

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 157**

51 Int. Cl.:

F21V 3/02 (2006.01)
F21V 17/16 (2006.01)
F21V 19/00 (2006.01)
F21V 3/04 (2006.01)
F21V 7/00 (2006.01)
F21V 13/10 (2006.01)
F21V 15/01 (2006.01)
F21Y 115/10 (2006.01)
F21Y 103/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.03.2015 E 15157197 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2913582**

54 Título: **Difusor para una lámpara**

30 Prioridad:

28.02.2014 DE 102014102686

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

15.11.2017

73 Titular/es:

**TRILUX GMBH & CO. KG (100.0%)
Heidestr. 4
59759 Arnsberg, DE**

72 Inventor/es:

**BIGGE, GUIDO;
KROLL, RÜDIGER y
SCHREIBER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 642 157 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

Difusor para una lámpara

5 La invención se refiere a un difusor para una lámpara alargada, en particular una lámpara de LEDs, con una disposición en línea de LEDs, estando realizado el difusor sustancialmente en forma de U en la sección transversal perpendicular respecto a la extensión longitudinal con dos brazos laterales y un tramo de techo que une los brazos laterales. La invención se refiere además a un módulo para una lámpara de LEDs alargada, así como a una lámpara, que comprende respectivamente un difusor de este tipo.

10 Un difusor convencional de este tipo sirve en lámparas alargadas para conseguir una distribución predeterminada de la luz de la lámpara. En particular, al usarlo para una lámpara de LEDs, en la que una pluralidad de LEDs están dispuestos en línea, debe generarse en el caso ideal la impresión luminosa de un elemento luminoso homogéneo, alargado. Para este fin, el difusor se fabrica por lo general de un material fuertemente difusor, en particular un material traslúcido, para difundir la luz emitida por el elemento luminoso de la lámpara en la transmisión de la luz por el difusor de tal modo que para un observador se genere la impresión luminosa deseada o la distribución de luz deseada. En particular en el caso de lámparas de LEDs, pueden resultar sombreados, que perjudican la impresión luminosa.

20 El documento US 2013/0128572 A1 se refiere a una lámpara de techo según el preámbulo de la reivindicación 1, con un cuerpo base, en el que está fijada una placa reflectora, que porta por sí misma una placa de encaje de metal, con la que encaja una placa base de LEDs. Los LEDs están cubiertos por una cubierta tubular transparente, presentando la cubierta salientes de encaje que encajan con la placa de encaje. El documento US 2011/0141729 A1 se refiere a una lámpara retrofit con una carcasa así como una pluralidad de fuentes luminosas fijadas en la carcasa, estando cubiertas las fuentes luminosas por una lente Batwing lineal y presentando la lente Batwing y la carcasa elementos de gancho que cooperan para sujetar la lente en la carcasa. El documento US 2013/0044475 A1 se refiere a una lámpara que comprende un elemento reflectante, que presenta una o varias aberturas para dejar pasar una primera parte de la luz de una o varias fuentes luminosas y para reflejar una segunda parte, presentando además un elemento refractivo para recibir y dejar pasar la primera y segunda parte de la luz. El documento EP 2 672 172 A1 se refiere a una lámpara con un perfil portador que se extiende en la dirección longitudinal, en el que está fijado un soporte de aparato, en el que está fijado un elemento luminoso. Está previsto al menos un reflector fijado en el soporte de aparato con dos paredes laterales que sobresalen, presentando la lámpara además un difusor dispuesto a distancia del reflector. El documento US 2002/0101733 A1 se refiere a un tubo luminoso para el uso encima de un elemento luminoso, presentando el tubo una ranura en la dirección longitudinal, de la que se extienden dos bridas que están orientadas hacia el interior para formar un canal para el alojamiento de una lámina, que cambia la luz emitida por la fuente luminosa respecto a sus propiedades, como color, polarización, dirección del haz etc.

35 La invención tiene el objetivo de configurar difusores convencionales para lámparas alargadas de tal modo que sea posible una estructura sencilla de la lámpara pudiendo mantenerse o mejorarse al mismo tiempo una distribución deseada de la luz.

40 Este objetivo se consigue mediante un difusor con las características de la reivindicación 1. El difusor de acuerdo con la invención está caracterizado porque en los dos brazos laterales está moldeado un labio dispuesto en el interior respecto a la forma en U y que se extiende hacia el tramo de techo en la zona de los extremos libres de los mismos para poner a disposición otros tramos de pared de difusor ópticamente activos.

50 El moldeado del labio correspondiente en la zona de los brazos laterales del difusor y por lo tanto en el interior del difusor conduce a la configuración de otros tramos de pared de difusor que están dispuestos en el interior y que son ópticamente activos, es decir, activos para la distribución de la luz. O dicho de otra manera: gracias a la configuración de acuerdo con la invención del labio correspondiente en los brazos laterales asignados resultan en caso de un corte horizontal en la dirección transversal del difusor una secuencia de al menos dos tramos de pared de difusor ópticamente activos, por lo que mejoran sustancialmente las propiedades difusoras del difusor. Los labios pueden extenderse al menos por tramos hacia arriba hacia el tramo de techo y conducen así a más zonas en las que se refleja o difunde la luz incidente, de modo que se ablandan las umbras que se producen en muchos casos en estos tramos, que pueden conducir sino a una impresión luminosa no deseada por una distribución de la luz no homogénea.

60 Con la configuración de acuerdo con la invención de un difusor resulta en la construcción de la lámpara alargada, en particular de una lámpara de LEDs, una mayor flexibilidad en la construcción o configuración de la lámpara. El difusor de acuerdo con la invención permite por ejemplo una mayor flexibilidad en la disposición de componentes electrónicos y/o mecánicos sin perjudicar las especificaciones en cuanto a la técnica de alumbrado. Con el difusor realizado de acuerdo con la invención puede renunciarse por ejemplo en muchos casos de aplicación a prever otro elemento óptico para la formación del haz, en particular a una óptica primaria fijada muy cerca de la línea de LEDs. No obstante, se indica que el difusor de acuerdo con la invención también puede usarse junto con otros elementos ópticos, como una óptica primaria de este tipo.

El labio moldeado en la zona del extremo libre de un brazo lateral puede estar configurado, por un lado, de tal modo que sobresale a un poco de distancia del extremo libre de un brazo lateral de la pared de este, aunque también es posible que dicho labio esté dispuesto a continuación del extremo libre de un brazo lateral de este tipo o que el brazo lateral se convierta en un labio de este tipo.

5 Otras características de acuerdo con la invención se indican en la descripción general expuesta a continuación, en la descripción de las Figuras así como en las reivindicaciones subordinadas.

10 Recomendablemente, los dos labios moldeados pueden extenderse uno hacia el otro en el interior de la forma de U y en particular en la zona de sus extremos libres correspondientes, de modo que a medida que aumenta la altura de los labios, es decir, a medida que aumenta la extensión en dirección al tramo de techo, se reduce la distancia entre los labios. Los labios pueden presentar en la zona de sus extremos libres también una curvatura. No tienen que extenderse necesariamente en línea recta. Recomendablemente, los labios pueden extenderse en el interior del difusor en zonas del espacio tales en las que se generan umbras geométricas, que son iluminadas o ablandadas por los labios para un observador que se encuentra en el exterior. Aquí la luz reflejada o difundida por la superficie interior del difusor o por el volumen del difusor, que incide en los labios, es difundida o reflejada por los labios, lo que contribuye a una homogeneización de la distribución de la luz.

15 Recomendablemente puede estar previsto que un labio moldeado en la zona de su extremo libre en un brazo lateral forme con la pared asignada del brazo lateral una configuración a modo de acanaladura o foso, pudiendo estar orientada la abertura de esta configuración en dirección al tramo de techo de la forma en U del difusor. Gracias a esta medida puede conseguirse que incida aún más luz por difusión y/o reflexión en los labios, de modo que es posible otra iluminación u homogeneización de determinadas zonas en el interior del difusor.

20 Recomendablemente puede estar previsto que una pared de brazo lateral en el extremo libre de un brazo lateral presente una zona de curvatura que se extiende hacia el interior, a continuación de la cual puede estar dispuesto un labio asignado, como ya se ha indicado anteriormente. No obstante, también es posible que el extremo del brazo lateral se extienda en primer lugar hacia el interior, es decir, puramente en la dirección horizontal y que a continuación de esta extensión esté dispuesto el labio que se extiende hacia arriba, en dirección al tramo de techo. La configuración específica del labio puede estar adaptada respectivamente a las circunstancias geométricas en la lámpara.

25 Para la configuración del difusor de acuerdo con la invención son adecuados tanto procedimientos de moldeo por inyección, aunque también procedimientos de extrusión, puesto que la configuración descrita del difusor en la sección transversal respecto a la extensión longitudinal puede mantenerse a lo largo de toda su longitud.

30 Puede estar previsto que la pared del tramo de techo presente una ensenada en particular central hacia el interior en la sección perpendicular respecto a la extensión longitudinal del difusor, para reflejar luz emitida por el elemento luminoso, como una línea de LEDs, en dirección a los dos brazos laterales en la superficie interior del tramo de techo. De este modo puede incidir, por un lado, aún más luz en los labios, lo que conduce a otra iluminación de umbras eventualmente existentes. Además, gracias a esta medida puede conseguirse un grado comparativamente alto de iluminación indirecta, puesto que la luz reflejada por el lado interior del tramo de techo en dirección a los brazos laterales y que es transmitida allí hacia el exterior se irradia hacia el techo, contribuyendo por lo tanto a la iluminación indirecta de un espacio.

35 Según la forma de realización del difusor de acuerdo con la invención, el efecto descrito de la iluminación puede optimizarse más mediante labios adicionales, dispuestos en el interior de la forma de U del difusor o mediante la generación de luz indirecta, es decir, luz irradiada en dirección al techo. Para ello, recomendablemente puede estar previsto proveer el lado interior del tramo de techo del difusor en la zona de la ensenada de una superficie de brillo o de alto brillo, de modo que una gran parte, que puede estar situada en el porcentaje de la luz incidente, queda orientada en dirección a los labios o los brazos laterales del difusor. Para aumentar el grado de reflexión, la superficie de esta zona del lado interior del tramo de techo puede estar tratada.

40 En otra forma de realización, que puede combinarse con la anterior, recomendablemente puede estar previsto proveer el lado interior del tramo de techo en la zona de la ensenada de radios de curvatura adaptados a la geometría correspondiente, para optimizar la dirección de la luz reflejada en el lado interior del difusor.

45 De acuerdo con la invención, por un lado, puede usarse el carácter difusor del material del difusor para la configuración de una distribución lo más homogénea posible de la luz y, por otro lado, pueden usarse las propiedades de reflexión del difusor en el lado interior en la zona de la ensenada para optimizar la característica de irradiación de luz.

50 De forma ventajosa, los labios del difusor que se extienden en la dirección longitudinal también pueden estar configurados para la fijación del difusor en un dispositivo de retención asignado de la lámpara. Para ello, en el lado interior del labio correspondiente puede estar dispuesto un dispositivo de fijación, que puede estar moldeado en particular como elemento de enclavamiento que se extiende en la dirección longitudinal con el labio. El elemento de

enclavamiento moldeado en el labio puede poner a disposición una superficie de rodadura para una leva de enclavamiento de un dispositivo de retención de la lámpara para el proceso de fijación, en el que por el movimiento relativo de la superficie de rodadura respecto a la leva de enclavamiento del dispositivo de retención puede producirse un retorno elástico del labio hacia el exterior para un proceso de enclavamiento posterior, en el que una superficie de apoyo del elemento de enclavamiento llega a apoyarse en una superficie de enclavamiento de la leva de enclavamiento del dispositivo de retención.

Recomendablemente, el difusor de acuerdo con la invención puede perfeccionarse porque en el extremo libre de los brazos laterales está dispuesta respectivamente un alma que se extiende en la dirección longitudinal. Esta alma puede extenderse en paralelo al brazo lateral correspondiente y puede estar unida con una zona con la que está unido el labio en el brazo lateral. En este sentido, el alma puede estar colocada en una zona de curvatura o en una zona que se extiende en la dirección horizontal, que está dispuesta a continuación del brazo lateral. Puede estar previsto que el alma se extienda sustancialmente en la dirección vertical, en particular en una dirección no orientada hacia el tramo de techo del difusor. Gracias a preverse esta alma, puede conseguirse un aspecto más homogéneo del difusor de acuerdo con la invención. En particular, el alma puede estar configurada de tal modo que pone a disposición una superficie visible exterior, que coopera con la superficie lateral exterior del brazo lateral correspondiente para conseguir una impresión general cerrada.

Recomendablemente puede estar previsto que el alma correspondiente coopere en el extremo libre de un brazo lateral con otro tramo dispuesto en el lado interior hacia el alma del difusor para formar un canal abierto. Este canal puede estar realizado en particular para alojar una junta, que puede extenderse al igual que el alma en el eje longitudinal del difusor y que estanqueiza por lo tanto en la posición de montaje del difusor el interior herméticamente contra humedad, insectos o polvo. Preferentemente puede estar previsto que este otro tramo del difusor sea parte del medio de fijación en el labio, por ejemplo una prolongación de un elemento de enclavamiento, que se extiende en la posición de montaje del difusor en la dirección vertical y que se aleja del extremo libre del labio del brazo lateral. Gracias a una configuración de este tipo, el medio de fijación, como un elemento de enclavamiento, puede poner a disposición al mismo tiempo una pared para un canal de estanqueidad, lo que reduce el esfuerzo constructivo en la configuración del difusor de acuerdo con la invención.

No obstante, por otro lado también puede estar previsto prever a una distancia hacia el exterior del alma en la zona del extremo libre del brazo lateral correspondiente otra alma, que en la posición de montaje del difusor se extiende por ejemplo en la dirección vertical, formando las dos almas dispuestas a distancia entre sí y que se extienden en paralelo al brazo lateral correspondiente el canal de estanqueidad para el alojamiento de una junta, que estanqueiza el difusor en la posición de montaje respecto a un soporte de aparato o una carcasa de lámpara.

Dichas almas para la realización de un canal de estanqueidad pueden estar hechas de forma integral con el difusor; de modo que este representa un componente en una pieza.

La invención se refiere además a un módulo para una lámpara de LEDs alargada, con una platina que presenta una disposición geométrica en línea de LEDs, así como con dispositivos de retención para la fijación de la platina en un soporte, como un soporte de aparato alargado o una carcasa de lámpara, estando dispuestos dispositivos de retención en la dirección longitudinal a los dos lados de los LEDs y envolviendo el difusor realizado de acuerdo con la invención en la posición de montaje los dispositivos de retención y cooperando un elemento de enclavamiento moldeado en un labio del difusor con el dispositivo de retención para sujetar el difusor. Un módulo de este tipo puede usarse para la configuración de una lámpara o de una banda luminosa con una longitud a elegir libremente. Puede ser recomendable un modo de construcción modular, en particular previéndose un perfil portador alargado que se fija en el techo, en el que puede fijarse un soporte de aparato, que porta un módulo de este tipo formado por la platina de LEDs, los dispositivos de retención, así como el difusor realizado de acuerdo con la invención.

Recomendablemente, los labios del difusor pueden estar realizados en la posición de montaje respecto a su altura en dirección al tramo de techo de tal modo que se extienden geoméricamente más allá de los dispositivos de retención, haciendo de este modo que tenga lugar una iluminación de la zona sombreada generada por el dispositivo de retención. Además, también puede estar previsto que los labios se extiendan tanto hacia el interior de la forma en U y hacia arriba en dirección al tramo de techo que queden dispuestos en la sección transversal respecto a la extensión longitudinal del difusor en el exterior de la luz directa irradiada por el elemento luminoso. También aquí, mediante los labios pueden iluminarse zonas angulares del difusor o de una lámpara asignada, en las que no tiene lugar una irradiación de luz directa por el elemento luminoso usado.

Para conseguir una distribución lo más homogénea posible de la luz, puede ser recomendable configurar la altura interior del difusor en la posición de montaje, es decir, la distancia entre los LEDs y el tramo de techo más grande que en módulos convencionales para lámparas de LEDs. En particular, puede ser recomendable ajustar la distancia entre los LEDs y el tramo de techo en la zona de la ensenada superior a aproximadamente 2,5 cm, en particular superior a 2,8 cm. La ensenada que se extiende preferentemente en el centro y en la dirección longitudinal del difusor puede ser comparativamente pequeña, en particular y recomendablemente puede estar situada entre aproximadamente el 10 % y el 12 % de la distancia más pequeña entre los LEDs y el tramo de techo en la zona de la ensenada.

En el lado interior del difusor, los radios de curvatura en la zona de la ensenada del tramo de techo pueden estar configurados recomendablemente de tal modo que la luz emitida por un LED en un plano de sección transversal se refleja como luz directa en la superficie interior de un brazo lateral, del que se vuelve a reflejar hacia atrás, en particular en dirección al labio o se transmite al interior del brazo lateral saliendo de este hacia el exterior. El experto entiende que según la especificación de la técnica de alumbrado puede optimizarse la generación de luz indirecta o la generación de una iluminación de zonas de umbras en el interior de la lámpara de forma específica, según los requisitos.

Para poner a disposición en el módulo de acuerdo con la invención para una lámpara de LEDs una reducción del deslumbramiento para la luz irradiada directamente hacia abajo, puede estar previsto el uso y la disposición adicional de una rejilla de luz alargada con un bastidor de carcasa que en la posición de montaje está abierto hacia arriba y hacia abajo, comprendiendo el bastidor de la carcasa una pieza insertada de rejilla con dos reflectores laterales, así como una pluralidad de reflectores transversales dispuestos a distancia entre sí en la dirección longitudinal. En la posición de montaje, el difusor está dispuesto preferentemente al menos por tramos entre los dos reflectores laterales, por lo que se asoma al interior de la carcasa de rejilla. Recomendablemente, aquí puede estar previsto que el difusor se asome hasta tal punto en la carcasa de rejilla que transmita la luz directa de los LEDs del difusor en los brazos laterales. Esta configuración presenta la ventaja de que la luz generada por la reflexión en la superficie interior del difusor en la zona de la ensenada puede salir del difusor a pesar del uso de una rejilla de luz para generar luz indirecta, que se refleja en el techo en el que se fija. Además, se consigue para un observador que observa la lámpara desde un lado un ablandamiento de umbras eventualmente existentes gracias al efecto de los labios descrito desde el punto de vista de la técnica de alumbrado.

Además, con la presente solicitud se da a conocer y se describe como invención un segundo difusor para una lámpara alargada, en particular una lámpara de LEDs, con una disposición en línea de LEDs, que está realizado sustancialmente en forma de U en la sección transversal perpendicular respecto a la extensión longitudinal con dos brazos laterales y un tramo de techo que une los brazos laterales. El tramo de techo presenta en sección perpendicular respecto a la extensión longitudinal una ensenada hacia el interior para la generación de luz reflejada a los brazos laterales. En este sentido, en este objeto de la invención no es necesario el labio adicional anteriormente descrito en los dos brazos laterales. Todas las demás variantes del difusor descrito en primer lugar o de un módulo para el mismo que no hacen referencia al labio y que se han descrito anteriormente también son aplicables para el segundo difusor objeto de la invención. En el segundo difusor puede presentar por ejemplo recomendablemente también el lado interior del tramo de techo en la zona de la ensenada una superficie de brillo o de alto brillo. Los elementos de enclavamiento anteriormente descritos, en este caso no están dispuestos respectivamente en un labio según el primer objeto de la invención sino que están dispuestos en lugar de ello directamente en los brazos laterales para cooperar con elementos de enclavamiento asignados de los dispositivos de retención o sujetadores.

A continuación, la invención se explicará haciéndose referencia a los dibujos adjuntos mediante la descripción de algunas formas de realización, mostrando

La Figura 1, una vista en perspectiva de un difusor configurado de acuerdo con la invención junto con otros componentes de un módulo para una lámpara de LEDs.

La Figura 2, el módulo representado en la Figura 1 sin difusor en una vista en perspectiva.

La Figura 3, el módulo mostrado en la Figura 1 en una representación en corte en la dirección perpendicular respecto al eje longitudinal.

La Figura 4, un detalle de la Figura 3 en una vista a escala ampliada.

La Figura 5, el módulo mostrado en la Figura 1 ampliado con un perfil portador en una representación en corte en la dirección perpendicular respecto al eje longitudinal.

La Figura 6a, una representación despiezada en perspectiva de una rejilla de luz para el módulo indicado en la Figura 4.

La Figura 6b, la rejilla de luz ensamblada de la Figura 6a en una representación en corte en la dirección perpendicular respecto al eje longitudinal.

La Figura 7a, un módulo ampliado en relación con la Figura 5 con la rejilla de luz según las Figura 5a, b, antes del ensamblaje en una vista en corte simplificada.

La Figura 7b, el módulo de la Figura 7a en el estado ensamblado.

La Figura 8, otra forma de realización 1' de un difusor realizado de acuerdo con la invención.

La Figura 9, una vista en perspectiva del difusor 1' junto con otros componentes de un módulo para una lámpara de LEDs incluido un perfil portador.

La estructura y el uso de un difusor 1 realizado de acuerdo con la invención están representados en la Figura 1. Puede verse un módulo 100, que comprende un soporte de aparato 110 alargado, en el que está dispuesta una platina 120, que presenta una pluralidad de LEDs 121 dispuestos en una línea en el eje longitudinal, estando fijada la platina 120 mediante un dispositivo de retención en forma de una pluralidad de sujetadores 130. Estos sujetadores están dispuestos a la izquierda y a la derecha de la línea de LEDs y se extienden en la dirección transversal a distancia de la línea de LEDs respectivamente a un lado a distancia entre sí a lo largo de toda la extensión

longitudinal de la platina. La fijación de la platina en el soporte de aparato 110 se realiza en la forma de realización indicada mediante un tornillo 131 en cada sujetador, extendiéndose este tornillo a través del sujetador 130 correspondiente, la platina 120, hasta el soporte de aparato 110.

5 El difusor 1 presenta una estructura sustancialmente en U en la sección transversal perpendicular respecto a la extensión longitudinal con brazos laterales 2A, 2B y un brazo de techo o central 3 que une estos brazos laterales. El brazo de techo presenta en el centro a lo largo de toda su extensión longitudinal y, por lo tanto, de forma correspondiente a la línea de LEDs, una ensenada en forma de V, estando realizados partiendo del plano de simetría S tramos de techo 3a, b o 3b, d equivalentes, que tienen en el lado interior radios de curvatura diferentes y de los que se hablará a continuación más detalladamente. El plano de simetría se extiende por el centro de la
10 ensenada así como por el centro de la línea de LEDs.

La representación en perspectiva de la Figura 1 deja ver también una configuración específica de los brazos laterales en los extremos libres de los mismos para la forma de realización descrita. En los dos brazos laterales 2A, 2B que junto con el brazo de techo 3 forman la forma de U básica está moldeado respectivamente partiendo de la zona más alejada del brazo de techo un labio 5a, b, que se extiende hacia el interior, es decir, en dirección a la línea de LEDs y hacia arriba en dirección al tramo de techo. En la forma de realización representada, estos labios 5a, b envuelven al menos en parte los sujetadores 130.
15

Nuevamente en el lado interior hacia el labio 5a, 5b, es decir, en dirección a la línea de LEDs, está moldeado un elemento de enclavamiento 6a, b con sección transversal en forma de alma, que se extiende respectivamente con el labio a lo largo de toda la extensión longitudinal del difusor. Estos elementos de enclavamiento 6a, 6b presentan en la superficie frontal superior, orientada hacia el brazo de techo una superficie de enclavamiento 7a o 7b. A continuación se hablará más detalladamente de la función de los elementos de enclavamiento 6a, 6b.
20

En la forma de realización descrita, el difusor 1 está hecho de un material translúcido mediante un procedimiento de extrusión, resultando el efecto de difusor deseado sustancialmente por la interacción de la luz con el material difusor en el volumen del difusor.
25

Como puede verse en la Figura 1, los dos brazos laterales 2A, 2B se extienden sustancialmente de tal modo que a medida que sigue la extensión hacia el extremo libre se alejan uno de otro. El labio 5a, 5b correspondiente que está puesto a continuación, tiene su punto de unión correspondiente por ejemplo en el extremo más abajo, es decir, en el extremo de los brazos laterales más alejado del brazo de techo.
30

La Figura 2 muestra una vista a escala ampliada del módulo según la Figura 1, habiéndose suprimido el difusor 1 para mayor claridad de la representación. Como se ha descrito, la platina de LEDs 120 está fijada mediante sujetadores 130 dispuestos al lado de la línea de LEDs en el soporte de aparato 110, extendiéndose el tornillo de fijación 131 por el sujetador 130, la platina 120 al interior del soporte de aparato 110. También está representado un bastidor 50, que está dispuesto en el extremo de un módulo de este tipo. Este bastidor presenta correspondientemente al contorno interior del difusor 1, véase la Figura 1, una brida de alojamiento 52, quedando dispuesto el lado frontal del difusor 1 en el estado de montaje en el alma de bastidor 51 del bastidor 50.
35
40

Según la forma de realización del módulo representado, este puede presentar una longitud de por ejemplo 1.500 mm, pudiendo realizarse mediante una yuxtaposición de una pluralidad de módulos de este tipo una lámpara de una longitud a elegir libremente. En este sentido, el bastidor 50 representado en la Figura 2 puede estar realizado como tapa final o de forma especularmente simétrica respecto a un plano perpendicular respecto al eje longitudinal, de modo que puede colocarse en el bastidor desde los dos lados un difusor como el que se indica en la Figura 1 y sujetarse allí.
45

Los sujetadores 130 dispuestos a los dos lados a distancia de la línea de LEDs se extienden a cada lado de la línea de LEDs respectivamente a distancia entre sí a lo largo de toda la longitud del módulo 100 o del difusor 1. En este sentido, de esta pluralidad de sujetadores en el recorte representado en la Figura 2 solo está representado respectivamente uno por lado.
50

En la forma de realización descrita del módulo, estos sujetadores están realizados de forma multifuncional, es decir, sirven por un lado para la fijación descrita de la platina 120 en el soporte de aparato 110. Además, en el lado interior en la posición de montaje en dirección a la línea de LEDs está previstos medios de fijación en forma de elementos de enclavamiento 132, en particular a modo de una leva de enclavamiento. En la Figura 2 puede verse solo el elemento de enclavamiento 132 del sujetador 130 trasero; el sujetador 130 inferior en la Figura puede presentar recomendablemente una estructura idéntica a la del superior. Los elementos de enclavamiento 132 dispuestos en la superficie interior de los sujetadores 130 están sin función en las formas de realización representadas, aunque pueden usarse para la sujeción de una óptica primaria fijada directamente por encima de la línea de LEDs para la dirección adicional de la luz. Una configuración adicional de este tipo entra completamente en el marco de la presente invención.
55
60

En la perspectiva representada en la Figura 1 puede verse que el difusor 1 envuelve todos los sujetadores, de modo
65

que la fijación del difusor se realiza mediante elementos de fijación, que están dispuestos en el lado exterior de los sujetadores 130 y que cooperan con un elemento de fijación complementario en el difusor para la retención del difusor en el módulo.

5 Como puede verse en la Figura 2 respecto al sujetador 130 inferior, este comprende en su lado exterior tres elementos de enclavamiento 133, 134 y 135 realizados como levas de enclavamiento, que presentan una estructura idéntica, con excepción de su extensión longitudinal. En este sentido, en lo sucesivo solo se hará referencia al elemento de enclavamiento 133 central, de una extensión longitudinal más grande, realizado en forma de una leva de enclavamiento.

10 El elemento de enclavamiento 133 presenta una superficie inclinada 133a rígida, que actúa como superficie de control, para guiar un elemento de enclavamiento dispuesto en el difusor 1 para el proceso del encaje del difusor con los sujetadores. Además de una extensión longitudinal, esta superficie inclinada presenta en este sentido una componente de extensión en el estado de montaje hacia abajo en dirección al soporte de aparato, así como hacia el exterior, alejándose de la línea de LEDs. En el extremo del lado exterior de esta superficie inclinada 133a, el elemento de enclavamiento 133 presenta una superficie de enclavamiento 133b que se extiende en paralelo a la platina 120 y por lo tanto en la posición de montaje en la dirección horizontal, cuya función se explicará más abajo.

15 Los dos otros elementos de enclavamiento 134, 135 del elemento de enclavamiento 133 central, dispuestos en la superficie exterior del sujetador 130, son idénticos y están alineados respecto a sus superficies inclinadas o superficies de enclavamiento no representadas en la Figura y solo están desplazados en la dirección longitudinal respecto a los del elemento de enclavamiento 134 central, de modo que en una forma de realización no representada también pueden ser suprimidos.

20 La cooperación de los dispositivos de retención o sujetadores 130 con el difusor 1 para la fijación del mismo se ve en la representación en corte de la Figura 3, así como en la representación del detalle en una vista a escala ampliada relacionada de la Figura 4. La Figura 3 muestra aquí una vista frontal de la representación en perspectiva de la Figura 1, mientras que la Figura 4 muestra en una vista a escala ampliada la fijación del difusor 1 en los sujetadores 130.

25 En la posición de montaje, el elemento de enclavamiento 6a, 6b dispuesto en el interior en el labio 5a, 5b encaja detrás de los elementos de enclavamiento 133 a 135 asignados de tal modo que la superficie de enclavamiento 133b (véase la Figura 2) se apoya en una superficie de apoyo 7a, 7b asignada, orientada en dirección al tramo de techo del difusor del elemento de enclavamiento 6a, 6b. Los elementos de enclavamiento 6a, 6b se extienden aquí a lo largo de toda la longitud del difusor. La superficie de enclavamiento 133b pertinente se extiende de forma correspondientemente.

30 Como puede verse en particular en la Figura 4, en el estado de encaje del elemento de enclavamiento 6a, 6b del labio 5a, 5b con el elemento de enclavamiento 133 del sujetador 130, la superficie frontal 9a, 9b del elemento de enclavamiento 6a, 6b opuesta a la superficie de apoyo 7a, 7b se apoya en el soporte de aparato 110. En este sentido, una aplicación no intencionada de una fuerza sobre el difusor, por ejemplo en la dirección perpendicular respecto al soporte de aparato 110, no puede conducir a una separación no intencionada del difusor del encaje con los dispositivos de retención o sujetadores 130.

35 Como puede ver el experto además en la representación en la vista a escala ampliada de la Figura 4, en la forma de realización descrita, un encaje del difusor 1 en los sujetadores 130 puede conseguirse porque el difusor se aproxima de forma orientada en la dirección horizontal al soporte de aparato 110 o a los sujetadores 130 hasta los sujetadores. En primer lugar, los chaflanes 8a, b de los elementos de enclavamiento 6a, 6b entran en contacto con las superficies inclinadas 133a rígidas de los sujetadores 130. Al seguir aproximando el difusor de forma orientada en dirección al soporte de aparato 110, los chaflanes 8a, 8b siguen deslizándose en las superficies inclinadas 133a de los sujetadores 133, por lo que los dos elementos de enclavamiento 6a, 6b y, por lo tanto, los dos labios 5a, 5b se aprietan de forma elástica hacia fuera. En cuanto las superficies de apoyo 7a, 7b lleguen por debajo de la superficie de enclavamiento 133b (véase la Figura 2), los labios 5a, 5b encajan elásticamente hacia el interior para el enclavamiento del difusor en los sujetadores.

40 Los labios 5a, 5b fabricados de forma integral, es decir, en una pieza con el resto del difusor y que difunden la luz incidente o transmitente, envuelven los sujetadores 130 extendiéndose hacia el interior. En la representación en corte de la Figura 3, una recta de unión (según la línea de trazo interrumpido K representada) entre un LED y el extremo libre del labio 6a, 6b recomendablemente no entra en contacto con componentes en el interior del difusor, en particular no entra en contacto con los sujetadores 130. En la forma de realización descrita, este ángulo de irradiación libre es de aproximadamente 120° y puede estar adaptado a la característica de irradiación de los LEDs usados.

45 La luz que se refleja en la superficie interior del difusor nuevamente al espacio hueco del difusor, así como la luz que se difunde en el interior de la pared del difusor nuevamente al espacio hueco del difusor, incide al menos en parte de forma directa o indirecta en los labios 5a, 5b. De este modo se produce una iluminación de la umbra causada en

- particular por los sujetadores en los lugares correspondientes en la extensión longitudinal del módulo, en los que está dispuesto respectivamente un sujetador. Una gran parte de la luz que incide en la acanaladura formada por el labio 5a y el brazo lateral 2A o el labio 5b y el brazo lateral 2B y que se extiende a lo largo de toda la longitud del difusor puede contribuir a la iluminación de otras zonas sombreadas existentes. Estas acanaladuras están abiertas respectivamente en dirección al tramo de techo 3 y presentan en determinadas formas de realización una altura h de al menos el 25 % de la distancia P entre el LED y la superficie interior del tramo de techo. La anchura de la acanaladura en su abertura orientada hacia el tramo de techo puede ser en determinadas formas de realización de aproximadamente el 20 % de la extensión transversal del difusor.
- Para reforzar el efecto descrito de la iluminación, en la forma de realización descrita, el difusor presenta en la zona del techo la ensenada descrita en relación con la Figura 1, que está realizada de forma simétrica respecto a la línea de LEDs. Partiendo del plano de simetría S , que se extiende por el centro de la ensenada de forma central por la línea de LEDs, están configurados al menos dos tramos de techo 3a, 3c o 3b, 3d que se extienden hacia el exterior, que se distinguen por su radio en la superficie interior de estos tramos de techo. Para mantener un comportamiento simétrico de la distribución de la luz, las superficies de los tramos 3a y 3b, por un lado, así como 3c y 3d, por otro lado, están configuradas con el mismo radio de curvatura en el lado interior para dirigir los rayos que inciden allí de forma definida sustancialmente a los tramos curvados ligeramente hacia el exterior del brazo lateral 2A, 2B. De este modo puede generarse, por un lado, por otra reflexión en el lado interior de estos tramos de brazos laterales una incidencia de luz en los labios 5a, 5b para la iluminación de dichas zonas sombreadas.
- Además, gracias a la reflexión selectiva ajustada de luz directa de los LEDs en el tramo de techo del difusor sobre las zonas orientadas hacia el exterior de los brazos laterales 2A, 2B, puede generarse una parte de transmisión apreciable. Tras pasar por la pared del difusor, esta parte de transmisión puede salir al menos en parte de la lámpara en una dirección del haz que cruza el plano de la platina, provocando así la generación de luz indirecta, por ejemplo en un techo por encima de la lámpara.
- La Figura 5 muestra el módulo representado en la Figura 1, ampliado con un perfil portador 200, en el que puede fijarse de forma convencional el módulo según la Figura 1. El perfil portador sirve aquí, por un lado, para la fijación de todo el módulo en un techo y, por otro lado, para el alojamiento de componentes eléctricos y electrónicos, como elementos de abastecimiento eléctrico, que están fijados en el lado no orientado hacia el lado de LEDs del soporte de aparato y que pueden extenderse al interior del perfil portador.
- Como ya se ha dicho anteriormente, en el lado interior del tramo de techo 3 del difusor 1, en la zona de la ensenada, empezando en el centro de la ensenada, es decir, en el punto más bajo, están fijadas otras dos zonas D2 y D3 a los dos lados, además de la zona central D1 representada en la Figura 1. En el interior de estas zonas D2 y D3, en el lado interior del difusor, está configurado un radio de curvatura R1 o R2 determinado, para orientar dichas reflexiones en dirección al brazo lateral 2B o a la acanaladura o el foso formados por el brazo lateral 2B y el labio 5b. La configuración geométrica igual en el lado interior de la ensenada está realizada para conseguir una distribución simétrica de la luz en el lado de la ensenada que en la Figura 5 está representado a la derecha. La distancia interior al centro de la ensenada es recomendable superior a 25 mm, en particular es de aproximadamente 29 mm.
- De forma ventajosa, según la forma de realización, la relación entre la extensión transversal del difusor respecto a la distancia P puede ser de aproximadamente 1,8 a 2,4, en particular de 2,2.
- Según la forma de realización, la relación de la altura h ópticamente activa del labio 5a, b respecto a la distancia P puede ser recomendable superior a 0,25, en particular $> 0,3$.
- La Figura 6a muestra una rejilla de luz 300 que puede usarse para el uso del módulo representado en la Figura 5 en una vista despiezada en perspectiva para representar los diferentes componentes. La rejilla comprende un bastidor de carcasa 310 rectangular, que tiene almas de apoyo 311, 312 en el lado frontal, que están adaptadas a la forma de techo del difusor. El bastidor de carcasa 310 aloja una pieza insertada 320, que presenta dos reflectores laterales 330a, b en su superficie lateral, que se extienden en la zona superior, orientada hacia el elemento luminoso de forma inclinada hacia el exterior. Entre los reflectores laterales, en un tramo inferior orientado hacia la salida de luz del bastidor de carcasa, se extiende una pluralidad de reflectores transversales 340 dispuestos a distancia entre sí en la dirección longitudinal y que se extienden en la dirección transversal. La rejilla de luz 300 se fija con dos grapas de retención 350 hechas respectivamente en dos piezas en el módulo según la Figura 5. La Figura 6a muestra una rejilla de luz ensamblada según la Figura 6a en una representación en corte en la dirección perpendicular respecto a la extensión longitudinal del bastidor de carcasa 310 abierto hacia arriba y hacia abajo.
- Las Figuras 7a, 7b muestran en una representación en corte simplificada la unión de un módulo según la Figura 5 con una rejilla de luz según las Figuras 6a, b. La grapa 350 de dos piezas está realizada para envolver por completo el módulo según la Figura 5, cuando el mismo está colocado en la rejilla de luz 300. La Figura 7b muestra el estado ensamblado. Se puede ver que el difusor 1 no se asoma por completo al interior del bastidor de carcasa de la rejilla de luz 300, de modo que los dos brazos laterales 2a, 2b del difusor están dispuestos libremente a lo largo de la altura F , pudiendo salir la luz del módulo a través de estos tramos de pared. Para simplificar la representación, no está representado el labio 5a, 5b, que está dispuesto por encima del cono de irradiación limitado por las líneas de

trazo interrumpido. Por la configuración anteriormente descrita del difusor en la zona de techo, también aquí se produce una emisión apreciable de luz en una dirección que cruza el plano de la platina, de modo que también en el módulo mostrado en la Figura 7b puede generarse luz indirecta mediante irradiación hacia arriba al techo.

5 La Figura 8 muestra en una vista frontal en la dirección perpendicular respecto al eje longitudinal la configuración de otra forma de realización de un difusor 1', que con excepción de un detalle está realizado de forma idéntica al difusor 1 de la Figura 1. Las características idénticas de las dos formas de realización de los difusores 1, 1' descritas haciéndose referencia a las Figuras están designadas respectivamente con signos de referencia idénticos. El difusor 1' de la Figura 8 se distingue del difusor 1 anteriormente descrito porque en el extremo libre del brazo lateral 2a, 2b está dispuesta respectivamente un alma 13a, 13b, que en la representación indicada se extiende aproximadamente en la dirección vertical en la dirección opuesta al tramo de techo 3 del difusor 1', es decir, alejándose del mismo. En la forma de realización descrita, el alma 13a, 13b está dispuesta en una zona de curvatura en el extremo libre del brazo lateral correspondiente, a continuación del cual está dispuesto en la extensión posterior hacia el interior el labio 5a, 5b correspondiente. Las almas 13, 13b presentan una superficie 16a, 16b dispuesta en el exterior; que marca también el aspecto general del difusor junto con la superficie lateral exterior de los brazos laterales 2a, 2b así como la superficie lateral exterior del tramo de techo 3.

20 Como puede verse en la Figura 8, los elementos de enclavamiento 6a, b presentan una prolongación 10a, b, que se extiende aproximadamente en paralelo al alma 13a, b del brazo lateral 2a, 2b correspondiente, que junto con la zona o el tramo transversal 11a, 11b que se extiende en la dirección transversal define un canal 15a, b abierto, no orientado hacia el tramo de techo 3, cuya función se explicará en lo sucesivo más detalladamente haciéndose referencia a la Figura 9. Tanto las prolongaciones 10a, 10b como las almas 13a, b presentan en su extremo libre superficie de apoyos o topes 9a b y 14a, b correspondientes.

25 La Figura 9 muestra el difusor 1' de la Figura 8 en el estado montado según la Figura 5, es decir, junto con otros componentes de un módulo para una lámpara de LEDs alargada con una línea de LEDs 121, que están dispuestos en una platina 100, cooperando el difusor 1' mediante un ajuste positivo con enclavamiento con elementos de enclavamiento asignados y anteriormente descritos en el sujetador 130. En la forma de realización representada, en el estado montado se apoyan tanto los topes de alma 14a, 14b como los topes 9a, 9b de la prolongación 10a, 10b del elemento de enclavamiento 6a, 6b en el soporte de aparato 110. Para estanqueizar el espacio formado por el difusor 1' así como la platina 10 o el soporte de aparato 110 están previstas dos juntas 17a, 17b, que están dispuestas respectivamente en un canal de estanqueidad 15a, b, véase la Figura 8. Las juntas 17a, 17b, que se extienden a lo largo de toda la longitud del difusor 1', impiden la entrada de insectos, humedad y/o polvo en el espacio interior del difusor.

35 La unidad de construcción mostrada en la Figura 9 comprende además un bastidor 50 ya descrito en relación con la Figura 2 para la yuxtaposición de dos difusores, de modo que en este sentido pueden fabricarse lámparas con una extensión longitudinal que en principio puede elegirse libremente o con un número de difusores yuxtapuestos a elegir libremente.

40 Lista de signos de referencia

	1, 1'	Difusor
	2A, 2B	Brazo lateral
	3	Brazo de techo, brazo central
45	3a, b	Tramo de techo
	3c, d	Tramo de techo
	5a, 5b	Labio
	6a, 6b	Elemento de enclavamiento
	7a, 7b	Superficie de apoyo
50	8a, 8b	Chaflán
	9a, 9b	Tope
	10a, 10b	Prolongación del elemento de enclavamiento
	11a, 11b	Zona de curvatura/tramo transversal
	13a, 13b	Alma
55	14a, 14b	Tope de alma
	15a, 15b	Canal
	16a, 16b	Superficie visible
	17a, 17b	Junta
	50	Bastidor
60	51	Alma de bastidor
	52	Brida
	100	Módulo
	110	Soporte de aparato
	120	Platina
65	121	LED
	130	Sujetador

	131	Tornillo
	132	Elemento de enclavamiento
	133	Elemento de enclavamiento
	133a	Superficie inclinada
5	133b	Superficie de enclavamiento
	134	Elemento de enclavamiento
	135	Elemento de enclavamiento
	200	Perfil portador
	300	Rejilla de luz
10	310	Bastidor de carcasa
	311, 312	Alma de apoyo
	320	Pieza insertada
	330a, b	Reflector lateral
	340	Reflector transversal
15	350	Grapa de retención
	h	Altura interior del labio
	F	Ventana
	P	Distancia difusor de LEDs
	S	Plano de simetría
20		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Difusor (1, 1') para una lámpara alargada, en particular una lámpara de LEDs, con una disposición en línea de LEDs, estando realizado el difusor sustancialmente en forma de U en la sección transversal perpendicular respecto a la extensión longitudinal con dos brazos laterales (2A, B) y un tramo de techo que une los brazos laterales, **caracterizado por que** en los dos brazos laterales (2A, B) está moldeado un labio (5a, b) dispuesto en el interior respecto a la forma en U y que se extiende hacia el tramo de techo en la zona de los extremos libres de los mismos para poner a disposición otros tramos de pared de difusor ópticamente activos.
- 10 2. Difusor (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los dos labios (5a, b) se extienden uno hacia el otro, de modo que se reduce la distancia entre los labios a medida que aumenta la altura de los labios.
- 15 3. Difusor (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** un labio (5a, b) forma una configuración a modo de acanaladura con respectivamente una pared de brazo lateral dispuesta en el exterior en la dirección transversal.
- 20 4. Difusor (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, **caracterizado por que** una pared de brazo lateral en el extremo libre del brazo lateral presenta una zona de curvatura o zona horizontal (11a, 11b) que se extiende hacia el interior, a continuación de la cual está dispuesto un labio asignado, dado el caso estando intercalado un tramo intermedio que se extiende en la dirección transversal respecto a la extensión longitudinal.
- 25 5. Difusor (1, 1') de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el tramo de techo presenta una ensenada hacia el interior en la sección perpendicular respecto a la extensión longitudinal.
- 30 6. Difusor (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el lado interior del tramo de techo presenta una superficie de alto brillo en la zona de la ensenada.
- 35 7. Difusor (1, 1') de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** en el lado interior del labio (5a, b) está dispuesto un medio de fijación para cooperar con un dispositivo de retención de la lámpara.
- 40 8. Difusor (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el medio de fijación es un elemento de enclavamiento (6a, b) moldeado en el lado interior del labio (5a, b) y que se extiende en la dirección longitudinal, que comprende una superficie de control para guiar una leva de enclavamiento y una superficie de apoyo (7a, 7b) para el apoyo en una superficie de enclavamiento de la leva de enclavamiento.
- 45 9. Difusor (1, 1') de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** en el extremo libre de los brazos laterales (2A, B) está dispuesta respectivamente un alma (13a, b) que se extiende en la dirección longitudinal.
- 50 10. Difusor (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** en el brazo lateral (2a, b) correspondiente, el alma (13a, b) coopera con el medio de fijación en el labio (5a, b) para la realización de paredes laterales de un canal de estanqueidad (15a, b), en el que puede alojarse una junta (17a, b).
- 55 11. Módulo (100) para una lámpara de LEDs alargada, que comprende
- una platina (120) que presenta una disposición geométrica en línea de LEDs (121),
 - una pluralidad de dispositivos de retención (130) para la fijación de la platina en un soporte, como un soporte de aparato alargado o una carcasa de lámpara, estando dispuestos dispositivos de retención (130) en la dirección longitudinal a los dos lados de los LEDs;
 - un difusor (1, 1') de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, envolviendo el difusor en la posición de montaje los dispositivos de retención y cooperando un elemento de enclavamiento del dispositivo de retención moldeado en el difusor para sujetar el difusor.
- 60 12. Módulo de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** en la posición de montaje del difusor (1, 1') los labios (5a, b) del mismo se extienden en su altura en dirección al tramo de techo más allá de los dispositivos de retención.
- 65 13. Difusor (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12, **caracterizado por que** el tramo de techo del difusor presenta en la sección perpendicular respecto a la extensión longitudinal una ensenada hacia el interior y la profundidad de la ensenada es inferior al 12 % de la altura interior del difusor (1, 1').
14. Difusor (1, 1') de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** en la zona de la ensenada del tramo de techo unos radios de curvatura en el lado interior del difusor (1, 1') están configurados de tal modo que la luz emitida por un LED (121) en un plano de sección transversal es reflejada en el lado interior del difusor (1, 1') como luz directa a un brazo lateral (2A, B).

- 5 15. Difusor (1, 1') de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado por** una rejilla de luz (300) alargada con carcasa de rejilla abierta hacia arriba y hacia abajo en la posición de montaje, que comprende dos reflectores laterales (330 a, b) que están dispuestos a distancia entre sí en la dirección transversal y que se extienden de forma oblicua hacia arriba a lo largo de la longitud del módulo, así como una pluralidad de reflectores transversales (340) dispuestos a distancia en la dirección longitudinal, estando dispuesto el difusor (1, 1') en la posición de montaje entre los dos reflectores laterales (330 a, b).

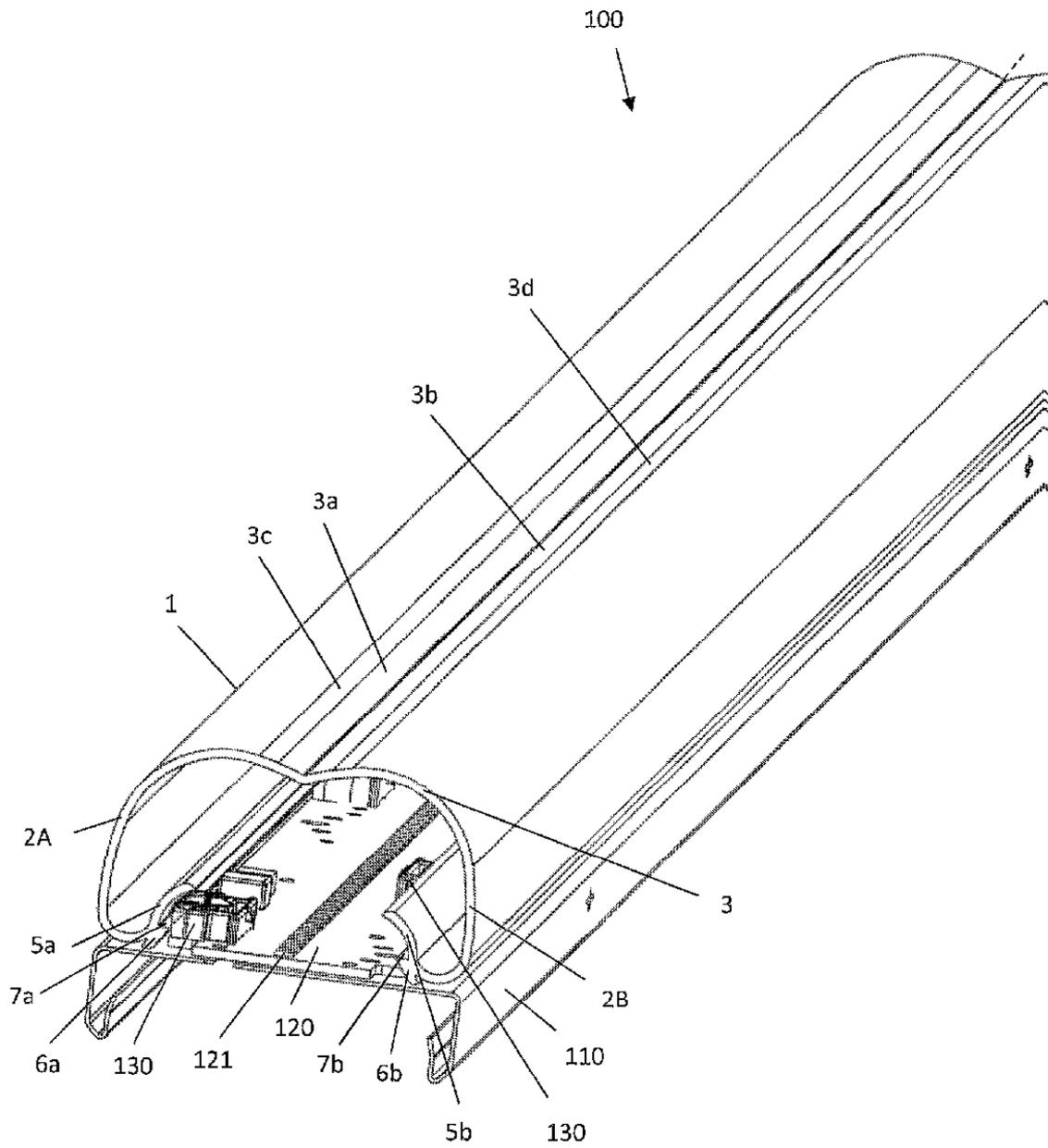


Fig. 1

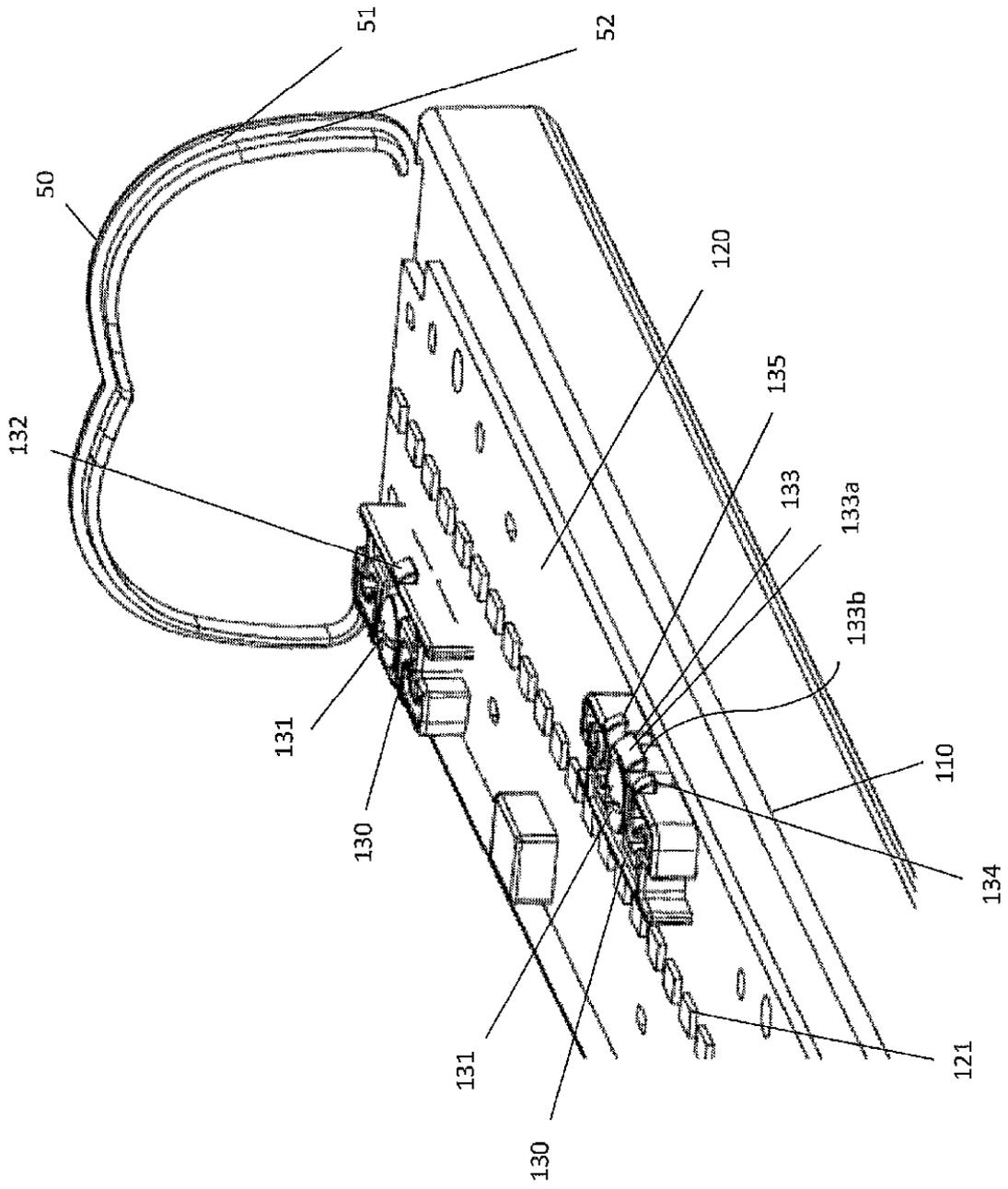


Fig. 2

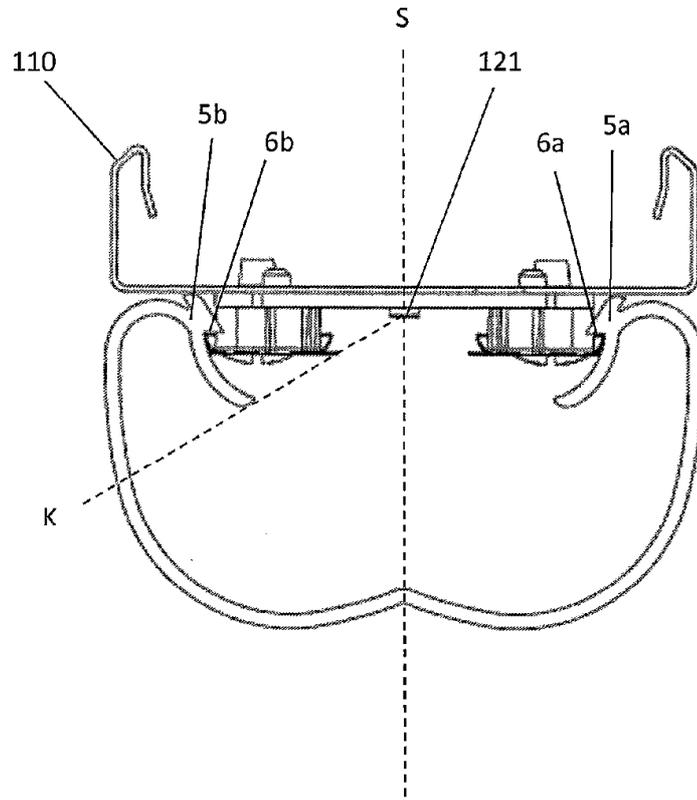


Fig. 3

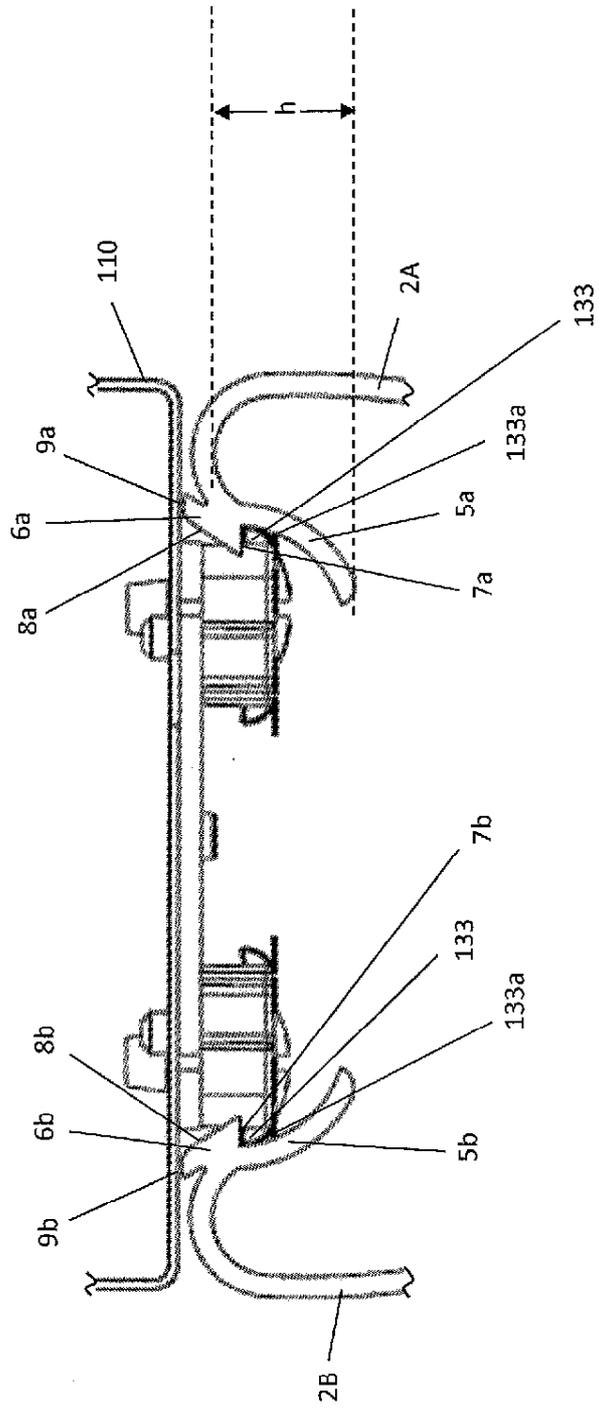


Fig. 4

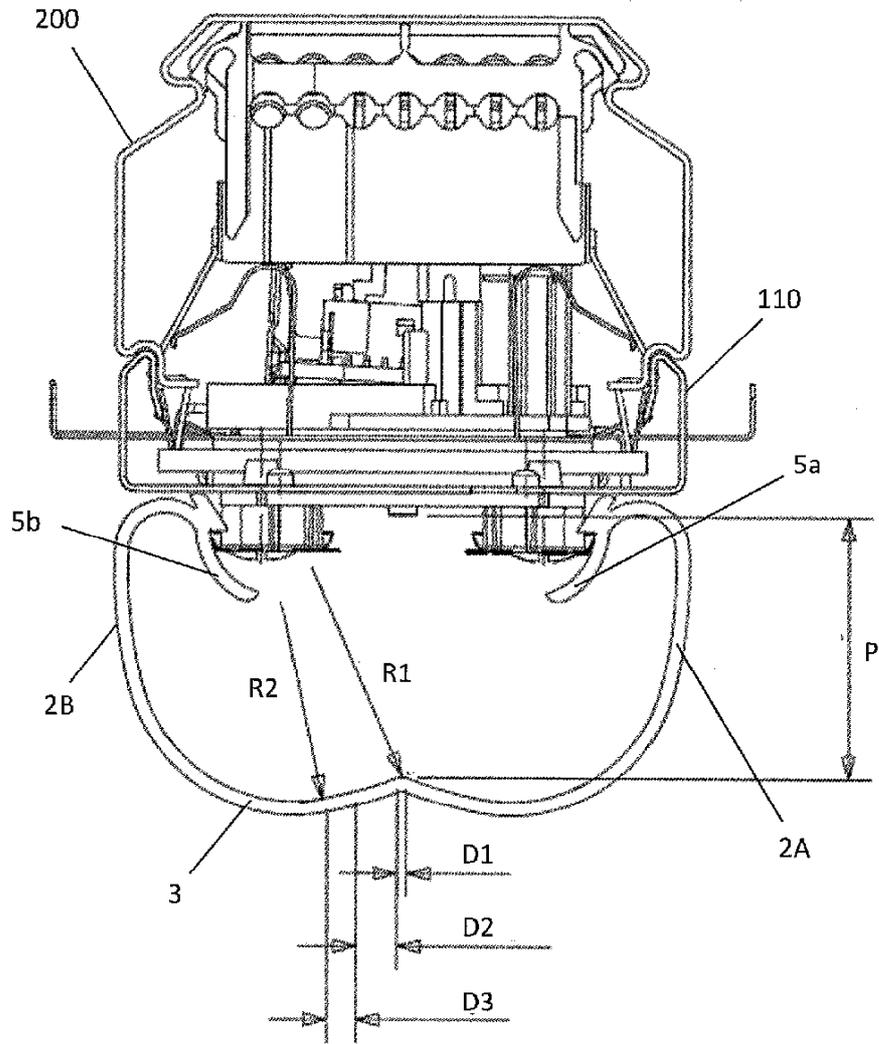


Fig. 5

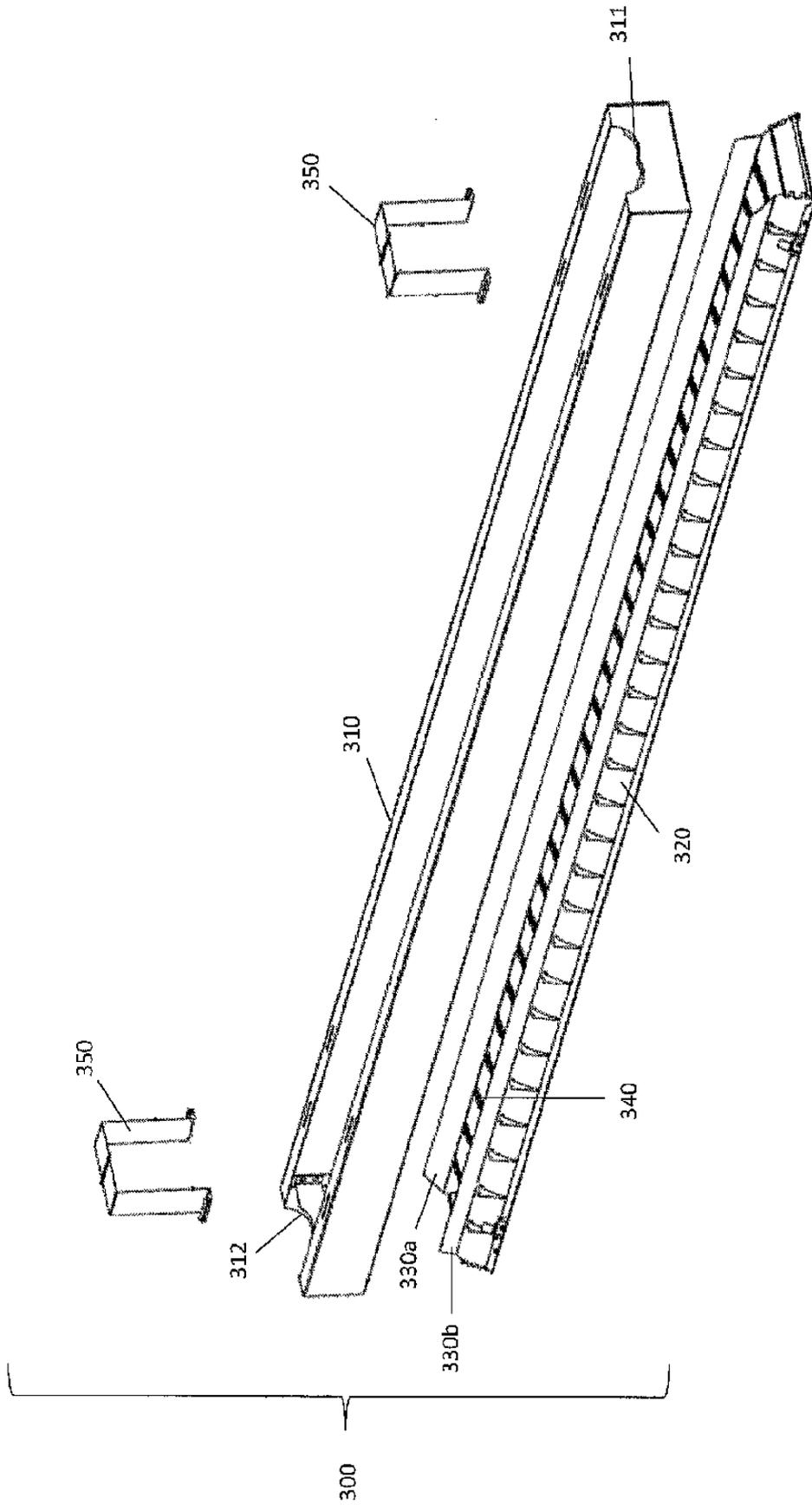


Fig. 6a

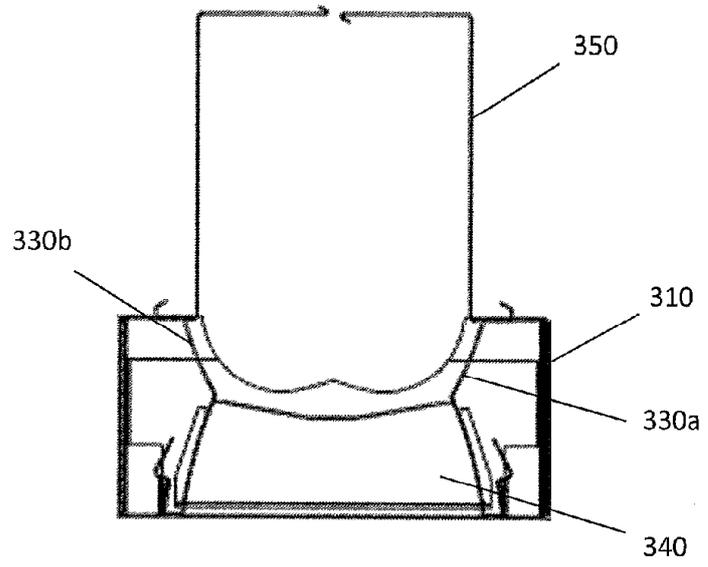


Fig. 6b

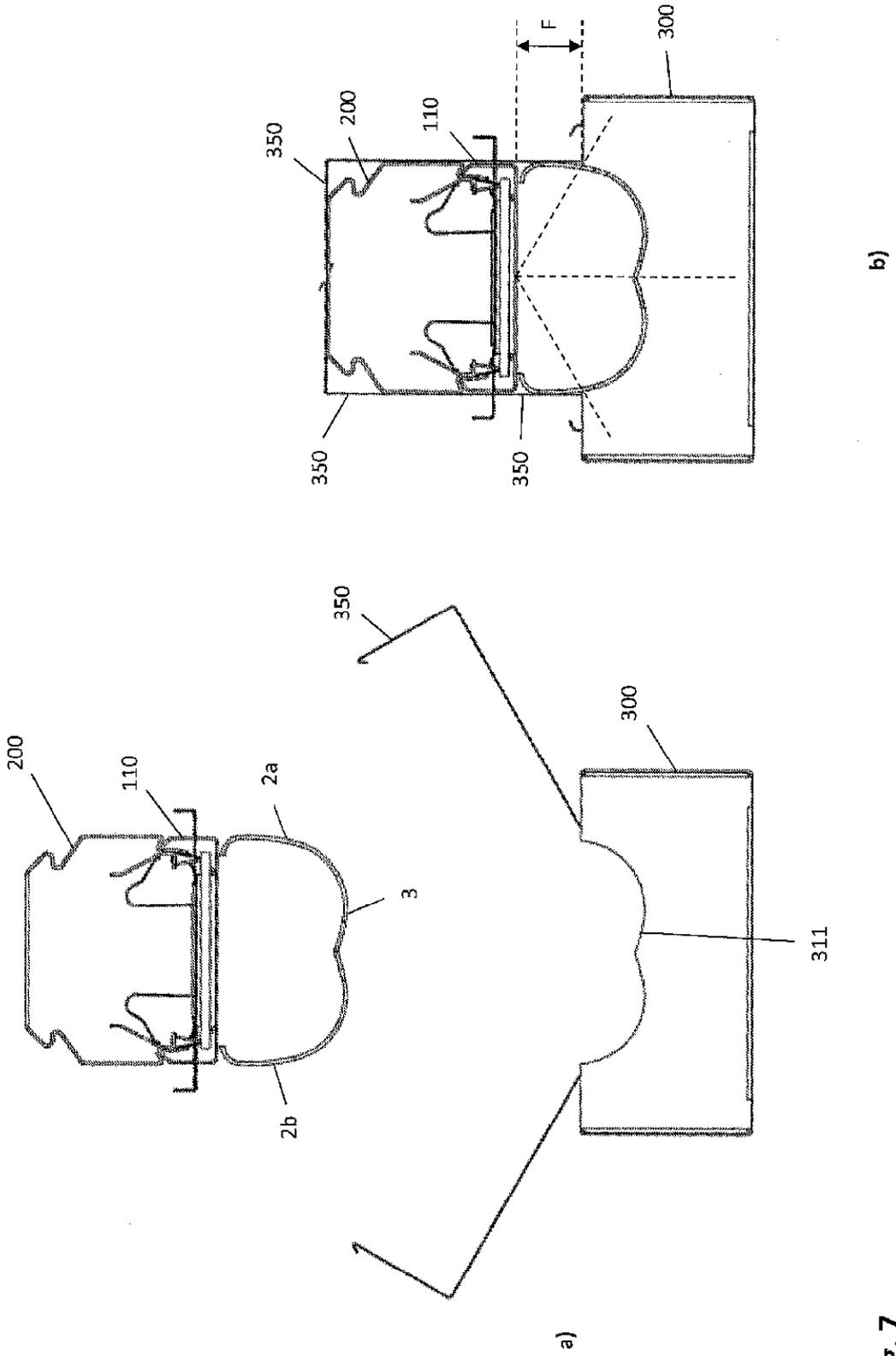


Fig. 7

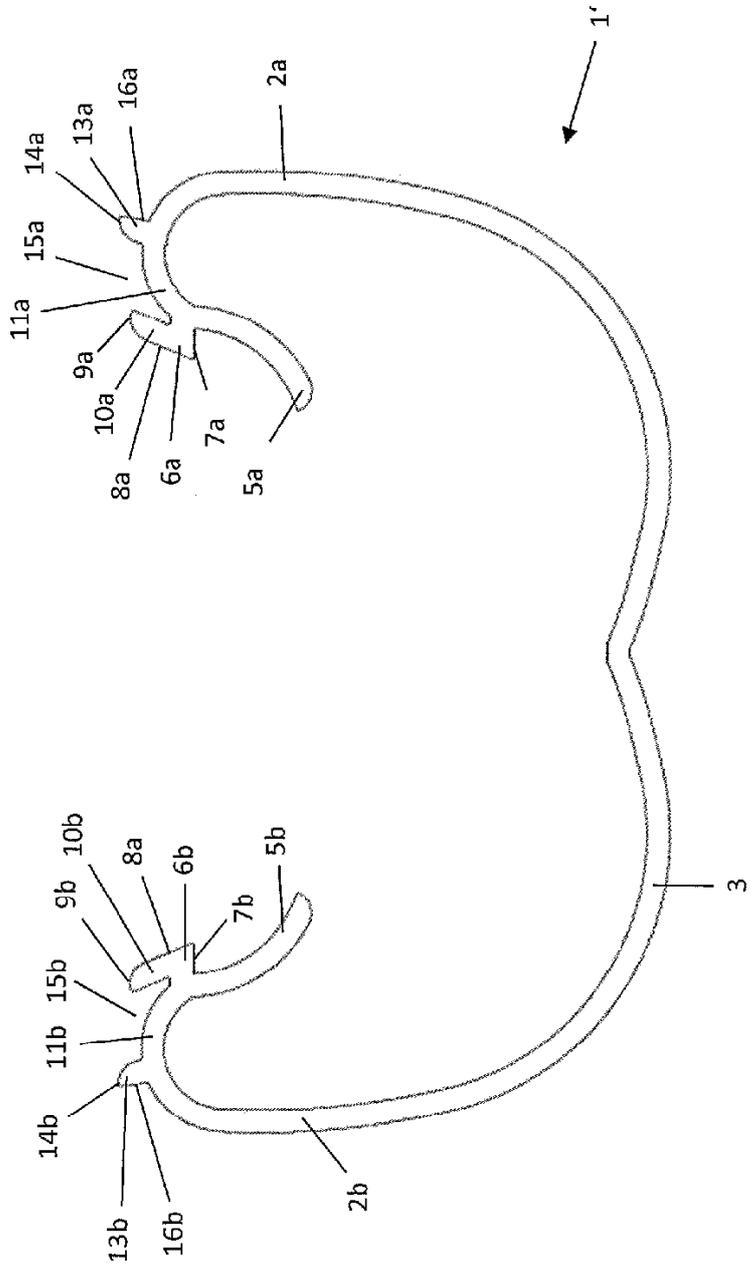


Fig. 8

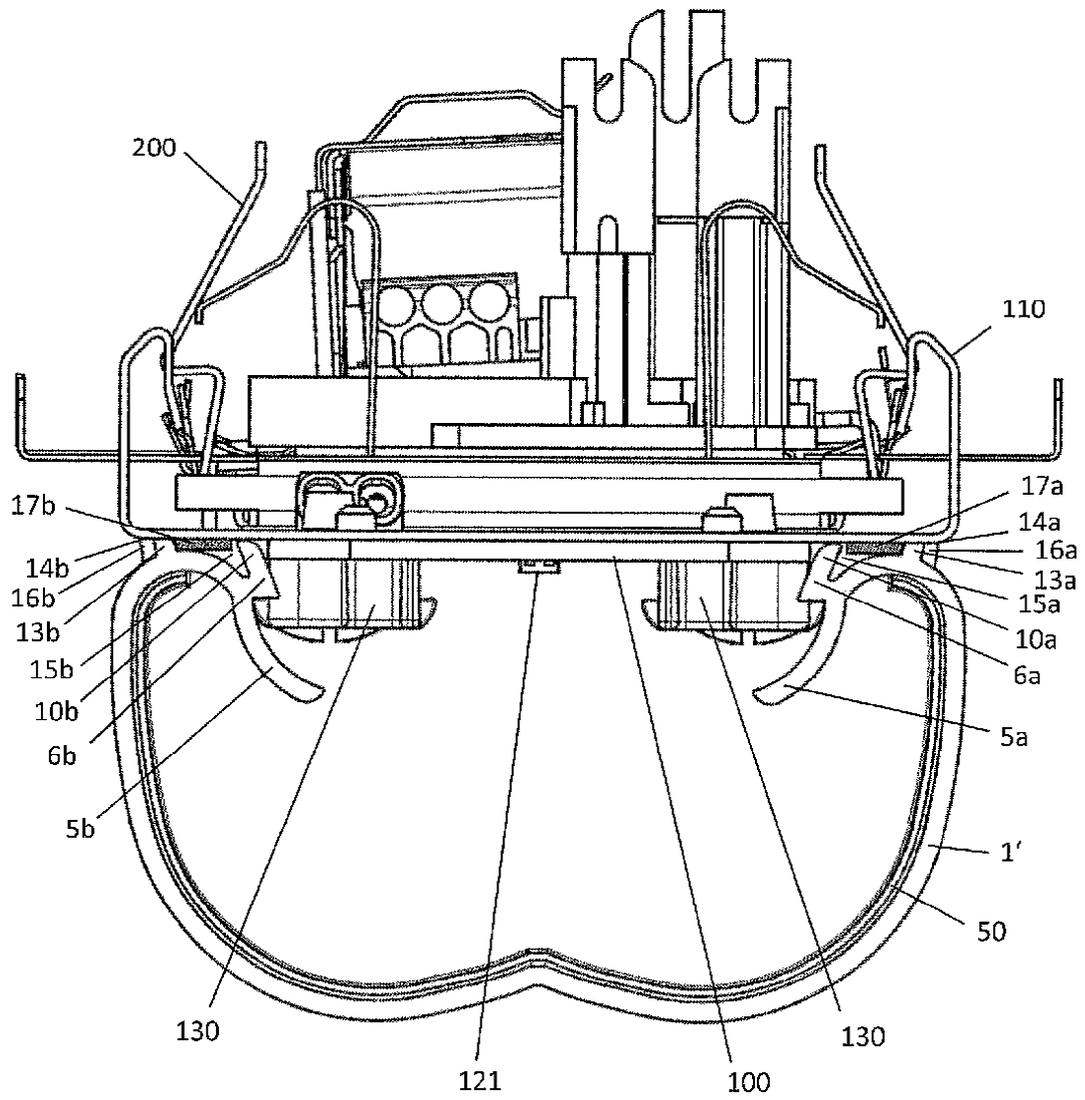


Fig. 9