjunto acristalado hacia el exterior.

40 La primera banda 83 antimezclado de anchura D0 ya no es un revestimiento opaco sino que se sustituye por una banda difusora 8a (esmalte blanco) suficientemente gruesa (poco transparente) para no emitir en el lado opuesto de la cara interna 11.

La segunda banda 83' antimezclado de anchura D'0 ya no es un revestimiento opaco sino que se sustituye por una segunda banda difusora 8'a (esmalte blanco) suficientemente gruesa (poco transparente) para no emitir en el lado opuesto de la cara 11'.

45 Los primero y segundo soportes PCB 41, 41' están en un perfil 7' metálico común en T y no en U por lo tanto siempre con el brazo central 75 con superficies laterales 75a, 75b (cinta adhesiva negra, etc.), para separar las fuentes 4, 4' de luz. El perfil 7' es de anchura menor que o igual al grosor del borde del conjunto acristalado.

Este perfil 7' es montado previamente, no está fijado al perfil 7 de montaje del conjunto acristalado de sección en U con una base 72 y unas alas 71, 73 que sobresalen de la periferia de las primera y segunda caras 12, 12' sobre un

anchura W, y pegado por un adhesivo 18 de doble cara transparente como soporte de poliéster con pegamento acrílico de doble cara como el producto denominado D9605 de la sociedad NITTO.

5 La figura 2'a muestra una vista parcial de una variante de la figura 2a en la cual se añade otra primera banda 8a de antimezclado de anchura D01 igual a D0 como un depósito de esmalte negro o de pintura negra preferentemente como la primera banda 8. El perfil 7 es pegado por un adhesivo cualquiera por encima de esta zona 8a y/o por un adhesivo de doble cara transparente que puede sobresalir hacia el extremo de la ala 71 y/o ser confinado más allá de la zona 8a.

Por precaución, se agrega enfrente de la superficie 75a lateral opaca una cinta 8'b adhesiva negra a la ala 71, en el lado del espacio 74 interno.

10 En el mismo lado del segundo cristal, se agrega otra segunda banda 8'a antimezclado de anchura D02 igual a D'0, tal como un depósito de esmalte negro o de pintura negra preferentemente como la segunda banda 8'. El perfil 7 es pegado por un adhesivo cualquiera por encima de esta zona 8'a y/o por un adhesivo de doble cara transparente que puede sobresalir hacia el extremo de la ala 73 y/o confinarse en la zona 8'a.

15 Por precaución, se agrega enfrente de la superficie 75b lateral opaca una cinta 8'b adhesiva negra a la ala 73, en el lado del espacio 74' interno.

La figura 2'b muestra una vista parcial de una variante de la Figura 2a en la cual se agrega otra primera banda 8a antimezclado de anchura D01 igual a D0 como una cinta adhesiva de doble cara negra. El ala 71 sobresale de la otra primera banda 8a de antimezclado. El pegamento 18 ya no es necesario.

20 Por precaución, se prolonga la cinta 8b adhesiva negra sobre la ala 71 en el lado del espacio 74 interno enfrente de la superficie 75a lateral opaca.

En el mismo lado del segundo cristal, se agrega otra segunda banda 8'a de antimezclado de anchura D02 igual a D'0, tal como una cinta adhesiva de doble cara negra. El ala 73 sobresale de la otra segunda banda 8'a de antimezclado. El pegamento 18 ya no es necesario.

25 La figura 3 muestra una vista parcial en corte de un conjunto 300 acristalado luminoso en un tercer modo de realización.

Sólo se describen las diferencias con respecto al segundo modo 200a. El conjunto 300 acristalado luminoso difiere como sigue del conjunto 200a acristalado.

Ya no se utiliza película de bajo índice. Se inserta un nuevo cristal 1'', por ejemplo idéntico a los primero y segundo cristales 1, 1'. Se puede disminuir el grosor de cada uno a aproximadamente 4 mm. d1 (d1') es igual a 4 mm.

30 Este nuevo cristal 1'' está revestido:

- en su cara 11'', en el lado de la cara 11 interna, con una primera capa de bajo índice que es una capa de sílice porosa obtenida preferentemente por sol-gel, de grosor 600 nm mejor aún 800 nm, recubierta si es necesario con un primer revestimiento 2a protector transparente en capa de sílice (densa) obtenida por sol-gel, de grosor 300 nm o incluso de mayor, con un índice de refracción n4 de al menos 1.4 a 550 nm; y

35 - en su cara 12'', en el lado de la cara 11' de pegado, con una segunda capa de bajo índice que es una capa de sílice porosa obtenida preferentemente por sol-gel y de grosor 600 nm mejor aún 800 nm, preferentemente idéntica a la primera capa de bajo índice, recubierta si es necesario con un segundo revestimiento 2'a protector transparente en capa de sílice (densa) obtenida por sol-gel, de grosor 300 nm o incluso de mayor, preferentemente idéntica al primer revestimiento 2a protector.

40 El perfil 7 de montaje es en U (o como variante preferentemente sigue siendo en E para separar y absorber la luz, o se agrega una pieza ).

45 El índice n2 de la primera capa de bajo índice (respectivamente n'2 de la segunda capa de bajo índice) varía en función de la fracción de poros por volumen unitario y puede ir fácilmente de 1.4 a 1.15. La fracción de poros por volumen unitario es preferentemente mayor al 50% e incluso mayor al 65% y preferentemente es menor al 85% para una gran resistencia de la capa.

Cada capa 2, 2' de sílice porosa es una matriz de sílice con poros cerrados (preferentemente delimitados por las paredes de la sílice) en volumen.

La separación 75 opaca es una pieza pegada a la base 72 por pegamento 18' y con los revestimientos 75a, 75b opacos en sus de superficies laterales (adhesivo de una sola cara, pintura...).

## ES 2 702 960 T3

Se agrega otra primera banda 8a de antimezclado de anchura D01 igual a D0 como una cinta negra adhesiva en una sola cara a la primera cara 12. El ala 71 sobresale de la banda de antimezclado y es pegada a la misma por la doble cara transparente 18.

5 Por precaución, se podría prolongar la cinta 8a negra adhesiva sobre el ala 71 en el lado del espacio 74 interno enfrente de la primera superficie 75a lateral opaca.

Lo mismo pasa en el lado del segundo cristal. Se agrega otra segunda banda 8'a de antimezclado de anchura D02 igual a D'0, como una cinta negra adhesiva en una sola cara. El ala 73 sobresale de la otra segunda banda de antimezclado y se pega a la misma por una cinta 18 de doble cara transparente o un pegamento transparente.

10 Por precaución, se podría prolongar la cinta 8'a negra adhesiva sobre el ala 73 en el lado del espacio 74' interno enfrente de la segunda superficie 75b lateral opaca.

Como variante, se utiliza una cinta negra adhesiva de doble cara para las bandas 8a y 8'a y el pegamento 18 ya no es necesario.

Como variante, el perfil se ajusta estrechamente y no se utiliza un pegamento 18.

15 Si  $n_2$  disminuye por debajo de 1.2 (respectivamente si  $n'_2$  disminuye por debajo de 1.2) se puede retirar la primera (respectivamente segunda) banda de antimezclado 8, 8' y todas las otras bandas 8a, 8'a de antimezclado.

La porosidad puede ser además monodispersa en tamaño, siendo entonces el tamaño de los poros calibrado. El 80% o incluso más poros son cerrados de forma esférica (u ovalada), teniendo un diámetro de entre 75 nm y 100 nm.

20 Como variante, se puede utilizar sólo un cristal 1'' con la primera capa sol-gel de sílice 2 porosa (preferentemente) con su revestimiento 2a protector - la cara opuesta entonces en contacto con el segundo intercalar de laminado. Pero dado el grosor milimétrico del cristal 1'' central, se aumenta el trayecto de los rayos guiados y esto puede disminuir la eficiencia de extracción.

Un ejemplo de fabricación de la capa de sílice porosa se describe en el documento WO 2008/059170. Preferentemente, el horneado a alta temperatura es después del depósito líquido de la capa de sílice densa sobre la capa de sílice porosa seca.

25 La figura 4 muestra una vista parcial en corte de un conjunto 400 acristalado luminoso en un cuarto modo de realización.

Sólo se describen las diferencias con respecto al tercer modo 300. El conjunto 400 acristalado luminoso difiere como sigue del conjunto 300 acristalado.

30 El perfil 7 es en E, metálico y por ejemplo de como máximo 5 mm (grosor menor que o igual a la distancia cara de pegado-cara interna), con un brazo 75 central intercalado entre las caras interna 11 y de pegado 11'. Los intercalares 3, 3', las capas 2, 2' de bajo índice y sus revestimientos 2a, 2b protectores, el cristal central 1'' están retirados de los primero y segundo bordes 13, 13' por D0, D'0 (D'0 igual a D0). En este brazo 75 central está dispuesto en un lado en la primera superficie lateral 75a el primer soporte PCB 41, en el otro lado en la segunda superficie lateral 75b el segundo soporte PCB 41'.

35 Los diodos 4, 4' son de emisión lateral (« side emitting » en inglés). Cada cara emisora de la primera fuente 4 (respectivamente de la segunda 4') es paralela al primer soporte PCB 41 (segundo soporte PCB 41', respectivamente).

La anchura de la cara emisora es por ejemplo es de 1 mm.  $d_1$  es de aproximadamente 2.5 mm (para vidrio de 4 mm, con diodos centrados).

40 Los soportes PCB 41, 41' pueden participar en la separación antimezclado de las luces. De esta manera, el primer soporte PCB 41 es opaco (o con un revestimiento opaco en el lado 74) y forma la primera separación 75'a opaca y el segundo soporte PCB 41' es opaco (o con un revestimiento opaco en el lado 74') y forma la segunda separación 75'b opaca.

Cada soporte PCB está pegado a la superficie del brazo central con un pegamento 18' que puede ser opaco.

45 Se prefiere que el borde del primer soporte PCB (segundo, respectivamente) no esté enfrente del primer borde (segundo, respectivamente).

Alternativamente, no hay retirada, como en el ejemplo en la Figura 3. Los soportes PCB 41, 41' (y el brazo 75 central que los lleva) están entonces contra el borde central.

Por precaución, se podría prolongar la cinta 8a negra adhesiva sobre el ala 71 en el lado del espacio 74 interno enfrente del primer PCB 41. Por precaución, se podría prologar la cinta 8'a negra adhesiva sobre el ala 73 en el lado del espacio 74' interno enfrente del segundo PCB 41'.

Alternativamente, los soportes PCB 41, 41' están fijados a las alas 71, 73 del perfil 7 de montaje.

5 La figura 5a muestra una vista parcial en corte de un conjunto 500a acristalado luminoso en un quinto modo de realización.

Sólo se describen las diferencias con respecto al segundo modo 200a. El conjunto 500a acristalado luminoso difiere como sigue del conjunto 200a acristalado.

10 La segunda fuente 4' de luz de diodos está en el lado opuesto del conjunto acristalado con respecto a la primera fuente 4 de luz de diodos. El segundo borde 13' por lo tanto está en el lado opuesto del conjunto acristalado con respecto al primer borde 13. De igual manera, la segunda banda 8' de antimezclado está en el lado opuesto del conjunto acristalado con respecto a la primera banda 8 de antimezclado. Los primero y segundo cristales 1, 1' siguen siendo de tamaño idéntico pero están desplazados lateralmente definiendo una primera zona 11a en saliente y una segunda zona 11'a en saliente.

15 Un perfil 7' para fijar el PCB 41 al primer cristal 1 es de sección en U, por ejemplo metálico y se añade al primer cristal en la primera zona 11a en saliente de la cara 11 interna debido al desplazamiento de los cristales).

Otro perfil 7'' para fijar el PCB 41' al segundo cristal 1' es por ejemplo metálico, de sección en U y se añade al segundo cristal 1' (en la segunda zona 11'a en saliente de la cara 11' de pegado debido al desplazamiento de los cristales).

20 Un perfil 7a, 7b para montar el conjunto acristalado se coloca sobre todo el grosor del conjunto acristalado en cada lado encerrando a los perfiles 7', 7'' de fijación.

25 Las primera y segunda bandas 8 y 8' de antimezclado están en las zonas 11a, 11'a en saliente. Se prefiere agregar otras bandas 8a, 8'a de antimezclado de anchura D01, D02 respectivamente iguales a D0 y D'0, a las primera y segunda caras 12, 12' que están enfrente de las bandas 8 y 8'. Por ejemplo, cada banda de antimezclado es una cinta adhesiva de doble cara para pegar el perfil 7, 7' o incluso de una sola cara.

Se puede preferir además que las alas 71'' y 73'' sean opacas (paredes internas con depósito, negro o cinta adhesiva negra) para reforzar el antimezclado.

En una primera variante, se omiten las alas 71' y 71'', los perfiles son de sección en L.

30 En una segunda variante mostrada en la figura 5'a, la cual muestra una vista parcial del lado del primer borde 13, el primer soporte PCB está pegado con pegamento térmico a la base 72 de un perfil 7 metálico en U fijado al cristal múltiple por sus alas 71, 73 (ajuste a presión, pegamento...).

La primera banda 8 de antimezclado tiene una superficie libre y por ejemplo cinta negra adhesiva en una sola cara o depósito negro (esmalte, etc.).

35 La otra primera banda 8a de antimezclado es por ejemplo una cinta negra adhesiva de doble cara o un depósito negro (esmalte, etc.).

Se puede agregar un revestimiento interno opaco (lado interior 74) a las alas 71 y 73.

Como variante, si la base 72 no es metálica se intercala una barra metálica entre el PCB 41 y la base.

En el lado del segundo borde, se utiliza el mismo montaje.

40 La figura 5b muestra una vista parcial en corte de un conjunto 500b acristalado luminoso en una variante del quinto modo de realización.

Sólo se describen las diferencias con respecto al quinto modo 500a. El conjunto 500b acristalado luminoso difiere como sigue del conjunto 500a acristalado.

45 El perfil 7' de fijación no forma un sobre-grosor del conjunto acristalado debido a que el mismo está enfrente de la zona 11'a en saliente del segundo cristal 1'. El mismo se fija por su ala 73' a esta zona en saliente (más allá de la segunda superficie 50' de extracción). El otro perfil 7'' tampoco forma un sobre-grosor del conjunto acristalado debido a que el mismo está enfrente de la zona 11a en saliente del primer cristal 1'. El mismo se fija por su ala 73'' a esta zona en saliente (más allá de la primera superficie 50 de extracción).

Las bandas de antimezclado se omiten opcionalmente.

Los diodos entonces comprenden una lente 42, 42' para un diagrama de emisión estrecho. Alternativamente se utiliza una capa de bajo índice (con un revestimiento protector) como aislador óptico con  $n_2$  de menos que 1.2. Se agregan los perfiles 7a y 7b adicionales que encierran un perfil 7' y 7''.

5 La figura 1' muestra una vista parcial en corte de un conjunto 100' acristalado luminoso en una variante del primer modo de realización.

Sólo se describen las diferencias con respecto al primer modo 100. El conjunto 100' acristalado luminoso difiere como sigue del conjunto 100 acristalado en que se utiliza un perfil 7' de posicionamiento de los diodos 4 y 4' dentro del perfil 7 de montaje, para una aplicación de tabique.

10 El perfil 7 de montaje es preferentemente metálico, de aluminio o acero inoxidable, pero puede ser de material plástico, en particular de material compuesto.

El perfil 7 tiene un cuerpo de tipo en U que comprende un alma 72 y dos alas 71 y 73 perpendiculares al alma y paralelas y separadas entre sí.

El primer ala 71 del perfil 7 de montaje es móvil o desmontable, que proporciona un acceso al interior del perfil en cualquier momento, en particular posteriormente a la instalación del tabique.

15 El ala 71 puede ser móvil o desmontable con respecto al punto de unión con el alma 72 o bien, como está ilustrado, en el extremo 71a distal de una extensión 72a fija que se proyecta perpendicularmente desde el alma 72.

El ala 71 es móvil en el sentido de que la misma pivota con respecto a un eje longitudinal que sigue la extensión 71a, y forma una bisagra invisible estéticamente desde el exterior del perfil. El giro del ala se hace en dirección al exterior del perfil 7, hacia el lado opuesto a la primera ala 71 (como según la flecha F1 en la figura 1').

20 Están previstos medios 181 de estanqueidad desmontables que están colocados contra las primera y segunda caras 12, 12' (exteriores) y las alas 71 y 73 respectivas del perfil de montaje. Estos medios de estanqueidad están por ejemplo fijados por encaje a presión.

25 Un perfil llamado perfil 7' de posicionamiento de sección en U lleva los soportes PCB y los diodos 4, 4' y está en el volumen 74a interior del perfil de montaje. Las alas 71', 73' de este perfil 7' están separadas de las alas 71, 73 del perfil de montaje.

Las alas 71' y 73' están fijadas por un adhesivo 18 de doble cara transparente a las primera y segunda caras 12, 12' exteriores.

Como variante, por precaución:

- 30
- las cintas 18 adhesivas transparentes se sustituyen por depósitos de esmalte negro (esmalte negro también agregado a las caras de pegado e interna) o cinta negra adhesiva de doble cara;
  - se agrega una separación común a superficies laterales opacas como ya se describió fijada a la base 72' en saliente con respecto a los diodos 4, 4';
  - los soportes PCB se sustituyen por un soporte PCB común (que preferentemente lleva la separación opaca).

35 Por simplificación, el montante del perfil 7 en U que enmarca el cristal laminado no está mostrado en el lado de los bordes opuestos 14, 14'.

Se puede agregar otro perfil interno similar y otros diodos al borde 14' opuesto al primer borde 13, especialmente en el caso de un cristal con una primera superficie de extracción grande y/o varios motivos centimétricos separados.

40 Otros diodos pueden agregarse al otro perfil interno en el borde 14' opuesto al segundo borde 13', especialmente en el caso de un cristal con una segunda superficie de extracción grande y/o con varios motivos de tamaño centimétrico separados.

La figura 1'a muestra una vista parcial de una puerta acristalada con motivos de dos colores.

El conjunto acristalado comprende cuatro primeras superficies 50a a 50d de extracción en forma de bandas horizontales rectangulares de anchura (altura) creciente en la dirección al suelo, formando por ejemplo en el instante  $t_0$  zonas luminosas rojas.

45 Hay además dos segundas superficies 50'a, 50'b de extracción, formando por ejemplo, en el instante  $t_0$  zonas luminosas verdes.

De manera más precisa, una de las segundas superficies de extracción 50'a es una banda horizontal rectangular entre dos primeras superficies 50a, 50b de extracción (en visión frontal). La tercera primera superficie 50c de

extracción (comenzando desde la parte superior) enmarca (en visión frontal) un conjunto de caracteres en forma de LOGO que forman la otra de las segundas superficies 50'b de extracción.

Hay zonas 17 de transparencia entre las bandas 50a a 50e de extracción y en la parte superior e inferior.

5 El conjunto acristalado comprende un marco 7a, 7b, 7c, 7d de montaje por ejemplo metálico o plástico (PVC, etc.) o incluso de madera (monolítico o en varias piezas) y por ejemplo de sección en U. En el volumen interior del perfil 7a de montaje longitudinal y vertical en el lado del primer borde, se coloca un conjunto 4 de diodos rojos en un soporte PCB 41a enfrente del primer borde. En el volumen interior del perfil 7b de montaje longitudinal y vertical en el lado del segundo borde opuesto al primer borde, se coloca un segundo conjunto 4' de diodos verdes en un soporte PCB 41' enfrente del segundo borde.

10 La figura 1'' muestra una vista parcial en corte de un conjunto 100'' acristalado luminoso en una variante del segundo modo de realización.

Sólo se describen las diferencias con respecto al segundo modo 200a. El conjunto 100'' acristalado luminoso difiere como sigue del conjunto 200a acristalado.

15 Se trata por ejemplo de una puerta acristalada luminosa de un mueble refrigerado comercial. El cristal múltiple es un cristal aislante. Además, se añade un tercer cristal 1'' en el lado de la segunda cara 12' (la cual ya no es la cara más exterior), con tercera y cuarta caras 11'', 12'', tercer cristal 1'' de grosor igual al menos 3.8 mm (de 4 mm o 6 mm aproximadamente estándar), idénticas a aquellas de los primero y segundo cristales 1, 1', y la tercera cara está separada por una lámina 60 gas de la segunda cara 12'. En la periferia de las segunda y tercera caras 12, 11'', una primera junta 6 de polímero en marco y un intercalar 6' que forma separador.

20 Normalmente, el intercalar 6' se fija en el interior del cristal por sus caras laterales a las caras 12', 11'' de los cristales 1', 1'' por caucho de butilo (no mostrado) que también tiene la función de hacer el interior del cristal aislante estanco al vapor de agua. El intercalar 6' se coloca retirado en el interior del cristal aislante y cerca de los lados longitudinales de los bordes de las citadas hojas de vidrio, para formar una garganta periférica en la cual se inyecta una primera junta 6 de polímero de tipo masilla negra, tal como de polisulfuro o poliuretano. La masilla 6 refuerza el ensamblaje mecánico de las dos hojas vidrio 1', 1'' y asegura una estanqueidad al agua líquida o a los solventes.

25 Se agrega otra primera banda 8 antimezclado en el lado de la primera cara 12 (exterior), de anchura D01 igual a D0. Se trata de un adhesivo de doble cara o una sola cara negro delgado tal como los ya descritos.

Un perfil 7' metálico de posicionamiento los diodos 4, 4' comprende:

- una parte llamada de fondo 72' enfrente de los primero y segundo bordes 13, 13' ;
- 30 - una primera parte 71' lateral pegada a (o contra) la primera cara 12 exterior creando un sobre grosor de como máximo 1.5 mm e incluso como máximo 1 mm o incluso como máximo 0.5 mm para no separar demasiado el perfil 7 de enmarcado y el primer cristal,
- una segunda parte lateral o retorno 71' (extensión de la parte de fondo) pegada a la primera junta 6 por un adhesivo 18a de doble cara, retorno sin contacto con el tercer cristal 1'', para no crear puente térmico,
- 35 retorno adyacente a y que se extiende a lo largo del segundo borde 13' , retorno que permite la fijación del borde del perfil al cristal aislante.

La primera parte 71' lateral sobresale en la primera cara 12 una anchura D01 o incluso hasta W (como el perfil exterior descrito en lo que sigue) sin que preferentemente haya medio opaco más allá de D01.

40 La junta 6 proporciona la función de otra segunda banda de antimezclado de anchura D02 igual a D'0. Como variante, el caucho de butilo forma una parte de la otra segunda banda antimezclado en complemento de la primera junta.

El retorno también puede comprender un revestimiento opaco en su superficie interna (lado del espacio 74') enfrente de la segunda superficie 75b lateral.

La tercera cara 11'' lleva una capa 17 de baja emisividad, tal como una capa de plata.

45 La cuarta cara 12'' es la cara del lado interior del mueble refrigerado comercial. La primera cara 12 exterior está en el lado del usuario.

El primer motivo 5 de extracción, tal como un esmalte blanco o cualquier otro revestimiento difusor blanco, por ejemplo, está en la primera cara 12. El segundo motivo 5' de extracción, tal como un esmalte blanco o cualquier otro revestimiento difusor blanco, por ejemplo, está en la segunda cara 12'.

50 La puerta 100'' acristalada comprende el perfil 7 de enmarcado fijado al cristal aislante preferentemente por un pegamento 180 opaco denominado de montaje, perfil que enmascara a la primera junta 6 y al intercalar 6'.



El montante 7 de enmarcado es en dos partes, una metálica y la otra un aislante térmico, para evitar cualquier puente térmico (si todo es metálico). Una primera parte metálica está acodada por ejemplo de perfil de sección en L:

- 5 - con una primera parte 72a frontal enfrente del borde del cristal aislante (primer borde 13) o incluso el segundo borde sin llegar hasta el tercer borde 13", con la cara en el lado del borde del cristal pegada con pegamento opaco 180; y
- con una primera ala 71 pegada a la primera cara exterior por el pegamento 180 opaco por encima de la primera parte 71' lateral y en saliente (anchura W' por encima de la primera cara 12 entre 1 cm y 3 cm).

La segunda parte del perfil 7 es aislante térmico, preferentemente polimérico solidario por un pegamento 182 con la primera parte, acodada de sección en L:

- 10 - con una segunda parte 72b frontal enfrente del borde del cristal aislante (sin llegar hasta el primer borde 13) pegada a la primera parte frontal de la primera parte metálica,
- con una segunda ala 73 pegada a la segunda cara 12" exterior (cuarta cara).

El perfil de posicionamiento de los diodos es por lo tanto el volumen interior de este perfil 7.

- 15 El tercer borde 13" sobresale de los primero y segundo bordes 13, 13' e incluso está al ras con o sobresale de la cara trasera del perfil de posicionamiento.

Las partes laterales reflejan la luz lateral de los diodos para dirigirla hacia los primero y segundo bordes 13, 13' de inyección.

El pegamento 18 de montaje está ausente del espacio entre el primer borde y la primera fuente 4 de luz, y entre el segundo borde y la segunda fuente 4' de luz gracias al perfil 7 de posicionamiento.

- 20 La separación 75 que divide la luz de las primera y segunda fuentes de luz es aquí distinta del perfil de posicionamiento, y está pegada a la pieza 72' de fondo.

Naturalmente, como variante:

- se puede como en la figura 2d utilizar una PCB común y la separación se pega a esta PCB;
- 25 - y/o se coloca una segunda fuente 4' en su soporte 41', segunda banda de mezcla enfrente del segundo borde en un lado opuesto del cristal aislante. Se agrega una segunda separación como la primera y un perfil de enmarcado y de posicionamiento como los descritos.

Como variante, se puede formar una ventana luminosa con tal estructura de cristal aislante y fuentes de luz. El perfil de montaje (como el perfil de posicionamiento) puede modificarse.

- 30 La figura 2" muestra una vista parcial en corte de un conjunto 200" acristalado luminoso que es una puerta de mueble refrigerado en una variante del modo de realización precedente descrito en la figura 1".

Sólo se describen las diferencias con respecto a la puerta 100" de mueble refrigerado. La puerta 200" de mueble refrigerado difiere como sigue de la puerta 100" de mueble refrigerado.

El perfil 7' de posicionamiento es en varias piezas solidarias, porque:

- 35 - la primera parte lateral es una hoja 71' opaca tal como una cinta negra adhesiva en una sola cara delgada como ya se describió - una parte 71'b de la cual está pegada a la primera cara 12 exterior en la anchura D01 y una parte 71'a está pegada a la pieza de fondo (en su cara posterior);
- la parte 72' de fondo es una barra de sección rectangular;
- un separador 7'a, por ejemplo, metálico, está pegado a la parte 72' de fondo y a la primera junta 6.

El borde 13" está aquí alineado con los otros bordes 13, 13' .

- 40 El separador también puede comprender un revestimiento opaco en su superficie interna (lado del espacio 74') enfrente de la segunda superficie 75b lateral.

Como variante, un perfil es de sección en L, por ejemplo, un extruido, forma la parte de fondo con una zona más gruesa (el retorno) pegada a la masilla 6.

- 45 Como variante, la primera parte 71' lateral es una hoja metálica pegada de 50 µm a 100 µm de grosor - por ejemplo una hoja de aluminio pegada por adhesivo negro de doble cara sobre el anchura D01.

La figura 3'' muestra una vista parcial en corte de un conjunto 300'' acristalado luminoso que es una puerta de mueble refrigerado en una variante del modo de realización descrito en la figura 1''.

Sólo se describen las diferencias con respecto a la puerta 100'' de mueble refrigerado. La puerta 300'' de mueble refrigerado difiere como sigue de la puerta 100'' de mueble refrigerado.

5 La borde 13'' está aquí alineado con los primero y segundo bordes 13, 13' .

El perfil 7' de posicionamiento es en varias piezas solidarias porque la primera parte 71' lateral es una hoja opaca tal como una cinta negra adhesiva en una sola cara delgada ya descrita - una parte 71'b de la cual está pegada a la primera cara 12 exterior sobre el anchura D01 y una parte 71'a de la cual está pegada a la parte de fondo (en su cara posterior).

10 El retorno o pieza 7'a de fijación es hueco de sección rectangular (o cuadrada), formando la parte 72' de fondo un rebaje lateral de esta pieza de fijación.

La segunda parte del perfil 7 no se extiende hasta la segunda cara 12'' exterior (cuarta cara). Por ejemplo, se trata de un perfil en L contra el tercer borde 13'' .

15 Se agrega un esmalte 19 opaco, negro o incluso blanco a la cuarta cara 12'' para enmascarar a la primera junta 6 y al separador 6'.

La figura 1''a representa una vista esquemática de un mueble refrigerado 1000 con la puerta luminosa del mueble refrigerado del tipo ya descrito en la figura 1'' pero con diodos en dos lados opuestos del cristal aislante.

20 Este mueble refrigerado es aquí un armario que comprende estantes 1001 (líneas punteadas) y dos puertas que comprenden cada una un cristal luminoso laminado y aislante que comprende una primera cara 12 principal exterior en el lado del usuario (aquí visible), una segunda cara principal interna (lado del estante) y un borde con cuatro lados. Los lados longitudinales del borde son verticales. El perfil de enmarcado es un marco rectangular fijado a la periferia de la unidad 1, 1'', 1'''. El marco comprende cuatro montantes que se empalman en las esquinas del cristal aislante. Los dos montantes 7a y 7b longitudinales son idénticos y verticales. Dos montantes 7c y 7d laterales son horizontales. La primera y segunda fuentes 4, 4' de luz (enmascaradas) están respectivamente en el volumen interior del primer montante 7a longitudinal y en el volumen interior del segundo montante 7b longitudinal, respectivamente.

25 Cada puerta puede abrirse hacia el exterior gracias un pivote 7p en los montantes 7c, 7d superior e inferior.

Las primeros motivos 5 (palabra...) y los segundos motivos 5 (logo, etc.) están a una y otra parte de la visualización de un estante.

30 Son posibles varias zonas luminosas de dos colores en estática o en dinámica para señalar productos clasificados por tipo y/o promociones.

Como se muestra en la figura 1''b (vista frontal de una puerta de mueble refrigerado del lado de la primera cara 12), los primeros motivos 5, 50 forman la imagen del producto y los segundos motivos 5', 50' los nombres del tipo de productos en el estante (« helado », « sorbete » por ejemplo) a una y otra parte del nombre.

35 Como se muestra en la figura 1''c (vista frontal de una puerta de mueble refrigerado del lado de la primera cara 12), los primeros motivos 5 forman la imagen de este producto y los segundos motivos 5', 50' el nombre del tipo de producto en el estante (« bebida ») encima.

Como se muestra en la figura 1''d (vista frontal de una puerta de mueble refrigerado del lado de la primera cara 12), los primeros motivos 5, 50 forman con los segundos motivos 5', 50' un LOGO de dos colores (una « M » intercalada con una « W »).

40 Como se muestra en la figura 1''e (vista frontal de una puerta de mueble refrigerado del lado de la primera cara 12), los primeros motivos 5, 50 y los segundos motivos 5', 50', señalan las promociones del mes.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto acristalado luminoso (100, 100', 100", 200", 200a a 200e, 300, 300", 400, 500a, 500b) que comprende:
- un cristal múltiple, con caras principales exteriores denominadas primera cara exterior y segunda cara exterior, que comprende.
- 5
- : un primer cristal (1) de índice de refracción  $n_1$ , con caras principales (11, 12) denominadas cara interna (11) y primera cara (12), y un primer borde (13),
  - en contacto óptico con el primer cristal, un segundo cristal (1') de índice de refracción  $n'_1$ , con caras principales denominadas cara de pegado (11') y segunda cara (12'), estando la cara de pegado enfrente de la cara interna, y un borde (13') denominado segundo borde,
- 10
- una primera fuente de luz (4) acoplada ópticamente al primer cristal por el primer borde, guiando así el primer cristal la luz emitida por la primera fuente, primera fuente de luz controlada, de manera estática o dinámica, para emitir en el instante  $t_0$  una primera radiación principal en una primera longitud de onda denominada  $\lambda_1$ ; y preferentemente conmutable para emitir en el instante  $t' \neq t_0$  una segunda radiación principal en una segunda longitud de onda denominada  $\lambda_2$  especialmente distinta de  $\lambda_1$ ,
- 15
- primeros medios de extracción de luz (5, 5a), asociados al primer cristal, que comprenden uno o una pluralidad de primeros motivos de extracción que definen una primera superficie de extracción (50), siendo la luz extraída visible preferentemente en el lado de la primera cara exterior, que es la primera cara, primeros medios de extracción tales que la luz extraída en el citado  $t_0$  es de un primer color denominado C1 y preferentemente en el citado  $t'$  es de un segundo color denominado C2 especialmente distinto de C1,
- 20
- una segunda fuente de luz (4') acoplada ópticamente al segundo cristal, por el segundo borde, segundo cristal que así guía la luz emitida por la segunda fuente de luz, segunda fuente de luz controlada estática o dinámicamente, para emitir en el citado  $t_0$  una tercera radiación principal en una longitud de onda denominada  $\lambda_3$  distinta de  $\lambda_1$  y preferentemente para emitir en el citado instante  $t'$  una cuarta radiación principal en una longitud de onda denominada  $\lambda_4$ ,
- 25
- segundos medios de extracción de luz (5') asociados al segundo cristal, que comprenden uno o una pluralidad de segundos motivos de extracción que definen una segunda superficie de extracción (50'), segundos motivos desplazados del o de los primeros motivos de extracción, siendo la luz extraída de los segundos medios de extracción visible desde la primera cara exterior, segundos medios de extracción de luz tales que la luz así extraída en  $t_0$  es de un color denominado C3 distinto de C1, y preferentemente en el citado  $t'$  es de un color denominado C4 especialmente distinto de C2,
- 30
- entre la cara interna y la cara de pegado, un aislador óptico (2), denominado primer aislador óptico, transparente, de índice de refracción  $n_2$  tal que, en las longitudes de onda de la primera fuente de luz,  $n_1 - n_2$  es de al menos 0.08, que está enfrente de la cara interna: entre el primer borde y la primera superficie de extracción (50) y/o entre el o los primeros motivos de extracción (5a), que preferentemente cubren la
- 35
- el primer aislador óptico está laminado con el primer cristal por medio de un intercalar de laminado (3), de materia prima polimérica transparente, que es de índice de refracción  $n_3$  tal que  $n_3 - n_1$ , en valor absoluto, es inferior a 0.05 en las longitudes de onda de la primera fuente de luz, cuando los primeros medios de extracción están en el lado de la cara interna el primer aislador óptico está más alejado de la cara interna que los primeros medios de extracción
- 40
- entre la cara de pegado y el primer aislador óptico un segundo intercalar de laminado (3'), de segundo material polimérico transparente, que es de índice de refracción  $n'_3$  tal que  $n'_3 - n'_1$ , en valor absoluto, es inferior a 0.05 en las longitudes de onda de la segunda fuente de luz y en contacto adhesivo con el segundo cristal,
- 45
2. Conjunto acristalado luminoso (100", 200", 200a a 200e, 300, 300", 400, 500a) según la reivindicación precedente, caracterizado por que una primera banda denominada de antimezclado (8, 81, 82, 83) está en contacto óptico con la cara interna (11), en la periferia de la cara interna, que se extiende a partir del primer borde (13), a lo largo del primer borde, banda de anchura  $D_0$  al menos igual a  $0.8 D_{\text{mín}}$  donde  $D_{\text{mín}} = d_1 / \text{tg}(\pi/2 - \arcsen(n_2/n_1))$  y preferentemente inferior a 2 cm donde  $d_1$  es la distancia entre la primera fuente de luz (4) y la cara interna, primera
- 50
- banda opaca (8, 81, 82) o primera banda difusora (83) con un factor de transmisión en el espectro visible de como máximo el 2% en el lado de la cara interna, y preferentemente otra primera banda denominada de antimezclado (8a) está en contacto óptico con la primera cara, en la periferia de la primera cara, que se extiende a partir del primer borde, a lo largo del primer borde, banda de anchura  $D_01$  al menos igual a  $0.8 D_{\text{mín}}$ , otra banda preferentemente opaca, por que una segunda banda denominada de antimezclado (8', 81', 82', 83') está en contacto óptico con la
- 55
- cara de pegado (11'), en la periferia de la cara de pegado, que se extiende a partir del segundo borde, a lo largo del segundo borde, banda de anchura  $D'_0$  al menos igual a  $0.8 D'_{\text{mín}}$  con  $D'_{\text{mín}} = d'_1 / \text{tg}(\pi/2 - \arcsen(n'_2/n'_1))$  y

- preferentemente inferior a 2 cm, donde  $d'1$  es la distancia entre la segunda fuente de luz (4') y la cara de pegado, segunda banda opaca (8', 81', 82') o segunda banda difusora (83') con un factor de transmisión en el espectro visible de como máximo el 2% en el lado de la cara de pegado y preferentemente otra segunda banda denominada de antimezclado (8'a, 6) está en contacto óptico con la segunda cara, en la periferia de la segunda cara, que se extiende a partir del segundo borde, a lo largo del segundo borde, banda de anchura D02 al menos igual a  $0,8D'mín$ , otra segunda banda preferentemente opaca.
- 5
3. Conjunto acristalado luminoso (100", 200", 300") según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el cristal múltiple forma un cristal aislante y comprende un tercer cristal que tiene una tercera cara principal (11") y una cuarta cara principal (12"), estando las segunda y tercera caras separadas por una primera lámina de gas, y en la periferia de las segunda y la tercera caras una primera junta polimérica (6) en marco que forma o que forma parte de la otra segunda banda de antimezclado preferentemente opaca.
- 10
4. Conjunto acristalado luminoso (500a) según una cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3 caracterizado por que las primera y segunda fuentes de luz están en lados opuestos del cristal múltiple, el primer cristal sobresale del segundo borde formando una primera zona en saliente (11a), la primera banda de enmascaramiento (8), preferentemente opaca, está en la primera zona que sobresale de la cara interna, especialmente un adhesivo opaco, e incluso otra primera banda de enmascaramiento (8a) está en la primera zona que sobresale de la cara interna, especialmente un adhesivo opaco, y por que el segundo cristal sobresale del primer borde formando una zona en saliente (11'a) y la segunda banda de enmascaramiento, preferentemente opaca, está en la segunda zona en saliente (8') especialmente un adhesivo opaco e incluso otra segunda banda de enmascaramiento (8'a), preferentemente opaca, está en la segunda zona que sobresale de la segunda cara especialmente un adhesivo opaco.
- 15
- 20
5. Conjunto acristalado luminoso (100, 100', 500b) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizado por que la primera fuente de luz (4) comprende un primer diodo electroluminiscente (4) con la citada primera radiación principal en  $\lambda_1$  y opcionalmente un segundo diodo electroluminiscente con la citada segunda radiación principal en  $\lambda_2$ , cada uno de los primero y opcional segundo diodos están separados del primer borde (13) y al menos el 80% del flujo luminoso emitido por cada uno de los primero y opcional segundo diodos está en un cono de emisión entre  $-\alpha_1$  y  $\alpha_1$  con  $\alpha_1 = \arcsen(n_1 \cdot \sen(\alpha_2))$  donde  $\alpha_2 = (\pi/2) - \arcsen(n_2/n_1)$  y corresponde al ángulo de refracción en el primer cristal, y por que la segunda fuente de luz (4') comprende un tercer diodo electroluminiscente con la citada tercera radiación principal en  $\lambda_3$  y opcionalmente un cuarto diodo electroluminiscente con la citada cuarta radiación principal en  $\lambda_4$ , el tercer diodo, incluso el cuarto diodo opcional, está separado del segundo borde (13', 14') y al menos el 80% del flujo luminoso emitido por cada uno de los tercero y opcional cuarto diodos está en un cono de emisión entre  $-\alpha'1$  y  $\alpha'1$  con  $\alpha'1 = \arcsen(n'1 \cdot \sen(\alpha'2))$  donde  $\alpha'2 = (\pi/2) - \arcsen(n'2/n'1)$  y corresponde al ángulo de refracción en el segundo cristal.
- 25
- 30
6. Conjunto acristalado luminoso (100", 200", 200a a 200e, 300, 300", 400, 500a), según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el conjunto acristalado comprende:
- 35
- un primer medio denominado separación (75, 75a, 75'a) preferentemente opaco que impide toda o parte de la refracción de la luz emitida por la primera fuente de luz en el borde del cristal múltiple entre la cara interna y la segunda cara en el lado del primer borde y preferentemente un segundo medio denominado separación (75, 75b, 75'b) preferentemente opaco que impide toda o parte de la refracción de la luz emitida por la segunda fuente de luz en el borde del cristal múltiple entre la cara de pegado y la primera cara en el lado del segundo borde,
  - o preferentemente cuando la primera y la segunda fuente de luz están en el mismo lado del cristal múltiple, un medio denominado separación común (75, 75a, 75b, 75'a, 75'b) preferentemente opaco que impide toda o parte de la refracción de la luz emitida por la primera fuente de luz en el borde del cristal múltiple entre la cara interna y la segunda cara en el lado del primer borde y que impide toda o parte de la refracción de la luz emitida por la segunda fuente de luz en el borde entre la cara de pegado y la cara interna en el lado del segundo borde.
- 40
- 45
7. Conjunto acristalado luminoso (100, 100', 100", 200", 200a a 200e, 300, 300', 400, 500a, 500b) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que:
- 50
- en  $t_0$  la primera fuente de luz (4) comprende un diodo electroluminiscente denominado diodo verde que emite en el verde con  $\lambda_1$  en una gama que va de 515 nm a 535 nm, y la segunda fuente de luz (4') comprende un diodo electroluminiscente denominado diodo rojo que emite en el rojo con  $\lambda_3$  en una gama que va de 615 nm a 635 nm, el flujo emitido F1 por el diodo verde es inferior a 0.8 veces el flujo F3 emitido por el diodo rojo y/o
  - en  $t'$  la primera fuente de luz (4) comprende un diodo electroluminiscente denominado diodo rojo que emite en el rojo con  $\lambda_2$  en una gama que va de 615 nm a 635 nm, y la segunda fuente de luz (4') comprende un diodo electroluminiscente denominado diodo verde que emite en el verde con  $\lambda_4$  en una gama que va de
- 55

515 nm a 535 nm, el flujo emitido F4 por el diodo verde es inferior a 0.8 veces el flujo F2 emitido por el diodo rojo.

5 8. Conjunto acristalado luminoso (100, 100', 100", 200", 200a a 200e, 300, 300", 400, 500a, 500b) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la primera fuente de luz (4) es un primer conjunto de diodos electroluminiscentes en una tarjeta de circuito impreso denominada primer soporte PCB (41) y los diodos están acoplados al primer borde, y preferentemente la segunda fuente de luz (4') es un segundo conjunto de diodos electroluminiscentes en una tarjeta de circuito impreso denominada segundo soporte PCB (41'), y los diodos están acoplados al segundo borde, estando el primer y el segundo soporte PCB separados, adyacentes o en un soporte PCB común.

10 9. Conjunto acristalado luminoso (100", 200", 200a a 200e, 300, 300", 400, 500a) según la reivindicación precedente, caracterizado por que el primer conjunto de diodos electroluminiscentes y el segundo conjunto de diodos electroluminiscentes están dispuestos en el mismo lado del cristal múltiple y son de emisión superior, y el primer y/o segundo soporte PCB o incluso un soporte PCB denominado soporte PCB común que forma los primero y segundo soportes PCB, tiene una cara principal enfrente de los primero y segundo bordes y el soporte PCB común lleva una separación denominada común preferentemente pieza con dos revestimientos opacos (75a, 75b) en el lado del primer conjunto y en el lado del segundo conjunto sensiblemente paralelos al cristal múltiple, entre el primer conjunto de diodos electroluminiscentes y el segundo conjunto de diodos electroluminiscentes, separación común que impide toda o parte de la refracción de la luz emitida por el primer conjunto de diodos al borde entre cara interna y segunda cara y que impide toda o parte de la refracción de la luz emitida por el segundo conjunto de diodos al borde entre cara de pegado y primera cara, preferentemente en saliente con respecto a los primero y segundo conjuntos de diodos electroluminiscentes en dirección a los primero y segundo bordes.

25 10. Conjunto acristalado luminoso (100", 200", 300") según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el cristal múltiple que forma un cristal aislante, que comprende un tercer cristal que tiene una tercera cara principal (11") y una cuarta cara principal (12") y un tercer borde (13"), estando las segunda y tercera caras separadas por una primera lámina de gas, y en la periferia de las segunda y tercera caras una primera junta polimérica (6) en marco,

30 porque las primera y segunda fuentes de luz (4, 4'), están dispuestas en el mismo lado del cristal múltiple, y por que el conjunto acristalado comprende un perfil (7) que sobresale de la primera cara exterior que es la primera cara o en el lado de la primera cara y enfrente de los primero y segundo bordes que define un volumen que contiene las primera y segunda fuentes de luz, siendo preferentemente el perfil interno a un perfil adicional (7), especialmente de montaje del conjunto acristalado, el perfil denominado -de posicionamiento (7') comprende:

- una parte denominada de fondo (72') enfrente del borde del cristal múltiple que incluye los primero y segundo bordes y un borde dominado central entre los primero y segundo bordes,
- 35 - una primera parte lateral (71') pegada o contra la primera cara exterior (12) creando un sobre grosor de como máximo 1.5 mm, especialmente un adhesivo opaco añadido a la parte de fondo,
- una parte (75) que forma una separación de la luz de las primera y segunda fuentes de luz. fijada a o monolítica con la parte de fondo y contra el borde central o separada como máximo 1 mm, o una separación de la luz de las primera y segunda fuentes de luz (75) distinta del perfil de posicionamiento contra el borde central o separada como máximo 1 mm, impidiendo la separación preferentemente opaca toda o parte de la refracción de la luz emitida por la primera fuente de luz en el borde entre cara interna y segunda cara e impidiendo toda o parte de la refracción de la luz emitida por la segunda fuente de luz en el borde entre cara de pegado y primera cara,

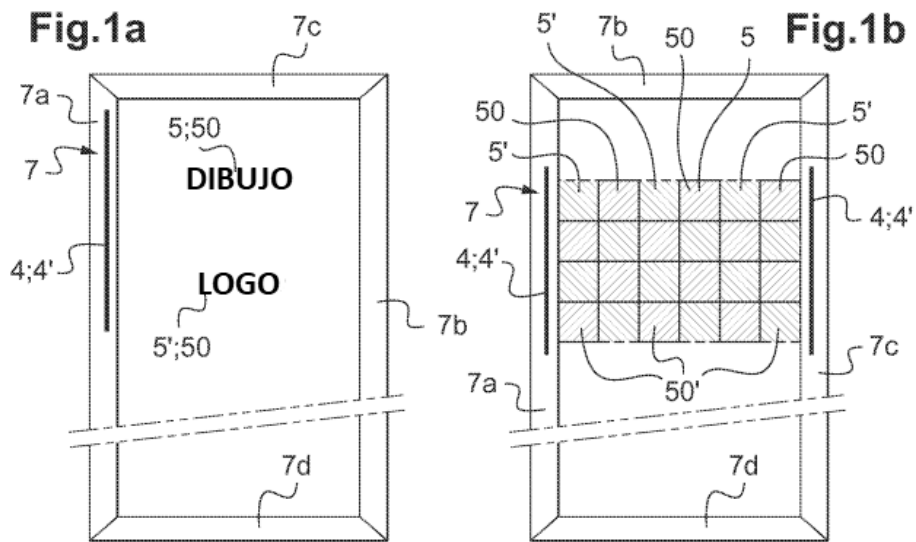
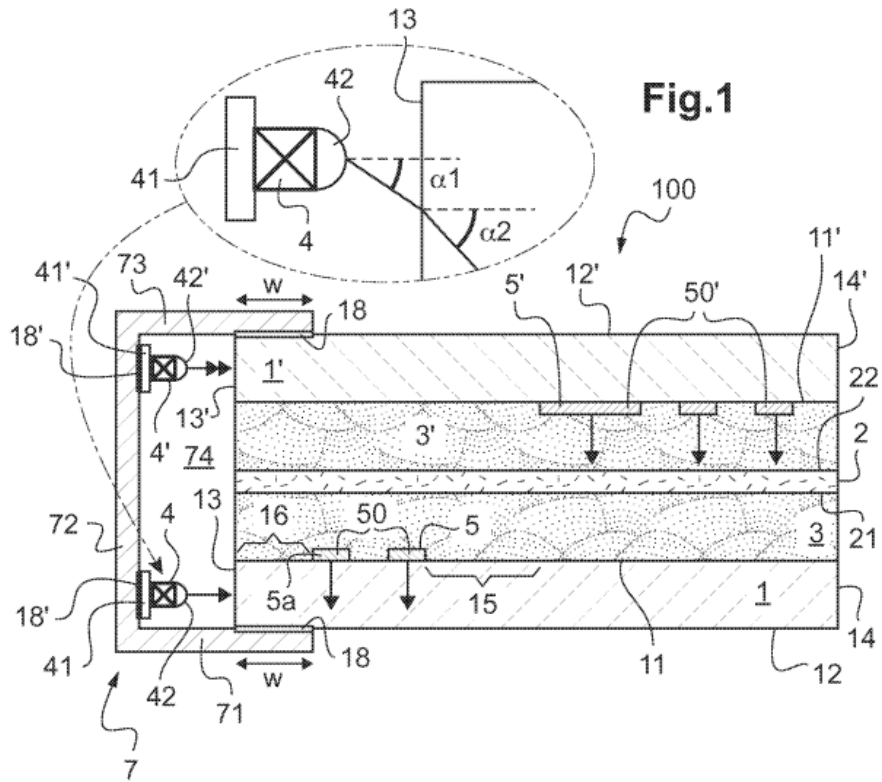
45 y por que una pieza, denominada de fijación (73') adyacente y que se extiende a lo largo del segundo borde (13'), está fijada a la primera junta polimérica (6) y solidaria o monolítica con la pared de fondo,

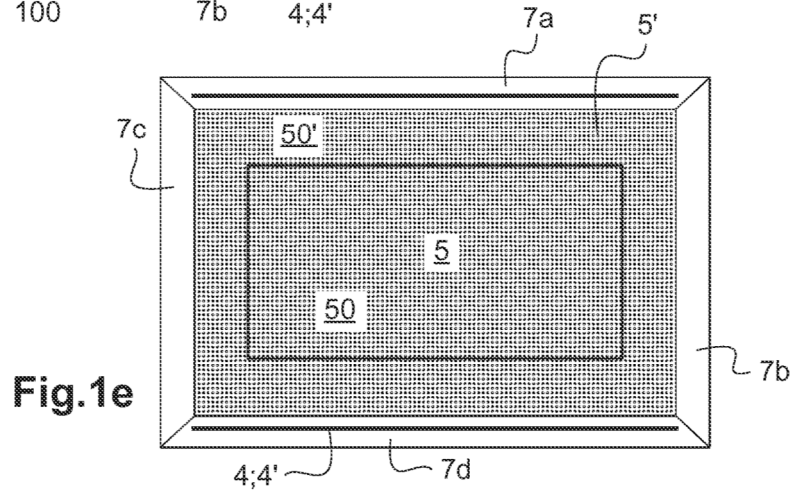
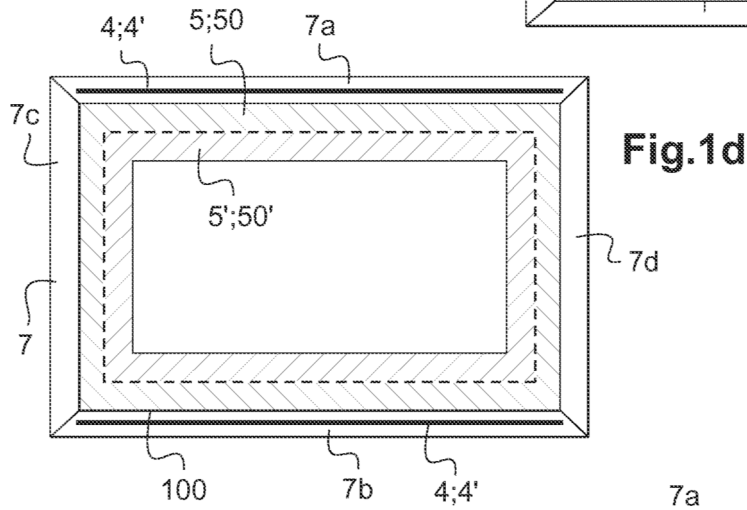
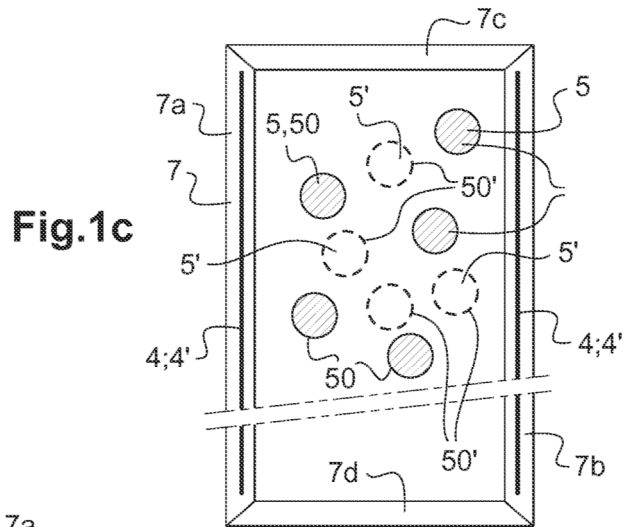
y por que el perfil adicional opcional (7) comprende:

- una base (72) enfrente de los primero y segundo bordes pegada, contra o separada de la parte de fondo,
- una primera ala (71) fijada a la primera cara exterior, por encima de la primera parte lateral y con una porción que sobresale de la primera parte lateral hacia el centro de cristal múltiple, fijada preferentemente por un pegamento opaco denominado de montaje, estando el pegamento de montaje opcional especialmente opaco ausente en la zona entre el primer borde y la primera fuente de luz, y entre el segundo borde y la segunda fuente de luz, y preferentemente incluso entre la porción en saliente y la primera cara exterior,
- 50 - y eventualmente con una segunda ala (73) pegada a la segunda cara exterior.

55 11. Conjunto acristalado luminoso (100", 200", 300") según la reivindicación precedente caracterizado por que la pieza de fijación (73') es metálica y no está en contacto a la vez con el segundo cristal (1") y el tercer cristal (1").

- 5 12. Conjunto acristalado luminoso (300") según las reivindicaciones 10 u 11 caracterizado por que la primera ala (71) es de un primer material preferentemente metálico, la base (72) es del citado primer material en una primera zona enfrente de los primero y segundo cristales, y la base es en una segunda zona enfrente del tercer cristal de un segundo material, primer material, solidario por medios de pegado al segundo material, siendo uno de los primero y segundo materiales metálico, siendo el otro aislante térmico y por que una segunda ala opcional (73) del segundo material, sobresale de la segunda cara exterior.
- 10 13. Conjunto acristalado luminoso (100, 100', 100", 200", 300", 200a a 200e, 500a, 500b) según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizado por que el primer aislador óptico (2) comprende una primera película, denominada de bajo índice, de material a base de fluoropolímero.
- 10 14. Conjunto acristalado luminoso (100, 100', 100", 200", 300" 200a a 200e, 500a, 500b) según la reivindicación precedente, caracterizado por que cada superficie principal de la primera película de bajo índice (2) está tratada por un tratamiento promotor de adhesión que preferentemente es un tratamiento corona.
- 15 15. Conjunto acristalado luminoso (100, 100', 100", 200", 300", 200a a 200e, 500a, 500b) según una de las reivindicaciones 13 a 14 caracterizado por que el fluoropolímero (2) es ETFE o FEP.
- 15 16. Conjunto acristalado luminoso (300, 400) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 caracterizado por que el primer aislador óptico (2) comprende una primera capa de sílice porosa de grosor e2 de al menos 400 nm
- 20 17. Conjunto acristalado luminoso (300, 400) según la reivindicación precedente caracterizado por que la primera capa de sílice porosa está revestida de un primer revestimiento de protección (2a) mineral y transparente, que preferentemente es una capa de sílice de grosor e4 superior a 50 nm y preferentemente superior a 100 nm y con un índice de refracción n4 de al menos 1.4 a 550 nm.
- 25 18. Conjunto acristalado luminoso (300, 400) según una de las reivindicaciones precedentes caracterizado por que el primer aislador óptico (2) comprende una primera capa de sílice porosa de grosor e2 de al menos 400 nm en una cara principal de otro cristal transparente (1"), de vidrio mineral, orientada hacia el lado de la cara interna y preferentemente y un segundo aislador óptico comprende una segunda capa de sílice porosa de grosor e'2 de al menos 400 nm en otra cara principal del citado otro cristal orientada hacia el lado de la cara de pegado, de índice de refracción n'2 tal que, en las longitudes de onda de la segunda fuente de luz (4) n'1-n'2 es de al menos 0.08.
- 30 19. Tabique, panel, ventana, puerta, panel decorativo, puerta acristalada de mueble refrigerador comercial que incorporan el conjunto acristalado luminoso (100, 100', 100", 200", 300", 200a a 200e, 300, 400, 500a, 500b) según una de las reivindicaciones 1 a 18.







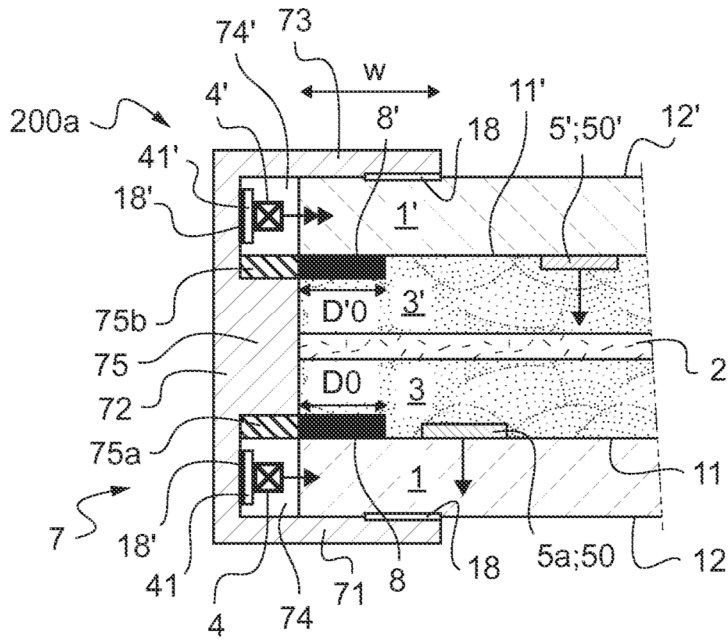


Fig.2a

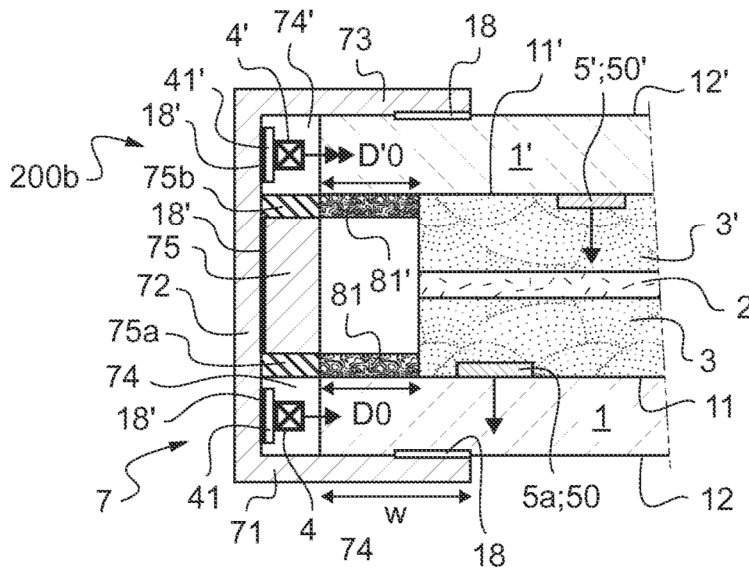
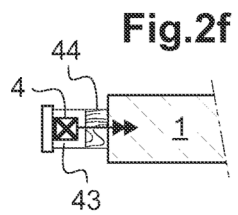
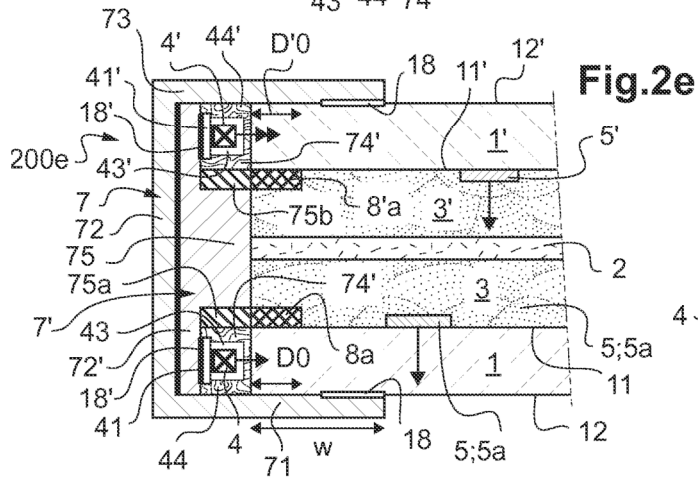
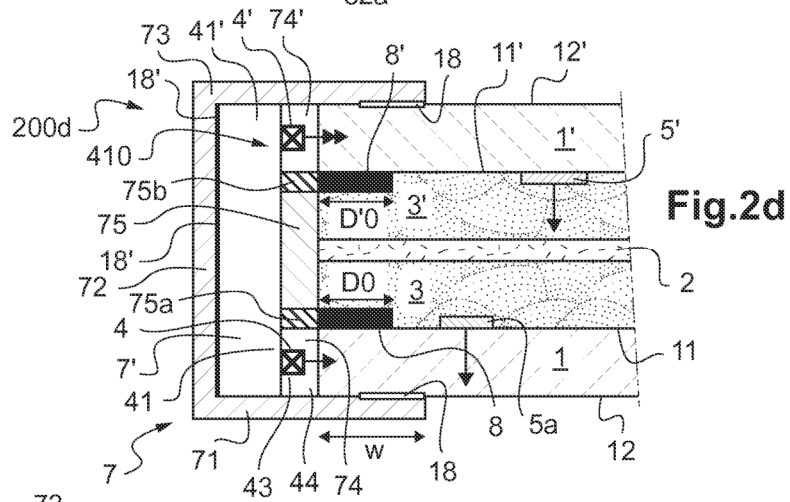
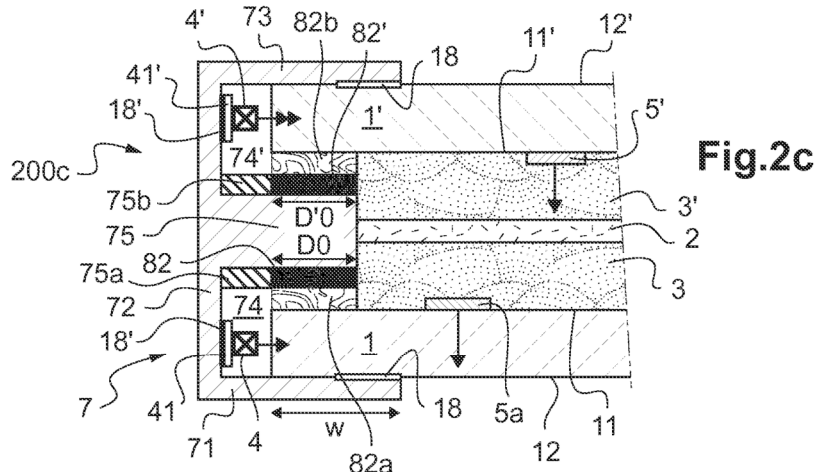
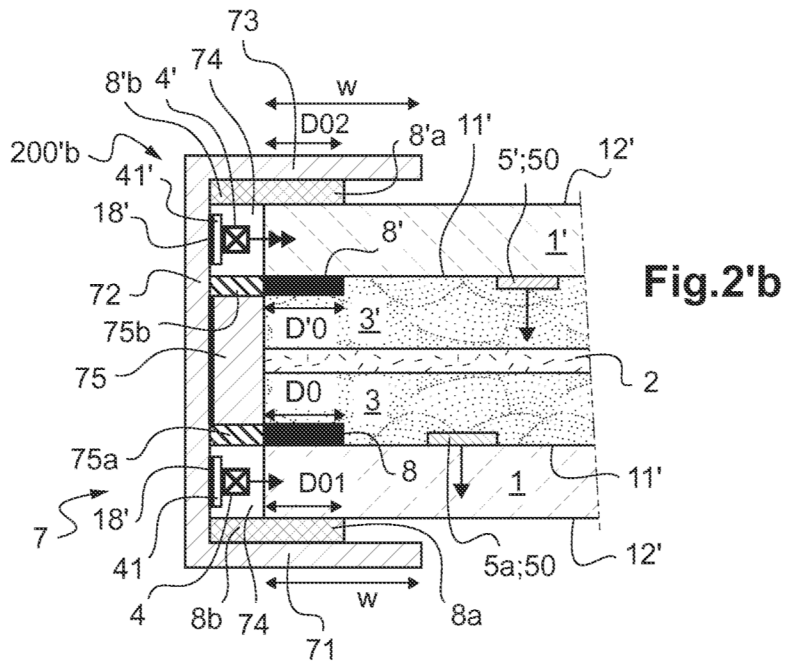
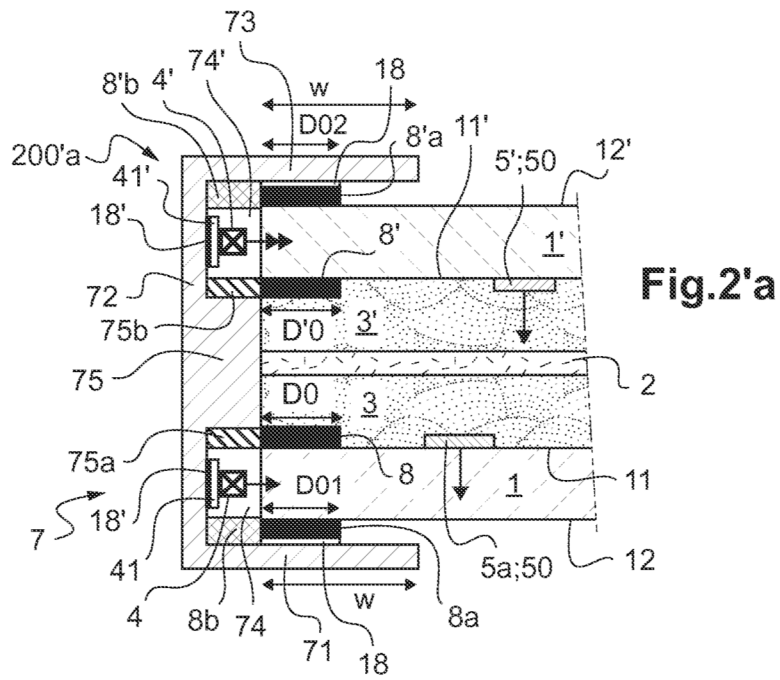
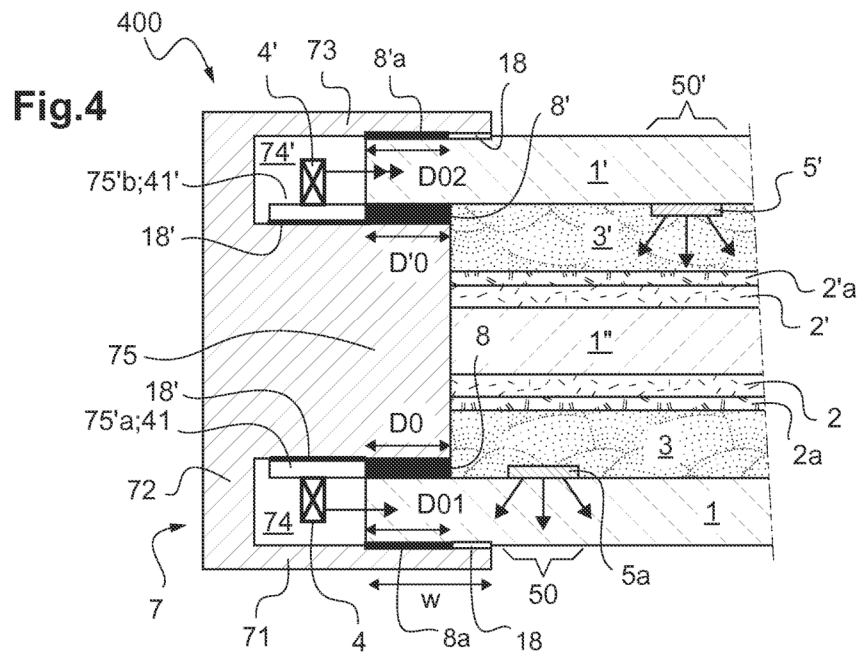
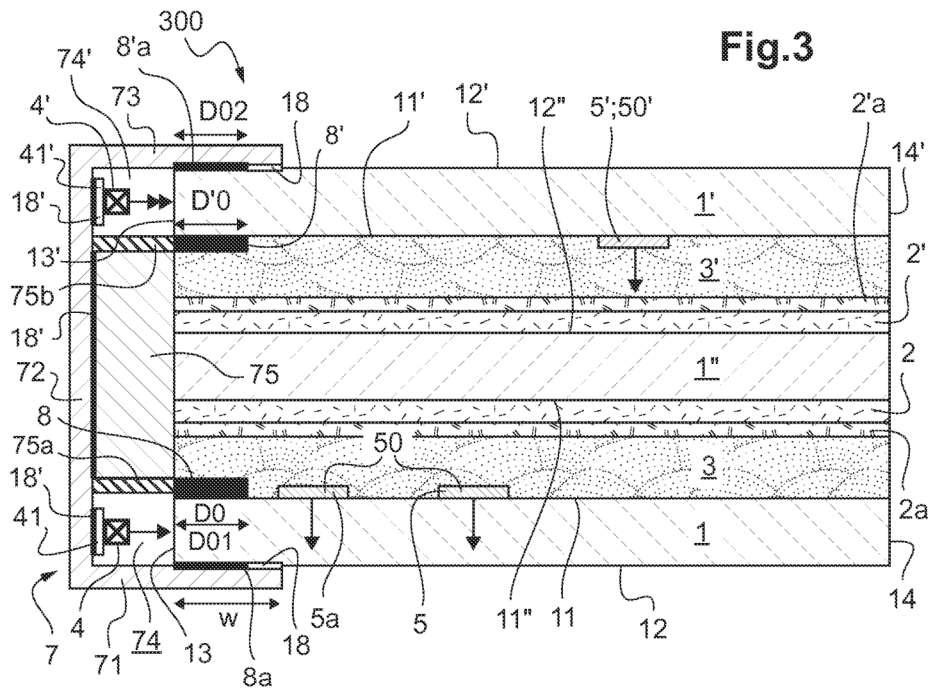


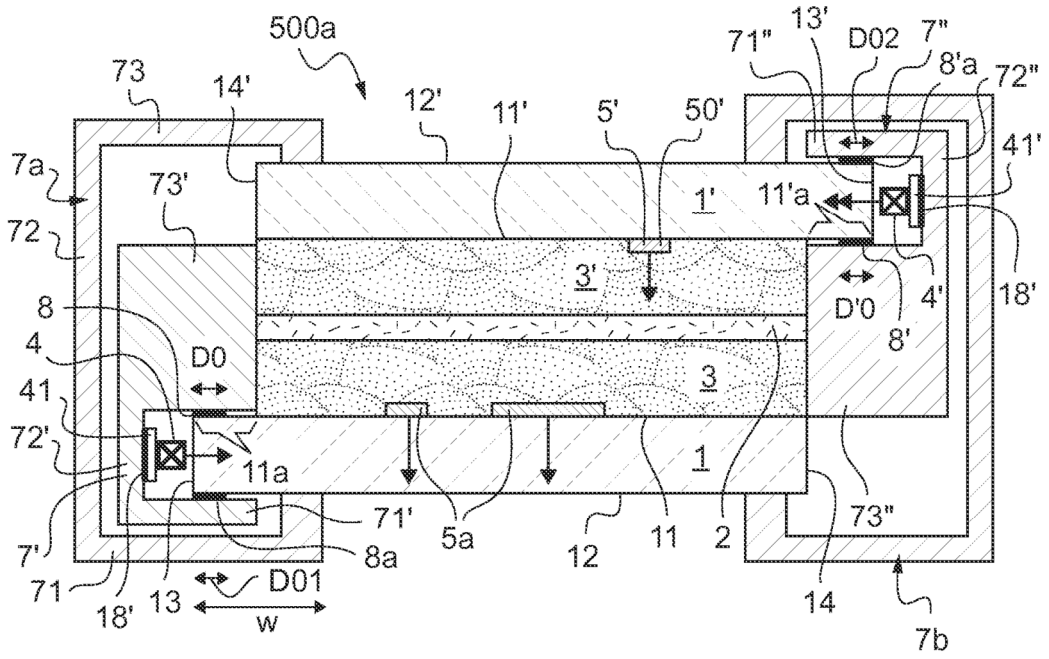
Fig.2b







**Fig.5a**



**Fig.5b**

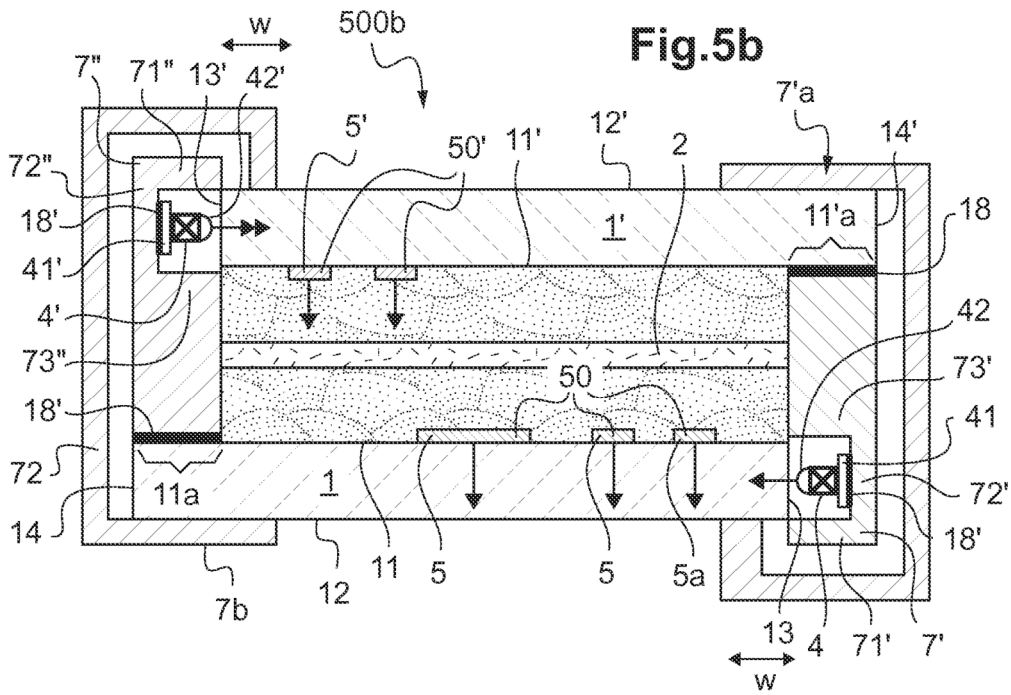


Fig.5'a

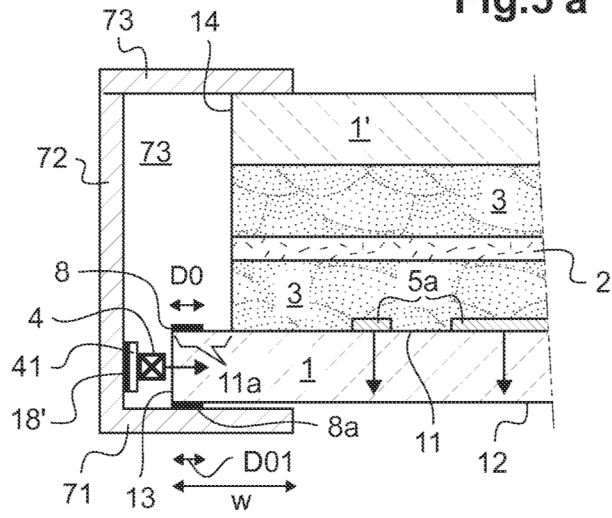
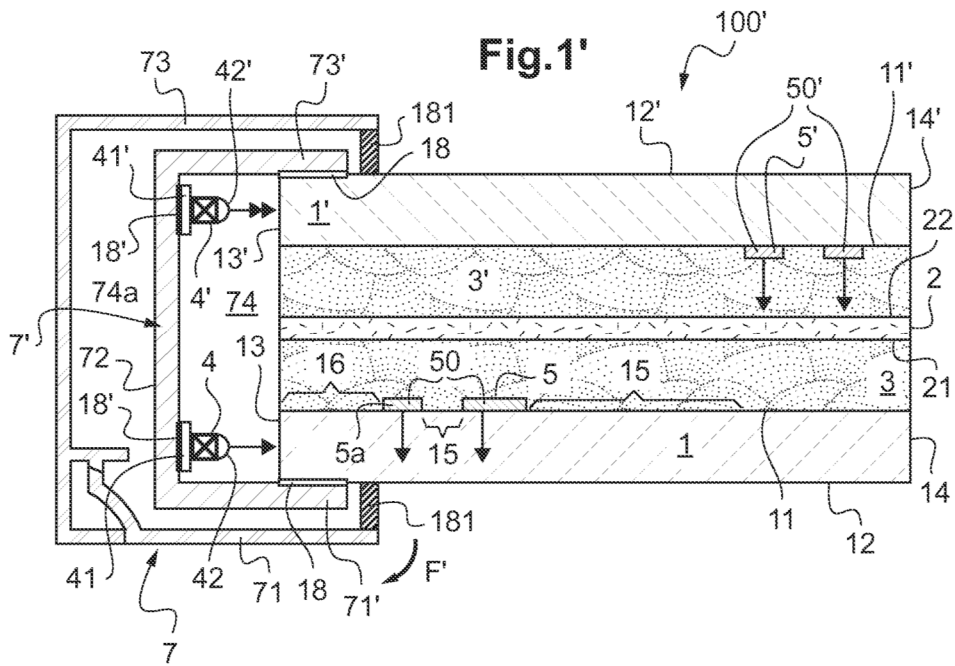
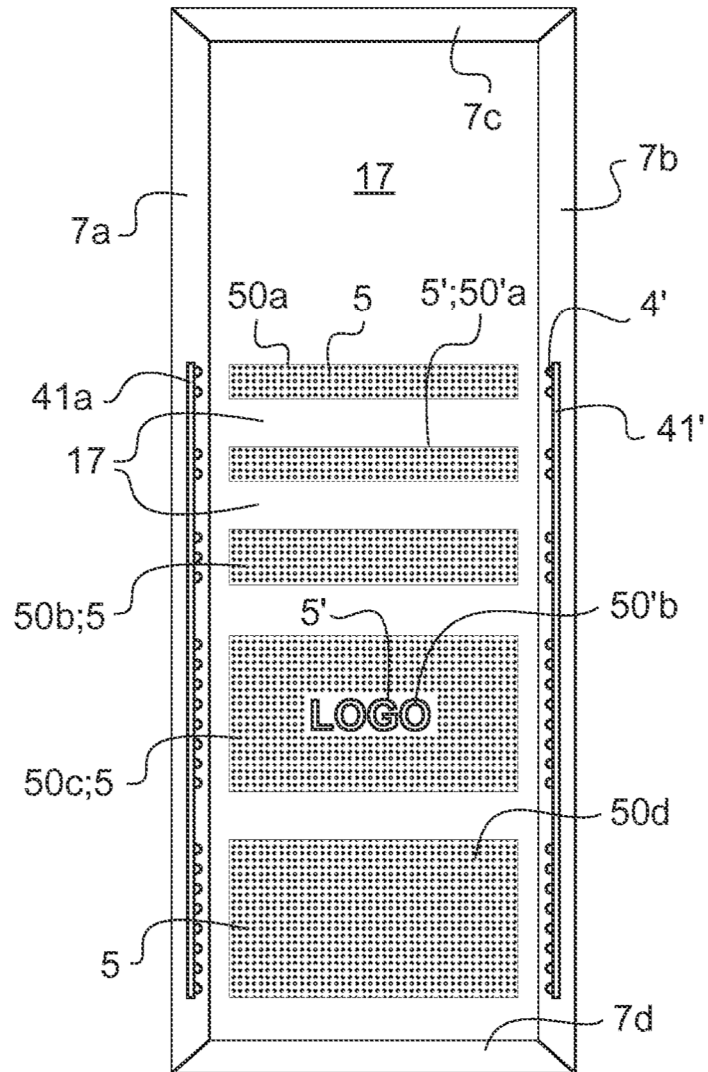
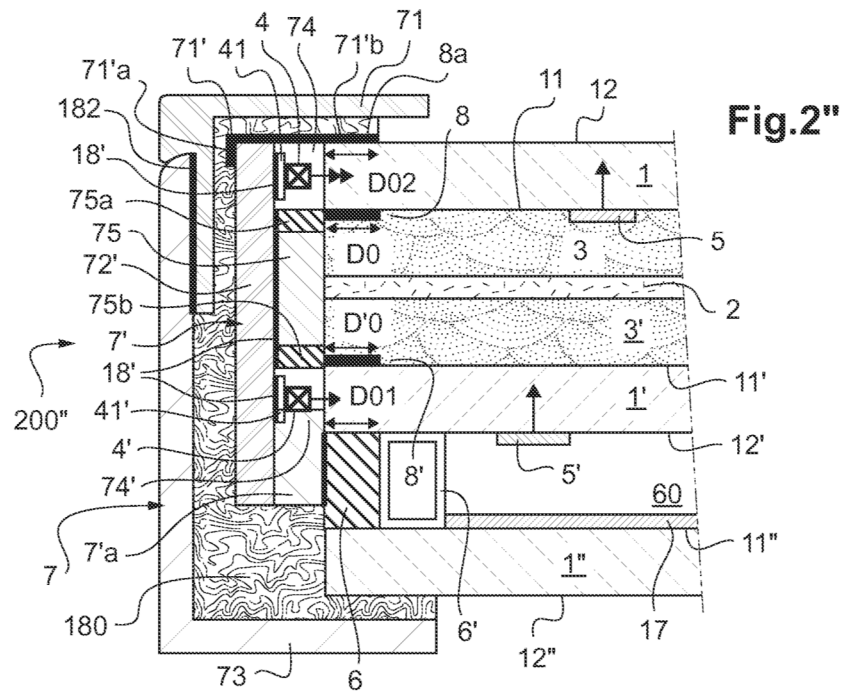
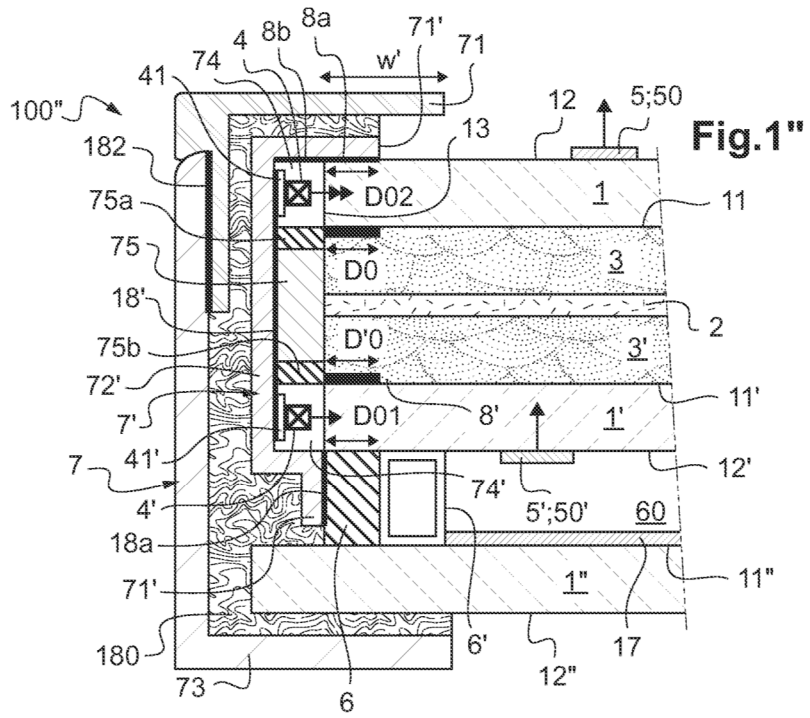


Fig.1'

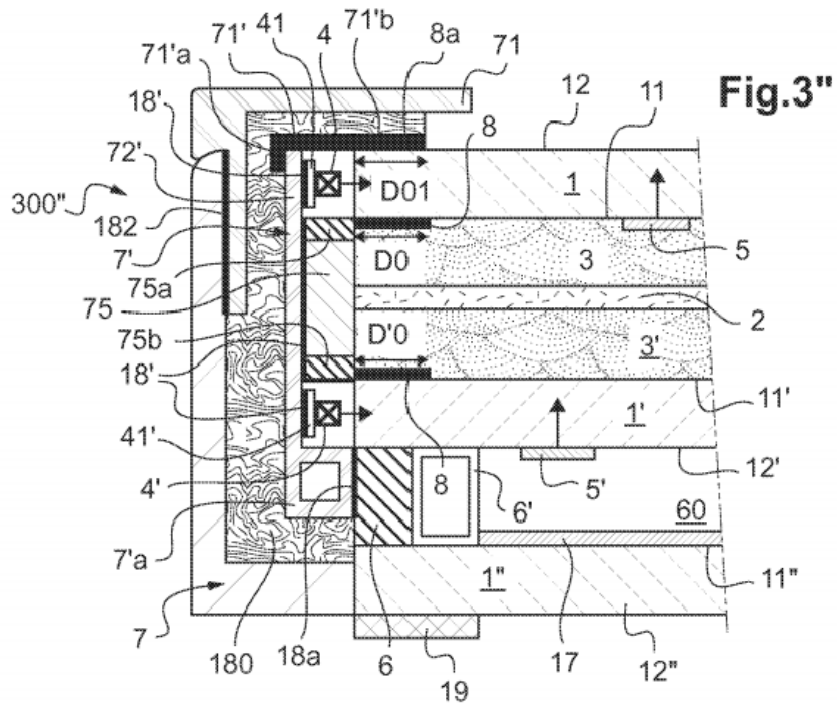


**Fig.1'a**

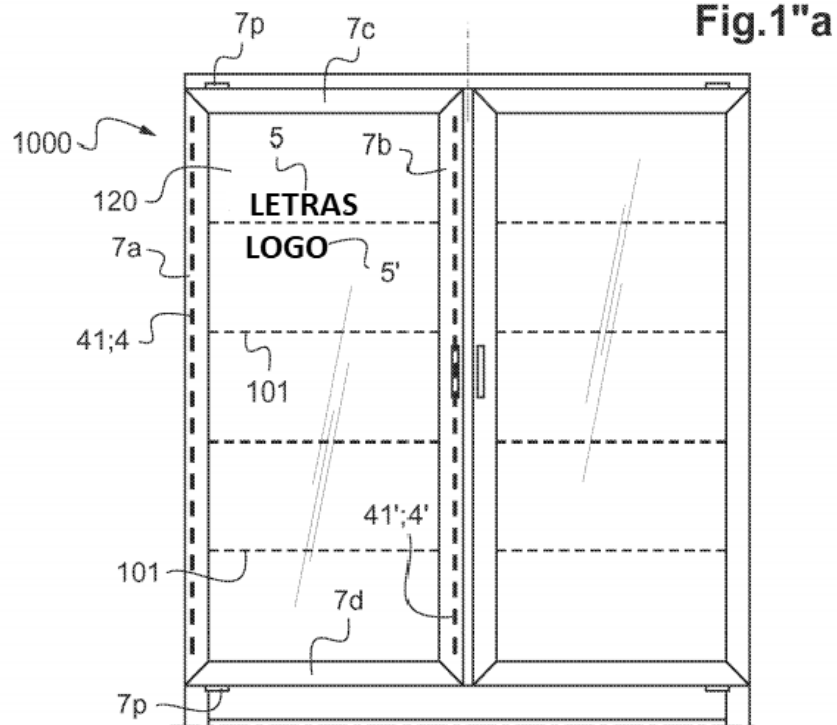








**Fig.3''**



**Fig.1''a**

Fig.1''b

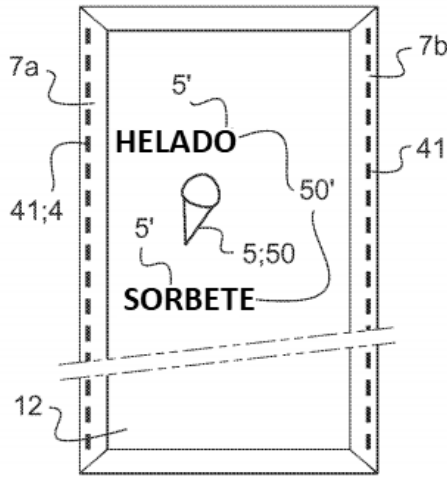


Fig.1''c

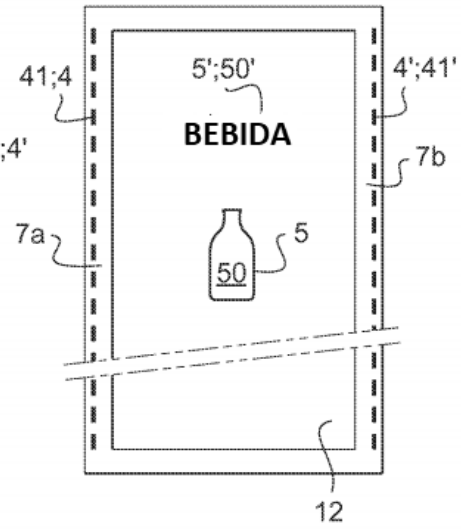


Fig.1''d

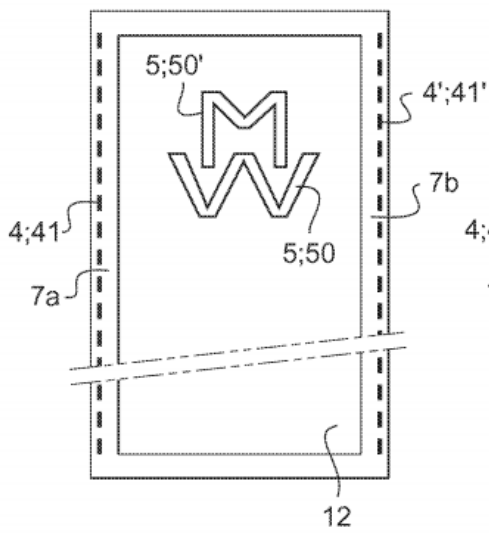


Fig.1''e

