

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 938**

51 Int. Cl.:

**G02B 6/00** (2006.01)

**G09F 13/04** (2006.01)

**H05K 1/18** (2006.01)

**G02F** (2006.01)

**F21V 8/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.03.2009 PCT/FR2009/050476**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2009 WO09125104**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2009 E 09730891 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2271957**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de un módulo de iluminación, en particular de retroiluminación**

30 Prioridad:

**20.03.2008 FR 0851808**

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

**29.05.2017**

73 Titular/es:

**BOULAIS, GUILLAUME (100.0%)**

**44 Rue Voltaire**

**92300 Levallois Perret, FR**

72 Inventor/es:

**BOULAIS, GUILLAUME**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 613 938 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

Procedimiento de fabricación de un módulo de iluminación, en particular de retroiluminación

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar un módulo de iluminación. Se refiere, en particular, a un módulo de retroiluminación.

Tal módulo puede permitir crear una iluminación de ambiente, por ejemplo en una estancia, o en forma de una luminaria para techo de un automóvil. Más en particular, puede ser un campo de aplicación de la invención, por ejemplo, el de la iluminación del contenido de anaqueles o de muebles, o de la iluminación de una estancia en sustitución de tubos de neón.

10 Tal módulo también puede permitir retroiluminar objetos variados, por ejemplo, una etiqueta pequeña en un estante de un supermercado o un gran cartel publicitario en una calle. Más en particular, puede ser un campo de aplicación de la invención, por ejemplo, el de la retroiluminación de letreros comerciales, de carteles publicitarios o de paneles de señalización, o también el de la retroiluminación ("backlight") de pantallas LCD, en particular, de pantallas de grandes dimensiones.

### 15 Estado de la técnica anterior

Son conocidos, por ejemplo, los documentos US 7.226.182 y US 2007/0274103, que describen módulos de retroiluminación, que típicamente comprenden:

- un panel guía de luz, que comprende dos caras planas opuestas, relacionadas por unos bordes laterales,
- 20 - una fuente de emisión de luz dispuesta al lado de uno de los bordes laterales del panel, y establecida para emitir luz hacia el panel,
- unos medios dispuestos al lado de una de las caras planas del panel y establecidos para reflejar, hacia la otra cara plana, luz proveniente de la fuente de emisión, encontrándose por el lado de esta otra cara plana el objeto que ha de ser retroiluminado.

25 Cuanto más grande sea el tamaño del objeto que ha de retroiluminarse, más grande será el tamaño del módulo y más aumentará la potencia de la fuente de emisión. Entonces, el módulo es costoso en su fabricación y en su alimentación con energía eléctrica. Típicamente, esta clase de módulo es utilizada más bien para objetos de tamaño pequeño, por ejemplo, para la retroiluminación de una pantalla de teléfono móvil.

30 El documento US 5.708.428 describe una inserción de fuentes de emisión en una guía de luz que comprende un material originalmente líquido o pastoso, con posterior solidificación del material tras la inserción de las fuentes en la guía.

Es la finalidad de la presente invención proponer un módulo de iluminación económico (en cuanto a fabricación, a consumo y/o a mantenimiento) y con posibilidad de adaptarse a objetos de gran tamaño.

### Explicación de la invención

Este objetivo se alcanza con un módulo de iluminación que comprende:

- 35 - una pluralidad de fuentes de emisión de luz,
- una guía de luz que comprende una cara de transmisión establecida para transmitir, hacia un objeto que ha de iluminarse, luz emitida por las fuentes de emisión, y una cara de reenvío que se enfrenta con la cara de transmisión, y
- 40 - unos medios para redirigir, hacia el interior de la guía, luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de reenvío,

caracterizado por que las fuentes de emisión están situadas en el interior de la guía de luz, entre la cara de transmisión y la cara de reenvío, y se establecen para emitir luz en una dirección de emisión sensiblemente paralela a la cara de reenvío.

45 En este documento, se entiende por dirección de emisión de luz, la dirección que lleva el eje principal de un ángulo sólido en el que se emite esta luz.

De este modo, de acuerdo con una particularidad de la invención, las fuentes de emisión no iluminan, preferentemente, directamente en dirección a la cara de transmisión, sino más bien paralelamente a la cara de reenvío y/o de transmisión, en orden a repartir mejor la luz en el panel guía de luz.

Distribuyendo una pluralidad de fuentes de emisión en el panel guía de luz, el tamaño del panel puede ser muy grande, pese al hecho de que cada fuente de emisión sea poco potente, de fabricación corriente y poco cara.

Preferentemente, las fuentes de emisión se insertan en la guía de luz por el lado de la cara de reenvío.

5 Para poder insertar las fuentes de emisión en el interior de la guía, la guía se constituye preferentemente a partir de un material originalmente líquido o pastoso en la fabricación del módulo, solidificándose dicho material (por enfriamiento, por termofusión, por polimerización, por reticulación u otro) tras la inserción de las fuentes de emisión en la guía. Se puede, por ejemplo, recubrir con el material líquido o pastoso las fuentes de emisión portadas por circuitos impresos. El material pastoso puede consistir, por ejemplo, en:

10 - etileno acetato de vinilo (EVA) calentado a y que reticula a 145°C y prensado a vacío contra la cara de los circuitos impresos que porta las fuentes de emisión, o

- otro material más transparente y que precisa de una temperatura menos elevada, tal como láminas de silicona calentadas a 110°C, esta vez sin reticulación,

- cabe también contemplar otros materiales, tal como una resina UV, por ejemplo.

15 De este modo, las fuentes de emisión quedan situadas preferentemente dentro de la guía, sin espacio intermedio entre la guía y las fuentes de emisión, en particular, sin espacio de aire.

La guía de luz puede comprender típicamente, además, al menos una superficie de contorno que relaciona la cara de transmisión con la cara de reenvío, quedando rodeadas las fuentes de emisión por la al menos una superficie de contorno.

Las fuentes de emisión son, preferentemente, diodos electroluminiscentes de tipo "side view".

20 Las fuentes de emisión se agrupan, preferentemente, según al menos una fila de fuentes de emisión, comprendiendo cada fila unas fuentes de emisión sensiblemente alineadas según una dirección de alineamiento, y establecidas para emitir luz según una dirección principal de emisión sensiblemente perpendicular a la dirección de alineamiento.

25 La pluralidad de fuentes de emisión puede ser portada por al menos un circuito impreso presionado o pegado contra la cara de reenvío. De este modo, cada circuito impreso queda situado preferentemente por el lado de la cara de reenvío con relación a la guía de luz, es sensiblemente paralelo a la cara de reenvío y queda presionado preferentemente contra la cara de reenvío. El al menos un circuito impreso puede comprender resistencias eléctricas unidas eléctricamente a las fuentes de emisión, pudiendo estar dichas resistencias eléctricas enterradas en el al menos un circuito impreso, en orden a no sobresalir de la superficie del al menos un circuito impreso orientada hacia la guía.

30 Las fuentes de emisión de una fila pueden ser portadas por varios circuitos impresos unidos eléctricamente entre sí para la alimentación de estas fuentes de emisión, o pueden ser portadas por un único circuito impreso. Al menos un circuito impreso de una fila dada puede comprender al menos una fuente de emisión suplementaria, sensiblemente alineada con las fuentes de emisión de esta fila dada, estableciéndose cada fuente suplementaria para emitir luz según una dirección correspondiente a la dirección principal desviada hacia un circuito impreso vecino.

35 El módulo según la invención puede comprender varias filas paralelas de fuentes de emisión, unidas eléctricamente entre sí para la alimentación de las fuentes de emisión. Al menos un circuito impreso puede ser portador de:

- un primer alineamiento de fuentes de emisión establecidas para emitir luz según una primera dirección principal de emisión, y

40 - un segundo alineamiento de fuentes de emisión, paralelo al primer alineamiento y cuyas fuentes de emisión se establecen para emitir luz según una segunda dirección principal de emisión, siendo la primera dirección de emisión sensiblemente opuesta a la segunda dirección de emisión.

De manera preferente, el primer alineamiento y el segundo alineamiento están enfrentados.

45 Los medios de reenvío pueden comprender una capa reflectante establecida para reflejar, hacia el interior de la guía, luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de reenvío. La cara reflectante puede estar situada directamente en contacto con la totalidad o parte de la cara de reenvío y, en particular, puede estar situada entre el al menos un circuito impreso y la cara de reenvío.

En este documento, se distingue las fuentes de emisión, que crean luz (por ejemplo, a partir de una señal eléctrica), y las fuentes de difusión, que difunden o retrodifunden luz ya existente que han captado.

50 De este modo, los medios de reenvío pueden comprender fuentes de difusión de luz, situadas por el lado de la cara de reenvío con relación a la guía de luz y establecidas para captar la luz emitida por las fuentes de emisión y

recibida por la cara de reenvío y para, después, redifundir hacia la guía la luz captada. Las fuentes de difusión situadas por el lado de la cara de reenvío preferentemente comprenden estructuras en huecos y/o en abultamientos distribuidas por la cara de reenvío. La cara de reenvío puede estar deslustrada.

5 El módulo según la invención puede comprender, además, fuentes de difusión de luz, situadas por el lado de la cara de transmisión con relación a la guía de luz y establecidas para captar la luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de transmisión y para, después, redifundir la luz captada hacia el objeto que ha de iluminarse. Las fuentes de difusión situadas por el lado de la cara de transmisión preferentemente comprenden estructuras en huecos y/o en abultamientos distribuidas por la cara de transmisión. La cara de transmisión puede estar deslustrada.

10 De este modo, combinando una emisión de luz en una dirección paralela a la cara de reenvío y/o de transmisión con fuentes de difusión realizadas sobre la cara de reenvío y/o de transmisión o de difusión, se obtiene, a la salida de la guía, una luz perfectamente homogénea.

15 De este modo, las fuentes de difusión que pueden estar realizadas sobre la cara de reenvío y/o de transmisión comprenden, preferentemente, estructuras en huecos y/o en abultamientos respectivamente distribuidas por la cara de reenvío y/o de transmisión. Preferentemente, estas estructuras son microestructuras. Estas estructuras permiten, preferentemente, refractar la luz, tener luz suficiente dirigida hacia la cara de transmisión. La densidad de las estructuras puede ser diferente para distribuir uniformemente la luz hacia la cara de transmisión: cuando el ángulo de incidencia sobre la cara de reenvío es superior a un ángulo límite (dependiente del índice de refracción de los materiales utilizados y, por tanto, de los medios y materiales) la reflexión es total (sin más pérdida de transmisión) y esto es lo que preferentemente se pretende en la guía de luz, con el fin de reducir las pérdidas. La luz que sale de la  
20 guía por el lado de la cara de reenvío es recuperada preferentemente merced a un reflector (por ejemplo, blanco o metálico...), pero, esta vez, la pérdida de energía es mayor. Son conocidas diferentes tecnologías, tal como las tecnologías V-Cut, lentes, Etching (tratamiento químico) o prismas para realizar estas estructuras, y ocasionalmente se puede mezclar las diferentes formas y se puede ubicar estas estructuras del lado de la cara de reenvío y/o del lado de la cara de transmisión. Las estructuras pueden tener tamaños reducidos, del orden de la micra o de algunas decenas de micras, por ejemplo.

El módulo según la invención puede comprender, además, por el lado de la cara de transmisión con relación a la guía de luz, una película de transmisión cuyo coeficiente de transmisión de la luz es inhomogéneo, en orden a compensar una inhomogeneidad de luz emergente de la cara de transmisión, debida a una inhomogeneidad de distribución de las fuentes de emisión en la guía de luz. La película de transmisión puede ser una capa impresa, por  
30 ejemplo, por chorro de tinta, por serigrafía, por flexografía u otro, en particular, impresa sobre una capa que sirve de difusor. De manera preferente, para al menos una de las fuentes de emisión, el coeficiente de transmisión de la película de transmisión aumenta cuando nos alejamos de esta fuente de emisión según la dirección de emisión de esta fuente de emisión. La película de transmisión, además, puede establecerse para compensar una inhomogeneidad de luz emergente de la cara de transmisión, debida a una curvatura de la guía de luz. La película de transmisión puede comprender, por ejemplo, unos mínimos locales del coeficiente de transmisión de la luz en correspondencia con al menos una intersección entre dos direcciones de emisión de al menos dos fuentes de  
35 emisión.

El módulo según la invención es, preferentemente, flexible, de modo que pueda arrollarse sobre sí mismo en forma de un rollo, o pueda quedar presionado contra un objeto que haya de retroiluminarse, amoldándose todo cuanto sea posible a la forma de este objeto, es decir, con el mínimo espacio posible entre el módulo y este objeto.

En este documento, se dice que el módulo según la invención o que uno de sus componentes es flexible si su forma es susceptible de adaptarse, por ejemplo, si puede amoldarse a numerosas formas en función de la forma del objeto contra el cual queda presionado.

45 El módulo según la invención puede comprender, además, medios periódicos de acceso a unos medios que unen eléctricamente las fuentes de emisión, para la alimentación eléctrica de las fuentes de emisión. En particular, si el módulo comprende varias bandas de circuito impreso portadoras de las fuentes de emisión y equiespaciadas, cada una de las bandas puede estar dotada de medios de conexión eléctrica accesibles desde el exterior del módulo según la invención.

50 Las fuentes de emisión quedan situadas preferentemente dentro de la guía, sin espacio intermedio entre la guía y las fuentes de emisión, en particular, preferentemente, sin espacio de aire.

La guía puede comprender un material originalmente líquido o pastoso, y solidificado tras la inserción de las fuentes de emisión en la guía.

Las fuentes de emisión son portadas, preferentemente, por al menos un circuito impreso.

55 La guía comprende, preferentemente, unos bordes laterales que relacionan la cara de transmisión y la cara de reenvío, estando al menos una fila de fuentes de emisión preferentemente situada en el interior de la guía de luz, entre la cara de transmisión y la cara de reenvío, fuera de los bordes laterales de la guía.

El módulo según la invención puede comprender, además, por el lado de la cara de reenvío o de la cara de transmisión de la guía:

- una capa de aire que está respectivamente en contacto con la cara de reenvío o la cara de transmisión de la guía, o

5 - una capa que posee un índice de refracción inferior a un índice de refracción de la guía y que está respectivamente en contacto con la cara de reenvío o la cara de transmisión de la guía.

En este documento, se entiende por índice de refracción inferior al de la guía, un índice de refracción preferentemente inferior en un valor de al menos 0,1 ó 0,2.

10 El módulo según la invención puede comprender una banda a lo largo de la cual está conformado un hueco de forma alargada, siendo portadora la banda de al menos un alineamiento de fuentes de emisión situadas en el interior del hueco de forma alargada y alineadas a lo largo del hueco de forma alargada, estando relleno el hueco con material que forma parte de la guía de luz. Por supuesto, en este documento, cuando se dice que un módulo comprende una banda, se entiende que el módulo comprende al menos una banda. Igualmente, en este documento, cuando se dice que está conformado un hueco a lo largo de una banda, se entiende que al menos un hueco está conformado a lo largo de esa banda, pudiendo comprender una banda varios huecos de forma alargada, paralelos o no. La banda puede portar dos alineamientos de fuentes de emisión en el interior del hueco de forma alargada, estableciéndose cada alineamiento para emitir luz en una dirección diferente. Cada fuente portada en el interior del hueco de forma alargada se establece, preferentemente, para emitir luz en una dirección de emisión sensiblemente paralela a una porción del hueco de la banda portadora de esta fuente. La banda está situada, preferentemente, por el lado de la cara de reenvío de la guía. La banda puede comprender medios para redirigir, hacia el interior de la guía, luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de reenvío, En cada uno de los extremos de la banda, la banda puede portar, en el interior del hueco, fuentes de emisión que iluminan en dirección al exterior del hueco, sensiblemente perpendicularmente a la dirección de emisión del al menos un alineamiento de fuentes portado por esta banda.

25 El módulo de la invención puede comprender, sobre la guía de luz, por el lado de la cara de transmisión, una máscara situada por encima de unas fuentes de emisión para enmascarar la luz cerca de esas fuentes de emisión, comprendiendo preferentemente la máscara:

- ocasionalmente, una impresión, situada sobre la cara de transmisión, de gel UV y que preferentemente tiene un índice menor que el de la guía, y luego

30 - una impresión de color oscuro, por encima del gel UV, de bajo índice, o sobre la cara de transmisión, en caso de ausencia de impresión de gel UV, y luego

- un revestimiento ("coating") por encima de la impresión en color, con bolas y/o resina difusora y/o un motivo difusor (semiesferas).

35 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se propone un procedimiento de fabricación de un módulo de iluminación, caracterizado por que:

- se insertan fuentes de emisión en una guía de luz que comprende un material originalmente líquido o pastoso, comprendiendo la guía de luz una cara de transmisión establecida para transmitir, hacia un objeto que ha de iluminarse, luz emitida por las fuentes de emisión, y una cara de reenvío que se enfrenta con la cara de transmisión, insertándose las fuentes de emisión de modo que quedan situadas en el interior de la guía de luz, entre la cara de transmisión y la cara de reenvío,

40

- se solidifica el material de la guía tras la inserción de las fuentes en la guía.

La inserción puede comprender un recubrimiento de las fuentes de emisión con el material líquido o pastoso.

Las fuentes se insertan, preferentemente, de modo que las fuentes quedan situadas dentro de la guía, sin espacio intermedio entre la guía y las fuentes de emisión, en particular, sin espacio de aire.

45 Preferentemente, se insertan las fuentes de emisión entre la cara de transmisión y la cara de reenvío, de modo que las fuentes se establecen para emitir luz en una dirección de emisión sensiblemente paralela a la cara de reenvío.

En la inserción de las fuentes en la guía, las fuentes son portadas preferentemente por al menos un circuito impreso.

La guía puede comprender unos bordes laterales que relacionan la cara de transmisión y la cara de reenvío, y se puede insertar al menos una fila de fuentes fuera de los bordes laterales de la guía.

50 En el procedimiento según la invención, se puede realizar directamente sobre la guía de luz, por el lado de la cara de transmisión y por encima de las fuentes de emisión, una máscara para enmascarar la luz cerca de estas fuentes de emisión, realizando preferentemente:

- ocasionalmente, una primera impresión de gel UV sobre la cara de transmisión y que preferentemente tiene un índice menor que el de la guía, y luego

- una impresión de color oscuro, por encima del gel UV, de bajo índice, o sobre la cara de transmisión, en caso de ausencia de impresión de gel UV, y luego

5 - un revestimiento ("coating") por encima de la impresión en color, con bolas y/o resina difusora y/o un motivo difusor (semiesferas).

En una primera variante, la inserción puede comprender un moldeo de al menos una parte de la guía sobre un sustrato sobre el que se hallan dispuestas las fuentes de emisión. Este sustrato puede servir de soporte para la guía, que es líquida o pastosa durante la fabricación, para integrar las fuentes, y también puede servir de soporte para las fuentes. Por ejemplo, en un primer modo de fabricación, las fuentes se disponen sobre el sustrato y luego se deposita sobre el conjunto, mediante vertido, una resina acrílica o epoxi. En un segundo modo de fabricación, se disponen las fuentes sobre el sustrato y, luego, se cubren las fuentes y el sustrato con una película de silicona sólida que se hace líquida para la fabricación de la guía fundiéndola a presión o a vacío. Finalmente, en un tercer modo de fabricación, se pasa a extrudir la guía pastosa, la cual se pasa a depositar, todavía pastosa, sobre el sustrato dotado de las fuentes de emisión ("Cast Film").

Una cara de moldeo de la guía de entre las caras de transmisión o de reenvío puede, en el moldeo, estar en contacto con el sustrato, comprendiendo el sustrato unas estructuras en huecos y/o abultamientos distribuidas por su superficie que, en el moldeo, está en contacto con la parte moldeada de la guía, de modo que la guía comprenda respectivamente abultamientos y/o huecos distribuidos por la cara de moldeo.

20 Se puede completar la parte moldeada de la guía agregando, por el lado de la cara de reenvío o de la cara de transmisión de la guía:

- una capa de aire que está respectivamente en contacto con la cara de reenvío o la cara de transmisión de la guía, o

25 - una capa que posee un índice de refracción inferior a un índice de refracción de la guía y que está respectivamente en contacto con la cara de reenvío o la cara de transmisión de la guía, y/o

- una capa que posee un índice de refracción sensiblemente igual a un índice de refracción de la parte moldeada de la guía, que completa la parte moldeada de la guía, que forma parte de la guía y que comprende una distribución de estructuras en huecos y/o abultamientos.

El sustrato puede no formar parte del módulo, y se desmoldea la parte moldeada de la guía.

30 De lo contrario, el sustrato puede formar parte del módulo, sin que la parte moldeada de la guía sea desmoldeada del sustrato. El sustrato puede comprender:

- medios para redirigir, hacia el interior de la guía, luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de reenvío o medios para difundir, hacia el exterior de la guía, luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de transmisión, y/o

35 - una capa que está en contacto con la cara de transmisión o de reenvío de la guía y que posee un índice de refracción inferior a un índice de refracción de la guía. Esta capa en contacto con la guía y de índice inferior comprende, ventajosamente, estructuras (preferentemente, microestructuras) en huecos y/o abultamientos distribuidas por su superficie que, en el moldeo, está en contacto con la parte moldeada de la guía, de modo que la guía comprenda, respectivamente, abultamientos y/o huecos distribuidos por la cara de moldeo. Esta capa se puede realizar mediante la deposición de "gel UV" (o de cualquier otra resina) sobre el cual se aplica una presión mecánica, por ejemplo, por medio de un rodillo, que pasa a conformar las estructuras sobre la superficie de esta capa, o por medio de una placa puesta a presión sobre el gel, conteniendo el rodillo o la placa las formas complementarias en abultamientos y/o huecos. Existen numerosos geles UV utilizables para esta capa, en general, basados en acrilato o metacrilato, tal como epoxi-acrilato, epoxi-metacrilato, uretano-acrilato, uretano-metacrilato, acrilato, que tienen en general un índice cercano a 1,5 o más elevado, hasta 1,6 ó 1,7 con formulaciones especiales. Para disminuir el índice de refracción de esta capa, se le pueden incorporar moléculas suplementarias, tales como compuestos fluorados, y se pueden tener índices en torno a 1,3. Existen otros medios de reticulación en función de los materiales utilizados (calor, rayos gamma, mezcla...). Las resinas se solidifican merced a la unión de enlaces químicos, y el proceso no es reversible, a diferencia de los termoplásticos, que pueden volver a fundir, como ciertas siliconas; y/o

50 - una capa que está en contacto con la parte moldeada de la guía, que posee un índice de refracción preferentemente sensiblemente igual a un índice de refracción de la parte moldeada de la guía, que completa la parte moldeada de la guía y que forma parte de la guía. Esta capa de índice preferiblemente igual puede comprender estructuras en huecos y/o abultamientos distribuidas por una primera superficie opuesta a una segunda superficie que está en contacto con la parte moldeada de la guía. Estas estructuras se pueden realizar directamente por moldeo, compresión del material en caliente, también se pueden realizar mediante el revestimiento ("coating") de

un gel UV sobre una película o una placa lisa. Se puede poner la primera cara de la capa, de índice preferiblemente igual, en contacto con una capa de aire o con una capa que posee un índice de refracción inferior a un índice de refracción de la guía.

En una segunda variante, la inserción de las fuentes en la guía puede comprender las siguientes etapas:

- 5 - una provisión de una banda a lo largo de la cual está conformado un hueco de forma alargada, siendo portadora la banda de al menos un alineamiento de fuentes de emisión en el interior del hueco de forma alargada y alineadas a lo largo del hueco de forma alargada,
- una aplicación del lado hueco de la banda sobre una primera parte de la guía de luz,
- 10 - un llenado del hueco con el material líquido o pastoso, en orden a conformar una segunda parte de la guía de luz en contacto con la primera parte de la guía de luz.

La banda puede ser una parte de una placa que comprenda esta banda, pudiendo conformarse el hueco de esta banda mediante deformación de la placa.

Antes del llenado, la primera parte de la guía de luz puede ser sólida, solidificándose después del llenado la segunda parte de la guía de luz.

- 15 La banda puede comprender un agujero de llenado, a través del cual se rellena el hueco con el material líquido o pastoso. De manera ventajosa, el agujero se ubica preferentemente en el lateral de la banda o hacia uno de sus extremos en un tapón.

La banda puede ser portadora de dos alineamientos de fuentes de emisión en el interior del hueco de forma alargada, estableciéndose cada alineamiento para emitir luz en una dirección diferente.

- 20 Cada fuente portada en el interior del hueco de forma alargada puede establecerse para emitir luz en una dirección de emisión sensiblemente paralela a una porción del hueco de la banda portadora de esta fuente.

La banda puede aplicarse por el lado de la cara de reenvío de la guía y puede comprender medios para redirigir, hacia el interior de la guía, luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de reenvío.

- 25 En cada uno de los extremos de la banda, la banda puede portar, en el interior del hueco, fuentes de emisión que iluminan en dirección al exterior del hueco, sensiblemente perpendicularmente a la dirección de emisión del al menos un alineamiento de fuentes portado por esta banda.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la invención se refiere a un módulo de iluminación obtenido mediante el procedimiento según la invención.

- 30 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se propone una banda para la fabricación de un módulo de iluminación según la invención, caracterizado por que, a lo largo de esta banda, está conformado un hueco de forma alargada, siendo portadora la banda de al menos un alineamiento de fuentes de emisión en el interior del hueco de forma alargada y alineado a lo largo del hueco de forma alargada.

- 35 La banda según la invención puede comprender un agujero de llenado para rellenar el hueco con material líquido o pastoso cuando la banda se aplica sobre una primera parte de una guía de luz, por el lado hueco de la banda. De manera ventajosa, el agujero se ubica preferentemente en el lateral de la banda o hacia uno de sus extremos en un tapón.

La banda según la invención puede portar dos alineamientos de fuentes de emisión en el interior del hueco de forma alargada, estableciéndose cada alineamiento para emitir luz en una dirección diferente.

- 40 Cada fuente portada en el interior del hueco de forma alargada se establece, preferentemente, para emitir luz en una dirección de emisión sensiblemente paralela a la porción del hueco de la banda portadora de esta fuente.

La banda según la invención puede comprender medios para reflejar luz emitida por las fuentes de emisión.

En cada uno de los extremos de la banda, la banda puede portar, en el interior del hueco, fuentes de emisión que iluminan en dirección al exterior del hueco, sensiblemente perpendicularmente a la dirección de emisión del al menos un alineamiento de fuentes portado por esta banda.

- 45 **Descripción de las figuras y formas de realización**

Otras ventajas y particularidades de la invención se irán poniendo de manifiesto con la lectura de la descripción detallada de puestas en práctica y de formas de realización, en modo alguno limitativas, y de los siguientes dibujos que se acompañan:

- la figura 1 es una vista esquemática, desde arriba, de una primera forma de realización de módulo según la

invención,

- la figura 2 es una vista esquemática, desde arriba, de una segunda forma de realización de módulo según la invención,

5 - la figura 3 es una vista esquemática, desde arriba, de una tercera forma de realización de módulo según la invención,

- la figura 4 es una vista esquemática de perfil y en sección, según el eje 26 de la figura 3, de la tercera forma de realización de módulo según la invención, puesto en plano,

- la figura 5 es una vista esquemática, desde arriba, de una cuarta forma de realización de módulo según la invención, que es una forma de realización preferida de la invención,

10 - la figura 6 es una vista esquemática de perfil y en sección, según el eje 27 de la figura 5, de la variante de la cuarta forma de realización de módulo según la invención, puesto en plano,

- la figura 7 es una vista esquemática de perfil y en sección, según el eje 27 de la figura 5, de la cuarta forma de realización de módulo según la invención, en posición curvada,

15 - la figura 8 es una vista esquemática, desde arriba, de una quinta forma de realización de módulo según la invención,

- la figura 9 es una vista esquemática de perfil y en sección, según el eje 28 de la figura 8, de la quinta forma de realización de módulo según la invención, puesto en plano,

- la figura 10 es una vista esquemática de perfil y en sección de una sexta forma de realización de módulo según la invención,

20 - la figura 11 es una vista esquemática de perfil y en sección de una séptima forma de realización de módulo según la invención,

- la figura 12 es una vista esquemática de perfil y en sección de una octava forma de realización de módulo según la invención,

25 - la figura 13 es una vista esquemática de perfil y en sección de una novena forma de realización de módulo según la invención,

- la figura 14 es una vista esquemática de perfil y en sección de una décima forma de realización de módulo según la invención,

- la figura 15 es una vista esquemática de perfil y en sección de una decimoprimer forma de realización de módulo según la invención,

30 - la figura 16 es una vista esquemática de perfil y en sección de una decimosegunda forma de realización de módulo según la invención,

- la figura 17 es una vista esquemática de perfil y en sección de una decimotercera forma de realización de módulo según la invención,

35 - la figura 18 es una vista esquemática en perspectiva de la decimotercera forma de realización de módulo según la invención,

- la figura 19 es una vista esquemática de perfil y en sección de una decimocuarta forma de realización de módulo según la invención,

- la figura 20 es una vista esquemática en perspectiva de la decimocuarta forma de realización de módulo según la invención,

40 - la figura 21 es una vista esquemática de perfil y en sección de una decimoquinta forma de realización de módulo según la invención, y

- la figura 22 es una vista esquemática de perfil y en sección de una decimosexta forma de realización de módulo según la invención.

45 Se pasa a describir, en primer lugar, con referencia a las figuras 1 a 7 y 10 a 22, características comunes a las 4 primeras formas de realización de módulo de iluminación 1 según la invención y de la sexta hasta la decimosexta forma de realización de módulo de iluminación 1 según la invención.



El módulo 1 comprende:

- una pluralidad de fuentes de emisión de luz 2 (y, ocasionalmente, 19), y
- una placa guía de luz 3, realizada en un material transparente, es decir, que sensiblemente no absorbe la luz emitida por las fuentes de emisión 2, 19, en orden a guiar esta luz fuera de la guía 3.

5 La guía 3 tiene sensiblemente una forma de placa, que comprende dos caras opuestas que flanquean la guía: una cara de transmisión 4 sensiblemente plana y una cara de reenvío 5 sensiblemente plana. Esta placa es flexible y puede ser puesta en plano o adoptar formas curvas. Estas dos caras son sensiblemente de iguales dimensiones, y definen la longitud 100 y la anchura 200 de la guía 3 y, por tanto, del módulo 1. La cara de transmisión 4 se establece para dejar pasar y transmitir fuera de la guía 3, hacia un objeto que ha de iluminarse, luz emitida por las  
10 fuentes de emisión 2, 19 del interior de la guía 3. El objeto que ha de iluminarse se halla situado fuera de la guía 3, por el lado de la cara de transmisión 4 con relación a la guía 3. Este objeto, preferentemente, es retroiluminado, es decir, está situado entre el observador y la guía 3. La cara de reenvío 5 se enfrenta a la cara de transmisión 4. La cara de reenvío 5 es sensiblemente paralela a la cara de transmisión 4, salvo en correspondencia con unas bandas 38 comprendidas en algunas de las formas de realización que en lo sucesivo se describen. En las figuras en sección  
15 4, 6 y 7, 10 a 17, 19, 21 y 22, la cara de transmisión 4 se corresponde con la línea continua que flanquea el lado superior de la guía 3, y la cara de reenvío 5 se corresponde con la línea continua que flanquea el lado inferior de la guía 3.

Cada una de las fuentes de emisión 2, 19 se establece para emitir luz en una dirección de emisión 9 (u, ocasionalmente, 20, 21 ó 29) sensiblemente paralela a la cara de reenvío 5.

20 El módulo 1 comprende, además, medios de reenvío 6, establecidos para redirigir, hacia el interior de la guía 3, luz emitida por las fuentes de emisión 2, 19 en el interior de la guía 3 y recibida por la cara de reenvío 5.

Las figuras 1, 2, 3 y 5 ilustran el módulo 1 puesto en plano y visto desde arriba, según un plano sensiblemente paralelo a las caras de transmisión 4 y de reenvío 5, a la guía 3 y a las demás películas y capas superpuestas a la guía 3; por tanto, en estas figuras, no es posible diferenciar estos distintos elementos.

25 Cada una de las fuentes de emisión 2, 19 queda esquematizada, en las figuras 1 a 7, con una forma en D, y en las figuras 10 a 22, con una forma cuadrada. Para no recargar las figuras, no están referenciadas todas las fuentes de emisión. Las fuentes de emisión 2, 19 están situadas en el interior de la guía 3: estas fuentes de emisión 2, 19 se insertan en el interior de la guía 3 a partir de la cara de reenvío 5, salvo para las formas de realización octava y novena, descritas con referencia a las figuras 12 y 13 y para las cuales estas fuentes de emisión 2, 19 se insertan en  
30 el interior de la guía 3 a partir de la cara de transmisión. La guía 3 comprende, además, una superficie de contorno 7 (también denominada bordes laterales) que relaciona la cara de transmisión 4 con la cara de reenvío 5, de modo que las fuentes de emisión 2, 19 quedan rodeadas por la superficie de contorno 7. La distancia que une las caras 4 y 5 a lo largo de la superficie de contorno 7 es el grosor de la guía 3. Un grosor de uno de los componentes del módulo 1 está definido, de manera general, perpendicularmente a la cara de reenvío 5 o de transmisión 4.

35 Unas fuentes de emisión 2 determinan varias filas paralelas 8 de fuentes de emisión 2. Al menos una fila 8 de fuentes de emisión está situada en el interior de la guía de luz 3, entre la cara de transmisión 4 y la cara de reenvío 5, fuera de los bordes laterales 7 de la guía. Las figuras 10 a 22 tan solo representan una porción del módulo 1, sobre la cual no se distinguen de perfil al mínimo más que dos filas 8 de fuentes de emisión 2, por cuyo motivo los bordes laterales 7 no están referenciados en estas figuras.

40 Cada fila 8 comprende fuentes de emisión 2 sensiblemente alineadas según una dirección de alineamiento (correspondiente a una dirección vertical en las vistas desde arriba de las figuras 1, 2, 3, 5) y establecidas para emitir luz según una dirección principal de emisión 9 (u, ocasionalmente, 29), esquematizada mediante una flecha y sensiblemente perpendicular a la dirección de alineamiento. Una anchura de uno de los componentes del módulo 1 está definida, de manera general, según la dirección de alineamiento de las fuentes de emisión 2. Una longitud de uno de los componentes del módulo 1 está definida, de manera general, perpendicularmente a su anchura y a su  
45 grosor.

Las fuentes de emisión 2, 19 están distribuidas en una pluralidad de circuitos impresos 10. Las caras de los circuitos impresos 10 portadoras de las fuentes de emisión quedan presionadas contra la cara de reenvío 5, de modo que el conjunto de los circuitos impresos 10 cubre únicamente una parte de la cara de reenvío 5, salvo para la octava forma de realización, descrita con referencia a la figura 12 y para la cual las caras de los circuitos impresos 10 portadoras de las fuentes de emisión quedan presionadas contra la cara de transmisión 4, de modo que el conjunto de los circuitos impresos 10 cubre únicamente una parte de la cara de transmisión 4, y salvo para las formas de realización novena y décima, descritas con referencia a las figuras 13 y 14 y para las cuales las caras de los circuitos impresos 10 portadoras de las fuentes de emisión quedan recubiertas en el interior de la guía, entre la cara de transmisión 4 y  
50 la cara de reenvío 5. Todas las filas 8 están unidas eléctricamente entre sí mediante hilos eléctricos planos 11 (que típicamente comprenden un hilo para un borne positivo y otro hilo para un borne negativo), que se establecen para alimentar eléctricamente las fuentes de emisión y están presionados contra la cara de reenvío 5. La parte de la cara de reenvío 5 no solapada por los circuitos impresos 10 o los hilos 11 está solapada por una capa reflectante 12 que  
55

refleja, hacia el interior de la guía 3, luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de reenvío 5 y luego por la capa 12, salvo para las formas de realización octava y novena, descritas con referencia a las figuras 12 y 13, para las cuales las fuentes de emisión se insertan en el interior de la guía 3 a partir de la cara de transmisión y para las cuales toda la cara de reenvío 5 está solapada por una capa reflectante 12, que refleja, hacia el interior de la guía 3, luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de reenvío 5 y, luego, por la capa 12.

Cada una de las fuentes de emisión es un diodo electroluminiscente (LED) del tipo "side view", es decir, una fuente de emisión de interés se establece para emitir luz en una dirección de emisión 9 (u, ocasionalmente, 29) sensiblemente paralela a la porción del circuito impreso 10 portadora de dicha fuente de emisión. En el caso de las formas de realización descritas con referencia a las figuras 1 a 7, 10, 11 y 15 a 22, los circuitos impresos 10 quedan presionados contra la cara de reenvío 5, por lo que cada una de las fuentes de emisión se establece para emitir luz en una dirección de emisión sensiblemente paralela a la porción de la cara de reenvío 5 por la que se inserta en la guía 3 dicha fuente de emisión 2, 19. De manera general, para todas las formas de realización descritas, cada una de las fuentes de emisión se establece, por tanto, para emitir luz en una dirección de emisión sensiblemente paralela a la porción de la cara de reenvío 5 en correspondencia con la cual está situada esta fuente, es decir, en una dirección de emisión sensiblemente paralela a la porción de la cara de reenvío 5 más cercana a esta fuente.

Además de la capa reflectante 12, los medios de reenvío 6 comprenden:

- la superficie de los circuitos impresos 10 orientada hacia la cara de reenvío 5, estando tratada esta superficie para reflejar, hacia el interior de la guía 3, luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de reenvío 5 y, luego, por los circuitos 10,
- la superficie de los hilos 11 orientada hacia la cara de reenvío 5, estando tratada esta superficie para reflejar, hacia el interior de la guía 3, luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de reenvío 5 y, luego, por los hilos 11,

salvo para la octava forma de realización, descrita con referencia a la figura 12 y para la cual los circuitos impresos 10 quedan presionados contra la cara de transmisión 4, y salvo para las formas de realización novena y décima, descritas con referencia a las figuras 13 y 14 y para las cuales los circuitos impresos 10 quedan recubiertos en el interior de la guía, entre la cara de transmisión 4 y la cara de reenvío 5. Como tratamiento de la superficie de los circuitos impresos 10 y/o de los hilos 11, se puede distribuir sobre esta superficie, por ejemplo, pintura o tinta reflectante.

Para las formas de realización descritas con referencia a las figuras 1 a 7, 10, 14, 15, 16 y 22, los medios de reenvío 6 comprenden, además, fuentes de difusión de luz 13, situadas por el lado de la cara de reenvío 5 con relación a la guía 3 y establecidas para captar la luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de reenvío 5 y para luego redifundir la luz captada hacia el interior de la guía 3.

En las figuras 1 a 7, las fuentes de difusión 13 están esquematizadas mediante puntos negros distribuidos por la cara de reenvío 5. Para no recargar las figuras 1 a 7 y 10 a 22, no están referenciadas todas las fuentes de difusión 13. Más aún, la densidad real de las fuentes de difusión 13 es mayor de lo que está representado en las figuras, y estas fuentes 13 no necesariamente están distribuidas de manera uniforme. En particular, la densidad y/o las dimensiones de las fuentes de difusión 13 es, preferentemente, mayor según nos vamos alejando de las fuentes de emisión. Las fuentes de difusión 13 se hallan dispuestas entre, por una parte, la guía 3 y, por otra, los circuitos 10, los hilos 11 y la capa reflectante 12.

Las fuentes de difusión 13 se pueden realizar directamente sobre la cara de reenvío 5, y pueden comprender, por ejemplo:

- 1) una capa fina de material que comprende partículas difusoras de la luz y dispuesta por toda la cara de reenvío 5, y/o una capa fina de material, por ejemplo de gel UV sobre el cual está realizada una microestructura, y/o
- 2) puntos de material distribuidos por la cara de reenvío 5 y realizados, por ejemplo, por serigrafía, y/o
- 3) huecos o abultamientos de material, por ejemplo huecos o abultamientos del material de que se compone la guía 3, según se representa en las figuras 10, 14, 15, 16 y 22, estando distribuidos estos huecos o abultamientos por la cara de reenvío 5 y realizándose, por ejemplo, en un moldeo o en un laminado de la guía 3, pudiendo cada hueco o abultamiento tener, por ejemplo, cada uno de ellos una forma de prisma, de pirámide, de V ("V-cut") de lente o de porción de esfera, y/o
- 4) un aspecto no uniforme o deslustrado de la cara de reenvío 5, realizado, por ejemplo, por chorreado de arena o por tratamiento químico ("Etching") de la cara de reenvío 5.

Las fuentes de difusión 13 también se pueden realizar directamente sobre la superficie, orientada hacia la cara de reenvío 5, de los circuitos 10 y/o de los hilos 11 y/o de la capa reflectante 12, y pueden consistir, por ejemplo, en:

- 1) una capa fina de material que comprende partículas difusoras de la luz y dispuesta por toda esta superficie, y/o

2) puntos de material distribuidos por esta superficie y realizados, por ejemplo, por serigrafía o por proyección, y/o

3) huecos o abultamientos de material, por ejemplo, huecos o abultamientos del material de que se componen los circuitos 10 y/o los hilos 11 y/o la capa reflectante 12, estando distribuidos estos huecos o abultamientos por esta superficie y realizándose, por ejemplo, en un moldeo o en un laminado de, respectivamente, los circuitos 10 y/o los hilos 11 y/o la capa 12, pudiendo cada hueco o abultamiento tener, por ejemplo, cada uno de ellos una forma de prisma, de pirámide, de lente o de porción de esfera.

El deslustrado de la cara de reenvío 5 es una variante que minimiza el espesor del módulo, y, con ello, maximiza la flexibilidad del módulo.

Para las formas de realización descritas con referencia a las figuras 1 a 7 y 10 a 22, el módulo 1 comprende, además, fuentes de difusión de luz 14, situadas por el lado de la cara de transmisión 4 con relación a la guía 3 y establecidas para captar la luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de transmisión 4 y para, luego, redifundir la luz captada hacia el exterior de la guía 3 y hacia unas capas superiores 15, 16, 17.

En las figuras 1 a 7, las fuentes de difusión 14 están esquematizadas mediante puntos negros distribuidos por la cara de transmisión 4. Para no recargar las figuras 1 a 7 y 10 a 22, no están referenciadas todas las fuentes de difusión 14. Más aún, la densidad real de las fuentes de difusión 14 es mayor de lo que está representado en las figuras, y estas fuentes 14 no necesariamente están distribuidas de manera uniforme. En particular, la densidad y/o las dimensiones de las fuentes de difusión 14 es, preferentemente, mayor según nos vamos alejando de las fuentes de emisión. Las fuentes de difusión 14 se hallan dispuestas entre, por una parte, la guía 3 y, por otra, las capas superiores 15, 16, 17.

Las fuentes de difusión 14 se pueden realizar directamente sobre la cara de transmisión 4, y pueden consistir, por ejemplo, en:

1) una capa fina de material que comprende partículas difusoras de la luz y dispuesta por toda la cara de transmisión 4 (como es una película de PET, por ejemplo, de la firma Eternal Chemical CO. LTD n.º DI-780A/DI-780C, de espesor típico de 100 a 200 micrómetros), y/o una capa fina de material, por ejemplo de gel UV, sobre el cual está realizada una microestructura, y/o

2) puntos de material distribuidos por la cara de transmisión 4 y realizados, por ejemplo, por serigrafía, y/o

3) huecos o abultamientos de material, por ejemplo, huecos o abultamientos del material de que se compone la guía 3, según se representa en las figuras 11 a 13 y 17 a 22, estando distribuidos estos huecos o abultamientos por la cara de transmisión 4 y realizándose, por ejemplo, en un moldeo o en un laminado de la guía 3, pudiendo cada hueco o abultamiento tener, por ejemplo, cada uno de ellos una forma de prisma, de pirámide, de V ("V-cut"), de lente o de porción de esfera, y/o

4) un aspecto no uniforme o deslustrado de la cara de transmisión 4, realizado, por ejemplo, por chorreado de arena o por tratamiento químico ("Etching") de la cara de transmisión 4.

Las fuentes de difusión 14 también se pueden realizar directamente sobre una superficie de una de las capas superiores 15 situada por el lado de la cara de transmisión con relación a la guía, especialmente por medio de una capa de difusor 33, y pueden consistir, por ejemplo, en:

1) una capa fina de material que comprende partículas difusoras de la luz y dispuesta por toda esta superficie, y/o

2) puntos de material distribuidos por esta superficie y realizados, por ejemplo, por serigrafía o por proyección, y/o

3) huecos o abultamientos de material, por ejemplo, huecos o abultamientos del material de que se compone esta capa superior 15, estando distribuidos estos huecos o abultamientos por esta superficie y realizándose, por ejemplo, en un moldeo o en un laminado de esta capa superior 15.

El deslustrado de la cara de transmisión 4 es una variante que minimiza el espesor del módulo, disminuye el número de capas y, con ello, maximiza la flexibilidad del módulo.

Para el conjunto de las formas de realización descritas con referencia a las figuras 1 a 7 y 10 a 22, las fuentes de emisión están situadas dentro de la guía, sin espacio intermedio entre la guía y las fuentes de emisión, en particular, sin espacio de aire. La guía comprende un material originalmente líquido o pastoso, y solidificado tras la inserción de las fuentes de emisión en la guía. De este modo, no se fabrican cavidades para encapsular las fuentes de emisión con un espacio de aire intermedio, con lo cual se evita tener que tratar las superficies de tales cavidades con un tratamiento antirreflectante para disminuir las pérdidas de energía por reflexión.

Para las formas de realización descritas con referencia a las figuras 1 a 7, la capa superior situada por el lado de la cara de transmisión 4 con relación a la guía 3 y la más cercana a la guía es una película de transmisión 15, cuyo coeficiente de transmisión de la luz es, preferentemente, inhomogéneo. La inhomogeneidad del coeficiente de transmisión se establece para compensar una inhomogeneidad de distribución de las fuentes de emisión dentro de

la guía, de modo que la luz que, proveniente de la guía 3, atraviesa la cara de transmisión 4 y se dirige luego hacia el exterior de la guía, sea lo más homogénea posible después de haber atravesado la película 15. Para ello, el coeficiente de transmisión de la película 15 varía a lo largo de la anchura y/o de la longitud de la película 15. Para cada fuente de emisión, a partir del punto 18 de la película 15 más cercano a esta fuente de emisión, el coeficiente de transmisión de la película 15 aumenta de manera continua cuando nos alejamos de esta fuente de emisión según la dirección de emisión 9 de esta fuente de emisión. En otras palabras, para cada fuente de emisión, a partir del punto 18 de la película 15 más cercano a esta fuente de emisión, la película 15 es más clara y transparente según nos vamos alejando de esta fuente de emisión según la dirección de emisión 9 de esta fuente de emisión. Típicamente, la película 15 comprende una alternancia de bandas oscuras 22 (de bajo coeficiente de transmisión) superpuestas a las filas 8 de LED y de bandas claras 23 (de alto coeficiente de transmisión) entre las filas 8. Dispuesta sobre la película de transmisión 15, se halla una capa 16 que comprende lentes. Esta capa 16 es facultativa. La capa 16 se establece para recibir luz proveniente de la guía 3 y de la película 15, de modo que, después de haber atravesado la capa 16, los rayos luminosos constitutivos de esta luz estén orientados sensiblemente perpendicularmente a la capa 16 y a las caras 4, 5. La capa superior 17 va dispuesta sobre las capas 15, 16, por el lado de la cara de transmisión 4, y consiste:

- bien en el objeto que ha de ser retroiluminado por el módulo 1, de modo que un observador, situado por el lado de la cara de transmisión con relación a la guía y aguas abajo del objeto, observe este objeto,
  - o bien en una película adhesiva que permite pegar el módulo 1 al objeto que ha de ser retroiluminado por el módulo 1,
- siendo el objeto que ha de ser retroiluminado, típicamente, una capa que comprende una imagen, por ejemplo, una imagen publicitaria, un panel de señalización o un letrero comercial. Esta capa 17 es facultativa.

Para el conjunto de las formas de realización descritas con referencia a las figuras 1 a 7 y 10 a 22, el conjunto del módulo 1 es flexible:

- la capa reflectante 12 es fina (algunas decenas o centenas de micrómetros de espesor) y está constituida a partir de un material flexible reflectante, o consiste en una capa fina de deposición metálica o de tinta blanca reflectante;
- flexibles son también los circuitos impresos 10 y los hilos 11; los circuitos 10 típicamente comprenden una película de poliimida, como es una película Kapton® de la firma Du Pont, de algunas decenas de micrómetros de espesor (típicamente 0,1 mm); los circuitos impresos 10 comprenden, además, resistencias eléctricas (no representadas en las figuras) unidas eléctricamente a las fuentes de emisión y a los hilos 11, típicamente, una resistencia por grupo de tres fuentes de emisión de tipo LED. Para evitar que estas resistencias sean causantes de zonas de sombra, bloqueando la luz emitida por las fuentes de emisión, estas resistencias están enterradas en los circuitos impresos 10, de modo que no sobresalgan de la superficie de los circuitos impresos y, por tanto, no están situadas en el interior de la guía 3. Típicamente, tenemos una resistencia por grupo de tres fuentes de emisión de tipo LED y para una alimentación de 12 V y de corriente continua;
- la guía 3 se constituye a partir de un material flexible y, preferentemente, originalmente líquido o pastoso en la fabricación del módulo 1, con posterior solidificación (por enfriamiento, por termofusión, por polimerización u otro) tras la inserción de las fuentes de emisión en la guía 3. El material de la guía es preferentemente una resina de acrilato o una película de silicona, pero también puede, ocasionalmente, estar basado en etileno acetato de vinilo (EVA). El espesor de la guía 3 es, por ejemplo, de 0,8 milímetros (típicamente, entre 0,3 mm y 1,2 mm). Los LED 2, 19 tienen un espesor típico de 0,5 milímetros, y pueden comprender, por ejemplo, LED "side view" modelo n.º NSSW045T o NSSW006T de la firma Nichia Corporation;
- también las capas superiores 15, 16 están constituidas a partir de un material flexible y preferentemente solidificable (por calor, por polimerización u otro), como es un material basado en EVA.

Finalmente, el conjunto de las formas de realización descritas con referencia a las figuras 1 a 7 y 10 a 22 se realiza según el siguiente procedimiento de fabricación:

- se insertan las fuentes de emisión en la guía de luz 3, insertándose las fuentes de emisión de modo que quedan situadas en el interior de la guía de luz, entre la cara de transmisión y la cara de reenvío;
- se solidifica el material de la guía tras la inserción de las fuentes en la guía.

La inserción comprende un recubrimiento de las fuentes de emisión con el material líquido o pastoso. Las fuentes se insertan de modo que las fuentes quedan situadas dentro de la guía, sin espacio intermedio entre la guía y las fuentes de emisión, en particular, sin espacio de aire. Se insertan las fuentes de emisión entre la cara de transmisión 4 y la cara de reenvío 5, de modo que las fuentes se establecen para emitir luz en una dirección de emisión sensiblemente paralela a la cara de reenvío 5. En la inserción de las fuentes en la guía, las fuentes son portadas preferentemente por al menos un circuito impreso 10. Se inserta al menos una fila 8 de fuentes fuera de los bordes laterales 7 de la guía.

A continuación, se pasa a describir las características particulares de cada una de las cuatro primeras formas de realización de módulo según la invención.

Técnicamente, es muy difícil fabricar un circuito impreso 10 flexible cuya anchura o longitud es superior a cincuenta centímetros y que soporta corrientes elevadas.

5 En la primera forma de realización de módulo según la invención, con referencia a la figura 1, el conjunto de las fuentes de emisión 2 de una fila 8 dada es portado por un único circuito impreso 10 diferenciado del de las demás filas 8. De este modo, uniendo eléctricamente los circuitos 10 de cada una de las filas 8 mediante los hilos 11, la longitud 100 de la primera forma de realización de módulo según la invención prácticamente no tiene límite. En efecto, en la figura 1 se han representado tres filas 8 de fuentes de emisión, pero la longitud de la primera forma de realización de módulo según la invención puede comprender decenas, centenas de filas 8, o más.

Sin embargo, en la figura 1 se ve que la anchura 200 de la primera forma de realización de módulo según la invención queda limitada a la anchura máxima de cada circuito 10.

15 De este modo, en la segunda forma de realización de módulo según la invención y con referencia a la figura 2, el conjunto de las fuentes de emisión 2 de una fila 8 dada es portado por varios circuitos impresos 10 unidos eléctricamente entre sí, paralelamente a la dirección de alineamiento, mediante hilos 11 que permiten alimentar las fuentes de emisión 2 de la fila dada. Así, en la figura 2 se han representado cuatro circuitos impresos 10 por fila 8, pero una fila podría comprender aún más circuitos 10. Multiplicando los circuitos impresos 10 para una fila 8, la anchura 200 del módulo según la invención prácticamente no tiene límite. Este módulo 1 resulta muy adecuado para la retroiluminación de objetos grandes, como es un cartel publicitario, ya que puede medir varios metros de longitud y de anchura.

20 Para evitar que existan zonas mal iluminadas entre circuitos impresos 10 de una misma fila 8, cada circuito impreso 10 de una fila 8 dada comprende al menos una fuente de emisión complementaria 19, sensiblemente alineada con las fuentes de emisión 2 que, portadas por este circuito, emiten luz según la dirección principal de emisión 9, estableciéndose cada fuente suplementaria 19 para emitir luz según una dirección 20, 21 correspondiente a la dirección principal 9 desviada hacia otro circuito impreso de la fila.

25 Con referencia a las figuras 3 a 6, en la tercera y la cuarta forma de realización de módulo según la invención, descritas únicamente en cuanto a sus diferencias con respecto a la segunda realización, cada circuito impreso 10 comprende:

- 30 - un primer alineamiento de fuentes de emisión 2 establecidas para emitir luz según una primera dirección principal de emisión 9, y
- un segundo alineamiento de fuentes de emisión 2, paralelo al primer alineamiento y cuyas fuentes de emisión se establecen para emitir luz según una segunda dirección principal de emisión 29, siendo la primera dirección de emisión 9 sensiblemente opuesta a la segunda dirección de emisión 29 cuando el módulo 1 está puesto en plano.

35 Esto permite aumentar la distancia entre los circuitos impresos 10 perpendicularmente a la dirección de alineamiento, y reducir los costes de fabricación del módulo 1.

40 Con referencia a las figuras 3 y 4, para cada circuito impreso 10 de la tercera forma de realización de módulo según la invención, el primer y el segundo alineamiento de fuentes de este circuito se dan la espalda con relación a sus respectivas direcciones de emisión 9, 29. En otras palabras, para un circuito dado, el primer alineamiento de fuentes de este circuito emite en una primera dirección 9, sensiblemente opuesta a la dirección que parte del primer alineamiento hacia el segundo alineamiento de este circuito, y el segundo alineamiento de fuentes de este circuito emite en una segunda dirección 29, sensiblemente opuesta a la dirección que parte del segundo alineamiento hacia el primer alineamiento de este circuito. Por ende, para un circuito dado, existe una zona mal iluminada 24 entre el primer y el segundo alineamiento de fuentes de este circuito. Por lo tanto, la película 15 comprende, además, unas bandas claras suplementarias 25 (de alto coeficiente de transmisión) entre el primer alineamiento y el segundo alineamiento de cada circuito 10.

45 Con referencia a las figuras 5 y 6, para cada circuito impreso 10 de la cuarta forma de realización de módulo según la invención, el primer y el segundo alineamiento de fuentes de este circuito se enfrentan con relación a sus respectivas direcciones de emisión 9, 29. En otras palabras, para un circuito dado, el primer alineamiento de fuentes de este circuito emite en una primera dirección 9 que apunta hacia el segundo alineamiento de este circuito, y el segundo alineamiento de fuentes de este circuito emite en una segunda dirección 29 que apunta hacia el primer alineamiento de este circuito. De este modo, la cuarta forma de realización de módulo según la invención no comprende las zonas mal iluminadas 24 ni las bandas claras suplementarias 25 de la tercera forma de realización.

50 La figura 7 ilustra, de perfil, una variante de la cuarta forma de realización de módulo según la invención representada en la figura 5. En esta variante, la película 15 se establece para compensar una inhomogeneidad de la luz emergente de la cara de transmisión 4, debida a una curvatura de la guía 3. La película 15 comprende unos mínimos locales 30 de coeficiente de transmisión de la luz en correspondencia con cada intersección entre dos

direcciones de emisión 9, 29 de dos fuentes de emisión o de dos filas de fuentes de emisión.

5 En una variante (no representada) de las formas de realización tercera y cuarta de módulo según la invención, cada primer alineamiento de fuentes puede estar alineado con uno de los segundos alineamientos de fuentes. De este modo, esta variante de módulo según la invención comprende varias filas 8 de fuentes de emisión, emitiendo las fuentes de emisión de una fila dada, alternativamente, según la primera 9 y la segunda 29 dirección de emisión.

A continuación, se pasa a describir las características particulares de cada una de las formas de realización de módulo según la invención representadas en las figuras 10 a 16. Estas formas de realización tan solo se describirán en cuanto a sus diferencias con respecto a la tercera forma de realización de las figuras 3 y 4.

10 Cada una de las formas de realización de las figuras 10 a 16 comprende una guía 3 obtenida por moldeo. En efecto, para fabricar el módulo 1, la inserción de las fuentes en la guía comprende un moldeo de al menos una parte de la guía sobre un sustrato sobre el que se hallan dispuestas las fuentes de emisión.

En el caso de las formas de realización ilustradas en las figuras 10 y 11, el sustrato no forma parte del módulo, y se desmoldea la parte moldeada de la guía.

15 En el caso de las formas de realización ilustradas en las figuras 12 a 16, el sustrato forma parte del módulo, sin que la parte moldeada de la guía sea desmoldeada del sustrato.

20 En el caso particular de la sexta forma de realización de módulo 1, ilustrada en la figura 10, una cara de moldeo de la guía correspondiente a la cara de reenvío 5 está, en el moldeo, en contacto con el sustrato. El sustrato comprende estructuras en huecos distribuidas por su superficie que, en el moldeo, está en contacto con la parte moldeada 35 de la guía, de modo que la guía comprende abultamientos distribuidos por la cara de moldeo, que tienen una forma de porción de esfera y desempeñan la función de fuente de difusión 13. Después de haber desmoldeado la guía 3, se completa la parte moldeada de la guía agregando:

- por el lado de la cara de reenvío 5, una capa de aire 34 que está en contacto con la cara de reenvío; esta capa de aire queda situada entre la cara de reenvío 5 y la superficie reflectante 12, y
- 25 - por el lado de la cara de transmisión 4, una capa de aire 34 que está en contacto con la cara de transmisión; esta capa de aire queda situada entre la cara de transmisión 4 y la película difusora 33.

En el caso particular de la séptima forma de realización de módulo 1, ilustrada en la figura 11, una cara de moldeo de la guía correspondiente a la cara de reenvío 5 está, en el moldeo, en contacto con el sustrato. Después de haber desmoldeado la guía 3, se completa la parte moldeada de la guía 35 agregando:

- 30 - por el lado de la cara de reenvío 5, una capa de aire 34 que está en contacto con la cara de reenvío; esta capa de aire queda situada entre la cara de reenvío 5 y la superficie reflectante 12,
- por el lado de la cara de transmisión, una capa 36 que posee un índice de refracción sensiblemente igual a un índice de refracción de la parte moldeada 35 de la guía, que completa la parte moldeada de la guía, que forma parte de la guía 3 y que comprende una distribución de estructuras en huecos y abultamientos que desempeñan la función de fuente de difusión 14, y

- 35 - por el lado de la cara de transmisión 4, una capa de aire 34 que está en contacto con la cara de transmisión; esta capa de aire queda situada entre la capa 36 y el difusor 33, es decir, entre la cara de transmisión 4 y la película difusora 33.

40 En el caso particular de la octava forma de realización de módulo 1, ilustrada en la figura 12, una cara de moldeo de la guía correspondiente a la cara de reenvío 4 está, en el moldeo, en contacto con el sustrato. El sustrato comprende estructuras en huecos y abultamientos distribuidas por su superficie que, en el moldeo, está en contacto con la parte moldeada 35 de la guía, de modo que la guía comprenda, respectivamente, abultamientos y/o huecos que, distribuidos por la cara de moldeo, desempeñan la función de fuente de difusión 14. Se completa la parte moldeada 35 de la guía agregando:

- 45 - por el lado de la cara de reenvío 5, una capa de aire 34 que está en contacto con la cara de reenvío; esta capa de aire queda situada entre la cara de reenvío 5 y la superficie reflectante 12.

El sustrato comprende:

- el difusor 33 y
- una capa 37:
  - 50 ○ que está en contacto con la cara de transmisión de la guía,
  - situada entre la cara de transmisión y el difusor,

- o que comprende las estructuras en huecos y abultamientos distribuidas por la superficie del sustrato, y
- o que posee un índice de refracción inferior a un índice de refracción de la parte moldeada 35 de la guía.

5 En el caso particular de la novena forma de realización de módulo 1, ilustrada en la figura 13, una cara de moldeo de la guía correspondiente a la cara de transmisión 4 está, en el moldeo, en contacto con el sustrato. El sustrato comprende una capa 36 que está en contacto con la parte moldeada 35 de la guía, que posee un índice de refracción sensiblemente igual a un índice de refracción de la parte moldeada de la guía, que completa la parte moldeada de la guía y que forma parte de la guía 3. Esta capa 36 de índice igual comprende estructuras en abultamientos, que desempeñan la función de fuente de difusión 14 y distribuidas por una primera superficie opuesta a una segunda superficie que está en contacto con la parte moldeada de la guía. Se pone la primera cara de la capa 10 36, de índice igual, en contacto con una capa de aire 34; esta capa de aire queda situada entre la capa 36 y el difusor 33, es decir, entre la cara de transmisión 4 y el difusor 33.

Se completa la parte moldeada 35 de la guía agregando:

- por el lado de la cara de reenvío 5, una capa de aire 34 que está en contacto con la cara de reenvío; esta capa de aire queda situada entre la cara de reenvío 5 y la superficie reflectante 12.

15 En el caso particular de la décima forma de realización de módulo 1, ilustrada en la figura 14, una cara de moldeo de la guía correspondiente a la cara de reenvío 5 está, en el moldeo, en contacto con el sustrato. El sustrato comprende una capa 36 que está en contacto con la parte moldeada 35 de la guía, que posee un índice de refracción sensiblemente igual a un índice de refracción de la parte moldeada 35 de la guía, que completa la parte moldeada de la guía y que forma parte de la guía 3. Esta capa 36 de índice igual comprende estructuras en abultamientos, que desempeñan la función de fuente de difusión 13 y distribuidas por una primera superficie opuesta a una segunda superficie que está en contacto con la parte moldeada de la guía. Se pone la primera cara de la capa 20 36, de índice igual, en contacto con una capa de aire 34; esta capa de aire queda situada entre la capa 36 y la superficie reflectante 12, es decir, entre la cara de reenvío 5 y la capa reflectante 12.

Se completa la parte moldeada 35 de la guía agregando:

- 25
- por el lado de la cara de transmisión 4, una capa de aire 34 que está en contacto con la cara de transmisión; esta capa de aire queda situada entre la cara de transmisión 4 y el difusor 33.

30 En el caso particular de la decimoprimera forma de realización de módulo 1, ilustrada en la figura 15, una cara de moldeo de la guía correspondiente a la cara de reenvío 5 está, en el moldeo, en contacto con el sustrato. El sustrato comprende estructuras en huecos y abultamientos distribuidas por su superficie que, en el moldeo, está en contacto con la parte moldeada 35 de la guía, de modo que la guía comprenda, respectivamente, abultamientos y/o huecos que, distribuidos por la cara de moldeo, desempeñan la función de fuente de difusión 13. Se completa la parte moldeada 35 de la guía agregando, por el lado de la cara de transmisión 4, una capa 37:

- que está en contacto con la cara de transmisión de la guía,
- situada entre la cara de transmisión y el difusor 33, y
- 35 - que posee un índice de refracción inferior a un índice de refracción de la parte moldeada 35 de la guía.

El sustrato comprende:

- la capa reflectante 12 y
- una capa 37:
  - o que está en contacto con la cara de reenvío de la guía,
  - 40 o situada entre la cara de reenvío 5 y la capa reflectante 12,
  - o que comprende las estructuras en huecos y abultamientos distribuidas por la superficie del sustrato, y
  - o que posee un índice de refracción inferior a un índice de refracción de la parte moldeada 35 de la guía.

45 En el caso particular de la decimosegunda forma de realización de módulo 1, ilustrada en la figura 16, una cara de moldeo de la guía correspondiente a la cara de reenvío 5 está, en el moldeo, en contacto con el sustrato. El sustrato comprende estructuras en huecos y abultamientos distribuidas por su superficie que, en el moldeo, está en contacto con la parte moldeada 35 de la guía, de modo que la guía comprenda, respectivamente, abultamientos y/o huecos que, distribuidos por la cara de moldeo, desempeñan la función de fuente de difusión 13. Se completa la parte moldeada 35 de la guía agregando, por el lado de la cara de transmisión 4, una capa de aire 34:

- que está en contacto con la cara de transmisión de la guía, y

- situada entre la cara de transmisión y el difusor 33.

El substrato comprende:

- el o los circuitos impresos 10 que, siendo portadores de las fuentes de emisión, desempeñan la función de capa reflectante 12, y
- 5 - una capa 37:
- o que está en contacto con la cara de reenvío de la guía,
  - o situada entre la cara de reenvío 5 y la capa reflectante 12,
  - o que comprende las estructuras en huecos y abultamientos distribuidas por la superficie del substrato, y
  - o que posee un índice de refracción inferior a un índice de refracción de la parte moldeada 35 de la guía.
- 10 El o los circuitos impresos 10 portadores de las fuentes de emisión desempeñan la función de capa reflectante 12 e incluyen una capa reflectora, tal como una tinta blanca y una capa de gel UV de índice inferior al de la guía 3. La capa reflectante 12 es portadora de las fuentes de emisión sobre sus dos caras opuestas. Esta decimosegunda forma de realización comprende dos guías de luz 3 fabricadas por turno, según se ha explicado anteriormente, sobre cada uno de los dos lados de la capa reflectante 12.
- 15 A continuación, se pasa a describir las características particulares de cada una de las formas de realización de módulo según la invención ilustradas en las figuras 17 a 22.
- Las formas de realización decimotercera, decimoquinta y decimosexta, ilustradas en las figuras 17, 18, 21 y 22, tan solo se describirán en cuanto a sus diferencias con respecto a la tercera forma de realización, ilustrada en las figuras 3 y 4.
- 20 La decimocuarta forma de realización, ilustrada en las figuras 19 y 20, tan solo se describirá en cuanto a sus diferencias con respecto a la cuarta forma de realización, ilustrada en las figuras 5 y 6.
- Para cada una de las formas de realización de módulo según la invención ilustradas en las figuras 17 a 22, no necesariamente las direcciones 9 y 29 son opuestas, sino que son diferentes. Las proyecciones de las direcciones 9 y 29 en el plano de la cara de transmisión 4 son opuestas.
- 25 Cada una de las formas de realización de módulo según la invención ilustradas en las figuras 17 a 22 comprende una banda 38 cuyo canto, visto en sección, está representado en las figuras con un sombreado de líneas cruzadas. En una de las caras de la banda, está conformado, a lo largo de esta banda, un hueco de forma alargada 39. Este hueco puede ser un hueco simple, tal como se ilustra en las figuras 17, 18 y 21, o un hueco provisto de varios abultamientos, tal como se ilustra en las figuras 19, 20 y 22. La banda 38 es portadora de dos alineamientos de
- 30 fuentes de emisión situadas en el interior del hueco de forma alargada 39 y alineadas a lo largo del hueco de forma alargada, estando relleno el hueco con material que forma parte de la guía de luz. Cada alineamiento se establece para emitir luz en una dirección diferente 9, 29. Cada fuente de emisión portada en el interior del hueco de forma alargada 39 se establece para emitir luz en una dirección de emisión sensiblemente paralela a una porción del hueco de la banda portadora de esta fuente. La banda 38 está situada por el lado de la cara de reenvío 5 de la guía, está en contacto con la cara de reenvío 5 y comprende una parte de la capa reflectante 12 establecida para redirigir, hacia el interior de la guía, luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de reenvío. La capa reflectora 12 está realizada en el exterior de la banda 38 (es decir, sobre la cara que no comprende el hueco 39), por pulverización de un aerosol de color blanco o de una tinta de color blanco o de una resina epoxi de color blanco sobre el conjunto de la cara de reenvío de las partes 40 y 41 de la guía 3, o sobre una capa intermedia (como es una
- 35 capa 37 de índice óptico menor que el de la guía 3) situada por el lado de la cara de reenvío 5. La banda 38 es transparente a la luz, y la cara de la banda portadora de las fuentes de emisión, determinante del hueco 39 y en contacto con la guía 3, está realizada en un material de índice inferior al de la guía 3, para aumentar la refracción. Por lo tanto, la cara de reenvío 5 de la guía 3 está compuesta, a la vez, por la primera 40 y la segunda 41 parte de la guía 3. En una variante de estas formas de realización, la capa reflectora 12 está realizada en el interior de la banda
- 40 38.
- 45 En cada uno de los extremos de la banda 38, la banda es portadora, en el interior del hueco 39, de fuentes de emisión que iluminan en dirección al exterior del hueco, sensiblemente perpendicularmente a la dirección de emisión 9, 29 de los dos alineamientos de fuentes. Cada fuente de emisión portada en el interior del hueco de forma alargada 39 se establece para emitir luz en una dirección de emisión sensiblemente paralela a una porción del hueco de la banda portadora de esta fuente.
- 50 Cada una de las formas de realización de módulo según la invención ilustradas en las figuras 17 a 22 es fabricada, preferentemente, según el siguiente procedimiento:
- se aplica el lado hueco (es decir, la cara de la banda 38 sobre la cual está conformado el hueco 39) de la banda



38 sobre una primera parte 40 de la guía de luz sensiblemente plana,

- se rellena el hueco 39 con el material líquido o pastoso, en orden a conformar una segunda parte 41 de la guía de luz en contacto con la primera parte de la guía de luz.

La banda se aplica por el lado de la cara de reenvío de la guía.

5 Antes del llenado, la primera parte 40 de la guía de luz es sólida.

La banda 38 comprende un agujero de llenado 43, a través del cual se rellena el hueco con el material líquido o pastoso. La banda se rellena con resina, una vez posicionada sobre la parte principal 40 de la guía. El agujero de llenado 43 permite el vertido de la resina líquida o pastosa dentro de la banda. Cada uno de los dos extremos de la banda 38 queda cerrado con un tapón. El agujero 43 está situado en uno de estos tapones. Cada tapón está dotado de una válvula de retención, por ejemplo, de una válvula de bola o de una válvula de retención que comprende un tubo de elastómero que se deforma bajo la presión del material líquido o pastoso en el transcurso del llenado del hueco 39. Uno de los tapones comprende una válvula de retención en correspondencia con el agujero 43, estableciéndose esta válvula de retención para evitar que el material líquido o pastoso vuelva a salir del agujero 43 cuando se desconecta la inyección de material líquido o pastoso, en tanto que el otro tapón comprende otra válvula de retención, establecida para dejar salir el aire del hueco 39 en el transcurso del llenado. Una inyección en manto de la resina permite evitar zonas de aire. Adicionalmente, uno de los tapones comprende bases de conexión y sirve de caja de conexión eléctrica para alimentar eléctricamente las fuentes de emisión portadas por esta banda.

La segunda parte 41 de la guía de luz se solidifica después del llenado. Tras su solidificación, la segunda parte 41 es solidaria de la primera parte 40 de la guía, sin espacio de aire entre estas partes 40 y 41.

20 Después de la solidificación de la segunda parte 41 de la guía, la primera parte 40 y la segunda parte 41 de la guía de luz 3 son solidarias a lo largo de una línea de juntura 42.

Cada una de las formas de realización de módulo según la invención ilustradas en las figuras 17 a 22 comprende, por el lado de la cara de transmisión 4, una capa 33 ó 36 tal y como se ha descrito anteriormente y que desempeña la función de fuentes de difusión 14. Esta capa 33 es facultativa. El módulo 1 no comprende esta capa 33 en el caso en que el módulo 1 está destinado a pegarse sobre un panel o una placa difusora.

Adicionalmente, tal como se ilustra en las figuras 17 a 22, cada una de estas formas de realización de módulo según la invención puede comprender, por el lado de la cara de reenvío 5 o de la cara de transmisión 4:

- una capa de aire 34 que está respectivamente en contacto con la cara de reenvío o la cara de transmisión de la guía, tal como queda ilustrado, por el lado de la cara de transmisión, en la figura 21, y/o
- 30 - una capa 37 que posee un índice de refracción inferior a un índice de refracción de la guía y que está respectivamente en contacto con la cara de reenvío o la cara de transmisión de la guía, tal como queda ilustrado, por el lado de la cara de transmisión 4, en las figuras 19, 20 y 22, y tal como queda ilustrado, por el lado de la cara de reenvío 5, en la figura 22, y/o
- unas estructuras en huecos y/o en abultamientos distribuidas por la cara de transmisión 4, tal como queda ilustrado, por el lado de la cara de transmisión 4, en la figura 21, y/o
- 35 - unas estructuras en huecos y/o en abultamientos distribuidas por la cara de reenvío 5, tal como queda ilustrado, por el lado de la cara de reenvío 5, en las figuras 17 y 18.

En el caso particular de la forma de realización ilustrada en la figura 22, los componentes electrónicos y la electrónica de control 45 a corriente constante de las fuentes de emisión están integrados en la banda 38, y se alimenta la banda directamente con 220 V, siendo esta banda como una "Bombilla de LED extraplana". Igualmente, para todas las demás formas de realización del módulo 1, los componentes electrónicos y la electrónica de control 45 pueden ir integrados sobre la cara del circuito impreso 10 que no está en contacto con la guía 3 (tal como se ilustra en la figura 22) o sobre la cara del circuito impreso 10 que está en contacto con la guía 3 y que es portadora de las fuentes de emisión, en el caso en que estas fuentes son LED de potencia.

45 En el caso particular de la forma de realización ilustrada en la figura 21, la banda 38 comprende:

- una superficie plana 47 determinante del fondo del hueco 39 y que es sensiblemente paralela a la cara de transmisión,
- dos bordes 46 que flanquean el hueco 39 a lo largo de la banda 38 y que son oblicuos con relación a la cara de transmisión 4 y a la superficie 47,
- 50 y cada alineamiento de fuentes 2 se establece para emitir luz en una dirección 9 ó 29 que está dirigida hacia uno de los bordes 46 y que es sensiblemente paralela a la cara de transmisión, siendo opuestas las direcciones 9 y 29.

Por supuesto, las figuras 17 a 22 ilustran una sola banda 38, pero los módulos 1 ilustrados parcialmente en estas figuras comprenden, preferentemente, varias bandas 38 paralelas y dispuestas regularmente por el lado de la cara de reenvío 5 del módulo 1.

5 Para cada una de las formas de realización de módulo según la invención ilustradas en las figuras 17 a 22, la banda 38 puede estar realizada con un perfil extrudido o una pieza inyectada que tiene propiedades de reflexión (blanco), ocasionalmente dotada, a continuación, sobre la cara interior (es decir, por el lado del hueco), de una capa de un gel de índice inferior al de la guía. Se ubican, en el interior de esta banda, las fuentes y, luego, se vierte sobre las fuentes una resina, sirviendo el perfil de sujeción para el circuito impreso 10 y para las fuentes y permitiendo contener la resina. Esta banda es pegada sobre la parte principal 40 de la guía.

10 En una variante, se empieza por rellenar el hueco 39 con el material líquido o pastoso, con posterior aplicación de la banda contra la parte principal 40 de la guía. Se puede rellenar el hueco 39 por intermedio del agujero 43 o, directamente, vertiendo el material líquido o pastoso sobre la cara de la banda 38 en la que está conformado el hueco 39. De este modo, la banda se puede aplicar o pegar sobre la parte principal 40 de la guía en el transcurso de la solidificación de la parte 41 y, en este caso, el exceso de material líquido o pastoso es descargado cuando se aplasta la banda 38 contra la parte 40. Adicionalmente, la banda se puede aplicar o pegar sobre la parte principal 40 de la guía después de la solidificación; en este caso, preferentemente se rellena la banda 38 por intermedio del agujero 43 después de haber aplicado la banda 38 sobre un soporte, como es una placa de vidrio. Si se aplica la banda sobre la parte principal 40 de la guía después de la solidificación de la parte 41, se dispone un gel de contacto entre las partes 40 y 41, para evitar cualquier intersticio de aire entre las partes 40 y 41, y se sujeta la banda 38 sobre el módulo 1 con el concurso de una presión externa o de un adhesivo.

20 Para cada una de las formas de realización de módulo según la invención ilustradas en las figuras 17 a 22, la parte principal 40 de la guía puede ser fabricada por extrusión o moldeo según un procedimiento de fabricación por moldeo idéntico al descrito con referencia a las figuras 10 a 16 y, sobre esta parte principal 40, por el lado de la cara de reenvío 5 y/o de transmisión 4, se pueden depositar estructuras 13, 14 en huecos y/o abultamientos mediante estampado o mediante gel UV, capas de aire 34, capas de índice inferior 37, etc., tal como se ha descrito con referencia a las figuras 10 a 16.

Adicionalmente, para cada una de las formas de realización de módulo según la invención ilustradas en las figuras 17 a 22, el hueco 39 permite utilizar fuentes de emisión más voluminosas y más potentes.

30 En una variante de las formas de realización de módulo según la invención ilustradas en las figuras 17 a 22, la banda 38 es metálica, por ejemplo, de aluminio. Adicionalmente, la banda 38 está dotada de medios de refrigeración establecidos para disipar calor emitido por las fuentes de emisión portadas por esta banda, como, por ejemplo, aletas, que aumentan la superficie de refrigeración de la banda, o un ventilador o un circuito de refrigeración.

35 De manera general, para las formas de realización de módulo según la invención anteriormente descritas, la función de cada capa de aire 34 y de cada capa 37 de índice inferior al de la guía es crear una diferencia de índice óptico entre la guía 3 y el exterior de la guía, en correspondencia con la cara de reenvío 5 o de transmisión 4, en orden a reflejar, al menos en parte, hacia el interior de la guía 3, luz proveniente de la guía y que llega en correspondencia con la cara de reenvío 5 o de transmisión 4. De este modo, se "atrapa" la luz en el interior de la guía 3, lo cual permite a la guía guiar y transportar la luz emitida por las fuentes. Por supuesto, la reflexión de luz hacia la guía 3 no debe ser total en la cara de transmisión 4, para que la luz llegue al objeto que mediante el módulo 1 se tiene que iluminar. Cada capa de aire 34 puede ser sustituida por una capa 37 de índice inferior al de la guía. Para las formas de realización ilustradas en las figuras 10 a 22:

- la parte moldeada 35 o principal 40 de la guía se puede realizar:
  - o por vertido, comprendiendo la parte moldeada 35 o principal 40 de la guía resina acrílica reticulada por UV, por ejemplo, o una resina epoxi, o gomas de silicona de 2 componentes reticulados mediante calentamiento de 110°C a 120°C,
  - o por prensado en caliente, comprendiendo la parte moldeada 35 o principal 40 de la guía una película de silicona termoplástica, ubicada sobre las fuentes de emisión y el sustrato; la temperatura de ejecución es baja, de 100°C a 120°C,
  - o por extrusión, comprendiendo la parte moldeada 35 o principal 40 de la guía PMMA (polimetilmetacrilato), COC (Cyclic Olefin Copolymer), policarbonato (PC), o poliéster,
- las capas 37 son, típicamente, de gel UV o resina acrílica o una resina epoxi de índice bajo, aproximadamente igual a 1,3.

55 Se pone de relieve que, para todas las formas de realización que se acaban de describir con referencia a las figuras 1 a 7 y 10 a 22, está representado, en las figuras que ilustran estas realizaciones, un número limitado de filas 8. Cabe contemplar un módulo 1 de longitud muy grande, multiplicando el número de filas 8 paralelas unidas mediante hilos 11. Típicamente, el módulo 1 puede comprender decenas, centenas de filas 8 paralelas, o más, con lo cual

puede tener una longitud 100 de varios metros o más. Al ser flexible, preferentemente se enrolla en su longitud, alrededor de un eje paralelo a las filas 8, en orden a poder conservarse en forma de rollo. A partir de este rollo, se pueden recortar, según una línea de corte paralela a las filas 8, módulos de diferentes longitudes, según la aplicación deseada.

5 El rollo comprende, a lo largo de su longitud 100, medios periódicos de acceso a los hilos 11, como, por ejemplo, agujeros 31 conformados en la capa 12 y situados, en correspondencia con los hilos 11, de manera periódica a lo largo de la longitud 100 del rollo. Por supuesto, estos medios de acceso son periódicos espacialmente, es decir, están situados con una periodicidad espacial sobre el módulo 1. Típicamente, los agujeros 31 son accesibles por intermedio de unas lengüetas conformadas en la capa 12, con posibilidad de ser despegadas del módulo según la invención. Estos medios de acceso periódicos permiten alimentar eléctricamente las fuentes de emisión de cualquier módulo que, recortado a partir del rollo, tiene una longitud superior a la periodicidad de los agujeros 31.

10 En una variante desprovista de hilos 11 uniendo las bandas entre sí, el rollo comprende, a lo largo de su longitud 100, medios de acceso y de conexión eléctrica periódicos, como, por ejemplo, hilos de conexión eléctrica que salen en correspondencia con cada banda de circuito impreso que es portadora de fuentes de emisión. Al estar estos medios de conexión accesibles en el exterior del módulo, esta disposición ofrece más flexibilidad para el pilotaje de las fuentes de emisión. Por supuesto, estos medios de acceso son periódicos espacialmente, es decir, están situados con una periodicidad espacial sobre el módulo 1.

15 El módulo de iluminación según la invención también puede ser de tamaño pequeño, por ejemplo, para una aplicación de retroiluminación de una etiqueta en un supermercado, de un panel de señalización pequeño o de un piloto.

La película difusora 33 es preferentemente:

- una película de PET (polietilentereftalato) con un revestimiento ("coating") de microesferas, tal como se ilustra en las figuras 10 a 14, 16 y 19 a 22, o
- un motivo especial conformado sobre un gel UV, que comprende, por ejemplo, una capa de semiesferas, tal como se ilustra en la figura 15.

20 Para las formas de realización ilustradas en las figuras 11 a 13 y 22, el módulo 1 comprende una capa 44 que sirve para enmascarar la luz cerca de las fuentes de emisión. Esta capa consiste en una impresión de material. En el caso de las figuras 12 y 13, el substrato comprende esta capa 44.

30 De manera general, la capa reflectante 12 puede ser una película blanca (por ejemplo, de poliéster) o una película con un revestimiento ("coating") metálico.

A continuación, pasamos a describir, con referencia a las figuras 8 y 9, una quinta forma de realización de módulo 32 según la invención, únicamente en cuanto a sus diferencias con respecto a la primera realización, ilustrada en la figura 1. El módulo 32 no comprende más que una sola fila 8 de fuentes de emisión 2, siendo típicamente la longitud del módulo 32 de 15 a 30 centímetros. Todas las fuentes de emisión 2 del módulo 32 son portadas por un único circuito impreso 10. La capa reflectante 12 está realizada entre el circuito impreso 10 y la guía 3, típicamente mediante un tratamiento de la superficie del circuito 10 presionada contra la cara de reenvío 5.

40 Claro es que la invención no queda limitada a los ejemplos que se acaban de describir, y que, en estos ejemplos, se pueden introducir numerosas adecuaciones sin salir del ámbito de la invención. En particular, en las formas de realización anteriormente descritas, la capa superior 17 puede consistir en una capa de difusión de la luz, de modo que dos capas de difusión 14, 17 flanqueen la capa de lentes 16. De este modo, el módulo según la invención no se utiliza como módulo de retroiluminación, sino que se utiliza como fuente de iluminación de ambiente, que emite una luz difusa, por ejemplo, en una estancia de una casa o en un coche.

Finalmente, una de las formas de realización de módulo según la invención puede comprender, además, fuentes de emisión o diodos llamados "top view", que pueden:

- 45 - ser portados por el o los circuitos impresos 10,
- emitir en dirección a la cara de transmisión 4,
- estar situados entre dos filas 8 de fuentes "side view" que emiten sensiblemente paralelamente a la cara de reflexión 5.

50 De este modo, estas fuentes de emisión "top view" pueden contribuir a eliminar zonas de sombra entre filas 8 de fuentes "side view".

Las fuentes de emisión pueden estar realizadas directamente sobre el o los circuitos impresos 10.

Para cada una de las formas de realización, se puede realizar directamente sobre la guía de luz 3, por el lado de la

cara de transmisión 4, una máscara 44 para enmascarar la luz cerca de las fuentes de emisión, realizando:

- una primera impresión, sobre la cara de transmisión 4, de gel UV bajo, y luego
- una impresión en color oscuro por encima del gel UV bajo, y luego
- un revestimiento ("coating") por encima de la impresión en color, con bolas y resina difusora o un motivo difusor (semiesferas).

5

En este documento, cada banda 38 a lo largo de la cual está conformado un hueco de forma alargada 39 se puede ensamblar con al menos otra banda a lo largo de la cual está conformado un hueco de forma alargada. Por ejemplo, ensamblando dos bandas 38 perpendicularmente y en los extremos de otra banda 38, se obtiene una banda triple con forma de I mayúscula que comprende tres huecos. Preferentemente, no hay discontinuidad entre los huecos de las diferentes bandas así ensambladas.

10

En este documento, todo "circuito impreso" mencionado puede ser sustituido, de una manera más general, por un sustrato establecido para portar las fuentes de emisión y que comprende medios de conexión eléctrica con estas fuentes.

Finalmente, el módulo 1 puede ser utilizado para:

- 15 - crear una iluminación de ambiente, por ejemplo, en una estancia o en forma de una luminaria para techo de un automóvil,
- iluminar el contenido de anaqueles o de muebles, siendo el módulo 1 plano, ocupando poco espacio y desprendiendo poco calor,
- iluminar una estancia u objetos en sustitución de un conjunto de tubos de neón,
- 20 - retroiluminar objetos variados, por ejemplo, una etiqueta pequeña en un estante de un supermercado o un gran cartel publicitario en una calle,
- retroiluminar un letrero comercial, un cartel publicitario o un panel de señalización, o
- retroiluminar una pantalla LCD, en particular, una pantalla LCD de grandes dimensiones.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de fabricación de un módulo de iluminación, caracterizado por que:
  - se insertan fuentes de emisión en una guía de luz que comprende un material originalmente líquido o pastoso, comprendiendo la guía de luz (3) una cara de transmisión (4) establecida para transmitir, hacia un objeto que ha de iluminarse, luz emitida por las fuentes de emisión (2, 19), y una cara de reenvío (5) que se enfrenta con la cara de transmisión (4), insertándose las fuentes de emisión (2, 19) de modo que quedan situadas en el interior de la guía de luz (3), entre la cara de transmisión (4) y la cara de reenvío (5),
  - se solidifica el material originalmente líquido o pastoso de la guía tras la inserción de las fuentes en la guía,
- 5 **caracterizado por que**, en la inserción de las fuentes en la guía, las fuentes son portadas por al menos un circuito impreso.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la inserción comprende un recubrimiento de las fuentes de emisión con el material líquido o pastoso.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que las fuentes se insertan de modo que las fuentes quedan situadas dentro de la guía, sin espacio intermedio entre la guía y las fuentes de emisión, en particular, sin espacio de aire.
- 15 4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que se insertan las fuentes de emisión (2, 19) entre la cara de transmisión (4) y la cara de reenvío (5) de modo que las fuentes se establecen para emitir luz en una dirección de emisión (9, 20, 21, 29) sensiblemente paralela a la cara de reenvío (5).
- 20 5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la guía comprende unos bordes laterales que relacionan la cara de transmisión y la cara de reenvío, y por que se inserta al menos una fila de fuentes fuera de los bordes laterales de la guía.
6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la inserción comprende un moldeo de al menos una parte de la guía sobre un substrato sobre el que se hallan dispuestas las fuentes de emisión.
- 25 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado por que una cara de moldeo de la guía de entre las caras de transmisión o de reenvío está, en el moldeo, en contacto con el substrato, comprendiendo el substrato unas estructuras en huecos y/o abultamientos distribuidas por su superficie que, en el moldeo, está en contacto con la parte moldeada de la guía, de modo que la guía comprenda respectivamente abultamientos y/o huecos distribuidos por la cara de moldeo.
- 30 8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado por que el substrato forma parte del módulo, sin que la parte moldeada de la guía sea desmoldeada del substrato.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que el substrato comprende medios (6, 12, 13) para redirigir, hacia el interior de la guía (3), luz emitida por las fuentes de emisión (2, 19) y recibida por la cara de reenvío (5).
- 35 10. Procedimiento según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado por que el substrato comprende medios (33) para difundir, hacia el exterior de la guía (3), luz emitida por las fuentes de emisión (2, 19) y recibida por la cara de transmisión (4).
11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la inserción de las fuentes en la guía comprende las siguientes etapas:
  - 40 - una provisión de una banda a lo largo de la cual está conformado un hueco de forma alargada, siendo portadora la banda de al menos un alineamiento de fuentes de emisión en el interior del hueco de forma alargada y alineadas a lo largo del hueco de forma alargada,
  - un llenado del hueco con el material líquido o pastoso, en orden a conformar una segunda parte de la guía de luz, y
  - 45 - una aplicación o un pegado de la banda sobre una primera parte principal de la guía, después de la solidificación del material líquido o pastoso de la segunda parte de la guía de luz.
12. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la inserción de las fuentes en la guía comprende las siguientes etapas:
  - 50 - una provisión de una banda a lo largo de la cual está conformado un hueco de forma alargada, siendo portadora la banda de al menos un alineamiento de fuentes de emisión en el interior del hueco de forma alargada y alineadas a

lo largo del hueco de forma alargada,

- una aplicación del lado hueco de la banda sobre una primera parte de la guía de luz,
- un llenado del hueco con el material líquido o pastoso, en orden a conformar una segunda parte de la guía de luz en contacto con la primera parte de la guía de luz.

5 13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que, antes del llenado, la primera parte de la guía de luz es sólida, solidificándose después del llenado la segunda parte de la guía de luz.

14. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que la banda es portadora de dos alineamientos de fuentes de emisión en el interior del hueco de forma alargada, estableciéndose cada alineamiento para emitir luz en una dirección diferente.

10 15. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado por que cada fuente portada en el interior del hueco de forma alargada se establece para emitir luz en una dirección de emisión (9, 20, 21, 29) sensiblemente paralela a una porción del hueco de la banda portadora de esta fuente.

16. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado por que la banda se aplica por el lado de la cara de reenvío de la guía y comprende medios para redirigir, hacia el interior de la guía, luz emitida por las fuentes de emisión y recibida por la cara de reenvío.

15

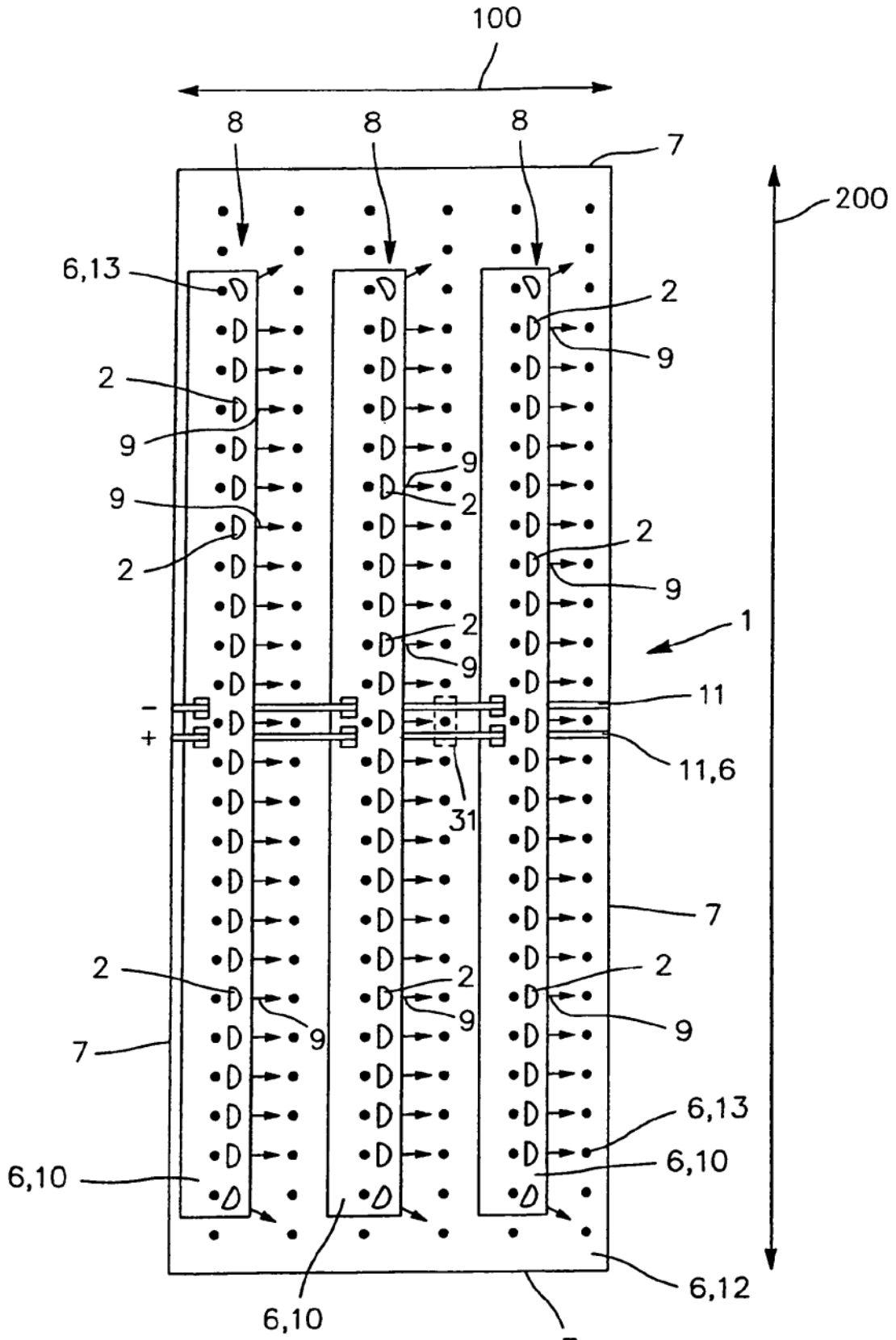


FIG. 1





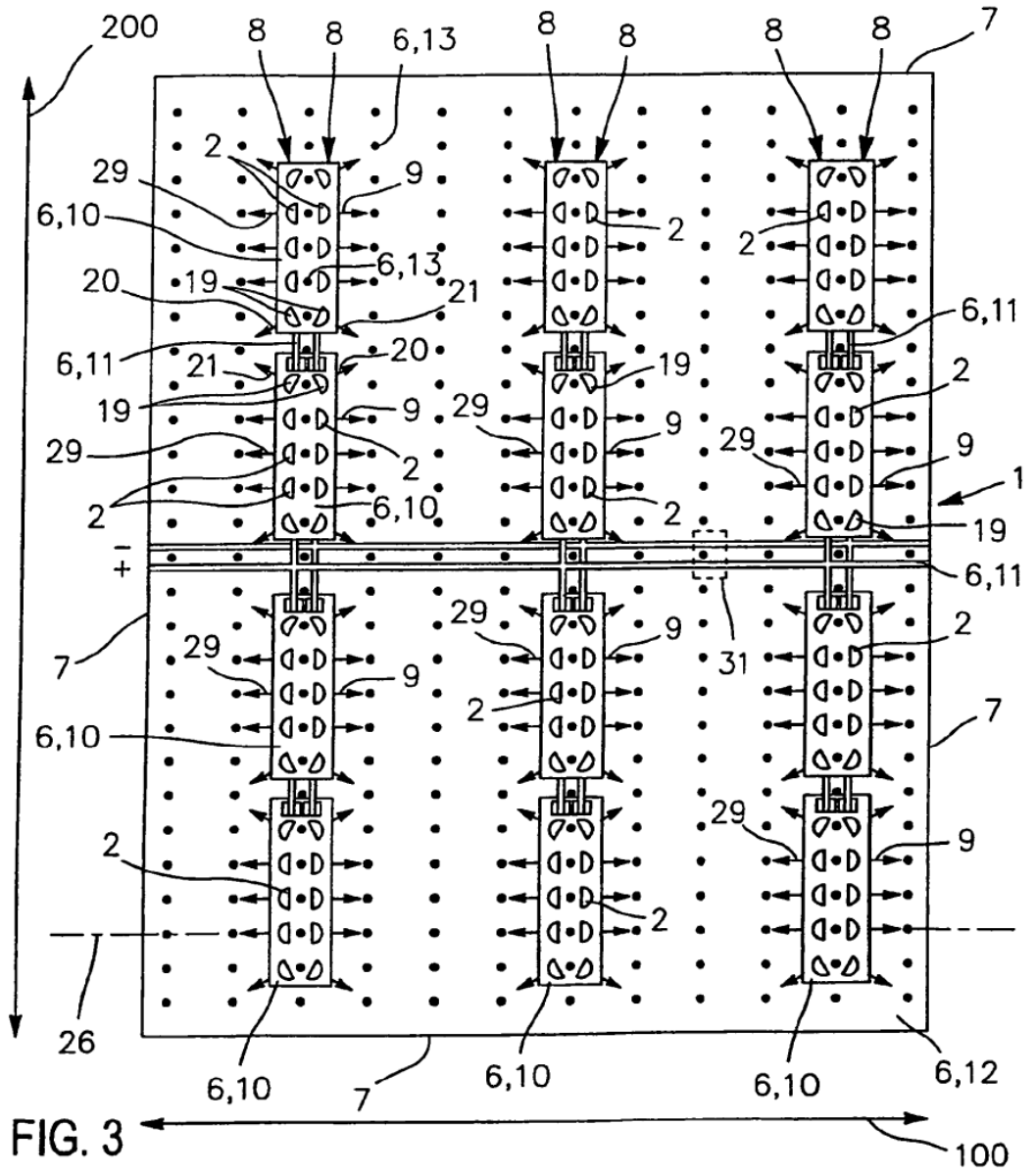


FIG. 3

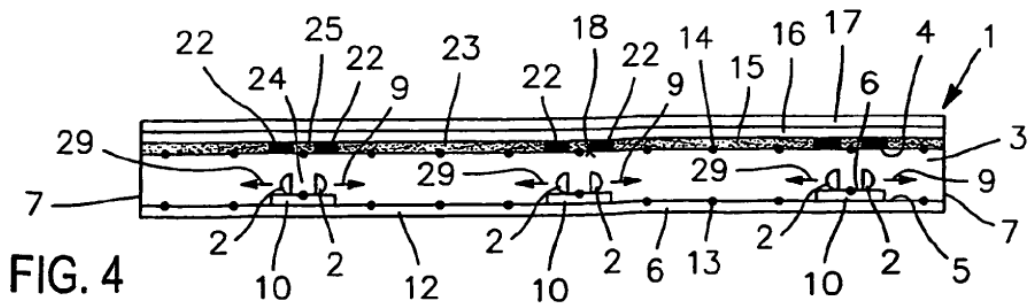


FIG. 4





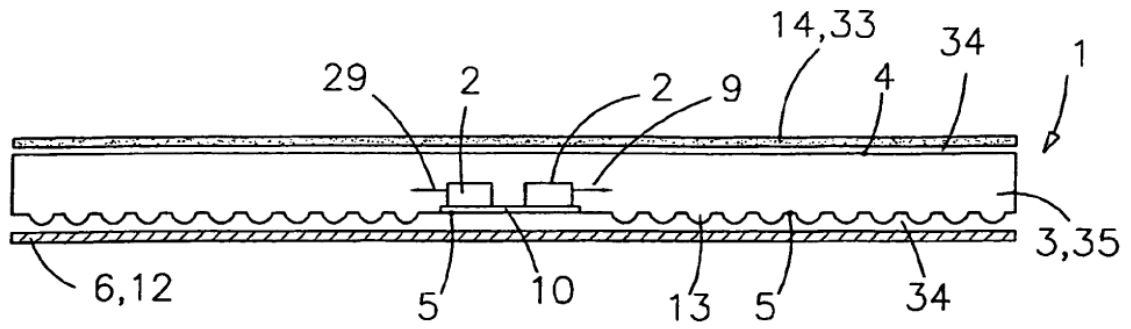


FIG. 10

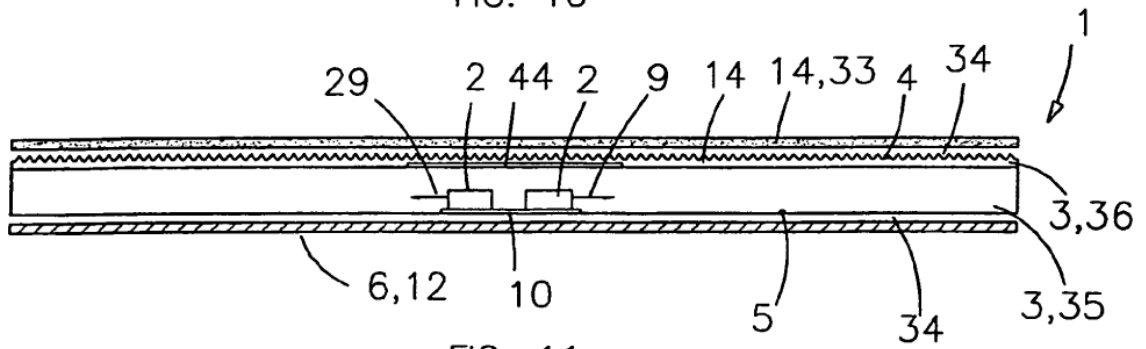


FIG. 11

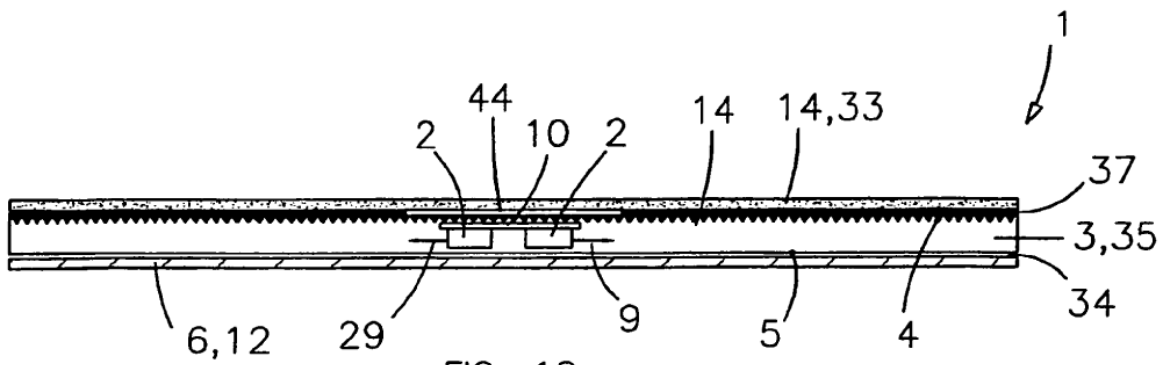


FIG. 12

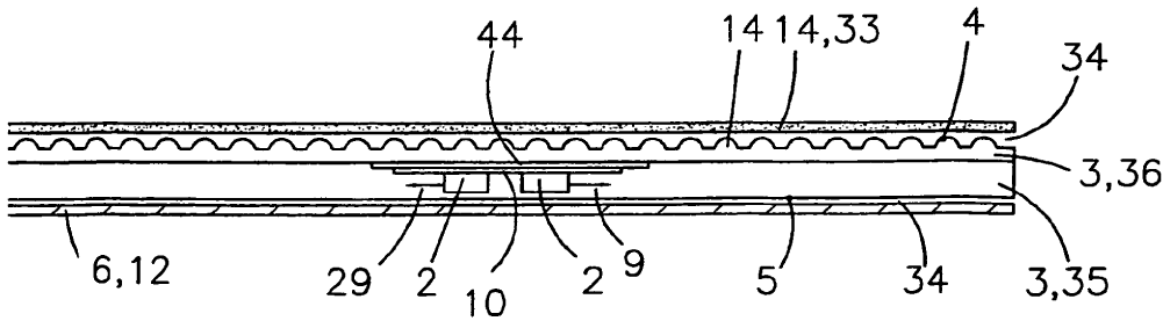


FIG. 13

