

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 866**

51 Int. Cl.:

F21V 5/00 (2015.01)

F21V 5/04 (2006.01)

F21V 17/00 (2006.01)

G02B 3/00 (2006.01)

G02B 19/00 (2006.01)

F21Y 115/10 (2006.01)

F21W 131/103 (2006.01)

F21Y 105/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2015** **E 15152505 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.04.2017** **EP 2966346**

54 Título: **Mejoras en, o relacionadas con, agrupaciones de lentes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.08.2017

73 Titular/es:

SCHREDER (100.0%)
Rue de Lusambo 67
1190 Bruxelles, BE

72 Inventor/es:

DONATO, LUIGI y
DAMOISEAU, HERVÉ

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 628 866 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

Mejoras en, o relacionadas con, agrupaciones de lentes

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a mejoras en, o en relación con, agrupaciones de lentes y se refiere, de forma más particular, al montaje de tales agrupaciones de lentes con respecto a elementos de diodo de emisión de luz montados en una placa de circuito impreso.

Antecedentes de la invención

10 Las luminarias basadas en diodos de emisión de luz (LED, *light emitting diode*) comprenden, a menudo, unos módulos que incluyen placas de circuito impreso (PCB, *printed circuit board*) en las que se montan los LED. Por lo general, los LED están dispuestos en una agrupación o patrón y se montan en la PCB, que a menudo se denomina conjunto de PCB (PCBA, *PCB assembly*), que es apropiada para la luminaria en la que se van a usar los mismos. A pesar de que cada LED comprende una fuente de luz con una lente o elemento óptico primario, a menudo se requieren elementos ópticos secundarios para dirigir la luz producida por estas fuentes de luz en direcciones apropiadas para la implementación particular en una luminaria. Por lo general, se usan lentes como los elementos
15 ópticos secundarios para dirigir la luz.

En las aplicaciones actuales, la mayor parte de las lentes secundarias se hacen a partir de materiales bastante rígidos, tales como polimetilmetacrilato (PMMA) o policarbonato, y se montan en el PCBA mediante el uso de tornillos o remaches que proporcionan un posicionamiento preciso de las lentes secundarias con respecto a los LED asociados.

20 Desafortunadamente, el uso de lentes de PMMA o de policarbonato como lentes secundarias tiende a limitar la temperatura operativa del PCBA. Los materiales plásticos convencionales tales como PMMA y policarbonato no se pueden exponer a unas temperaturas que superen 85 °C sin un deterioro a largo plazo, por ejemplo, debido a la termo-oxidación. Los LED y los PCBA, en particular cuando comprenden unas PCB de núcleo de metal (MCPCB, *metal core PCB*), son más resistentes a unas temperaturas más altas, y el material a partir del cual se hacen más frecuentemente las lentes secundarias limita las temperaturas operativas máximas del conjunto. Esta limitación en
25 cuanto a la temperatura necesita de la provisión de unas técnicas de disipación adecuadas en la luminaria para mantener las temperaturas por debajo de este límite. Esto requiere unas estructuras de disipación de calor costosas, por ejemplo, disipadores térmicos que aumentan la cantidad de metal, por ejemplo, aluminio, que se requiere en la fabricación de la carcasa o cuerpo de luminaria en el que se montan los LED.

30 En la actualidad, la silicona se está implementando en cada vez más aplicaciones como lentes secundarias para su uso con los PCBA, debido a que la misma puede operar a unas temperaturas más altas que el PMMA y el policarbonato sin una degradación significativa del material, al tiempo que se proporcionan unas propiedades ópticas que permanecen consistentes a lo largo de unos periodos de tiempo prolongados. La silicona es un material probado para su uso en lentes primarias de LED encapsuladas debido a su capacidad para operar a unas temperaturas más
35 altas.

No obstante, cuando se implementa la silicona como una única agrupación de lentes moldeada, se vuelve difícil montar la agrupación de forma precisa en el PCBA y mantener una alineación precisa entre las lentes secundarias y los LED. Esto es debido a que la silicona es, en sí misma, un material blando y la agrupación de lentes moldeada es flexible. Más en concreto, debido a la flexibilidad y blandura relativa del material, deja de ser posible el uso de
40 técnicas de montaje convencionales, por ejemplo, usando tornillos, remaches, etc.

Además, el objetivo de lograr unas temperaturas operativas más altas genera unas restricciones incluso más graves debido a las diferentes características térmicas de los materiales a partir de los cuales se hacen las lentes secundarias y los PCBA. Es necesario que estas características se tengan en cuenta para proporcionar un montaje fiable de las lentes al tiempo que también se mantiene una alineación de lente correcta con respecto a los LED
45 durante los cambios de temperatura.

El documento US-A-2011/0280014 describe un sistema óptico que comprende una agrupación de fuentes de luz formada sobre un sustrato por encima del cual está situado un panel de conformación de la luz de tal modo que las lentes del mismo están ópticamente acopladas con las fuentes de luz. Una membrana de sellado está situada entre el sustrato y el panel de conformación de la luz.

50 El documento US-A-2014/0268761 describe una luminaria de LED que tiene un disipador térmico que proporciona una superficie de montaje para una placa de circuito impreso con unos LED montados en la misma. Un miembro óptico en una sola pieza, que comprende unas lentes secundarias que están rodeadas por un soporte, se monta por encima de la placa de circuito impreso.

55 El documento US-2011/0103051 describe una disposición de LED en la que un miembro de lente se monta por encima de un dispositivo de LED que se proporciona en una superficie de soporte de una placa de montaje. El

5 miembro de lente comprende una porción de lente con un reborde circundante. Un miembro de alineación de lente se dota de una abertura para recibir el dispositivo de LED a su través de tal modo que el dispositivo de LED sobresale más allá de una superficie frontal del mismo. Se proporcionan unas características de acoplamiento correspondiente sobre el miembro de alineación de lente y la placa de montaje para alinear el miembro de lente con respecto al dispositivo de LED asociado.

Compendio de la invención

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es la provisión de un método de provisión de una alineación precisa entre una agrupación de lentes secundarias moldeada que se hace de un material blando y flexible y una agrupación de elementos de LED que está montada en una placa de circuito impreso.

10 Otro objeto de la presente invención es la provisión de un método de fijación de una agrupación de lentes secundarias moldeada a una placa de circuito impreso, que proporciona una precisión de montaje en tres dimensiones.

Un objeto adicional de la presente invención es la provisión de unos medios para fijar con precisión una agrupación de lentes secundarias moldeada, que no requieren herramienta alguna.

15 Aún otro objeto de la presente invención es la provisión de unos medios para compensar diferentes características térmicas de los componentes en un módulo de LED.

Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un módulo de diodos de emisión de luz que comprende: -

20 una placa de circuito impreso que tiene una primera superficie y una segunda superficie, definiendo la placa de circuito impreso un plano x-y y teniendo la primera superficie una pluralidad de aberturas de montaje formadas en la misma y unas aberturas de posicionamiento proporcionadas sobre la misma;

una agrupación de diodos de emisión de luz montada en la primera superficie de la placa de circuito impreso, proporcionando la placa de circuito impreso unas conexiones eléctricas con cada elemento de diodo de emisión de luz en la agrupación de diodos de emisión de luz;

25 una agrupación de lentes secundarias que comprende una pluralidad de elementos de lente secundaria (220; 320), estando configurada la agrupación de lentes secundarias para situarse por encima de la agrupación de diodos de emisión de luz; y

un portalentes que se puede montar en la placa de circuito impreso y configurado para retener la agrupación de lentes secundarias en su posición con respecto a la agrupación de diodos de emisión de luz;

30 caracterizado por que la agrupación de lentes secundarias se moldea como un único componente y comprende un material de silicona de calidad óptica;

35 por que uno de la agrupación de lentes secundarias y el portalentes comprende unos pasadores de posicionamiento configurados para acoplarse con las aberturas de posicionamiento de la placa de circuito impreso para retener cada elemento de lente secundaria de la agrupación de lentes secundarias en alineación en el plano x-y con respecto a un elemento de diodo de emisión de luz asociado de la agrupación de diodos de emisión de luz y para mantener la agrupación de lentes secundarias a una distancia previamente determinada, en una dirección perpendicular con respecto al plano x-y, con respecto a la primera superficie de la placa de circuito impreso;

40 y por que el portalentes comprende al menos una abrazadera formada en una superficie del mismo, siendo operativa cada abrazadera para acoplarse con una abertura de montaje asociada cuando se monta el módulo.

45 Al proporcionar la alineación en el plano x-y y también en la dirección perpendicular con respecto al plano x-y, es posible retener los elementos de lente secundaria en una relación fijada con respecto a la placa de circuito impreso y los elementos de diodo de emisión de luz formados en la misma. Además, no hay posibilidad de deformación alguna de la agrupación de lentes secundarias que creara espacios entre la agrupación y los elementos de diodo de emisión de luz en la placa de circuito impreso.

Además, un posicionamiento x-y correcto de los elementos de lente secundaria en la placa de circuito impreso se mantiene por la totalidad del intervalo de temperaturas operativas del módulo de diodos de emisión de luz.

50 En una realización, la agrupación de lentes secundarias comprende una agrupación de lentes de forma libre que tiene una primera superficie y una segunda superficie que están situadas en lados opuestos de la misma, estando formados los elementos de lente secundaria como una superficie convexa en la primera superficie y como una superficie cóncava en la segunda superficie, respectivamente, de la agrupación de lentes de forma libre.

El portalentes puede comprender un armazón que es operativo para afianzar la agrupación de lentes de forma libre

a la placa de circuito impreso, teniendo el armazón una primera superficie y una segunda superficie que están situadas en lados opuestos del mismo con unas aberturas formadas a su través para recibir unos respectivos de los elementos de lente secundaria.

5 Preferiblemente, el armazón puede incluir al menos un orificio para recibir al menos un pasador formado en la primera superficie de la agrupación de lentes de forma libre, estando alineada la primera superficie de la agrupación de lentes de forma libre con una segunda superficie del portales de tal modo que cada pasador se extiende a través de un orificio asociado.

10 En la presente realización, la agrupación de lentes secundarias se sitúa entre la primera superficie de la placa de circuito impreso y la segunda superficie del portales. La segunda superficie de la agrupación de lentes de forma libre puede comprender adicionalmente al menos un pasador de posicionamiento para acoplarse con un rebaje correspondiente formado en la placa de circuito impreso. En una realización, hay dos pasadores de posicionamiento, teniendo cada pasador de posicionamiento una sección transversal diferente y teniendo cada abertura de posicionamiento una sección transversal correspondiente.

15 Mediante el uso de un portales de este tipo, no se aplica una presión excesiva a la agrupación de lentes de forma libre que pudiera generar distorsión óptica alguna de los elementos de lente secundaria.

En otra realización, el portales puede comprender adicionalmente un elemento para cada elemento de lente secundaria de la agrupación de lentes secundarias formada en la primera superficie de la agrupación de lentes en las proximidades de una abertura asociada para evitar la retroiluminación.

20 En una realización adicional, la agrupación de lentes secundarias comprende una agrupación de lentes de colimación que incluye una pluralidad de elementos de lente de colimación.

25 En la presente realización, el portales puede comprender un armazón que es operativo para montar la agrupación de lentes de colimación en la placa de circuito impreso, teniendo el armazón una primera superficie y una segunda superficie que están situadas en lados opuestos del mismo, teniendo la primera superficie una pluralidad de rebajes definidos en la misma, correspondiéndose cada rebaje con un diodo de emisión de luz de la agrupación de diodos de emisión de luz y siendo operativo para recibir un elemento de lente de colimación asociado.

30 En la presente realización, el portales incluye al menos un pasador de posicionamiento que está situado en su segunda superficie para acoplarse con una abertura de posicionamiento correspondiente formada al menos en la primera superficie de la placa de circuito impreso. En una implementación preferida de la presente realización, el portales incluye dos pasadores de posicionamiento que tienen cada uno una sección transversal diferente y la primera superficie de la placa de circuito impreso tiene dos aberturas cada una de las cuales está conformada para recibir un pasador de posicionamiento correspondiente.

El portales puede comprender adicionalmente al menos una abrazadera formada en una porción de borde de cada rebaje, siendo operativa cada abrazadera para retener un elemento de lente de colimación en el rebaje asociado.

35 Al proporcionar un portales con rebajes para recibir los elementos de lente de colimación y usar las abrazaderas en los bordes de los rebajes, no se aplica una presión excesiva al material a partir del cual se hacen los elementos de lente de colimación que pudiera generar distorsión óptica alguna de los elementos de lente.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona una luminaria que tiene un módulo de diodos de emisión de luz tal como se ha descrito anteriormente.

40 Según un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un método de montaje de un módulo de diodos de emisión de luz que comprende una placa de circuito impreso que tiene una primera superficie y una segunda superficie, una agrupación de diodos de emisión de luz montada en la primera superficie de la placa de circuito impreso, una agrupación de lentes secundarias que comprende un material de silicón de calidad óptica y que se moldea como un único componente, y un portales que tiene una primera superficie y una segunda superficie, comprendiendo el método: -

proporcionar una pluralidad de aberturas de montaje en la primera superficie de la placa de circuito impreso;

proporcionar unas aberturas de posicionamiento sobre la primera superficie de la placa de circuito impreso;

45 proporcionar unos pasadores de posicionamiento sobre uno de la agrupación de lentes secundarias y el portales, estando configurados los pasadores de posicionamiento para acoplarse con las aberturas de posicionamiento de la placa de circuito impreso;

proporcionar al menos una abrazadera formada en una superficie del portales, estando configurada cada abrazadera para acoplarse con una abertura de montaje asociada en la placa de circuito impreso;

formar un conjunto de agrupación de lentes mediante el montaje de la agrupación de lentes secundarias en el

portales; y

5 montar el conjunto de agrupación de lentes en la primera superficie de la placa de circuito impreso con las aberturas de posicionamiento en la primera superficie de la placa de circuito impreso cooperando con los pasadores de posicionamiento sobre una de la agrupación de lentes secundarias y la segunda superficie del portales para alinear la agrupación de lentes secundarias con la agrupación de diodos de emisión de luz en un plano x-y y para mantener la agrupación de lentes secundarias a una distancia previamente determinada, en una dirección perpendicular con respecto al plano x-y, con respecto a la primera superficie de la placa de circuito impreso.

Breve descripción de los dibujos

10 Para una mejor comprensión de la presente invención, se hará referencia a continuación, a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los que: -

la figura 1A ilustra una vista en perspectiva de una agrupación de lentes de forma libre a montar en una placa de circuito impreso;

15 la figura 1B ilustra una vista en perspectiva de una agrupación de lentes de colimación a montar en una placa de circuito impreso;

la figura 2 ilustra una vista en despiece ordenado y en perspectiva de una primera realización de un conjunto de agrupación de lentes que comprende la agrupación de lentes de forma libre de la figura 1A;

la figura 3 ilustra una vista en perspectiva del conjunto de agrupación de lentes de la figura 2 pero visto desde abajo;

20 la figura 4 ilustra una vista en perspectiva del portales de las figuras 2 y 3 cuando se ve desde abajo;

la figura 5 ilustra una vista en perspectiva del conjunto de agrupación de lentes de la figura 3 pero visto desde la parte de arriba;

la figura 6 ilustra una vista en perspectiva en despiece ordenado de una realización de un módulo de LED según la presente invención;

25 la figura 7 ilustra una vista en perspectiva de otra realización de un portales para su uso con una agrupación de lentes de forma libre;

la figura 8 ilustra una vista en perspectiva en despiece ordenado de un conjunto de agrupación de lentes de colimación;

30 la figura 9 ilustra una vista en perspectiva del conjunto de agrupación de lentes de colimación de la figura 8 cuando se ve desde la parte de arriba; y

la figura 10 ilustra una vista en perspectiva del conjunto de agrupación de lentes de colimación de las figuras 8 y 9 cuando se ve desde abajo.

Descripción de la invención

35 La presente invención se describirá con respecto a realizaciones particulares y con referencia a determinados dibujos pero la invención no se limita a los mismos. Los dibujos que se describen son solo esquemáticos y son no limitantes. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede estar exagerado y dibujado a escala para fines ilustrativos.

Por la totalidad de la siguiente descripción, componentes idénticos portan los mismos números de referencia.

40 A pesar de que la presente invención se describirá con referencia a módulos de LED adecuados para luminarias, se apreciará fácilmente que la invención no se limita a una implementación de este tipo y se puede usar en cualquier módulo de LED, en concreto si el mismo requiere su uso a unas temperaturas más altas.

La expresión “temperaturas más altas”, tal como se usa en la presente memoria, se refiere a unas temperaturas de más de 85 °C, y se puede referir a unas temperaturas tan altas como 150 °C.

45 La expresión “material de silicona”, tal como se usa en la presente memoria, se refiere a un material de silicona de calidad óptica que tiene un valor de dureza Shore 00 en el intervalo de entre 60 y 100. Tal como se entenderá fácilmente, estos valores varían de blando a semiduro y afectarán a la ductilidad, la flexibilidad y la durabilidad de las agrupaciones de lentes que se hacen a partir de tales materiales.

La expresión “módulo de diodos de luz de emisión de luz” o “módulo de LED”, tal como se usa en la presente memoria, se refiere a un conjunto de una PCB en la que se monta una agrupación de elementos de LED, una

agrupación de lentes secundarias y un portales para montar la agrupación de lentes secundarias en la PCB. Es esencial que cada elemento de la agrupación de lentes secundarias esté alineado correctamente con un elemento de LED asociado en la agrupación de LED formada en la PCB.

5 La expresión “agrupación de lentes de forma libre”, tal como se usa en la presente memoria, se refiere a una agrupación de lentes en la que los elementos de lente se diseñan como conformadores de haces de luz para crear una distribución de luz previamente determinada y que se sitúan por encima de los elementos de LED asociados de una agrupación de LED. Las agrupaciones de lentes de forma libre se usan por lo general como lentes secundarias en luminarias para aplicaciones de alumbrado público. Según la presente invención, la agrupación de lentes de forma libre se moldea como un único componente a partir de un material de silicona de calidad óptica.

10 La expresión “agrupación de lentes de colimación”, tal como se usa en la presente memoria, se refiere a una agrupación de lentes en la que los elementos de lente comprenden colimadores de haz. Las agrupaciones de lentes de colimación se usan para suministrar haces enfocados de luz y se pueden usar como lentes secundarias en luminarias para proyectores especializados en aplicaciones de iluminación o de iluminación deportiva u otras aplicaciones de iluminación más específicas. La agrupación de lentes de colimación se moldea como un único componente a partir de un material de silicona de calidad óptica.

15 La expresión “agrupación de lentes”, tal como se usa en la presente memoria, se refiere a una disposición o patrón de al menos un elemento de lente. En las realizaciones que se describen en lo sucesivo, cada agrupación de lentes comprende ocho elementos de lente que están formados en una sola pieza como un único componente. No obstante, se apreciará que una agrupación de lentes puede comprender cualquier número de elementos de lente que o bien se pueden formar en una sola pieza tal como se describe en lo sucesivo, o bien se pueden formar por separado y disponerse para formar la agrupación de lentes.

20 Las lentes de silicona que se usan como lentes secundarias pueden tener diferentes tamaños y estructuras dependiendo de sus propiedades ópticas, y habilitar el funcionamiento de dispositivos de iluminación que incorporan tales lentes a unos intervalos de temperatura más altos. Esto quiere decir que es posible o bien aumentar el intervalo de temperaturas operativas al tiempo que se usan disipadores térmicos convencionales para la disipación de calor o bien reducir la cantidad de disipadores térmicos que se requieren para la disipación de calor sin afectar de forma adversa al funcionamiento de la luminaria. Naturalmente, mediante la reducción de la cantidad de material que es necesario para la disipación de calor, se pueden proporcionar beneficios en cuanto al coste.

25 Se apreciará fácilmente que es necesario que las propiedades ópticas de las lentes de silicona se mantengan a lo largo de la totalidad de la temperatura operativa y no mostrar degradación alguna con el tiempo cuando se opera a unas temperaturas más altas.

Las figuras 1A y 1B ilustran dos ejemplos de lentes secundarias formadas en una sola pieza como un componente usando técnicas de moldeo por inyección.

30 La figura 1A ilustra una vista en despiece ordenado de un conjunto de agrupación de lentes de forma libre 100. El conjunto 100 comprende una PCB 110 en la que se montan dieciséis elementos de LED 120 que están dispuestos como dos grupos 120A, 120B de ocho elementos. La PCB 110 también incluye los orificios de montaje 150, 160 en los que está montada una agrupación de lentes de forma libre 210 tal como se describirá con más detalle en lo sucesivo. También se proporcionan los orificios de montaje 170 en la PCB 110 para montar el conjunto 100 en una carcasa de luminaria (que no se muestra), y se proporcionan unas aberturas u orificios de posicionamiento 180, 190 para la alineación correcta de un conjunto de agrupación de lentes tal como se describirá con más detalle en lo sucesivo.

35 El conjunto 100 también comprende una agrupación de lentes de forma libre 210 que se puede montar o bien por encima del grupo 120A o bien por encima del grupo 120B de los elementos de LED 120. La agrupación de lentes de forma libre 210 comprende ocho elementos de lente secundaria 220, que están dispuestos en una configuración de dos por cuatro, unidos entre sí por una porción de falda 230 que rodea cada uno de los elementos de lente secundaria 220. Cada elemento de lente secundaria 220 comprende una porción convexa 220A (que se muestra más claramente en la figura 2) formada como parte de una primera superficie y una porción cóncava 220B (que se muestra en la figura 3) formada como parte de una segunda superficie, respectivamente, de la agrupación de lentes de forma libre 210. Naturalmente, se puede proporcionar una segunda agrupación de lentes de forma libre (que no se muestra) para el otro grupo de los elementos de LED 120.

40 Se apreciará fácilmente que la agrupación de lentes de forma libre 210 no se limita a ocho elementos de lente secundaria 220 y puede comprender cualquier número adecuado de elementos de lente secundaria según la aplicación de iluminación particular en la que se vaya a usar la agrupación de lentes de forma libre 210. Además, la alineación y/o la orientación de los elementos de lente secundaria 220 dentro de la agrupación de lentes de forma libre 210 no se limita a la alineación y la orientación que se muestran en la figura 1A y que se describen en la presente memoria y puede ser cualquier otra alineación y/u orientación adecuada según la aplicación de iluminación particular.

Un pasador de alineación 240 está formado en la porción de falda 230 de la agrupación de lentes de forma libre 210

que se alinea con una abertura u orificio correspondiente en un portales tal como se describirá con más detalle en lo sucesivo. Se pueden encontrar presentes otras marcas (que no se muestran con detalle) en la porción de falda 230, las cuales tienen por objeto proporcionar una alineación correcta con respecto a la PCB 110 y los elementos de LED 120 de una agrupación de LED formada en la misma.

5 La figura 1B ilustra una vista en despiece ordenado de un conjunto de agrupación de lentes de colimación 300. El conjunto de lentes de colimación comprende la PCB 110, que se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 1A, y una agrupación de lentes de colimación 310 que se puede montar o bien por encima del grupo 120A o bien por encima del grupo 120B. La agrupación de lentes de colimación 310 comprende ocho elementos de lente secundaria 320, que están dispuestos en una configuración de dos por cuatro, unidos entre sí por medio de una banda alargada 250 que se extiende por el centro de la agrupación de lentes de colimación 310. Una vez más, se puede proporcionar una segunda agrupación de lentes de colimación (que no se muestra) por encima del otro grupo de los elementos de LED 120.

10 Se apreciará fácilmente que la agrupación de lentes de colimación 310 no se limita a ocho elementos de lente secundaria 320 y puede comprender cualquier número adecuado de elementos de lente según la aplicación de iluminación particular en la que se vaya a usar la agrupación de lentes de colimación 310. Además, la alineación de los elementos de lente secundaria 320 dentro de la agrupación de lentes de colimación 310 no se limita a la alineación que se muestra en la figura 1B y que se describe en la presente memoria y puede ser cualquier otra alineación adecuada según la aplicación de iluminación particular.

15 Tal como se ha descrito anteriormente, en ambas de las realizaciones que se muestran en las figuras 1A y 1B, es esencial que haya una alineación correcta de las lentes secundarias con respecto a los elementos de LED en la agrupación de LED y, por lo tanto, un plano x-y definido por la superficie de la PCB, y que esa alineación se mantenga a través de la totalidad del intervalo de temperaturas operativas del módulo de LED del cual forman una parte las lentes secundarias.

20 Además, es esencial que no haya deformación alguna de la agrupación de lentes secundarias en una dirección perpendicular con respecto al plano x-y que crease algún espacio entre la agrupación de lentes secundarias y la agrupación de LED en la PCB debido al material blando y flexible de las lentes de silicón sin crear un exceso de presión que pudiera generar distorsiones ópticas en la agrupación de lentes secundarias.

25 Adicionalmente, además de los requisitos que se describen, es necesario que el montaje de las lentes secundarias en las PCB sea fácil y sencillo en un entorno industrial.

30 Según la presente invención, se proporciona un portales para montar la agrupación de lentes secundarias con respecto a la PCB. En una realización, el portales comprende un armazón sencillo para rodear y retener los elementos de lente secundaria y, en otra realización, el portales comprende una estructura conformada para soportar la agrupación de lentes secundarias tal como se describirá con más detalle en lo sucesivo.

35 Haciendo referencia a continuación a la figura 2, se muestra una vista en despiece ordenado de una primera realización de un conjunto de agrupación de lentes 400. El conjunto de agrupación de lentes 400 comprende la agrupación de lentes de forma libre 210 que se muestra en la figura 1A y un portales 410. El portales 410 comprende un armazón que tiene ocho aberturas 420 que están conformadas para recibir uno respectivo de los elementos de lente secundaria 220 cuando está montado. El portales 410 tiene una primera superficie y una segunda superficie, encontrándose la segunda superficie en contacto con la primera superficie de la agrupación de lentes de forma libre 210 cuando está montado, es decir, el portales 410 se sitúa por encima de la agrupación de lentes de forma libre 210 y no se encuentra en contacto con la PCB 110. La segunda superficie de la agrupación de lentes de forma libre 210 se encuentra en contacto con la PCB 110 cuando está montado un módulo de LED (tal como se muestra en la figura 6). Se apreciará que, a pesar de que no se muestra, la porción cóncava 220B de cada elemento de lente secundaria 220 se coloca más cerca del elemento de LED con el que está asociado el mismo que la porción convexa 220A.

40 El armazón incluye una abertura u orificio 440 con el que el pasador de alineación 240 de la porción de falda 230 de la agrupación de lentes de forma libre 210 se acopla cuando está montado. Esto asegura una alineación correcta de la agrupación de lentes de forma libre 210 con el portales 410 de tal modo que los elementos de lente secundaria 220 están situados dentro de las aberturas 420 del portales 410, con sus porciones convexas 220A por encima del armazón, cuando el portales 410 está montado con la agrupación de lentes de forma libre 210.

45 Las abrazaderas 450, 460 se proporcionan como parte del portales 410 para la alineación con las aberturas u orificios 250, 260 correspondientes formados en la porción de falda 230 de la agrupación de lentes de forma libre 210 tal como se muestra. Tal como se muestra, las aberturas u orificios 250, 260 pueden comprender unas ranuras alargadas, pero las aberturas u orificios 250, 260 no se limitan a una configuración de este tipo.

50 Las abrazaderas 450, 460 se extienden a través de las aberturas u orificios 250, 260 cuando el armazón 410 está montado con la agrupación de lentes de forma libre 210 tal como se describirá con más detalle en lo sucesivo. Las abrazaderas 450, 460 se moldean a partir del mismo material que el armazón y están formadas en una sola pieza con el mismo.

Cuando un módulo de LED está montado, tal como se describirá con más detalle en lo sucesivo, las abrazaderas 450, 460 se extienden a su través en los orificios 150, 160 correspondientes formados en la PCB 110.

5 Las marcas 470, 475 en la primera superficie del armazón 410 están alineadas con las marcas 270, 275 correspondientes que se proporcionan en la primera superficie de la agrupación de lentes de forma libre 210 y, en particular, en la porción de falda 230 de la misma.

10 La figura 3 ilustra el conjunto de agrupación de lentes 400 desde abajo, es decir, a partir de la segunda superficie de la agrupación de lentes de forma libre 210. Tal como se muestra, la primera superficie de la agrupación de lentes de forma libre 210 se encuentra en contacto con la segunda superficie de la agrupación de portales 410. Los pasadores de posicionamiento 280, 290 se proporcionan en la segunda superficie de la agrupación de lentes de forma libre 210, que se acoplan con las aberturas u orificios 180, 190 correspondientes que se proporcionan en la PCB 110 (tal como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 1A).

15 Los pasadores de posicionamiento 280, 290 están conformados para prever una dilatación térmica de un módulo de LED montado (que no se muestra) sin crear deformación alguna en la agrupación de lentes de forma libre 210. En una realización tal como se muestra, un pasador 290 tiene una sección transversal circular y el otro pasador 280 tiene una sección transversal con forma de romboide (de diamante). No obstante, se apreciará que son posibles otras secciones transversales para los pasadores de posicionamiento 280, 290 siempre que las mismas puedan dar cabida a los cambios en las dimensiones debido a la dilatación térmica.

20 Los pasadores de posicionamiento 280, 290 proporcionan una puesta en referencia correcta de la agrupación de lentes de forma libre 210 con respecto a la PCB 110 cuando se insertan en las aberturas 180, 190 correspondientes en la PCB 110. Esta referencia se mantiene entre la agrupación de lentes de forma libre 210 y la PCB 110, evitándose que el portales 410 imponga restricción mecánica alguna sobre este posicionamiento. En efecto, el portales 410 solo se usa para mantener la segunda superficie de la agrupación de lentes de forma libre 210 en contacto con la primera superficie de la PCB 110.

25 Tal como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 2, el portales 410 incorpora unas abrazaderas 450, 460 que proporcionan un montaje sencillo y rígido del portales 410 tanto a la agrupación de lentes de forma libre 210 como a la PCB 110. El posicionamiento de estas abrazaderas 450, 460 y su flexibilidad es crucial para mantener el portales 410 alineado de forma apropiada con respecto a la agrupación de lentes de forma libre 210 y a la PCB 110 durante el ajuste para la dilatación térmica.

30 La figura 4 ilustra una vista en perspectiva del portales 410 desde abajo de tal modo que se puede ver claramente la ubicación de las abrazaderas 450, 460 y la abertura u orificio 440. Tal como se ha descrito anteriormente, las abrazaderas 450, 460 son flexibles y se diseñan para tener suficiente flexibilidad para ajustarse con las diferencias en cuanto a la dilatación térmica entre el material a partir del cual se hace la PCB 110 y el material a partir del cual se hace el portales 410. Ejemplos no limitantes de los materiales a partir de los cuales se puede hacer el portales 410 incluyen materiales termoplásticos, por ejemplo, policarbonato (PC), poli(sulfuro de fenileno) (PPS), poli(tereftalato de butileno) (PBT) y poliamida (PA).

35 La figura 5 ilustra una vista en perspectiva superior del conjunto de agrupación de lentes 400. Tal como se muestra, las marcas 470, 475 y la abertura u orificio 440 formado sobre o en el portales 410 se usan para asegurar que haya una orientación correcta con la agrupación de lentes de forma libre 210. Tal como se ha descrito anteriormente, las marcas 470, 475 se hacen coincidir con las marcas 270, 275 correspondientes en la agrupación de lentes de forma libre 210 tal como se muestra en la figura 2. La abertura u orificio 440 está dimensionado para dar cabida al pasador de posicionamiento 240 formado en la porción de falda 230 de la agrupación de lentes de forma libre 210, y se usa como un mecanismo de montaje "a prueba de fallos".

40 La provisión de las marcas 270, 275 y el pasador 240 en la agrupación de lentes de forma libre 210 y las marcas 470, 475 y la abertura u orificio 440 en el portales 410 asegura que el portales 410 esté orientado correctamente con la agrupación de lentes de forma libre 210 cuando se está montando. Se apreciará fácilmente que son posibles otros métodos de asegurar que la agrupación de lentes de forma libre 210 esté orientada correctamente con respecto al portales 410, por ejemplo, se pueden formar unos salientes conformados sobre el portales que se acoplan con las depresiones o aberturas correspondientes formadas en la porción de falda 230 de la agrupación de lentes de forma libre 210.

45 Una vez que se ha montado el conjunto de agrupación de lentes 400, las abrazaderas 450, 460 formadas en una sola pieza con el armazón del portales 410 se extienden a través de los orificios 250, 260 correspondientes formados en la agrupación de lentes de forma libre 210 (que se muestra en la figura 2) y, cuando se montan en la PCB 110, las abrazaderas 450, 460 se extienden a través de los orificios 150, 160 correspondientes (que se muestran en la figura 1A) para completar una primera realización de un módulo de LED.

55 La figura 6 ilustra una vista en despiece ordenado de un módulo de LED 500 de este tipo que comprende la PCB 110 y el conjunto de agrupación de lentes 400 que comprende la agrupación de lentes de forma libre 210 y el portales 410 tal como se ha descrito anteriormente. Tal como se muestra, las aberturas u orificios 250, 260 formados en la agrupación de lentes de forma libre 210 pueden comprender unas ranuras alargadas para prever

diferencias en las tolerancias cuando se moldea la agrupación de lentes de forma libre 210. Estas ranuras alargadas también compensan cualesquiera tolerancias en el moldeo del portales 410.

5 Además, el módulo de LED 500 puede incluir un segundo conjunto de agrupación de lentes que está situado al lado del conjunto de agrupación de lentes 400 de tal modo que ambos grupos 120A, 120B de ocho elementos de LED 120 (las figuras 1A y 1B) en la PCB 110 están asociados con elementos de lente secundaria.

10 Como alternativa, para la PCB 110 que tiene dieciséis elementos de lente secundaria 120, el conjunto de agrupación de lentes puede comprender el doble del tamaño del conjunto de agrupación de lentes 400 y se puede montar por encima de la totalidad de los dieciséis elementos de lente secundaria 120. En este caso, el portales puede comprender cuatro abrazaderas en lugar de dos para proporcionar el montaje deseado. Además, el conjunto de agrupación de lentes puede comprender una agrupación de lentes de forma libre que tiene el número requerido de elementos de lente secundaria y se pueden emplear dos portales 410 para montar la única agrupación de lentes de forma libre. De forma similar, se pueden montar dos agrupaciones de lentes de forma libre usando un único portales.

15 Se entenderá fácilmente que el módulo de LED 500 se puede montar con facilidad en segundos sin necesidad de herramienta alguna, proporcionando las abrazaderas 450, 460 el acoplamiento necesario para mantener unidos los componentes del módulo de LED.

20 Otra realización de un portales 610 se muestra en la figura 7. El portales 610 comprende un armazón que tiene ocho aberturas 620 que están conformadas para recibir uno respectivo de los elementos de lente 220 de la agrupación de lentes de forma libre 210 que se muestra en la figura 2 cuando está montado. El portales 610 tiene una primera superficie y una segunda superficie, encontrándose la segunda superficie en contacto con una primera superficie de la agrupación de lentes de forma libre 210 cuando está montado de una forma idéntica a la del portales 410 que se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 2 a 6.

25 El armazón incluye una abertura u orificio (que no se muestra) con el que el pasador de alineación 240 de la porción de falda 230 de la agrupación de lentes de forma libre 210 se acopla cuando está montado. Esto asegura una orientación correcta de la agrupación de lentes de forma libre 210 con el portales 610 de tal modo que los elementos de lente 220 están situados dentro de las aberturas 620 del portales 610 cuando el portales 610 está montado con la agrupación de lentes de forma libre 210.

30 Las abrazaderas 650, 660 se proporcionan para acoplarse con los orificios 250, 260 correspondientes formados en la porción de falda 230 de la agrupación de lentes de forma libre 210 tal como se ha descrito anteriormente. Las abrazaderas 650, 660 se extienden a través de los orificios 650, 660 cuando el armazón 610 está montado con la agrupación de lentes de forma libre 610.

35 Las marcas 670, 675 en la primera superficie del armazón 610 están alineadas con las marcas 270, 275 correspondientes que se proporcionan en la primera superficie de la agrupación de lentes de forma libre 210 y, en particular, en la porción de falda 230 de la misma. Tal como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 2 y 3, los elementos de lente secundaria 220 de la agrupación de lentes de forma libre 210 se extienden a través de las aberturas 620 en el armazón de tal modo que la porción convexa 220A de cada elemento de lente secundaria se encuentra por encima del armazón del portales 610.

40 El portales 610 comprende adicionalmente ocho elementos de persiana 695 que se usan para evitar la retroiluminación a partir de una luminaria en la que está montado un módulo de LED que incluye un portales 610 de este tipo. Esto es ventajoso para evitar la iluminación de fachadas de casas en un entorno residencial.

45 El material del portales 610 se puede hacer a partir de un material reflectante o de absorción de luz dependiendo de las propiedades particulares que se requieren para los elementos de persiana 695. Como alternativa, el portales 610 se puede hacer a partir de los mismos materiales que el portales 410 pero con un revestimiento adecuado para modificar las propiedades reflectantes o de absorción de luz del mismo. En una realización, se puede revestir solo una superficie de un elemento de persiana, es decir, la superficie que se encuentra más cerca del elemento de lente secundaria 220.

Tal como se ha descrito anteriormente, el portales 610 puede ser de cualquier tamaño adecuado según la aplicación particular del módulo de LED (que no se muestra) en el que se implementa el mismo.

50 Como una alternativa a la realización de la agrupación de lentes de forma libre 210 que se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 2 a 7, es posible montar cada elemento de lente secundaria por separado en la PCB 110. En este caso, cada elemento de lente tiene sus propios pasadores de posicionamiento que se acoplan con unos pasadores de posicionamiento correspondientes en la PCB 110. A pesar de que es posible montar los elementos de lente secundaria por separado, esto requiere más trabajo durante el montaje para asegurar que haya una alineación correcta con respecto a los elementos de LED asociados.

55 Haciendo referencia a continuación a la figura 8, se muestra una vista en despiece ordenado de otra realización de un conjunto de agrupación de lentes 700. El conjunto de agrupación de lentes 700 comprende una agrupación de

lentes de colimación 310 tal como se describe con referencia a la figura 1B y un portales 710. En la presente realización, el portales 710 se sitúa entre la agrupación de lentes de colimación 310 y la PCB 110 cuando está montado un módulo de LED (que no se muestra) que incluye una agrupación de lentes de colimación de este tipo. El portales 710 comprende un armazón que tiene una primera y una segunda superficies tal como se ha descrito anteriormente con referencia al portales 410 (las figuras 2 a 6) y el portales 610 (la figura 7).

En la primera superficie están formados ocho rebajes 720 para recibir unos respectivos de los ocho elementos de lente secundaria 320 en la agrupación de lentes de colimación 310. Los rebajes 720 están formados por unos elementos de pared conformados 725 que se extienden a partir del armazón y que están dispuestos, en pares tal como se muestra, para definir los rebajes. En la realización ilustrada, cada elemento de pared 725 comprende dos porciones cóncavas 725A, 725B, y unos pares de elementos de pared 725 están dispuestos para estar opuestos entre sí con unos pares de porciones cóncavas en la definición de los rebajes 720. Cada porción cóncava 725A, 725B incluye una abrazadera 725C que coopera con una abrazadera de una porción cóncava opuesta para acoplarse con un elemento de lente secundaria 320 de la agrupación de lentes de colimación 310 tal como se describirá con más detalle en lo sucesivo.

Cada rebaje 720 tiene un extremo proximal 720A y un extremo distal 720B, estando situado el extremo proximal 720A adyacente al armazón y estando separado el extremo distal 720B con respecto al armazón. En la presente realización particular, la distancia entre el extremo proximal 720A y el extremo distal 720B de un rebaje es sustancialmente la misma que la altura de cada elemento de lente secundaria 320 de la agrupación de lentes de colimación 310.

En el extremo proximal 720A de cada rebaje 720, se proporciona una abertura circular 720C en el armazón de tal modo que el armazón se puede situar en la PCB 110 (la figura 1B) con los elementos de LED 120 montados en la PCB 110 estando alineados con las aberturas circulares 720C.

Tal como se muestra, cada elemento de lente secundaria 320 de la agrupación de lentes de colimación 310 es sustancialmente cónico con un extremo proximal 320A y un extremo distal 320B, teniendo el extremo distal 320B una sección transversal más grande que la del extremo proximal 320A. Cuando la agrupación de lentes de colimación 310 está montada dentro del portales 710, el extremo proximal 320A y el extremo distal 320B de cada elemento de lente secundaria 320 está alineado, respectivamente, con el extremo proximal 720A y el extremo distal 720B de cada rebaje 720. El extremo proximal 320A de cada elemento de lente secundaria 320 está centrado dentro del rebaje 720 con respecto a la abertura circular 720C que está asociada con el mismo, y el extremo distal 320B se retiene en su posición dentro del rebaje 720 por medio de las abrazaderas 725C de las porciones cóncavas opuestas de los dos elementos de pared 725 que definen el rebaje 720. Esto se describirá con más detalle en lo sucesivo con referencia a las figuras 9 y 10.

La figura 9 ilustra una vista en perspectiva del conjunto de agrupación de lentes 700. Tal como se muestra, cada elemento de lente secundaria 320 se retiene dentro de un rebaje 720, estando situada la porción proximal 320A en la abertura circular 720C y las abrazaderas 725C de los elementos de pared 725 rodeando una porción del extremo distal 320B del elemento de lente secundaria 320.

En la segunda superficie del portales 710 se proporcionan unas abrazaderas 750, 760 que se corresponden con las abrazaderas 450, 460 del portales 410 y las abrazaderas 650, 660 del portales 610. En la presente realización, las abrazaderas 750, 760 no se extienden a través de la agrupación de lentes de colimación 310 cuando la agrupación de lentes de colimación 310 está montada en el portales 710.

Unos pasadores de alineación 780, 790 se proporcionan para acoplarse con las aberturas u orificios 180, 190 respectivos en la PCB 110. En este caso, los pasadores de alineación 780, 790 toman el lugar de los pasadores de posicionamiento 280, 290 de la agrupación de lentes de forma libre 210 (la figura 3) para asegurar que haya una alineación del portales 710 con respecto a los elementos de LED 120 en la PCB 110.

Un posicionamiento correcto del conjunto de agrupación de lentes 700 con respecto a los elementos de LED 120 en la PCB 110 se garantiza por medio de los dos pasadores de posicionamiento 780, 790 que están situados en el portales 710. Tal como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 3, los pasadores de posicionamiento pueden tener las mismas o diferentes secciones transversales para prevenir cambios debido a la dilatación térmica de un módulo de LED montado (que no se muestra) sin crear deformación en la agrupación de lentes de colimación 310 o el portales 710. En la realización descrita, el pasador de posicionamiento 780 tiene una sección transversal con forma de romboide (de diamante), y el pasador de posicionamiento 790 tiene una sección transversal circular. Tal como se ha descrito anteriormente, es posible cualquier combinación de secciones transversales siempre que el pasador de posicionamiento pueda dar cabida a la dilatación térmica.

A pesar de que un elemento de pared de una forma particular se describe con referencia a las figuras 8 a 10 para el portales 710, se apreciará fácilmente que también son posibles otros elementos de pared conformados de forma diferente para proporcionar soporte para la agrupación de lentes de colimación 310. Además, la agrupación de lentes de colimación 310 puede comprender los elementos de lente secundaria 320 que están dispuestos en un formato diferente dentro de la agrupación y que se conectan entre sí de una forma diferente.

Según la presente invención, la agrupación de lentes de forma libre y la agrupación de lentes de colimación se moldean en un único proceso de tal modo que los elementos de lente secundaria se conectan entre sí para proporcionar facilidad de manejo durante el montaje de las agrupaciones de lentes y, entonces, el módulo de LED final.

- 5 Las realizaciones que se han descrito anteriormente con referencia a las figuras 2 a 7 (la agrupación de lentes de forma libre 210) y las figuras 8 a 10 (la agrupación de lentes de colimación 310) proporcionan un posicionamiento preciso de lentes flexibles por encima de los elementos de LED en una PCB con las ventajas de:
- a) un montaje fácil en un entorno industrial sin necesidad de herramientas;
 - b) no requerir adhesivos para fijar las agrupaciones de lentes de silicona en su lugar por encima de la agrupación de LED en la PCB;
 - c) no requerir tornillos u otras fijaciones que penetren en las agrupaciones de lentes de silicona; y
 - d) los módulos de LED pueden operar a unas temperaturas más altas sin tener distorsiones ópticas creadas en los elementos de lente secundaria debido a la realización de ciclos térmicos, y degradación térmica debido a las temperaturas operativas más altas.
- 15 Además, al proporcionar unos módulos de LED que tienen unas temperaturas operativas más altas debido a la estabilidad de la silicona de calidad óptica a esas temperaturas, es posible operar los módulos de LED a estas temperaturas más altas en luminarias. Esto quiere decir que las luminarias se pueden operar a unas intensidades más altas para proporcionar más flujo luminoso en la misma carcasa de luminaria (tal como es el caso para los diseños existentes) o, para un flujo luminoso dado, la capacidad de disipación de calor requerida se puede reducir
- 20 con un ahorro concomitante en el coste de los materiales (tal como sería el caso para los diseños nuevos).

A pesar de que la presente invención se ha descrito anteriormente con respecto a realizaciones particulares, se apreciará fácilmente que también son posibles otras realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de diodos de emisión de luz (500) que comprende:

5 una placa de circuito impreso (110) que tiene una primera superficie y una segunda superficie, definiendo la placa de circuito impreso un plano x-y y teniendo la primera superficie una pluralidad de aberturas de montaje (150, 160) formadas en la misma y aberturas de posicionamiento (180, 190) proporcionadas sobre la misma;

una agrupación de diodos de emisión de luz montada en la primera superficie de la placa de circuito impreso, estando configurada la placa de circuito impreso para proporcionar unas conexiones eléctricas con cada elemento de diodo de emisión de luz (120) en la agrupación de diodos de emisión de luz;

10 una agrupación de lentes secundarias (210; 310) que comprende una pluralidad de elementos de lente secundaria (220; 320), estando configurada la agrupación de lentes secundarias para situarse por encima de la agrupación de diodos de emisión de luz; y

un portalentes (410; 610; 710) que se puede montar en la placa de circuito impreso (110) y configurado para retener la agrupación de lentes secundarias (210; 310) en su posición con respecto a la agrupación de diodos de emisión de luz;

15 **caracterizado por que** la agrupación de lentes secundarias (210; 310) se moldea como un único componente y comprende un material de silicona de calidad óptica;

20 **por que** uno de la agrupación de lentes secundarias (210) y el portalentes (410; 610; 710) comprende pasadores de posicionamiento (280, 290; 780, 790) configurados para acoplarse con aberturas de posicionamiento (180, 190) de la placa de circuito impreso (110) para retener cada elemento de lente secundaria (220; 320) de la agrupación de lentes secundarias (210; 310) en alineación en el plano x-y con respecto a un elemento de diodo de emisión de luz (120) asociado de la agrupación de diodos de emisión de luz y para mantener la agrupación de lentes secundarias (210; 310) a una distancia previamente determinada, en una dirección perpendicular con respecto al plano x-y, desde la primera superficie de la placa de circuito impreso (110);

25 **y por que** el portalentes (410; 610; 710) comprende al menos una abrazadera (450, 460; 650, 660; 750, 760) formada en una superficie del mismo, estando configurada cada abrazadera (450, 460; 650, 660; 750, 760) para acoplarse con una abertura de montaje (150, 160) asociada formada en la placa de circuito impreso (110) cuando se monta en la misma.

30 2. Un módulo según la reivindicación 1, en donde la agrupación de lentes secundarias comprende una agrupación de lentes de forma libre (210) que tiene una primera superficie y una segunda superficie situadas en lados opuestos de la misma, estando formados los elementos de lente secundaria (220) como una superficie convexa (220A) en la primera superficie y como una superficie cóncava (220B) en la segunda superficie, respectivamente, de la agrupación de lentes de forma libre (210).

35 3. Un módulo según la reivindicación 2, en donde el portalentes (410; 610) comprende un armazón que es operativo para afianzar la agrupación de lentes de forma libre (210) a la placa de circuito impreso (110), teniendo el armazón una primera superficie y una segunda superficie que están situadas en lados opuestos del mismo con aberturas (420; 620) formadas a su través para recibir unos respectivos de los elementos de lente secundaria.

40 4. Un módulo según la reivindicación 3, en donde el armazón incluye al menos un orificio (440) para recibir al menos un pasador (240) formado en la primera superficie de la agrupación de lentes de forma libre (210), estando alineada la primera superficie de la agrupación de lentes de forma libre (210) con una segunda superficie del portalentes (410) de tal modo que cada pasador (240) se extiende a través de un orificio (440) asociado.

5. Un módulo según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde la agrupación de lentes secundarias (210) se sitúa entre la primera superficie de la placa de circuito impreso (110) y la segunda superficie del portalentes (410; 610).

45 6. Un módulo según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en donde la segunda superficie de la agrupación de lentes de forma libre (210) comprende adicionalmente al menos un pasador de posicionamiento (280, 290) para acoplarse con una abertura de posicionamiento (180, 190) correspondiente formada en la placa de circuito impreso (110).

50 7. Un módulo según la reivindicación 6, en donde la segunda superficie de la agrupación de lentes de forma libre (210) comprende dos pasadores de posicionamiento (280, 290), teniendo cada pasador de posicionamiento una sección transversal diferente y teniendo cada abertura de posicionamiento (180, 190) una sección transversal correspondiente.

8. Un módulo según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en donde el portalentes (610) comprende adicionalmente un elemento (695) para cada elemento de lente secundaria (220) de la agrupación de lentes de forma libre (210) formada en la primera superficie de la agrupación de lentes (610) en las proximidades de una

abertura (620) asociada para evitar la retroiluminación.

9. Un módulo según la reivindicación 1, en donde la agrupación de lentes secundarias comprende una agrupación de lentes de colimación (310) que incluye una pluralidad de elementos de lente de colimación (320).

5 10. Un módulo según la reivindicación 9, en donde el portales (710) comprende un armazón que es operativo para montar la agrupación de lentes de colimación (310) en la placa de circuito impreso (110), teniendo el armazón una primera superficie y una segunda superficie que están situadas en lados opuestos del mismo, teniendo la primera superficie una pluralidad de rebajes (720) definidos en la misma, correspondiéndose cada rebaje (720) con un diodo de emisión de luz (120) de la agrupación de diodos de emisión de luz y siendo operativo para recibir un elemento de lente de colimación (320) asociado.

10 11. Un módulo según la reivindicación 9 o 10, en donde el portales (710) incluye al menos un pasador de posicionamiento (780, 790) situado en su segunda superficie para acoplarse con una abertura de posicionamiento (180, 190) correspondiente formada al menos en la primera superficie de la placa de circuito impreso (110).

15 12. Un módulo según la reivindicación 11, en donde el portales (710) incluye dos pasadores de posicionamiento (780, 790) que tienen cada uno una sección transversal diferente y la primera superficie de la placa de circuito impreso (110) tiene dos aberturas (180, 190) cada una de las cuales está conformada para recibir un pasador de posicionamiento (780, 790) correspondiente.

13. Un módulo según una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde el portales (710) comprende adicionalmente al menos una abrazadera (725C) formada en una porción de borde de cada rebaje (720), siendo operativa cada abrazadera para retener un elemento de lente de colimación (320) en el rebaje (720) asociado.

20 14. Una luminaria que tiene un módulo de diodos de emisión de luz según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

25 15. Un método de montaje de un módulo de diodos de emisión de luz (500) que comprende una placa de circuito impreso (110) que tiene una primera superficie y una segunda superficie, una agrupación de diodos de emisión de luz montada en la primera superficie de la placa de circuito impreso, una agrupación de lentes secundarias (210; 310) que comprende un material de silicón de calidad óptica y que se moldea como un único componente, y un portales (410; 610; 710) que tiene una primera superficie y una segunda superficie, comprendiendo el método:

proporcionar una pluralidad de aberturas de montaje (150, 160) en la primera superficie de la placa de circuito impreso (110);

30 proporcionar aberturas de posicionamiento (180, 190) sobre la primera superficie de la placa de circuito impreso (110);

proporcionar pasadores de posicionamiento (280, 290; 780, 790) sobre uno de la agrupación de lentes secundarias (210) y el portales (410; 610; 710), estando configurados los pasadores de posicionamiento para acoplarse con las aberturas de posicionamiento (180, 190) de la placa de circuito impreso (110);

35 proporcionar al menos una abrazadera (450, 460; 650, 660; 750, 760) formada en una superficie del portales (410; 610; 710), estando configurada cada abrazadera (450, 460; 650, 660; 750, 760) para acoplarse con una abertura de montaje (150, 160) asociada en la placa de circuito impreso (110);

formar un conjunto de agrupación de lentes (400; 700) mediante el montaje de la agrupación de lentes secundarias (210; 310) en el portales (410; 610; 710); y

40 montar el conjunto de agrupación de lentes (400; 700) en la primera superficie de la placa de circuito impreso (110) con las aberturas de posicionamiento (180, 190) en la primera superficie de la placa de circuito impreso cooperando con los pasadores de posicionamiento sobre una de la agrupación de lentes secundarias (210) y la segunda superficie del portales (710) para alinear la agrupación de lentes secundarias (210; 310) con la agrupación de diodos de emisión de luz en un plano x-y y para mantener la agrupación de lentes secundarias (210; 310) a una distancia previamente determinada, en una dirección perpendicular con respecto al plano x-y,
45 desde la primera superficie de la placa de circuito impreso (110).

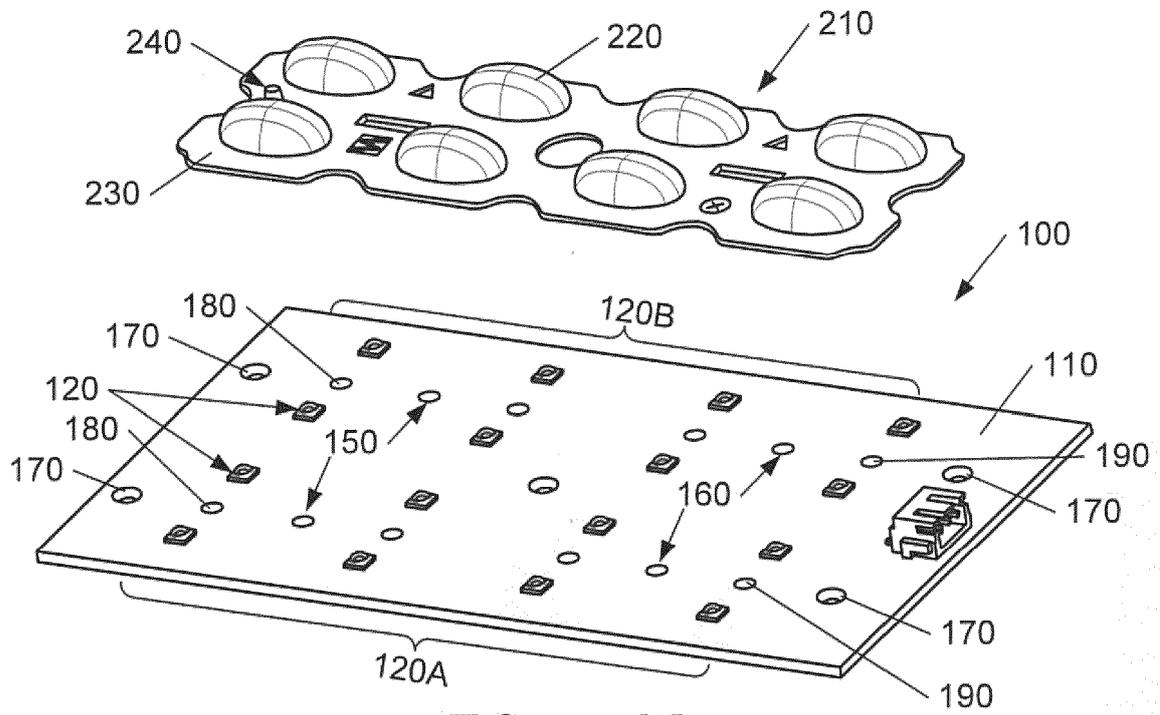


Fig. 1A

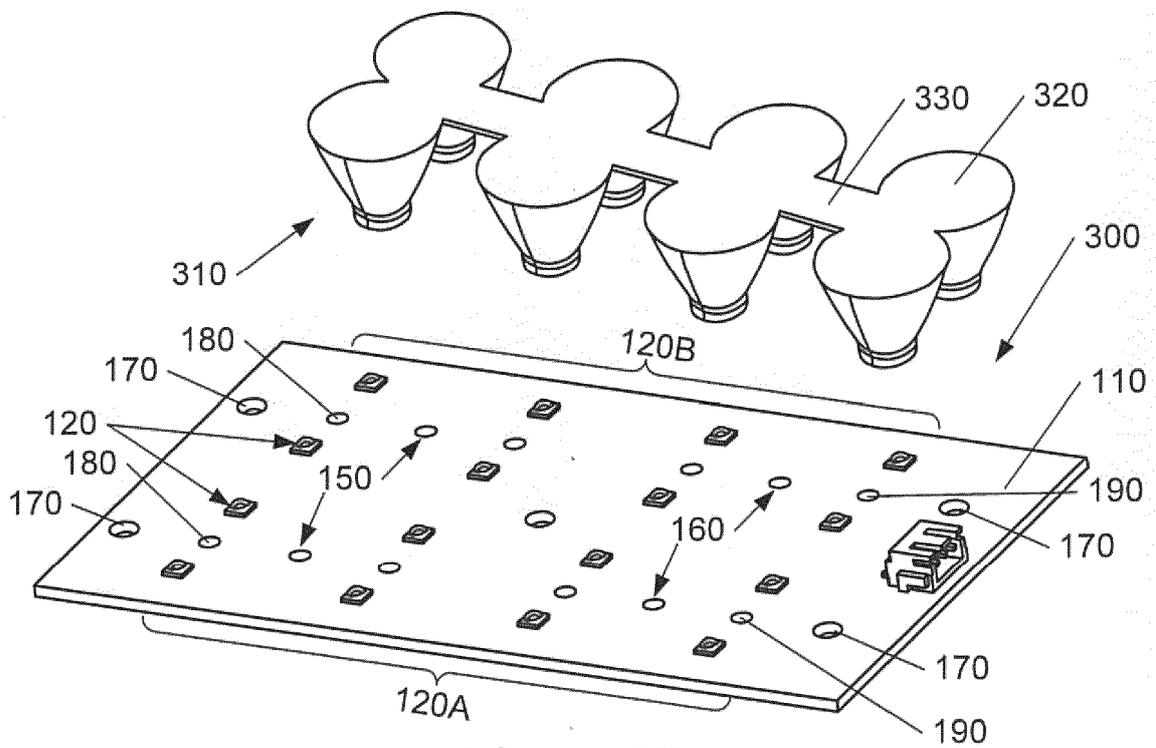


Fig. 1B

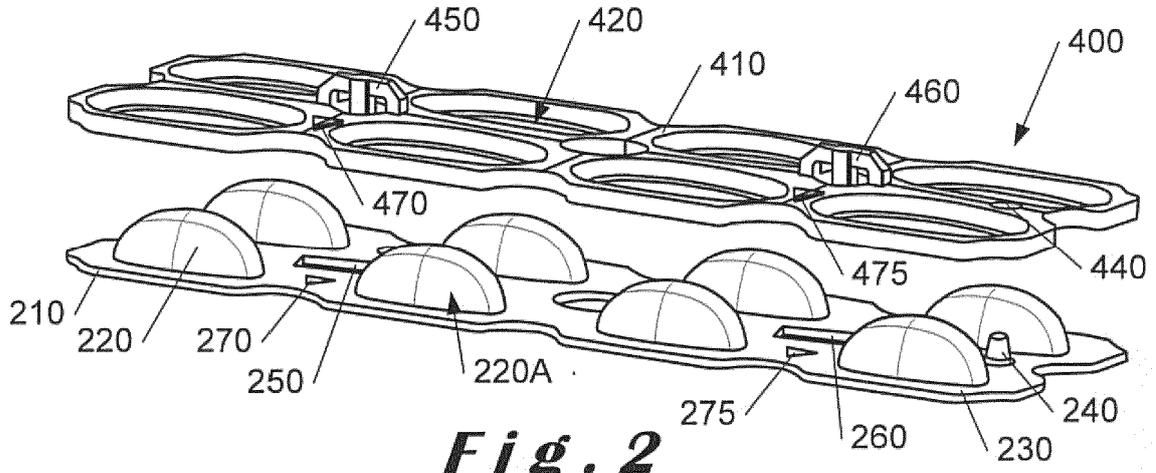


Fig. 2

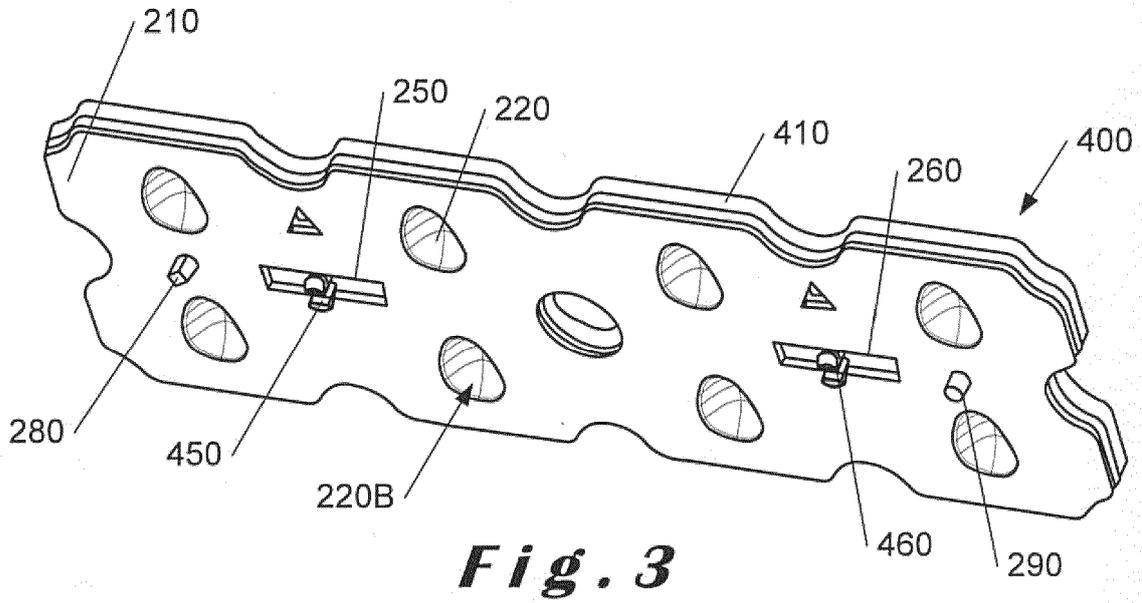


Fig. 3

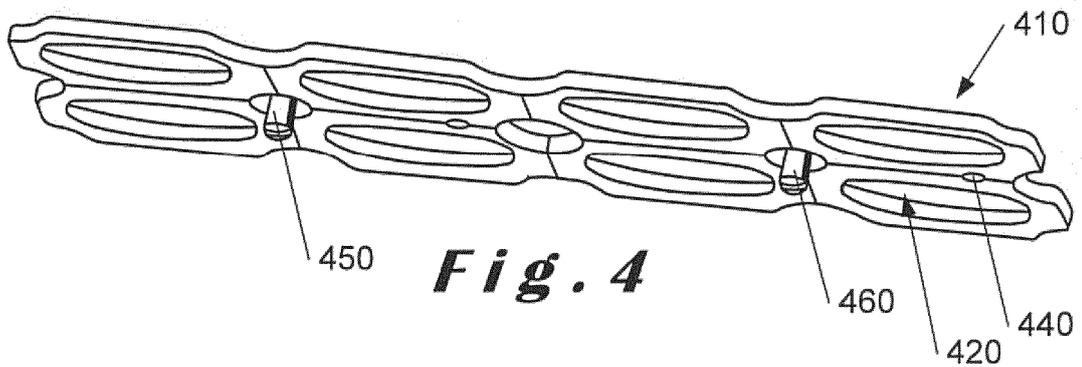
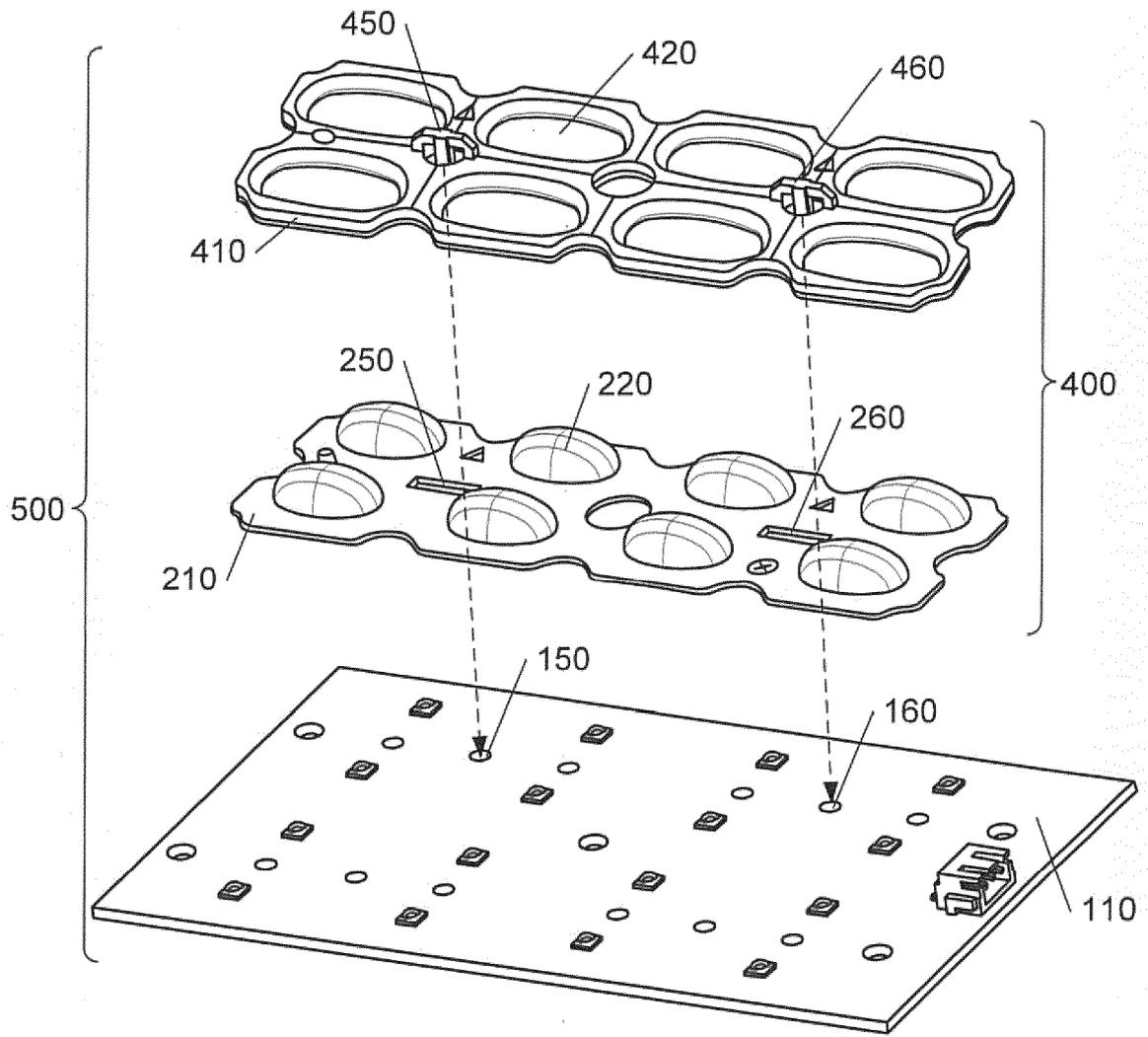
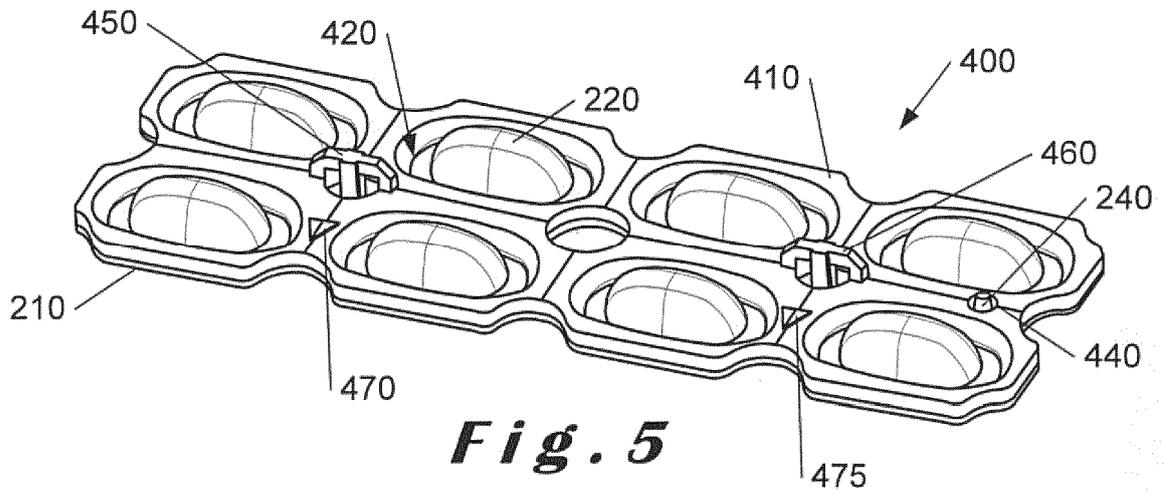


Fig. 4



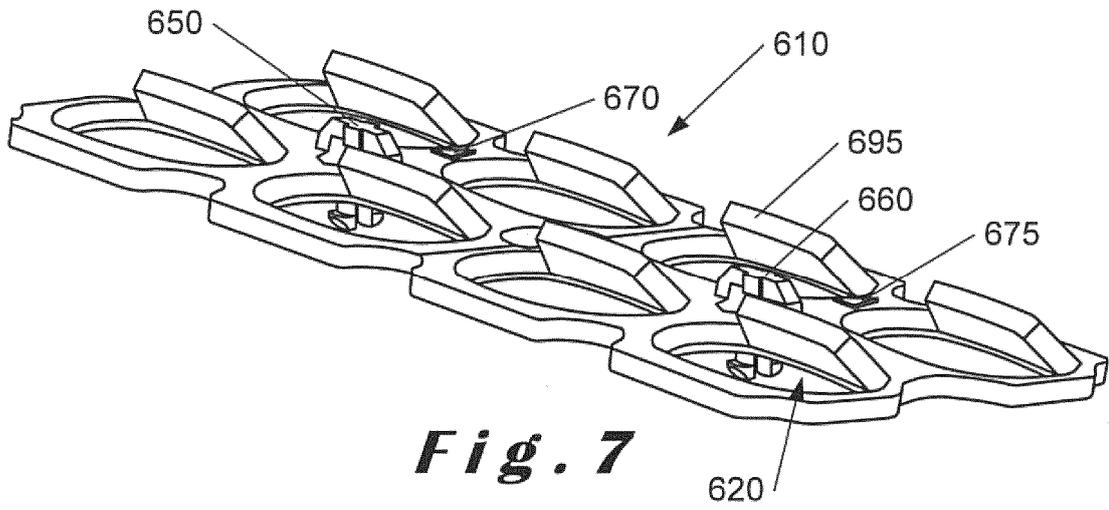


Fig. 7

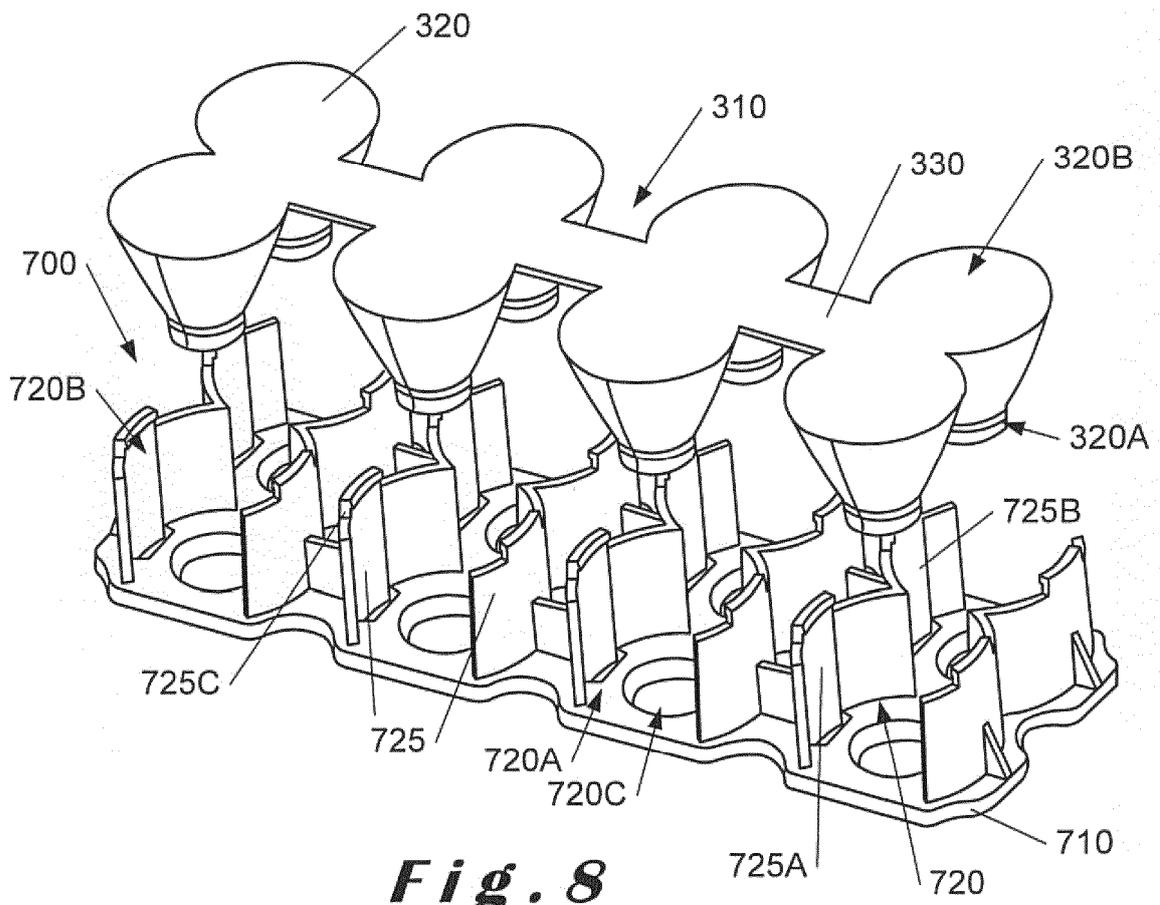


Fig. 8

