

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 761**

51 Int. Cl.:

**F21S 8/10** (2006.01)

**F21V 17/00** (2006.01)

**G02B 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2013 E 13172625 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2015 EP 2693107**

54 Título: **Unidad óptica primaria para un módulo luminoso**

30 Prioridad:

**03.08.2012 DE 102012213843**

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

**15.09.2015**

73 Titular/es:

**AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN GMBH  
(100.0%)  
Tübinger Strasse 123  
72762 Reutlingen, DE**

72 Inventor/es:

**BRAUN, STEPHAN;  
SCHAUWECKER, FRIEDRICH y  
VLADAU, NICOLAE**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 545 761 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

Unidad óptica primaria para un módulo luminoso

- 5 La invención se refiere a una unidad óptica primaria para módulos luminosos que en particular se puede utilizar en faros de automóvil.

En el presente contexto se debe entender por un módulo luminoso la unidad de un faro que realmente emite luz, que proporciona la distribución deseada de luz irradiada. Según el ámbito de aplicación, la distribución de luz irradiada tiene que tener determinados desarrollos de intensidad característicos, por regla general legalmente establecidos. Por ejemplo, es concebible la generación de una distribución de luz corta que está caracterizada por un límite claro-oscuro que discurre fundamentalmente de manera horizontal por tramos. Por otro lado, puede ser deseable la generación de una distribución de luz larga-luz que tiene una zona iluminada por encima del límite claro-oscuro. Para el perfeccionamiento puede ser deseable la generación de luz larga parcial o luz corta parcial. A este respecto se suprimen o se oscurecen de forma controlada determinadas regiones de la distribución de luz irradiada de modo que, por ejemplo, se puede evitar un deslumbramiento peligroso de tráfico en sentido contrario.

Para la generación de las distribuciones de luz irradiada mencionadas son conocidas soluciones técnicas de diferente tipo. Por ejemplo, los documentos DE 10 2008 013 603 A1, DE 10 2009 053 581 B3 y DE 10 2010 0233 360 A2 describen en cada caso módulos luminosos que tienen la siguiente estructura de longitud base: una disposición a modo de matriz de fuentes de luz semiconductoras y un sistema óptico primario que tiene una pluralidad de tramos de conducción de luz, teniendo cada tramo de conducción de luz una superficie de entrada de luz y una superficie de salida de luz. Las superficies de entrada de luz están dispuestas a modo de matriz de manera que en cada caso una superficie de entrada de luz está asignada a una fuente de luz semiconductoras. Las superficies de salida de luz también están dispuestas a modo de matriz y forman una superficie de salida óptica primaria común. Los módulos luminosos descritos tienen además un sistema óptico secundario que está configurado para proyectar la distribución de luz intermedia que se produce en el funcionamiento del módulo luminoso sobre la superficie de salida óptica primaria como distribución de luz irradiada en el campo de avance del módulo luminoso. Una luz larga parcial se puede realizar con módulos luminosos de este tipo por que se apagan de forma controlada fuentes de luz semiconductoras individuales de las fuentes de luz semiconductoras dispuestas a modo de matriz, siguiendo irradiando luz las fuentes de luz semiconductoras restantes.

Por el documento US 2009/0016074 A1 es conocida una unidad óptica primaria que comprende un elemento óptico primario con un tramo de sujeción y una pluralidad de tramos de conducción de luz. La unidad óptica primaria tiene un elemento de soporte en el que se apoya el tramo de sujeción para sujetar el elemento óptico primario.

En los módulos luminosos mencionados, el sistema óptico primario tiene una importancia fundamental. El sistema óptico primario sirve para generar a partir de la luz de las fuentes de luz semiconductoras una distribución de luz intermedia sobre la superficie de salida de luz del sistema óptico primario. Esta distribución de luz intermedia tiene desarrollos de intensidad adaptadas de manera fina y se proyecta mediante el sistema óptico secundario en la distribución de luz irradiada deseada.

Para el funcionamiento de dichos módulos luminosos es muy importante que el sistema óptico primario esté orientado de forma precisa con respecto a las fuentes de luz semiconductoras. Por un lado, la disposición del sistema óptico primario con respecto a la fuente de luz influye fundamentalmente en qué parte de la luz irradiada por la fuente de luz se detecta por el sistema óptico primario. Cuanto mayor es la parte de la luz detectada por el sistema óptico primario, mayor es la eficacia del módulo luminoso. Además, la distribución de luz intermedia que se produce sobre la superficie de salida de luz del sistema óptico primario puede depender de forma sensible de la colocación de una superficie de entrada de luz del sistema óptico primario con respecto a la fuente de luz.

Para algunos campos de aplicación es deseable que el sistema óptico primario tenga un gran número (varias decenas o centenares) de tramos de conducción de luz en cada caso con una superficie de entrada de luz para acoplar luz en los tramos de conducción de luz. Entonces, preferiblemente, cada uno de estos tramos de conducción de luz está asignado individualmente a una fuente de luz semiconductoras. Por ejemplo, de este modo se puede realizar una luz larga parcial del tipo anteriormente mencionado con una alta resolución espacial. Sin embargo, una disposición de este tipo requiere como condición previa que cada superficie de entrada de luz de un tramo de conducción de luz se oriente de forma precisa con respecto a la respectiva fuente de luz semiconductoras. Esto implica un esfuerzo constructivo considerable.

Un problema adicional consiste en que en el funcionamiento de un módulo luminoso se pueden producir temperaturas elevadas debido a la irradiación térmica de las fuentes de luz. El calentamiento es mayor cuanto más próximo esté dispuesto el respectivo elemento constructivo a una fuente de luz semiconductoras. Si los elementos constructivos están fabricados a partir de plástico, entonces un calentamiento puede conducir a una deformación térmica no deseada. Además, temperaturas elevadas pueden conducir a gasificaciones de sustancias (por ejemplo, disolventes) de plásticos. Estas sustancias pueden conducir a precipitaciones o atacar las superficies sobre

superficies ópticamente eficaces (por ejemplo, superficies de entrada de luz del sistema óptico primario). Esto puede alterar la calidad óptica.

Un problema adicional consiste en que, por regla general, las piezas ópticamente funcionales del sistema óptico primario están configuradas a partir de un material dieléctrico no conductor. Por tanto, en el funcionamiento del módulo luminoso se puede producir una carga electrostática del sistema óptico primario con respecto a los elementos constructivos eléctricos de la fuente de luz. Si el sistema óptico primario se coloca lo más próximo posible con respecto a la fuente de luz semiconductor, tal como básicamente es deseable, entonces existe el riesgo de una descarga electrostática. Esto puede conducir a un daño de los elementos constructivos electrónicos.

El objetivo de la invención consiste en posibilitar la configuración de un módulo luminoso del tipo mencionado al inicio con una colocación precisa de las superficies de entrada de luz del sistema óptico primario con respecto a la fuente de luz semiconductor, debiendo reducirse los problemas mencionados relacionados con la proximidad espacial de la fuente de luz semiconductor y del sistema óptico primario.

Este objetivo se consigue mediante una unidad óptica primaria para módulos luminosos de acuerdo con la reivindicación 1. Esta unidad óptica primaria comprende al menos los siguientes elementos:

- un elemento óptico primario para conformar una distribución de luz intermedia deseada a partir de la luz de una fuente de luz, en particular para concentrar o colimar luz de una fuente de luz, teniendo el elemento óptico primario un tramo de sujeción para sujetar el elemento óptico primario en la unidad óptica primaria y una pluralidad de tramos de conducción de luz. Cada tramo de conducción de luz se extiende entre una superficie de entrada de luz para acoplar luz en el tramo de conducción de luz y una superficie de salida de luz para desacoplar luz del elemento óptico primario a través de la superficie de salida de luz. A este respecto, el tramo de conducción de luz está configurado de modo que se puede conducir luz con una reflexión total interna de la superficie de entrada de luz a la superficie de salida de luz (la reflexión total interna se produce para rayos de luz para los que se supera el ángulo límite de la reflexión total con respecto a la perpendicular sobre la superficie en la incidencia sobre una superficie del tramo de conducción de luz).
- Un elemento de soporte en el que se apoya el tramo de sujeción para sujetar el elemento óptico primario y que está configurado de modo que los tramos de conducción de luz se extienden sin contacto con respecto al elemento de soporte.
- Una chapa de recubrimiento que tiene una pluralidad de orificios de guiado y que está configurada y dispuesta de modo que los elementos de conducción de luz discurren a través de los orificios de guiado y están sujetos por los mismos.

La unidad óptica primaria de acuerdo con la invención constituye en este sentido una unidad constructiva compleja. A este respecto, el elemento óptico primario es la unidad ópticamente funcional de un módulo luminoso que sirve para la generación de una distribución de luz intermedia deseada (directamente) a partir de la luz de la fuente de luz. La distribución de luz irradiada definitiva se genera en el módulo luminoso, por regla general, mediante un sistema óptico secundario que está configurado para proyectar la distribución de luz intermedia generada por el sistema óptico primario como distribución de luz irradiada en el campo de avance del módulo luminoso.

La unidad óptica primaria de acuerdo con la invención se puede configurar como unidad constructiva previamente montada. Para el montaje final de un módulo luminoso solo es necesario entonces orientar la unidad óptica primaria con respecto a una unidad de fuente de luz con fuentes de luz semiconductoras y fijarla.

En la unidad óptica primaria de acuerdo con la invención, los tramos de conducción de luz no están en contacto con el elemento de soporte. Preferiblemente, en el elemento de soporte se apoya solo el tramo de sujeción del elemento óptico primario. Por lo demás no existen entonces zonas de contacto entre el elemento de soporte y el elemento óptico primario. Dado que la conducción de luz en los tramos de conducción de luz se realiza mediante una reflexión total interna, la conducción de luz se podría ver alterada por un contacto de la superficie del elemento de conducción de luz. Este efecto desventajoso se evita en la unidad óptica primaria de acuerdo con la invención, ya que los tramos de conducción de luz no están en contacto con el elemento de soporte.

También sin un guiado de los tramos de conducción de luz mediante el elemento de soporte se puede establecer previamente una posición exacta para cada tramo de conducción de luz en la unidad óptica primaria de acuerdo con la invención. Esto se realiza mediante la chapa de recubrimiento, ya que los tramos de conducción de luz se guían a través de los orificios de guiado de la chapa de recubrimiento y, así, los tramos de conducción de luz se sujetan en una posición deseada. A este respecto no es necesario que los tramos de conducción de luz se sujeten por el elemento de soporte. Por tanto, las superficies de los tramos de conducción de luz solo entran en contacto en las zonas en las que las paredes delimitadoras estrechas de los orificios de guiado de la chapa de recubrimiento están en contacto con los tramos de conducción de luz. Por tanto, una alteración de superficies laterales de este tipo de los tramos de conducción de luz, que están configurados para la conducción de luz mediante una reflexión total, se evita en gran parte. Dado que en la chapa de recubrimiento puede estar prevista una pluralidad de orificios de guiado, se pueden utilizar elementos ópticos primarios con una pluralidad de tramos de conducción de luz, y cada tramo de conducción de luz se puede orientar de forma precisa.

Por un lado, en el montaje final de un módulo luminoso se deben disponer las superficies de entrada de luz de los tramos de conducción de luz lo más próximamente posible a superficies de irradiación de luz de fuentes de luz semiconductoras del módulo luminoso. Por otro lado, las superficies de irradiación de luz de las fuentes de luz semiconductoras no deben estar contactadas por las superficies de entrada de luz. Esto podría conducir a una alteración de la fuente de luz semiconductoras, por lo que los fabricantes de elementos constructivos a menudo no asumen ninguna garantía en casos de este tipo. Los orificios de guiado en la chapa de recubrimiento permiten una colocación precisa de las superficies de entrada de luz en el módulo luminoso en la unidad óptica primaria de acuerdo con la invención. En particular se puede ajustar en el montaje final del módulo luminoso la distancia entre la superficie de entrada de luz y la superficie de irradiación de luz de la fuente de luz semiconductoras con una precisión de típicamente 0,1 mm o menos.

La chapa de recubrimiento está dispuesta preferiblemente de modo que, en caso de un montaje final de un módulo luminoso con una unidad óptica primaria de acuerdo con la invención, queda dirigida a las fuentes de luz semiconductoras del módulo luminoso. Por tanto, la chapa de recubrimiento está configurada y dispuesta de modo que en el estado ensamblado del módulo luminoso discurre entre el elemento de soporte y las fuentes de luz semiconductoras. De este modo se proporciona una protección térmica para el elemento de soporte, ya que el calor generado por las fuentes de luz semiconductoras se apantalla por la chapa de recubrimiento frente al elemento de soporte. En caso de utilizar elementos constructivos de plástico se puede evitar así la gasificación anteriormente mencionada de sustancias problemáticas. Además, la chapa de recubrimiento se puede conectar eléctricamente con un punto de puesta a tierra del módulo luminoso. De este modo se pueden evacuar o apantallar de forma eficaz cargas electrostáticas, por ejemplo, del elemento óptico primario con respecto a los elementos constructivos eléctricos de las fuentes de luz semiconductoras, ya que se establece una puesta a tierra. En particular, la chapa de recubrimiento puede estar configurada de modo que, con excepción de las superficies de entrada de luz, todos los tramos del elemento óptico primario y, por ejemplo, adicionalmente también del elemento de soporte en el estado montado terminado del módulo luminoso, están apantallados eléctricamente frente a las fuentes de luz semiconductoras.

Preferiblemente, la chapa de recubrimiento se extiende fundamentalmente de manera perpendicular a la dirección de extensión de los tramos de conducción de luz.

Para conseguir una mejora, la chapa de recubrimiento puede sobresalir con uno de sus tramos de un borde del elemento de soporte y puede tener en este tramo un medio de colocación que en el montaje final de un módulo luminoso con la unidad óptica primaria sirve como punto de referencia para la orientación exacta de la unidad óptica primaria con respecto a las fuentes de luz semiconductoras. El medio de colocación puede estar configurado, por ejemplo, como un orificio de colocación que tiene una posición definida con respecto a los orificios de guiado para los tramos de conducción de luz. Configuraciones de este tipo posibilitan una colocación completamente automática durante el montaje final del módulo luminoso, por ejemplo, mediante un robot de manipulación controlado por cámara.

Los tramos de conducción de luz y/o todo el elemento óptico primario están compuestos preferiblemente por silicona. La silicona es un material altamente transparente y tiene una alta resistencia de temperatura hasta aproximadamente 260 °C. Además, de manera ventajosa, la silicona también se puede inyectar en estructuras de filigrana en el procedimiento de fundición inyectada. Sin embargo, la estructura terminada es entonces flexible y no rígida frente a una flexión. La unidad óptica primaria de acuerdo con la invención posibilita utilizar también elementos ópticos primarios flexibles y rígidos frente a una flexión de este tipo de silicona. Dado que los tramos de conducción de luz se sujetan y se guían a través de los orificios de guiado de la chapa de recubrimiento, en la unidad óptica primaria de acuerdo con la invención se puede utilizar un elemento óptico primario de silicona con una pluralidad de tramos de conducción de luz de filigrana, flexibles y rígidos frente a una flexión que se extienden longitudinalmente.

Preferiblemente, la chapa de recubrimiento forma con una de sus superficies un lado frontal de la unidad óptica primaria alejado de la superficie de salida de luz. Este lado frontal está dirigido a las fuentes de luz semiconductoras del módulo luminoso en caso de un montaje final de un módulo luminoso con la unidad óptica primaria. A este respecto, las superficies de entrada de luz del elemento óptico primario se pueden ver en el lado frontal al observar la unidad óptica primaria. Los tramos de conducción de luz pueden sobresalir del lado frontal. Sin embargo, también es ventajoso cuando las superficies de entrada de luz discurren de forma alineada con una superficie de la chapa de recubrimiento que forma el lado frontal. Dado que la chapa de recubrimiento forma el lado frontal, luz parásita que no se acopla en el elemento óptico primario, tal como estaba intencionado, se apantalla de forma eficaz frente a elementos ópticos adicionales. Por ejemplo, de este modo se evita que esta luz parásita en un módulo luminoso también se proyecte en el campo de avance situado por delante del módulo luminoso a través de una unidad óptica secundaria y, allí, se solape de manera no deseada con la distribución de luz irradiada intencionada. Por ejemplo, con ello se puede realizar una luz larga con mucho contraste.

Preferiblemente, la chapa de recubrimiento está configurada de modo que, en el estado montado de la unidad óptica primaria, partiendo de las fuentes de luz, toda la trayectoria de luz, con excepción de los orificios de guiado, está cubierta por la chapa de recubrimiento.

5 Es preferible cuando a un tramo de conducción de luz esté asignado en cada caso exactamente un orificio de guiado. De este modo es posible una colocación especialmente precisa y un apantallamiento eficaz. Sin embargo, también son concebibles aplicaciones en las que dos o varios tramos de conducción de luz discurren conjuntamente a través de un orificio de guiado.

10 Cada orificio de guiado está configurado en particular de modo que la chapa de recubrimiento rodea de forma alineada el tramo de conducción de luz que atraviesa en cada caso el orificio de guiado. En este sentido, cada orificio de guiado está delimitado por una superficie de guiado estrecha (concretamente por el borde del orificio de guiado en la chapa de recubrimiento) cuya expansión en una dirección corresponde precisamente al grosor de la chapa de recubrimiento.

15 En el elemento óptico primario se pueden realizar diferentes configuraciones ventajosas, en particular en la zona alejada de las superficies de entrada de luz. Los tramos de conducción de luz se extienden partiendo de la superficie de salida de luz en particular de forma longitudinal en una respectiva dirección de conducción de luz del tramo de conducción de luz. Preferiblemente, las direcciones de conducción de luz de los tramos de conducción de luz individuales son fundamentalmente paralelas. Sin embargo, el elemento óptico primario también puede estar configurado de forma curvada de modo que los tramos de conducción de luz discurren a modo de un haz que se ensancha partiendo de la superficie de salida de luz. Entonces, la superficie de salida de luz también puede estar correspondientemente curvada y los tramos de conducción de luz pueden estar situados en cada caso localmente de forma perpendicular sobre la superficie de salida de luz curvada.

20 También es concebible que a cada tramo de conducción de luz esté asignada individualmente una superficie de salida de luz. Esta superficie de salida de luz individual no tiene que ser plana sino que se puede conformar libremente, por ejemplo, a modo de cojín. Las superficies de salida de luz individuales están dispuestas preferiblemente a modo de matriz unas al lado de otras de modo que se forma una superficie de salida óptica primaria común.

25 El tramo de sujeción del elemento óptico primario rodea preferiblemente a modo de marco o a modo de collar la superficie de salida de luz o la superficie de salida óptica primaria.

30 Los orificios de guiado están dispuestos preferiblemente a modo de matriz en la chapa de recubrimiento de modo que, en el estado ensamblado de la unidad óptica primaria, las superficies de entrada de luz también están dispuestas a modo de matriz. Esto permite adaptar la disposición de las superficies de entrada de luz a la disposición de fuentes de luz semiconductoras de una unidad de fuente de luz de un módulo luminoso.

35 El elemento de soporte comprende preferiblemente un tramo de apoyo y un tramo separador. En el tramo de apoyo se apoya el tramo de sujeción del elemento óptico primario. En el tramo separador está dispuesta la chapa de recubrimiento. En particular, el tramo separador discurre con una zona intermedia por tramos entre dos tramos de conducción de luz. A este respecto, además, el tramo separador (con una zona de mantenimiento de distancia) se puede extender partiendo del tramo de apoyo en la dirección en la que la unidad óptica primaria se une con una unidad de fuente de luz o una fuente de luz para el montaje final de un módulo luminoso. En este sentido, el tramo separador discurre entre el tramo de apoyo y la chapa de recubrimiento.

40 El tramo separador define una distancia entre el tramo de sujeción y la chapa de recubrimiento. Dado que el tramo separador tiene preferiblemente zonas que se extienden entre diferentes tramos de conducción de luz, se puede facilitar el montaje de la unidad óptica primaria. El tramo separador no está en contacto con los tramos de conducción de luz, sin embargo, por las zonas mencionadas se establecen previamente posiciones de referencia para el ensamblaje del elemento óptico primario y del elemento de soporte. Esto es ventajoso en particular cuando el elemento óptico primario tiene una pluralidad de tramos de conducción de luz. A este respecto no es necesario que entre todos los tramos de conducción de luz adyacentes discorra en cada caso un tramo del tramo separador. También es concebible que el tramo separador se extienda por tramos entre grupos de tramos de conducción de luz.

45 Preferiblemente, el tramo separador está configurado de modo que para en cada caso dos tramos de conducción de luz adyacentes está prevista precisamente una zona del tramo separador que se extiende entre estos tramos de conducción de luz.

50 El tramo de apoyo del elemento de soporte está configurado en particular a modo de marco y, por ejemplo, tiene un plano de apoyo configurado a modo de brida. En éste se puede apoyar dicho tramo de sujeción del elemento óptico primario que rodea a modo de marco la superficie de salida de luz. El elemento de soporte está configurado preferiblemente de modo que el plano de apoyo a modo de brida discurre de manera paralela a la chapa de recubrimiento. Entonces, en particular también las superficies de salida de luz del elemento óptico primario se extienden fundamentalmente de manera paralela a la chapa de recubrimiento.

60 Además, el elemento de soporte puede tener tramos de fijación mediante los que la unidad óptica primaria se puede unir con grupos constructivos restantes o se puede fijar en un módulo luminoso.

El tramo separador puede tener planos oblicuos de introducción, convergiendo al menos dos planos oblicuos de introducción a modo de embudo en la zona de un orificio de guiado. En este sentido, los planos oblicuos de introducción forman hendiduras de embudo del tramo separador que se ensanchan en la dirección hacia el tramo de apoyo. Preferiblemente está prevista exactamente una hendidura de embudo para cada tramo de conducción de luz. Estas hendiduras de embudo están configuradas siempre de modo que sus paredes no están en contacto con el tramo de conducción de luz. Esta configuración facilita el ensamblaje de la unidad óptica primaria en particular cuando se utiliza un elemento óptico primario con una pluralidad de elementos de conducción de luz flexibles y delgados.

El elemento de soporte puede estar configurado a partir de plástico, en particular en una sola pieza. Preferiblemente se utiliza un plástico que es adecuado para procedimientos de fundición inyectada. En particular se elige un plástico que es lo suficientemente líquido en caso de temperaturas elevadas para posibilitar grosores de pared delgados. El procedimiento de fundición inyectada posibilita una fabricación económica en un gran número. Mediante la chapa de recubrimiento se protege el elemento de soporte de plástico frente a temperaturas elevadas. Como plásticos se pueden elegir, por ejemplo, aquéllos con un alto punto de fusión tales como poliimididas, polieterimididas. También es concebible LCP.

La chapa de recubrimiento está compuesta preferiblemente por un material de chapa metálico configurado de forma elástica que en particular tiene un grosor en el intervalo de 0,1 mm a 1 mm, preferiblemente de 0,2 mm.

El grosor de la chapa de recubrimiento determina su resistencia de modo que con una chapa de recubrimiento gruesa es posible una colocación exacta. Por otro lado, el contacto con la chapa de recubrimiento en los orificios de guiado influye más en las propiedades ópticas de los tramos de conducción de luz cuanto más gruesa sea la chapa de recubrimiento. Al comparar estos efectos entre sí han demostrado ser ventajosos los valores mencionados. Como material se puede utilizar, por ejemplo, chapa de cobre que tiene una puesta a tierra eléctrica eficaz y una buena conducción térmica. Sin embargo, también es concebible chapa de acero, en particular con una alta elasticidad.

Para la configuración adicional del elemento óptico primario puede estar previsto un elemento de fijación que está dispuesto sobre un lado del elemento de soporte que está alejado de la chapa de recubrimiento. A este respecto, el tramo de sujeción del elemento óptico primario está enganchado entre el elemento de fijación y el elemento de soporte. De este modo se puede fijar el elemento óptico primario sin que sea necesario un pegado o un atornillado, lo que podría alterar las propiedades ópticas del elemento óptico primario. El elemento de fijación está configurado en particular a modo de marco. Un tramo de sujeción que rodea a modo de marco la superficie de irradiación de luz se puede enganchar entonces entre el elemento de fijación y el tramo de apoyo del elemento de soporte también configurado preferiblemente a modo de marco y, así, se puede sujetar.

Preferiblemente, el elemento de fijación forma un lado frontal de la unidad óptica primaria que está alejado de las superficies de entrada de luz y de la chapa de recubrimiento. En caso de un montaje final del módulo luminoso, este lado frontal está dirigido a una unidad óptica secundaria mediante la que se proyecta la distribución de luz intermedia que se produce sobre la superficie de salida de luz en la distribución de luz irradiada deseada. A este respecto existe el problema de que, en caso de una irradiación solar a través de la unidad óptica secundaria en el módulo luminoso, los elementos constructivos de la unidad óptica primaria (en particular el elemento de fijación y/o el elemento de soporte) pueden estar situados en una zona de enfoque de la unidad óptica secundaria y, así, se puede producir un calentamiento considerable. Por tanto, es ventajoso cuando la unidad óptica primaria tenga adicionalmente una o varias chapas de protección térmica que cubren tramos del elemento de fijación y/o del elemento de soporte de este tipo que están dirigidos a la unidad óptica secundaria en caso de un montaje final del módulo luminoso.

Para resolver el problema mencionado al inicio se propone además un módulo luminoso para faros de automóvil que comprende:

- una unidad de fuente de luz que en particular tiene una pluralidad de fuentes de luz semiconductoras dispuestas de forma agrupada para irradiar luz;
- una unidad óptica primaria del tipo anteriormente mencionado. Ésta tiene una pluralidad de tramos de conducción de luz, en particular para cada fuente de luz semiconductoras un tramo de conducción de luz asignado. Los orificios de guiado de la chapa de recubrimiento están dispuestos a este respecto de modo que las superficies de entrada de luz de los tramos de conducción de luz están asignadas con una posición exacta a las fuentes de luz semiconductoras de la unidad de fuente de luz. Así, por ejemplo, una superficie de entrada de luz se puede asignar exactamente a una superficie de irradiación de luz de una fuente de luz semiconductoras, preferiblemente con una distancia muy pequeña, por ejemplo, de 0,1 mm. Esto posibilita un acoplamiento eficaz de luz. La unidad óptica primaria se puede unir mediante su elemento de soporte con los elementos constructivos restantes del módulo luminoso, por ejemplo, con la unidad de fuente de luz.

Además, el módulo luminoso tiene preferiblemente una unidad óptica secundaria que está configurada para proyectar la distribución de luz intermedia generada por la unidad óptica primaria sobre su superficie de irradiación

de luz en el funcionamiento del módulo luminoso como distribución de luz irradiada en el campo de avance del módulo luminoso.

Detalles y configuraciones ventajosas adicionales de la invención se pueden deducir de la siguiente descripción mediante la que se describe y se explica en más detalle la forma de realización de la invención representada en las figuras.

Muestran:

La figura 1 una representación en perspectiva de unidades constructivas para la configuración de un módulo luminoso;

La figura 2 una unidad óptica primaria de acuerdo con la invención en una vista desde arriba;

La figura 3 un corte a través de la unidad óptica primaria de acuerdo con la figura 2 a lo largo de A-A; y

La figura 4 una vista lateral de una unidad óptica primaria de acuerdo con la invención.

En la siguiente descripción se utilizan para componentes constructivos y características que se corresponden entre sí en cada caso los mismos números de referencia.

La figura 1 muestra un módulo luminoso 10 configurado de forma modular que está configurado a partir de unidades constructivas previamente montadas. Los componentes principales del módulo luminoso 10 son: una unidad de fuente de luz 12, una unidad óptica primaria 14, un marco de sujeción 16 y una unidad óptica secundaria 18. Estas unidades constructivas están ilustradas enfiladas en la representación de acuerdo con la figura 1 a lo largo de una dirección de montaje 20 y se mueven fundamentalmente a lo largo de la dirección de montaje 20 de modo que se aproximan unas a otras y se ensamblan para el montaje final del módulo luminoso 10.

La unidad de fuente de luz 12 comprende una pletina conductora 22 que forma un lado frontal de la unidad de fuente de luz 12 que está dirigido a la unidad óptica primaria 14. En la pletina conductora 22 están dispuestas de forma agrupada a modo de una matriz una pluralidad de fuentes de luz semiconductoras 26 para irradiar luz. Además, en la pletina conductora 22 están dispuestos elementos constructivos eléctricos de un dispositivo de control mediante el que se pueden activar las fuentes de luz semiconductoras individuales para la emisión de luz.

La unidad óptica primaria 14 tiene un elemento óptico primario 32 que comprende una pluralidad de superficies de salida de luz 34 que forman una superficie de salida óptica primaria 36 continua. El elemento óptico primario 32 tiene además una pluralidad de superficies de entrada de luz (no representadas en la figura 1) a través de las que se puede acoplar luz en el elemento óptico primario 32. La luz acoplada se concentra o se colima en el elemento óptico primario 32 y sale a través de las superficies de salida de luz 34 de la superficie de salida óptica primaria 36 y forma allí una distribución de luz intermedia.

Para el montaje del módulo luminoso 10 se dispone entre la unidad óptica primaria 14, por un lado, y la unidad óptica secundaria 18, por otro lado, el marco de sujeción 16.

La unidad óptica secundaria 18 comprende un dispositivo de lente 48 configurado como lente convergente. Éste está configurado para proyectar en el funcionamiento del módulo luminoso 10 la distribución de luz intermedia que se produce sobre la superficie de salida óptica primaria 36 en la distribución de luz irradiada. La unidad óptica secundaria 18 comprende además un soporte de lente 50 que, por un lado, sirve para sujetar el dispositivo de lente 48, por otro lado, contribuye a una orientación con una posición exacta de la unidad óptica secundaria 18. Para ello, el tramo del soporte de lente 50 alejado del dispositivo de lente 48 tiene un tramo de encaje 52 que se puede ensamblar con un tramo de encaje correspondiente del marco de sujeción 16.

El montaje final del módulo luminoso 10 se realiza, entre otras cosas, mediante un dispositivo de fijación 80 para la fijación con una posición exacta de la unidad óptica primaria 14 y de la unidad de fuente de luz 12 una en otra. El dispositivo de fijación 80 comprende tramos de fijación 84 en la unidad óptica primaria 14 y tramos de fijación 86 asignados en la unidad de fuente de luz 12.

La estructura de la unidad óptica primaria 14 se explica a continuación en más detalle mediante las figuras 2 y 3. La figura 2 muestra la unidad óptica primaria 14 en una vista desde arriba desde la dirección en la que se ensambla la unidad óptica primaria 14 con el marco de sujeción 16 o con la unidad óptica secundaria 18. La figura 3 muestra un corte perpendicular al plano de representación en la figura 2 a lo largo de la línea A-A.

La unidad óptica primaria 14 comprende un elemento óptico primario 32 o 90, un elemento de soporte 92 y una chapa de recubrimiento 94.

El elemento óptico primario 90 tiene una pluralidad de tramos de conducción de luz 100 que se extienden en cada caso longitudinalmente entre la superficie de salida de luz 34 (o la superficie de salida óptica primaria 36) y en cada caso una superficie de entrada de luz 102. El elemento óptico primario 90 tiene además un tramo de sujeción 104 que rodea a modo de marco la superficie de salida de luz 34 y se extiende fundamentalmente de manera perpendicular a la dirección de extensión de los tramos de conducción de luz 100.

Cada tramo de conducción de luz 100 está delimitado por superficies laterales que discurren partiendo de la respectiva superficie de entrada de luz 102 de modo que luz se puede conducir con una reflexión total interna en el tramo de conducción de luz 100 de la superficie de entrada de luz 102 a la superficie de salida de luz 34.

5 El elemento de soporte 92 tiene un tramo de apoyo 106 configurado como plano de apoyo a modo de brida. Éste está configurado a modo de marco, apoyándose el tramo de sujeción 104 del elemento óptico primario 32, 90 en el tramo de apoyo 106. El elemento de soporte 92 tiene además un tramo separador 108 en el que está dispuesta la chapa de recubrimiento 94. El tramo separador 108 se extiende con una zona de mantenimiento de distancia 110  
10 entre el tramo de apoyo 106 y la chapa de recubrimiento 94. Además, el tramo separador 108 tiene una zona intermedia 112 que discurre entre dos tramos de conducción de luz 100.

15 En la zona de la chapa de recubrimiento 94, el tramo separador 108 tiene planos oblicuos de introducción 114 que convergen en la dirección partiendo del tramo de apoyo 106 hacia la chapa de recubrimiento 94. Preferiblemente, los planos oblicuos de introducción 114 están previstos, por un lado, en la zona de mantenimiento de distancia 110, por otro lado, en la zona intermedia 112 del tramo separador 108. De este modo se forma una hendidura de embudo del tramo separador 108 en la que se enganchan en cada caso uno o varios tramos de conducción de luz 100.

20 La unidad óptica primaria 14 tiene además un elemento de fijación 120. Éste también está configurado fundamentalmente a modo de marco y sirve para prensar el tramo de sujeción 104 en el tramo de apoyo 106 del elemento de soporte 92. Para ello, el elemento de fijación 120 está fijado mediante un atornillado 122 en el elemento de soporte 92. El tramo de sujeción 104 del elemento óptico primario 90 discurre entre el tramo de apoyo 106 a modo de marco y el elemento de fijación 120 a modo de marco y se engancha de este modo. Por tanto, no es necesario fijar el propio elemento óptico primario 90 mediante un atornillado.

25 El elemento de fijación 120 tiene chapas de protección térmica 124 en las superficies que están dirigidas a la unidad óptica secundaria 18 en el ensamblaje del módulo luminoso 10. De este modo se protege el elemento de fijación 120 y/o el elemento de soporte 92 frente a un calentamiento excesivo, por ejemplo, debido a luz solar que se enfoca a través de la unidad óptica secundaria 18 en la zona de la unidad óptica primaria 14.

30 El elemento de fijación 120 o las chapas de protección térmica 124 forman un lado frontal 126 de la unidad óptica primaria 14 que está dirigido a la unidad óptica secundaria 18 en el ensamblaje del módulo luminoso 10.

35 El lado frontal 128 opuesto de la unidad óptica primaria 14 se forma fundamentalmente por la chapa de recubrimiento 94. Este lado frontal 128 está dirigido a la unidad de fuente de luz 12 en caso de un montaje final del módulo luminoso 10. La chapa de recubrimiento 94 también puede formar solo una zona del lado frontal 128. Entonces, por ejemplo, la zona restante del lado frontal 128 puede estar formada por el elemento de soporte 92.

40 La chapa de recubrimiento tiene una pluralidad de orificios de guiado 130 y está dispuesta de modo que los tramos de conducción de luz 100 discurren a través de los orificios de guiado 130 y se sujetan por la chapa de recubrimiento 94. En cada caso para un tramo de conducción de luz 100 está previsto precisamente un orificio de guiado 130. El orificio de guiado 130 está configurado de modo que la chapa de recubrimiento 94 rodea de forma alineada el respectivo tramo de conducción de luz 100 en la zona de su superficie de entrada de luz 102.

45 Cada tramo de conducción de luz 100 discurre a través del orificio de guiado 130 asignado, y con su tramo final que sigue directamente a su superficie de entrada de luz 102 sobresale ligeramente de la superficie de la chapa de recubrimiento 94 (lado frontal 128). Esto se puede apreciar claramente en la figura 4 que muestra la unidad óptica primaria 14 de acuerdo con la figura 2 en una vista lateral perpendicular al plano de representación en la figura 2 y en la que aún se entra con más detalle más abajo.

50 El elemento óptico primario 32, 90 se sujeta en la unidad óptica primaria 14 de acuerdo con la invención con una posición exacta con respecto a una unidad de fuente de luz 12. A este respecto se realiza una sujeción, por un lado, en la zona de la superficie de salida de luz 34, 36 mediante el tramo de sujeción 104 que se apoya en el tramo de apoyo 106 y que se fija mediante el elemento de fijación 120. En la zona de las superficies de entrada de luz 102 se realiza una sujeción con una posición exacta a través de los orificios de guiado 130. En cambio, los tramos de conducción de luz 100 no están en contacto ni con el tramo de apoyo 106 ni con el tramo separador 108 por todo su recorrido. Para ello, los planos oblicuos de introducción 114 están ensanchados de modo que ninguna de las superficies de los tramos de conducción de luz 100 entra en contacto. Los planos oblicuos de introducción 114 convergen en cada caso en la zona de un orificio de guiado 130. En total se consigue de este modo una colocación  
55 precisa de las superficies de entrada de luz 102 con respecto a superficies de irradiación de luz 140 de una fuente de luz semiconductor 142 indicada en la figura 3.  
60

65 La chapa de recubrimiento 94 se extiende fundamentalmente de manera paralela al plano de apoyo a modo de brida del tramo de apoyo 106. Los tramos de conducción de luz 100 discurren fundamentalmente de manera perpendicular a este plano. Sin embargo, también es concebible un desarrollo curvado de los tramos de conducción de luz 100.

## ES 2 545 761 T3

- 5 En la vista lateral ya mencionada anteriormente de la unidad óptica primaria 14 de acuerdo con la figura 4 se puede apreciar que la chapa de recubrimiento 94 sobresale del elemento de soporte 92 con un tramo de borde 96 en su plano de extensión. A este tramo de borde 96, la chapa de recubrimiento 94 tiene al menos un orificio de colocación 98 (que se puede apreciar en la figura 2) que tiene una posición definida con respecto a los orificios de guiado 130. De este modo, en el ensamblaje del módulo luminoso 10, la unidad óptica primaria 14 se puede orientar con una posición exacta con respecto a la unidad de fuente de luz 12.
- 10 La chapa de recubrimiento 94 puede tener además un contacto de puesta a tierra 99 mediante el que se puede conectar a tierra eléctricamente la chapa de recubrimiento 94 y, así, se pueden evitar descargas electrostáticas del elemento óptico primario 90, 36 hacia la fuente de luz semiconductor 142.

**REIVINDICACIONES**

1. Unidad óptica primaria (14) para módulos luminosos (10), que comprende:

- 5 - un elemento óptico primario (32, 90) para conformar una distribución de luz intermedia deseada a partir de la luz de una fuente de luz (26), comprendiendo el elemento óptico primario (32, 90) un tramo de sujeción (104) para sujetar el elemento óptico primario (32, 90) en la unidad óptica primaria (14) y una pluralidad de tramos de conducción de luz (100) que se extienden en cada caso entre una superficie de entrada de luz (102) para acoplar luz en el tramo de conducción de luz (100) y una superficie de salida de luz (34) para desacoplar luz del elemento óptico primario (32, 90),
- 10 - un elemento de soporte (92) en el que se apoya el tramo de sujeción (104) para sujetar el elemento óptico primario (32, 90), caracterizada por que está configurado de modo que los tramos de conducción de luz (100) se extienden sin contacto con respecto al elemento de soporte (92), en la que la unidad óptica primaria está caracterizada además por que comprende:
- 15 - una chapa de recubrimiento (94) que tiene una pluralidad de orificios de guiado y que está configurada y dispuesta de modo que los tramos de conducción de luz (100) discurren a través de los orificios de guiado (130) y están sujetos por los mismos.

20 2. Unidad óptica primaria (14) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que la chapa de recubrimiento (94) forma un lado frontal (128) de la unidad óptica primaria (14) que está alejado de la superficie de salida de luz (34).

25 3. Unidad óptica primaria (14) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que en cada caso un orificio de guiado (130) está asignado a un tramo de conducción de luz (100).

30 4. Unidad óptica primaria (14) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizada por que cada orificio de guiado (130) está configurado de modo que la chapa de recubrimiento (94) rodea de forma alineada el tramo de conducción de luz (100) asignado en cada caso.

5. Elemento óptico primario (14) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los orificios de guiado (130) están dispuestos a modo de matriz.

35 6. Elemento óptico primario (14) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de soporte (92) tiene un tramo de apoyo (106) en el que se apoya el tramo de sujeción (104) del elemento óptico primario (32, 90) y un tramo separador (108) en el que está dispuesta la chapa de recubrimiento (94), discurrendo el tramo separador (108) con una zona intermedia (112) por tramos entre dos tramos de conducción de luz (100).

40 7. Elemento óptico primario (10) de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que el tramo separador (108) tiene planos oblicuos de introducción (114), convergiendo al menos dos planos oblicuos de introducción (114) a modo de embudo en la zona de al menos un orificio de guiado (130).

45 8. Elemento óptico primario (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el elemento de soporte (92) está configurado en una sola pieza a partir de un plástico.

50 9. Elemento óptico primario (14) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la chapa de recubrimiento (94) es de un material de chapa metálico que en particular tiene un grosor en el intervalo de 0,1 mm a 1 mm, preferiblemente de 0,5 mm.

55 10. Elemento óptico primario (14) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que está previsto un elemento de fijación (120) que está dispuesto sobre un lado del elemento de soporte (92) que está alejado de la chapa de recubrimiento (94) de modo que el tramo de sujeción (104) del elemento óptico primario (32, 90) está enganchado entre el elemento de fijación (120) y el elemento de soporte (92).

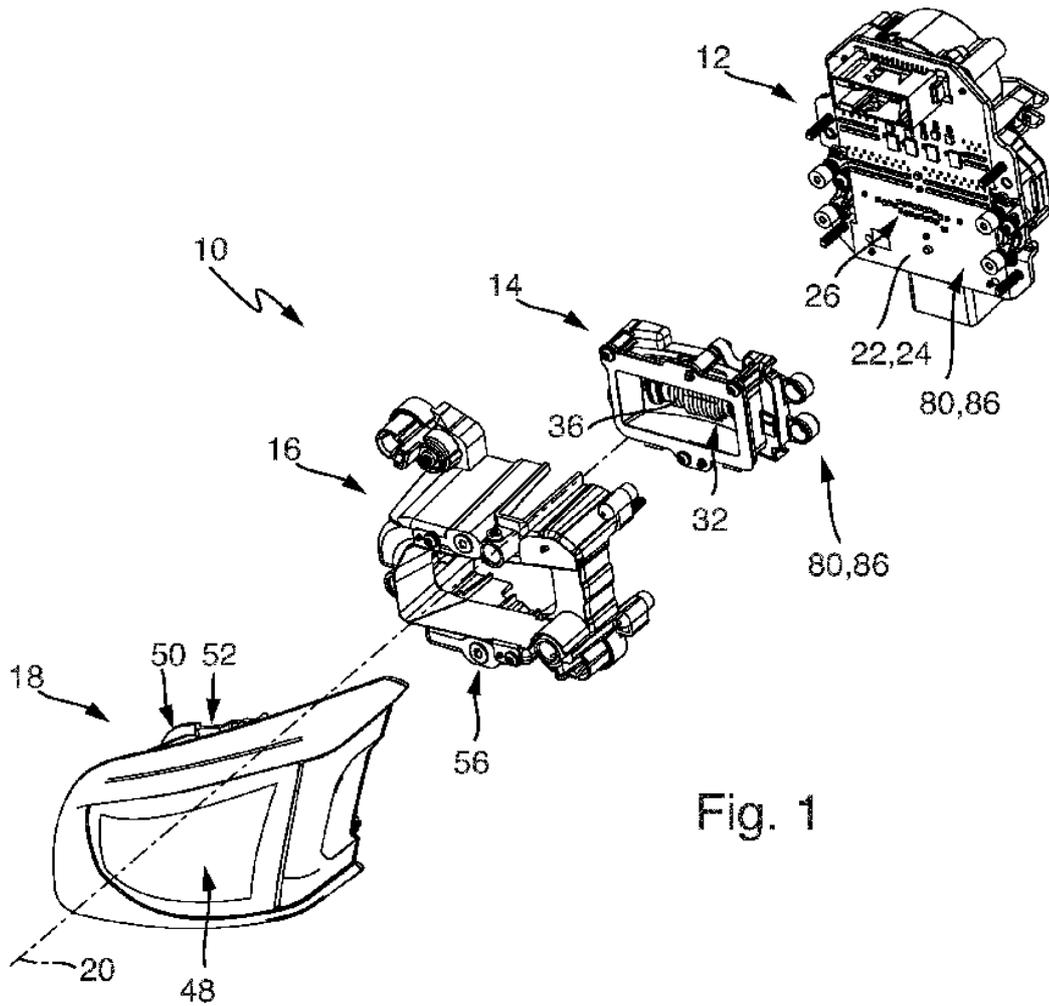


Fig. 1

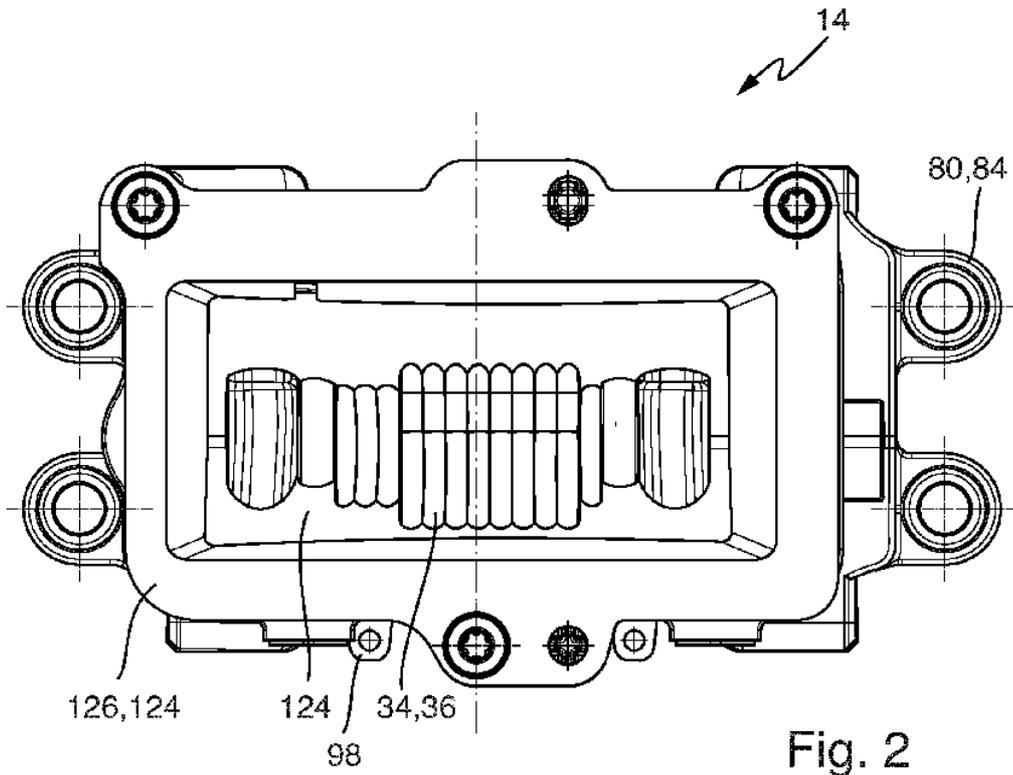


Fig. 2

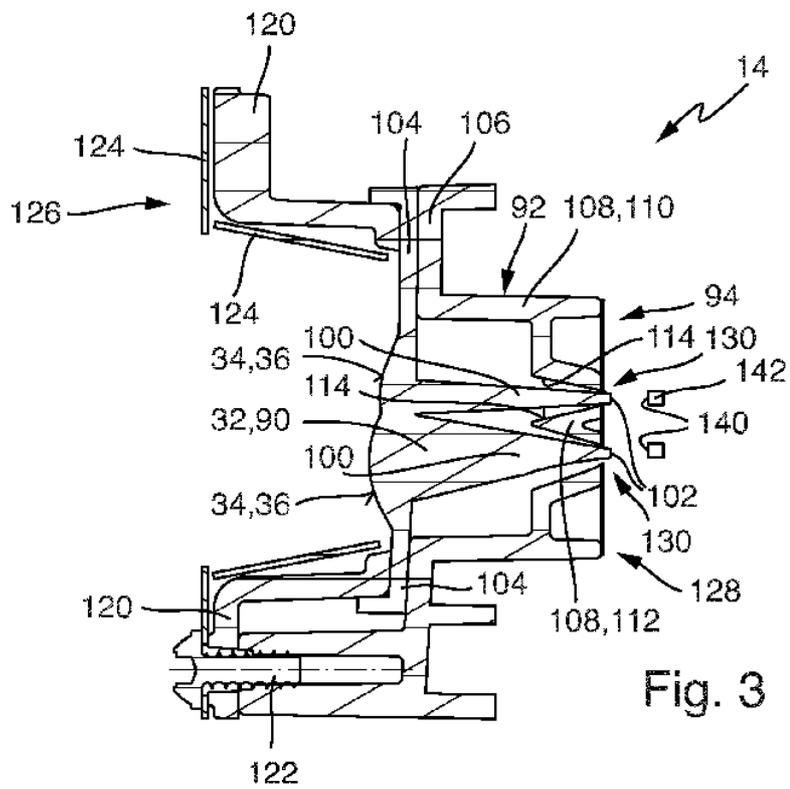


Fig. 3

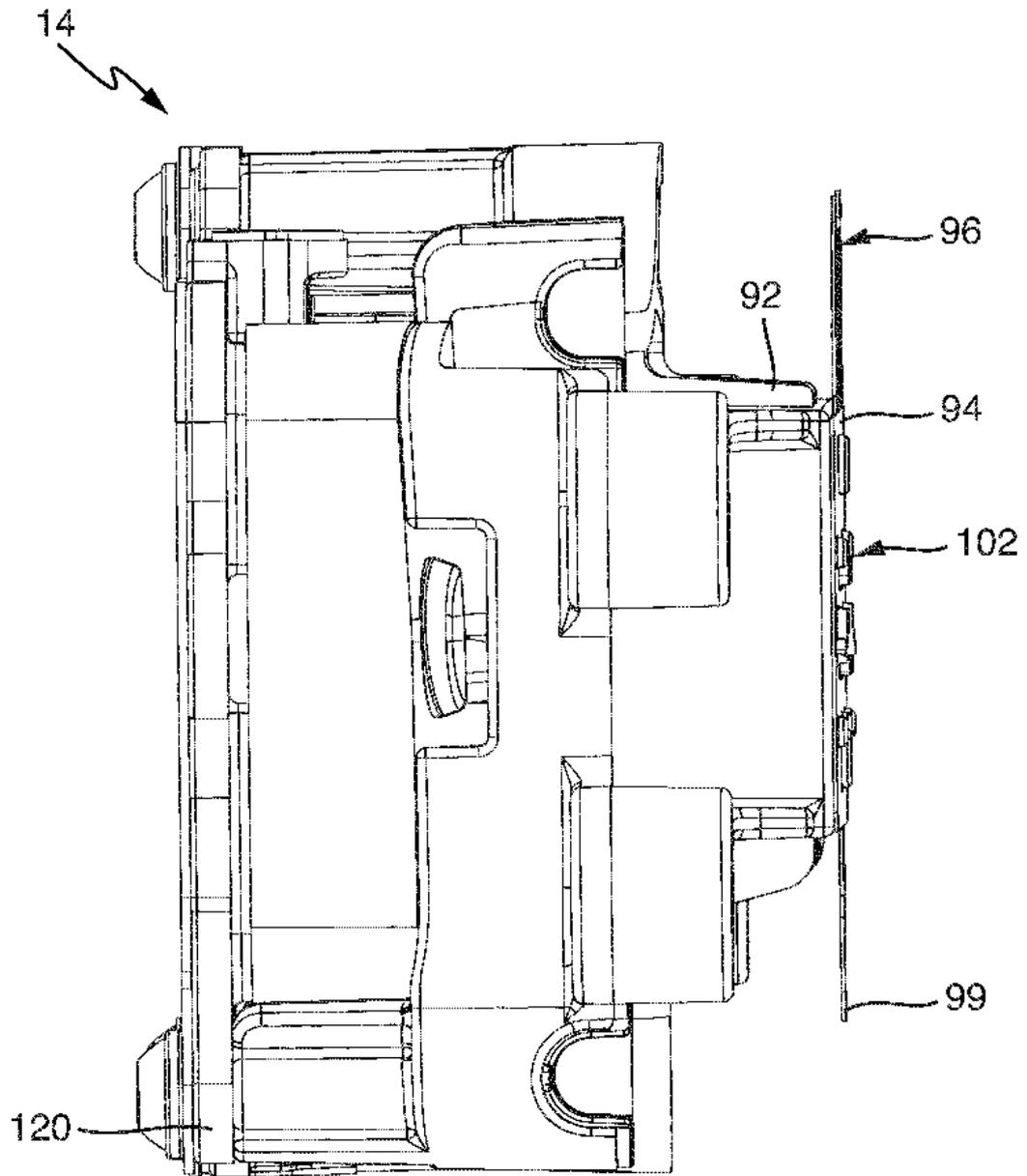


Fig. 4