

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 434**

51 Int. Cl.:

**F21S 41/675** (2008.01)

**F21S 45/43** (2008.01)

**F21Y 115/10** (2006.01)

**F21S 41/141** (2008.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.01.2017 PCT/AT2017/060005**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.08.2017 WO17132713**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2017 E 17702755 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3411625**

54 Título: **Unidad de iluminación para un vehículo de motor**

30 Prioridad:

**02.02.2016 AT 500592016**

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

**27.07.2020**

73 Titular/es:

**ZKW GROUP GMBH (100.0%)  
Rottenhauser Strasse 8  
3250 Wieselburg, AT**

72 Inventor/es:

**MAYER, MATTHIAS;  
REINPRECHT, MARKUS y  
MITTERLEHNER, STEFAN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 775 434 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 de iluminación para un vehículo de motor

5 La invención se refiere a una unidad de iluminación para un vehículo de motor, que comprende un módulo de luz y un módulo de espejo, estando establecido el módulo de espejo para reflejar la emisión de luz generada desde el módulo de luz en dirección de radiación de la unidad de iluminación.

10 En el desarrollo de los sistemas de faro actuales se presta cada vez más atención al deseo de poder proyectar en la calzada una imagen con la mayor resolución posible, que pueda cambiarse rápidamente y adaptarse a las respectivas condiciones de tráfico, de la carretera y de luz. El término "calzada" se usa en este caso para la representación simplificada, ya que evidentemente depende de las condiciones espaciales si una fotografía se encuentra realmente sobre la calzada o también se extiende más allá. En principio, la fotografía se corresponde en el sentido usado con una proyección sobre una superficie vertical de acuerdo con las normas pertinentes que se refieren a la tecnología de iluminación de los vehículos de motor. Los documentos WO 2015/122303 A1, DE10 2014 110605 A1 y US 2012/0127747 A1 desvelan unidades de iluminación de acuerdo con el estado de la técnica.

20 Para satisfacer esta necesidad mencionada se han desarrollado, entre otras cosas, unidades de iluminación que forman a partir de una pluralidad de microespejos una superficie reflectora controlable de manera variable y que reflejan una emisión de luz, que genera una fuente de luz, en la dirección de radiación de la unidad de iluminación. Los equipos de luz de este tipo son ventajosos en la construcción de vehículos por lo que respecta a su distribución de luz muy flexible, dado que para cada píxel puede regularse de manera individual la intensidad de iluminación y pueden realizarse distribuciones de luz discrecionales, tales como por ejemplo una distribución luminosa de luces de cruce, una distribución luminosa de luces de giro, una distribución luminosa de luces de posición, una distribución luminosa de luces de carretera, una distribución luminosa de luces de giro, una distribución luminosa de luces de largo alcance o la ilustración de luz de largo alcance sin deslumbramiento.

30 Para la disposición de microespejos se emplea la denominada técnica de proyección de procesamiento digital de la luz digital (*Digital Light Processing*, DLP®), en la cual se generan imágenes modulando una imagen digital en un haz de luz. Para ello, el haz de luz se divide en píxeles mediante una disposición rectangular de microespejos móviles y a continuación se refleja píxel por píxel ya sea dentro o fuera de la trayectoria de proyección. La base de esta tecnología es un componente que contiene una disposición rectangular en forma de una matriz de espejos y su tecnología de control y se denomina "*Digital Micromirror Device*" (dispositivo digital de microespejos, DMD por sus siglas en inglés).

35 En el caso de un microsistema DMD se trata de un modulador espacial de luz (*Spatial Light Modulator*, SLM) que consiste en microactuadores de espejos dispuestos en forma de matriz, es decir, superficies de espejos basculantes con una longitud de borde de aproximadamente 16 µm. El movimiento se causa mediante el efecto de fuerza de campos electrostáticos. Cada microespejo es individualmente ajustable en ángulo y presenta por regla general dos estados finales estables, entre los cuales puede ser cambiado hasta 5000 veces en un segundo. El uso de los espejos se corresponde con la resolución de la imagen proyectada, pudiendo representar un espejo uno o varios píxeles. Mientras tanto, pueden obtenerse chips DMD con altas resoluciones en el rango de los megapíxeles. La tecnología subyacente a los espejos individuales ajustables es la tecnología de los *Micro-Electro-Mechanical-Systems* (sistemas microelectromecánicos, MEMS por sus siglas en inglés).

45 Mientras que la tecnología DMD presenta dos estados de espejo estables, y mediante una modulación entre los dos estados estables pueden ajustarse las reflexiones, la tecnología del "*Analog Micromirror Device*" (dispositivo analógico de microespejos, AMD por sus siglas en inglés) presenta la propiedad de que los espejos individuales pueden ser ajustados en posiciones de espejo variables.

50 Un aspecto esencial en la concepción de un faro de vehículo o de una unidad de iluminación con la tecnología DLP® es la refrigeración necesaria del componente de microespejo. En la iluminación del componente con luz se refleja de acuerdo con lo establecido aproximadamente el 90 % de la luz, pero aproximadamente el 10 % se absorbe como pérdida de reflexión por el componente y se transforma en calor. El grado de eficacia se determina principalmente por el hecho de que los microespejos individuales presentan una separación entre sí para poder ser móviles. La superficie entre los microespejos individuales se irradia por la luz y de este modo se absorbe calor. El calor tiene que evacuarse de manera adecuada, por ejemplo mediante un sistema de refrigeración.

60 Adicionalmente tiene que absorberse de manera adecuada la luz que no se refleja en dirección de radiación de la unidad de iluminación.

Un objetivo de la presente invención consiste en crear una unidad de iluminación con un componente de microespejos y un sistema de refrigeración, que sea especialmente económico, compacto y eficaz.

65 Este objetivo se logra con una unidad de iluminación del tipo mencionado al principio de tal modo que la unidad de iluminación esté caracterizada por:

- el módulo de luz, que comprende al menos una fuente de luz y un primer cuerpo de refrigeración,
- el módulo de espejo, que comprende una unidad de espejo y un segundo cuerpo de refrigeración,
- un sistema de refrigeración, que comprende al menos una entrada, al menos una salida, al menos un conducto, al menos una unidad de flujo, un medio de refrigeración, un primer sumidero de refrigeración y un segundo sumidero de refrigeración, estando unidas entrada y salida por el conducto, y la unidad de flujo está insertada en el conducto para generar un flujo del medio de refrigeración en el conducto y con ello aspira el medio de refrigeración por la entrada y lo expulsa de nuevo por la salida, y el primer sumidero de refrigeración está formado por el primer cuerpo de refrigeración del módulo de luz, y el segundo sumidero de refrigeración está formado por el segundo cuerpo de refrigeración del módulo de espejo, estando dispuesto el primer sumidero de refrigeración aguas abajo del segundo sumidero de refrigeración.

La invención aprovecha que tanto la unidad de espejo como la propia fuente de luz se refrigeren y mediante la concepción de una refrigeración conjunta de estos dos sumideros de refrigeración separados espacialmente se consiguen las ventajas de acuerdo con la invención.

Ha resultado ser especialmente eficaz la selección adecuada en la secuencia de los sumideros de refrigeración. Incluso las fuentes de luz de semiconductores presentan en comparación con fuentes de luz convencionales un grado de eficacia alto actualmente de alrededor del 30 %, aunque se convierte una parte considerable de la potencia absorbida en calor. Los componentes de microespejos transforman, como se mencionó anteriormente, alrededor del 10% de la energía de la luz incidente en energía térmica. Como consecuencia es especialmente favorable, en el caso de un sistema de refrigeración de un solo circuito que comprende ambos sumideros de refrigeración, refrigerar primero el módulo de espejo y a continuación el módulo de luz para no elevar la temperatura del módulo de espejo innecesariamente hasta la temperatura de calor residual del módulo de luz. Adicionalmente, la temperatura de calor residual del módulo de espejo apenas perjudica al módulo de luz.

Según los grados de eficacia explicados numéricamente a modo de ejemplo se calcula la potencia de pérdida del módulo de luz al 70 % de la potencia de fuente de luz y la potencia de pérdida del módulo de espejo al 3 % de la potencia de fuente de luz, determinada a partir del 30 % (potencia de luz generada) multiplicado por el 10 % (pérdidas de espejo).

Dado que el módulo de espejo, debido a la electrónica integrada, reacciona de manera mucho más sensible a una temperatura operativa elevada que el módulo de luz, la secuencia seleccionada es especialmente adecuada, con lo que resulta una influencia favorable, entre otros, en una mayor vida útil de la electrónica.

Es ventajoso con respecto a una estructura compacta de la unidad de iluminación que la unidad de flujo esté insertada entre el primer cuerpo de refrigeración y el segundo cuerpo de refrigeración en el conducto.

Además, es favorable que el primer cuerpo de refrigeración esté insertado aguas abajo de la salida en el conducto o esté dispuesto después de la salida de tal modo que el primer cuerpo de refrigeración se refrigere por el medio de refrigeración expulsado.

Se cumple lo mismo cuando el segundo cuerpo de refrigeración está insertado aguas abajo de la entrada en el conducto o está dispuesto delante de la entrada de tal modo que el segundo cuerpo de refrigeración se refrigera mediante el medio de refrigeración aspirado.

En función de la potencia de refrigeración requerida, puede ser ventajoso que el conducto del sistema de refrigeración discorra por el primer cuerpo de refrigeración del módulo de luz o se apoye sobre el mismo. Lo mismo cuando el conducto del sistema de refrigeración discurre por el segundo cuerpo de refrigeración del módulo de espejo o se apoya sobre el mismo.

Es especialmente favorable el uso de la disposición de acuerdo con la invención cuando el primer cuerpo de refrigeración del módulo de luz está separado desde el punto de vista constructivo del segundo cuerpo de refrigeración del módulo de espejo. Un cuerpo de refrigeración conjunto sería favorable para la temperatura operativa del módulo de espejo.

Como medio de refrigeración puede seleccionarse tanto aire, por ejemplo aire ambiente, como un fluido (por ejemplo, líquido refrigerante o aceite), como unidad de flujo correspondientemente un ventilador o una bomba. A menudo se crea para el medio de refrigeración un circuito en el que se unen entre sí entrada y salida y un sumidero de refrigeración adicional está insertado en el circuito. La selección se efectúa según una potencia de refrigeración requerida, que entre otros depende de la fuente de luz utilizada y una potencia de luz requerida así como de parámetros de coste. El conducto puede estar realizado, por tanto, como guía de aire o como potencia de líquido.

La construcción de un solo circuito del sistema de refrigeración resulta en ventajas de coste, un número reducido de componentes de sistema y se posibilita un modo constructivo compacto.

Es especialmente ventajoso el uso de una fuente de luz de semiconductores en el módulo de luz para reducir ahí la generación de calor residual y como consecuencia poder diseñar el sistema de refrigeración de manera compacta y económica. Son ejemplos de ello los LED de alimentación y láseres de semiconductores.

- 5 Es favorable el uso de un conjunto de microespejos digital o analógico (DMD o AMD) en la unidad de espejo para poder obtener un grado de eficacia de reflexión favorable y como consecuencia también ahí reducir la generación de calor residual y diseñar el sistema de refrigeración de manera compacta y económica.

10 La invención y sus ventajas se describen en más detalle a continuación mediante ejemplos no limitantes, que se ilustran en los dibujos adjuntos. Los dibujos muestran en:

- la Figura 1, una vista en perspectiva desde delante de una unidad de iluminación de acuerdo con la invención,  
 la Figura 2, una vista desde arriba de la unidad de iluminación con la posición del corte A-A,  
 la Figura 3, la unidad de iluminación en el corte A-A,  
 15 la Figura 4, una vista en perspectiva desde el lado de la unidad de iluminación,  
 la Figura 5, una vista en perspectiva desde atrás de la unidad de iluminación con una segunda placa de circuito impreso delante de un cuerpo de refrigeración de un módulo de espejo,  
 la Figura 6, una vista en perspectiva desde atrás de la unidad de iluminación sin la segunda placa de circuito impreso delante del cuerpo de refrigeración del módulo de espejo,  
 20 la Figura 7, una vista en perspectiva desde delante del sistema de refrigeración.

Con referencia a **la Figura 1** se explica ahora un ejemplo de realización de la invención. En particular se representan las partes importantes para una unidad de iluminación de acuerdo con la invención, estando claro que una unidad de iluminación contiene aún muchas otras partes que posibilitan un uso razonable en un faro en un vehículo de motor, tal como en particular un automóvil o una motocicleta.

En la **Figura 1** a la **Figura 6** se representa una unidad de iluminación 1 para un vehículo de motor en una visión general y en distintas perspectivas. La emisión de luz generada desde un módulo de luz 2 se refleja en un módulo de espejo 3 en dirección de radiación de la unidad de iluminación. El módulo de luz 2 comprende una fuente de luz 4, con preferencia una fuente de luz de semiconductores, por ejemplo un LED de alimentación, y un primer cuerpo de refrigeración 5. El primer cuerpo de refrigeración 5 y la fuente de luz 4 están unidos entre sí de manera térmicamente conductora, por ejemplo mediante un contacto mecánico directo de estos dos componentes.

El módulo de espejo 3 comprende una unidad de espejo 6 y un segundo cuerpo de refrigeración 7. La unidad de espejo comprende con preferencia un conjunto de microespejos digital o analógico (AMD, *analog micro mirror device* o DMD, *digital micro mirror device*). El segundo cuerpo de refrigeración 7 y la unidad de espejo 6 están unidos entre sí de manera térmicamente conductora, por ejemplo mediante un contacto mecánico directo de estos dos componentes.

40 Para desviar el calor generado por la emisión de luz, un sistema de refrigeración 8 está dispuesto en la unidad de iluminación 1, que comprende una entrada 9, una salida 10, un conducto 11, una unidad de flujo 12, un medio de refrigeración, en este caso aire ambiente, un primer sumidero de refrigeración y un segundo sumidero de refrigeración.

45 La entrada 9 y la salida 10 están unidas por el conducto 11, y la unidad de flujo 12, en este ejemplo de realización un ventilador, está insertada en el conducto 11 para generar un flujo del medio de refrigeración en el conducto 11.

Con ello, el medio de refrigeración se aspira a través de la entrada 9 y se vuelve a expulsar por la salida 10, y el primer sumidero de refrigeración está formado por el primer cuerpo de refrigeración 5 del módulo de luz 2, y el segundo sumidero de refrigeración está formado por el segundo cuerpo de refrigeración 7 del módulo de espejo 3, estando dispuesto el primer sumidero de refrigeración aguas abajo del segundo sumidero de refrigeración.

La unidad de flujo 12 está insertada entre el primer cuerpo de refrigeración 5 y el segundo cuerpo de refrigeración 7 en el conducto 11, y el primer cuerpo de refrigeración 5 está dispuesto después de la salida 10 de tal modo que el primer cuerpo de refrigeración 5 se refrigera mediante el medio de refrigeración expulsado. El segundo cuerpo de refrigeración 7 está dispuesto delante de la entrada 9 de tal modo que el segundo cuerpo de refrigeración 7 se refrigere mediante el medio de refrigeración aspirado.

60 El primer cuerpo de refrigeración 5 del módulo de luz 2 está en este caso separado desde el punto de vista constructivo del segundo cuerpo de refrigeración 7 del módulo de espejo 3.

La **Figura 7** muestra la vista detallada de las proporciones del sistema de refrigeración 8 de la unidad de iluminación 1. Para una mejor comprensión no se dibujan soportes ni ópticas de imagen. Se muestra la fuente de luz 4 con el primer cuerpo de refrigeración 5, la unidad de espejo 6, la entrada 9, la salida 10 y el ventilador como unidad de flujo 12.

**Lista de referencias:**

- 1 unidad de iluminación
- 2 módulo de luz
- 3 módulo de espejo
- 4 fuente de luz
- 5 primer cuerpo de refrigeración del módulo de luz
- 6 unidad de espejo
- 7 segundo cuerpo de refrigeración del módulo de espejo
- 8 sistema de refrigeración
- 9 entrada
- 10 salida
- 11 conducto
- 12 unidad de flujo

REIVINDICACIONES

1. Unidad de iluminación (1) para un vehículo de motor, que comprende un módulo de luz (2) y un módulo de espejo (3), estando diseñado el módulo de espejo (3) para reflejar la emisión de luz generada desde el módulo de luz (2) en dirección de radiación de la unidad de iluminación (1), en donde;
- 5 - el módulo de luz (2) comprende al menos una fuente de luz (4) y un primer cuerpo de refrigeración (5), **caracterizada por:**
- 10 - el módulo de espejo (3), que comprende una unidad de espejo (6) y un segundo cuerpo de refrigeración (7),  
 - un sistema de refrigeración (8), que comprende al menos una entrada (9), al menos una salida (10), al menos un conducto (11), al menos una unidad de flujo (12), un medio de refrigeración, un primer sumidero de refrigeración y un segundo sumidero de refrigeración, estando unidas la entrada (9) y la salida (10) por el conducto (11), y estando la unidad de flujo (12) insertada en el conducto (11) para generar un flujo del medio de refrigeración en el conducto (11) y con ello aspira el medio de refrigeración por la entrada (9) y lo expulsa de nuevo por la salida (10), y el primer sumidero de refrigeración está formado por el primer cuerpo de refrigeración (5) del módulo de luz (2), y el segundo sumidero de refrigeración está formado por el segundo cuerpo de refrigeración (7) del módulo de espejo (3), estando dispuesto el primer sumidero de refrigeración aguas abajo del segundo sumidero de refrigeración.
- 15 2. Unidad de iluminación (1) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la unidad de flujo (12) está insertada, entre el primer cuerpo de refrigeración (5) y el segundo cuerpo de refrigeración (7), en el conducto (11).
- 20 3. Unidad de iluminación (1) según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** el primer cuerpo de refrigeración (5) está insertado, aguas arriba de la salida (10), en el conducto (11).
- 25 4. Unidad de iluminación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el primer cuerpo de refrigeración (5) está dispuesto después de la salida (10) de tal modo que el primer cuerpo de refrigeración (5) es refrigerado por el medio de refrigeración expulsado.
- 30 5. Unidad de iluminación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** el segundo cuerpo de refrigeración (7) está insertado, aguas abajo de la entrada (9), en el conducto (11).
- 35 6. Unidad de iluminación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el segundo cuerpo de refrigeración (7) está dispuesto antes de la entrada (9) de tal modo que el segundo cuerpo de refrigeración (7) es refrigerado por el medio de refrigeración aspirado.
- 40 7. Unidad de iluminación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** el conducto (11) del sistema de refrigeración (8) discurre a través del primer cuerpo de refrigeración (5) del módulo de luz (2) o se apoya sobre el mismo.
- 45 8. Unidad de iluminación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** el conducto (11) del sistema de refrigeración (8) discurre a través del segundo cuerpo de refrigeración (7) del módulo de espejo (3) o se apoya sobre el mismo.
- 50 9. Unidad de iluminación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** el primer cuerpo de refrigeración (5) del módulo de luz (2) está separado, desde el punto de vista constructivo, del segundo cuerpo de refrigeración (7) del módulo de espejo (3).
- 55 10. Unidad de iluminación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** el medio de refrigeración es aire, con preferencia aire ambiente, y la unidad de flujo (12) es un ventilador.
11. Unidad de iluminación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada por que** el medio de refrigeración es un fluido, con preferencia un líquido refrigerante o aceite, y la unidad de flujo (12) es una bomba.
- 60 12. Unidad de iluminación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada por que** el módulo de luz (2) comprende al menos una fuente de luz de semiconductores, con preferencia al menos un LED de alimentación o al menos un láser de semiconductores.
13. Unidad de iluminación (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizada por que** la unidad de espejo (6) comprende un conjunto de microespejos digital o analógico.

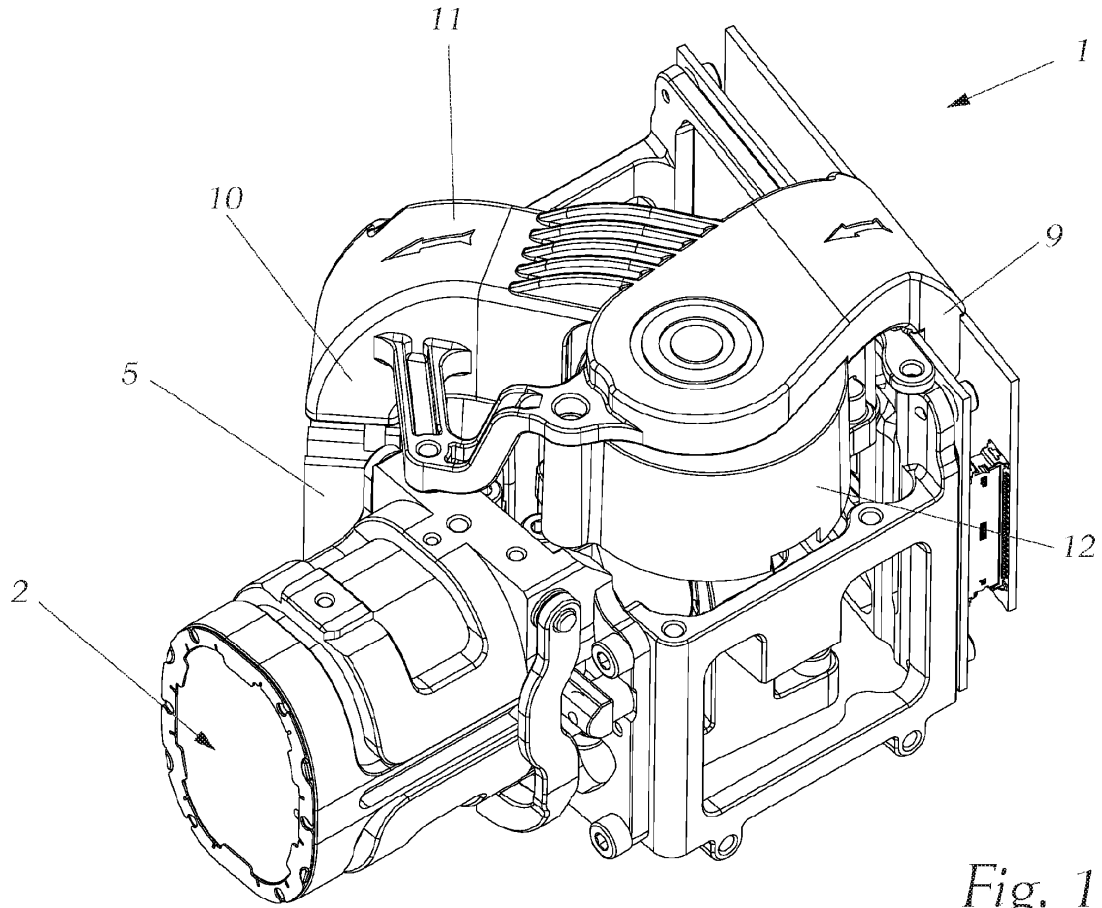


Fig. 1

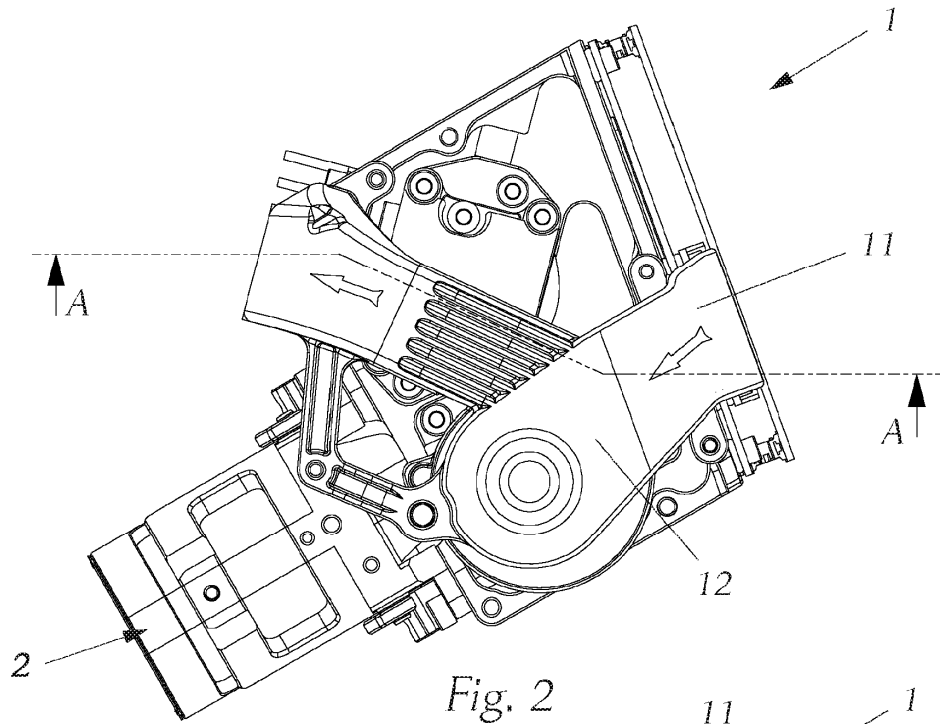


Fig. 2

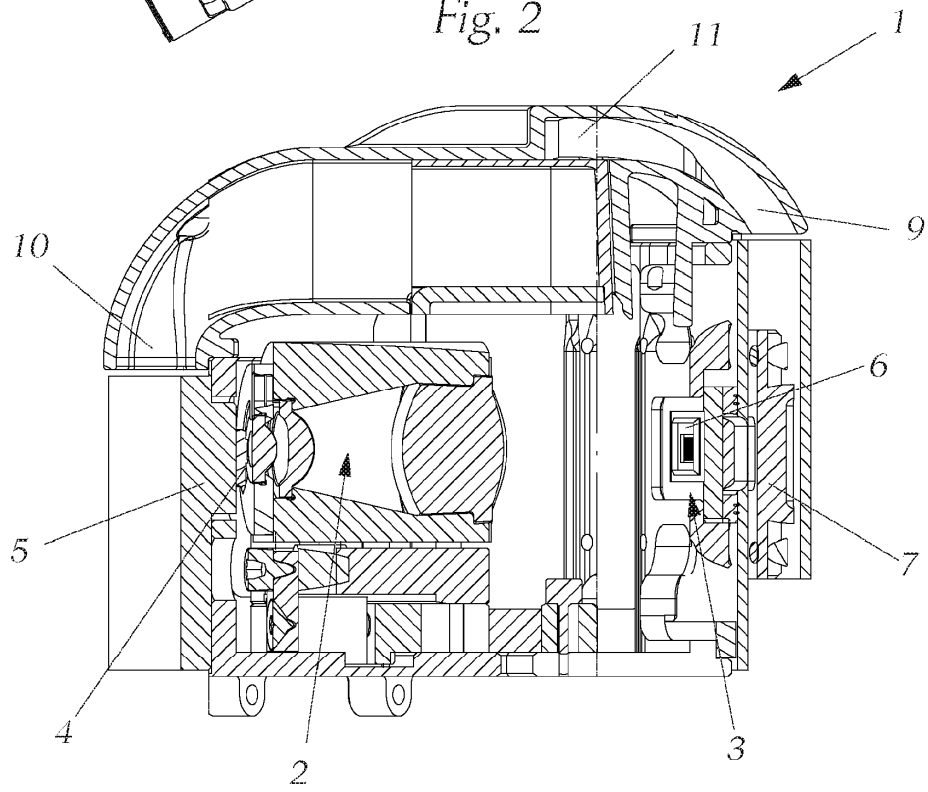


Fig. 3



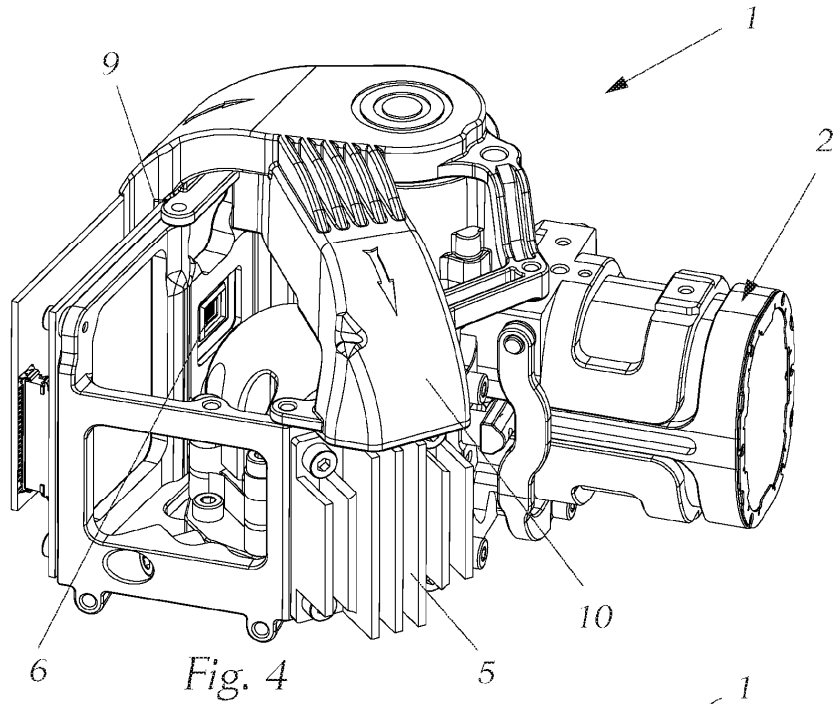


Fig. 4

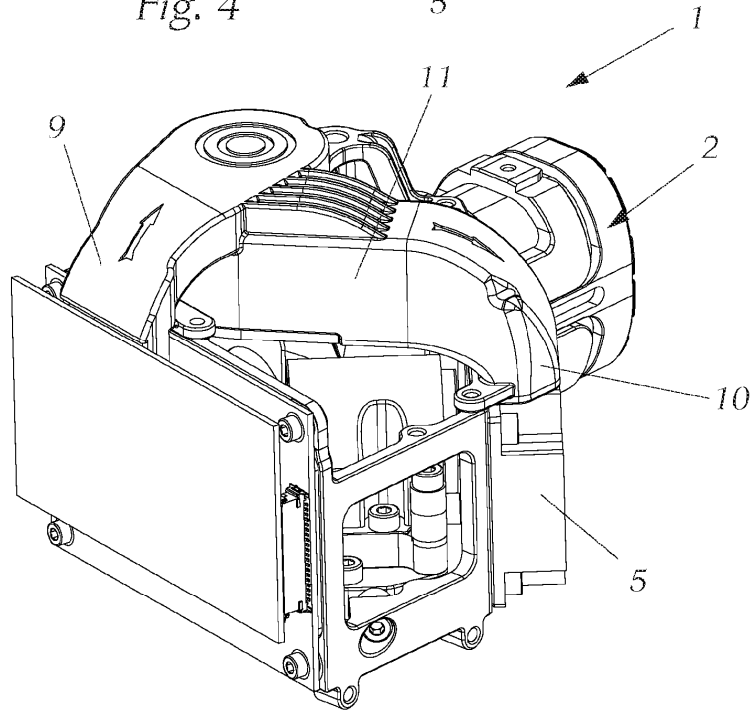


Fig. 5

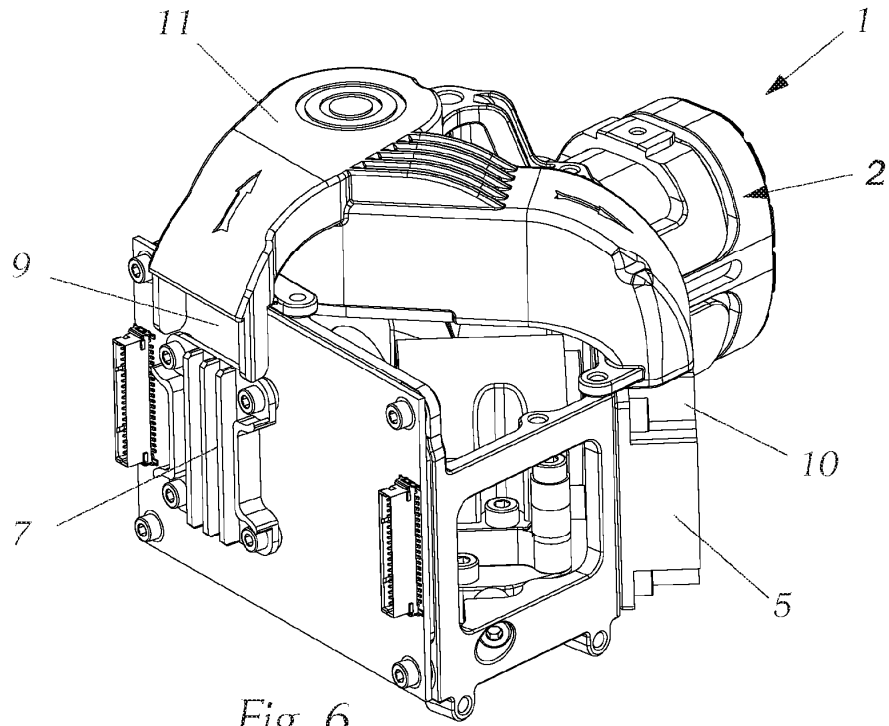


Fig. 6

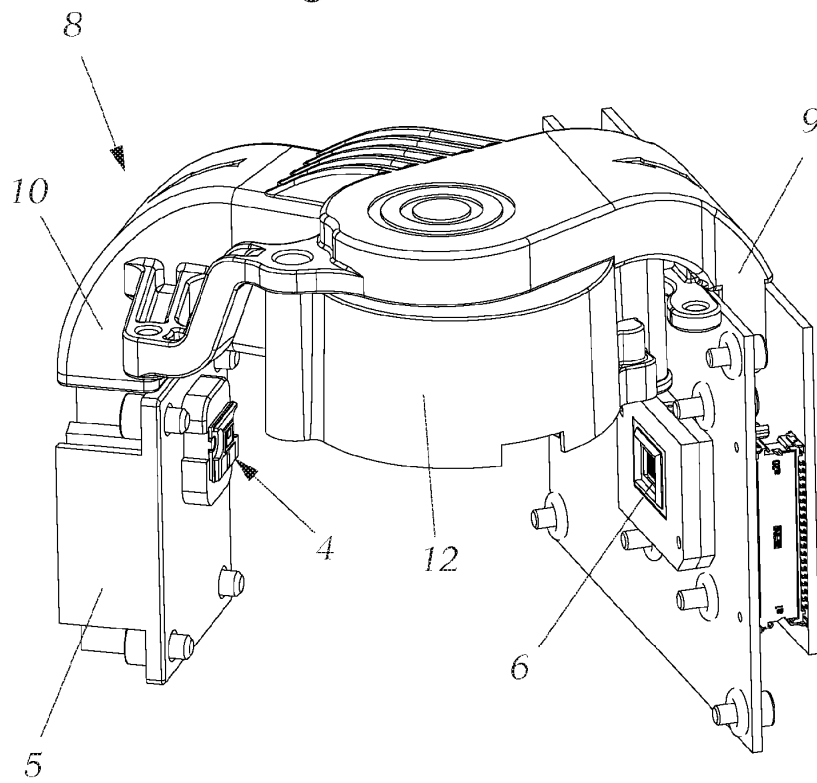


Fig. 7