

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 378**

51 Int. Cl.:

G01V 8/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2017** **E 17196193 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019** **EP 3324218**

54 Título: **Barrera óptica multirrayo**

30 Prioridad:

15.11.2016 DE 102016121913

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

22.04.2020

73 Titular/es:

**SICK AG (100.0%)
Erwin-Sick-Strasse 1
79183 Waldkirch, DE**

72 Inventor/es:

**SCHÖLLHORN, WOLFGANG y
HENKEL, OLAF**

ES 2 755 378 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

Barrera óptica multirrayo.

- 5 La presente invención concierne a una barrera óptica multirrayo según el preámbulo de la reivindicación 1 y a una unidad de desviación según el preámbulo de la reivindicación 7.

10 Las barreras ópticas multirrayo, especialmente las barreras ópticas multirrayo con, por ejemplo, una unidad de emisión y una unidad de recepción separadas, tienen que presentar grandes alcances para aplicaciones industriales. Por ejemplo, el alcance garantizado de las barreras ópticas multirrayo M4000 de la solicitante asciende a 70 m.

15 El alcance viene determinado sensiblemente por la distancia focal y la apertura de una óptica de plástico empleada. El alcance aumenta linealmente con la distancia focal con una pendiente 1. Grandes distancias focales y grandes aperturas conducen a altos alcances, pero, por otro lado, aumenta también el espacio de montaje necesario. Esto significa que con altos alcances aumenta también el tamaño de la carcasa.

20 El documento GB 2495141 A divulga un sensor para un sistema de detección de obstáculos con una carcasa que presenta una disposición de emisores de radiación o receptores de radiación y un dispositivo para desviar la radiación emitida en un ángulo predefinido.

25 El documento US 4 2001 910 A divulga un sistema fotosensor con una carcasa, en la que están definidos un canal primario y un canal secundario que corta el canal primario sustancialmente en ángulo recto. Una fuente de luz está dispuesta en el paso secundario para desviar luz hacia el punto de intersección de los pasos, y una placa divisora de rayos está dispuesta en el punto de intersección formando un ángulo de aproximadamente 45°. En este extremo del canal primario está dispuesta una lente para colimar los rayos de luz y conducirlos fuera de la carcasa. Un lado de la placa divisora de rayos contiene una superficie reflectante para reflejar la luz incidente sobre ella, y una abertura para permitir el paso de luz. Cuando una luz dirigida hacia fuera por la lente incide en un retrorreflector, una parte de la luz es reflejada por la lente y por la abertura de la placa divisora de haz hacia el otro extremo del canal primario.

35 El documento JP 2015233006 A divulga un sistema de detección multirrayo que está en condiciones de reconocer fiablemente el paso de un objeto con el empleo de un número limitado de fuentes de luz de control. En el sistema de detección, que comprende una parte de proyector y una parte de receptor de luz, la parte de proyector comprende al menos una fuente de luz que genera un rayo de luz principal. Un primer elemento, que contiene una zona de reflexión, está dispuesto para generar un primer rayo de luz reflejado a partir de una primera parte del rayo de luz principal y presenta una parte de abertura para dejar pasar una segunda parte de la luz principal.

45 El documento WO 2011/110256 A1 divulga una cortina óptica para detectar objetos en una zona de vigilancia, que comprende una unidad emisora-receptora en un borde de la zona de vigilancia y un reflector en un segundo borde de la zona de vigilancia, en la que la unidad emisora-receptora presenta una disposición de pares emisor-receptor, cada uno de ellos con un emisor que emite rayos de luz de emisión y un receptor que recibe rayos de luz de recepción, en la que los rayos de luz de emisión de cada emisor inciden sobre el receptor en la zona de vigilancia libre y son guiados desde allí como rayos de luz de recepción hacia el receptor asociado, y en la que, en caso de detección de un objeto en la zona de vigilancia, se interrumpe al menos parcialmente la trayectoria de los rayos de luz de emisión y de los rayos de luz de recepción de al menos un par emisor-receptor, y en la que los rayos de luz de

emisión y los rayos de luz de recepción de cada par emisor-receptor discurren coaxialmente en la zona de vigilancia.

5 El documento DE 10 2004 022 408 A1 divulga un sensor óptico para detectar objetos en una zona de vigilancia, que comprende al menos un emisor, al menos un receptor y una unidad de espejos con al menos dos espejos de desviación, en el que los rayos de luz de emisión emitidos por el emisor en la zona de vigilancia libre son guiados por los espejos de desviación de la unidad de espejos hacia el receptor, y en la que la unidad de espejos está integrada en una carease cuyas paredes interiores están revestidas en la zona comprendida entre los
10 espejos de desviación con una parte de pliegues aminoradora de la reflexión.

15 El documento DE 20 2005 010 358 U1 divulga una rejilla de luz optoelectrónica para detectar objetos en una zona de vigilancia, en la que en un primer extremo de la zona de vigilancia está dispuesta una unidad optoelectrónica en la que están dispuestos en fila a lo largo de una dirección longitudinal varios emisores de luz que emiten haces de luz de emisión y varios
20 receptores de luz que reciben haces de luz de recepción, y en la que se activa siempre en posición temporalmente decalada tan solo un par cooperante emisor de luz/receptor de luz, mientras que en el segundo lado de la zona de vigilancia está presente una unidad de desviación de luz que desvía los haces de luz de emisión y por último los reconduce
nuevamente a la unidad optoelectrónica a través de la zona de vigilancia en dirección contraria y en una posición decalada paralelamente en la cuantía de la distancia entre los rayos.

25 El documento DE 20 2014 101 761 A1 divulga un dispositivo de detección para detectar de vigilancia, que comprende una luna con una superficie delantera y una superficie trasera, en el que la superficie delantera o una parte de la misma forma la superficie de vigilancia, un emisor de luz dispuesto detrás de la luna para iluminar la superficie de vigilancia desde la superficie trasera de la luna y un receptor de luz dispuesto detrás de la luna para recibir luz de recepción y emitir una señal de impureza basada en la luz de recepción, y en el que la superficie de
30 vigilancia presenta una estructura fina dispersora de la luz.

35 El documento DE 10 2009 051 188 A1 divulga un emisor de señales luminosas y un módulo receptor de luz para un sensor óptico de un sistema de automatización industrial, que comprende una fuente de luz basada en semiconductores, que está integrada en una placa de circuito impreso, y un espejo o prisma para desviar los rayos de luz.

40 El documento EP 2 157 449 81 divulga un sensor optoelectrónico para detectar objetos en una zona de vigilancia que comprende al menos una carcasa y un prisma como unidad de desviación.

45 Un prisma de desviación de rayos es relativamente caro. Un plegado de los rayos con un prisma según el estado de la técnica tiene una desventaja adicional de que, con ángulos de incidencia relativamente grandes, no se alcance el ángulo límite de una reflexión total y, por tanto, se pierde potencia luminosa.

Un problema de la invención consiste en habilitar una barrera óptica multirrayo en una carcasa pequeña, debiendo lograrse, no obstante, un gran alcance.

50 El problema se resuelve según la reivindicación 1 con una barrera óptica multirrayo para detectar objetos en una zona de vigilancia, que comprende al menos una carcasa con un eje longitudinal, al menos un módulo emisor que emite rayos de luz de emisión, con un elemento de emisión y con una unidad de control para activar el módulo de emisión, y/o al menos un módulo receptor que recibe rayos de luz de emisión, con un elemento de recepción y con una unidad de evaluación para generar una señal de verificación de objeto en función de señales de recepción presentes en la salida del módulo del receptor, sendas lentes que están

- 5 dispuestas delante del elemento de emisión y/o del elemento de recepción, y una placa de circuito impreso sobre la cual están dispuestos los elementos de emisión y/o los elementos de recepción, estando dispuesto al menos un espejo como unidad de desviación para los rayos de luz de emisión y/o de recepción a cierta distancia por delante del elemento de emisión y/o de recepción, estando dispuesto el espejo a lo largo de la trayectoria de los rayos entre la lente y el elemento de emisión o entre la lente y elemento de recepción y presentando la lente en la dirección del eje longitudinal de la carcasa una extensión mayor que en sentido transversal al eje longitudinal de la carcasa.
- 10 La lente presente así en la dirección del eje longitudinal de la carcasa y transversalmente al eje óptico de la lente una extensión mayor que en sentido transversal al eje longitudinal de la carcasa y en sentido transversal al eje óptico de la lente.
- 15 La lente es aquí preferiblemente más delgada o presenta en la dirección del eje óptico de la lente una extensión más pequeña que en sentido transversal al eje longitudinal de la carcasa y en sentido transversal al eje óptico de la lente.
- 20 Por tanto, se trata aquí de una lente que está aplanada en los bordes paralelamente al eje longitudinal de la carcasa o a lo largo de este eje longitudinal.
- 25 La barrera óptica multirrayo consiste en un sistema de seguridad correspondiente a la seguridad de las máquinas, por ejemplo según la norma EN/ISO 13849-1 o la norma EN/IEC 62061, que proporcionan, por ejemplo, el marco para la seguridad funcional de sistemas de control eléctricos referidos a la seguridad y sus subsistemas en máquinas. La barrera óptica multirrayo consiste, por ejemplo, en un dispositivo de protección seguro sin contacto o un sensor optoelectrónico seguro según EN 61496-1/2.
- 30 Según la invención, se realiza un plegado de los rayos por medio del espejo a fin de agrandar la distancia focal. Se puede utilizar así de manera óptima el espacio de montaje existente.
- 35 En contraste con una rejilla óptica, no es necesaria en una barrera óptica multirrayo una disposición de rayos muy estrechamente contiguos en la carcasa. En una barrera óptica multirrayo hay espacio en la carcasa entre los distintos módulos receptores o los distintos módulos emisores. Además, debido a la mayor distancia focal se reducen el espesor del centro de la lente o de la lente fundida por inyección y, por tanto, los costes de fabricación.
- 40 Al mismo tiempo, se materializa un agrandamiento de la apertura de la lente en la dirección longitudinal de la carcasa. En conjunto, la apertura relativa, es decir, la relación de la distancia focal y la apertura de la lente, pueden mantenerse constante, lo que es ventajoso para la robustez del sistema optomecánico u optoelectrónico.
- 45 En una realización preferida de la invención la desviación de los rayos por el espejo asciende a aproximadamente 90 grados. Se aprovecha óptimamente el espacio de montaje en la carcasa de la rejilla óptica o se puede construir la carcasa con un tamaño mínimo.
- 50 En un perfeccionamiento de la invención un eje óptico de los elementos de emisión y/o los elementos de recepción está dispuesto perpendicularmente a la placa de circuito impreso sobre la cual están posicionados los elementos de emisión y/o los elementos de recepción. La placa de circuito impreso, una superficie de emisión del elemento de emisión y/o una superficie de recepción del elemento de recepción discurren así en direcciones aproximadamente paralelas entre ellas. De este modo, por un lado, el elemento de emisión y/o el elemento de recepción pueden fijarse con mucha precisión de orientación sobre la placa de circuito impreso y, por otro lado, la propia placa de circuito impreso puede disponerse u orientarse con mucha precisión con respecto al espejo.

- 5 En la forma de realización según la invención está dispuesto un diafragma intermedio en el lado del espejo. El diafragma intermedio se encuentra sobre la superficie del espejo. El diafragma intermedio presenta una abertura de forma ovalada. Este diafragma intermedio sirve para evitar reflexiones no deseadas, por ejemplo de luz dispersa, en el caso de una incidencia oblicua de la luz. Asimismo, el diafragma presenta una zona que cubre aún más la abertura ovalada para evitar retrorreflexiones.
- 10 En una forma de realización especialmente preferida el diafragma está impreso, presenta una capa absorbente de luz y tiene un espesor de capa de $\leq 10 \mu\text{m}$.
- 15 Por medio de impresión, por ejemplo impresión serigráfica o impresión tampón, se aplica sobre el espejo una capa absorbente de luz que posee la función de un diafragma intermedio. Es especialmente favorable en este caso que el diafragma intermedio pueda construirse como una impresión extremadamente delgada, concretamente de menos de $10 \mu\text{m}$. No se producen así escalones adicionales de la superficie que alberguen un peligro de dispersión adicional de la luz. Por el contrario, los diafragmas intermedios obtenidos por fundición inyectada tendrían que presentar un espesor de varias veces $100 \mu\text{m}$ para conseguir una densidad óptica suficiente.
- 20 Además, la impresión se aprovecha para suprimir retrorreflexiones de las superficies no especulares de la lente.
- 25 En un perfeccionamiento ventajoso de la invención al menos la lente, el espejo y la placa de circuito impreso están dispuestos en un tubo.
- 30 En un perfeccionamiento de la invención el tubo es idéntico para el módulo emisor y el módulo receptor. Las placas de circuito impreso con los elementos de emisión y los elementos de recepción se inmovilizan en el tubo, por ejemplo, por medio de dos ganchos de abrochado automático y dos clavijas de posición con tres dientes.
- 35 Dado que el elemento de emisión, por ejemplo un diodo de emisión en el módulo emisor, y el elemento de recepción, por ejemplo un diodo de recepción en el módulo receptor, tienen una distancia diferente a un diafragma, están previstos diferentes espesores de placa de circuito impreso para el módulo emisor y el módulo receptor. Por ejemplo, el espesor de la placa de circuito impreso del módulo emisor asciende a $1,5 \text{ mm}$ y el espesor de la placa de circuito impreso del módulo receptor asciende a 1 mm . Debido al diferente espesor de las placas de circuito impreso existen en el tubo superficies de tope de diferente altura para las placas de circuito impreso.
- 40 En un perfeccionamiento alternativo la desviación de los rayos por el espejo asciende a aproximadamente 180 grados y el espejo es de configuración esférica.
- 45 Asimismo, el problema se resuelve con una barrera óptica multirrayo para detectar objetos en una zona de vigilancia, que comprende una unidad de desviación, al menos una carcasa con un eje longitudinal, al menos un elemento de emisión que emite rayos de luz de emisión y al menos un elemento de recepción que recibe rayos de luz de recepción, y sendas lentes que están dispuestas delante del elemento de emisión y/o del elemento de recepción, en la que el elemento de emisión y el elemento de recepción están formados por sendos extremos de un conductor óptico, en la que al menos un espejo está dispuesto como unidad de desviación para los respectivos rayos de luz de emisión y los respectivos rayos de luz de recepción a cierta distancia por delante del elemento de emisión y del elemento de recepción, y en la que el espejo está dispuesto a lo largo de la trayectoria de los rayos entre la lente y el elemento de emisión y entre la lente y el elemento de recepción.
- 50

5 En caso de que se requiera un pequeño alcance, las barreras ópticas multirrayo, especialmente las barreras ópticas multirrayo de seguridad, se construyen frecuentemente como unos llamados sistemas activos-pasivos. En uno de los lados de la zona de vigilancia se emplea una barra de aparato que aloja tanto módulos emisores como módulos receptores. Para la transmisión óptica de luz se utiliza entonces en el otro lado de la zona de vigilancia una unidad de desviación de 180 grados de la luz. La desviación de la luz se materializa, por ejemplo, con ayuda de conductores ópticos de material polímero flexible.

10 A este fin, los extremos de los conductores ópticos tienen que acoplarse a los diafragmas de los módulos de óptica. Por tanto, con la desviación necesaria de 180 grados de los rayos es preciso que se doble en 180 grados el conductor óptico. Solamente se obtiene una desviación de la luz con pocas pérdidas manteniendo un radio de doblado grande, el cual determina así el tamaño de la carcasa de aparatos. Gracias a la desviación de los rayos integrada ya en el módulo de óptica se puede guiar el conductor óptico en línea recta a través de la carcasa y se suprimen las pérdidas de luz por efecto del radio de doblado. Es posible así utilizar una carcasa más pequeña que en el estado de la técnica para la desviación del conductor óptico y habilitar con ello carcasas iguales para el lado activo y para la unidad de desviación pasiva.

20 En un perfeccionamiento de la invención al menos la lente, el espejo y un respectivo extremo del conductor óptico están dispuestos en un tubo.

25 A continuación, se explicará también la invención respecto de otras ventajas y características haciendo referencia al dibujo adjunto y ayudándose de ejemplos de realización. Las figuras del dibujo muestran en:

La figura 1, una barrera óptica multirrayo según el estado de la técnica;

30 La figura 2, la barrera óptica multirrayo según la figura 1 en una representación en corte transversal;

La figura 3, un perfil de carcasa de una barrera óptica multirrayo de la figura 2 según el estado de la técnica;

35 La figura 4, un perfil de la carcasa de una cortina óptica según el estado de la técnica;

La figura 5, una desviación de rayos por medio de un prisma según el estado de la técnica;

La figura 5.1, una barrera óptica multirrayo según la presente invención;

40 La figura 6, una desviación de rayos según la presente invención;

La figura 7, un módulo emisor o un módulo receptor en una carcasa;

45 La figura 8, el módulo emisor o el módulo receptor según la figura 7 en una representación en corte transversal;

La figura 9, el módulo emisor o el módulo receptor según la figura 7 en una representación en corte longitudinal;

50 La figura 10, un tubo;

La figura 11, un tubo con una lente y una placa de circuito impreso, así como un elemento de emisión;

- La figura 12, el tubo según la figura 11 en una representación en corte longitudinal;
- La figura 13, un tubo con una lente y una placa de circuito impreso para el módulo de recepción;
- 5 La figura 14, el tubo según la figura 13 en una representación en corte longitudinal;
- La figura 15, un tubo con un espejo y un diafragma intermedio;
- 10 La figura 16, un tubo según la figura 15 en una representación en corte longitudinal;
- La figura 17, un espejo con un diafragma intermedio impreso;
- La figura 18, una lente con un espejo esférico para producir una desviación de 180 grados;
- 15 La figura 19, una lente con un espejo esférico y una placa de circuito impreso;
- La figura 20, una placa de circuito impreso según la figura 19 en una vista frontal;
- 20 La figura 21, una disposición según la figura 19 dentro de una carcasa en una representación en corte transversal;
- La figura 22, una unidad de desviación pasiva con un conductor óptico; y
- 25 La figura 23, una unidad de desviación pasiva con un conductor óptico.
- En la descripción siguiente las piezas idénticas están provistas de símbolos de referencia idénticos.
- 30 La figura 1 muestra una barrera óptica multirrayo 1 con la denominación de producto M4000 según el estado de la técnica.
- La figura 2 muestra la barrera óptica multirrayo 1 según la figura 1 en una representación en corte transversal. El elemento de emisión 8 o el elemento de recepción 12 está dispuesto sobre una placa de circuito impreso 15 que se encuentra dispuesta directamente en un tubo 18. En el lado de salida de luz del tubo 18 está dispuesta una lente 14 dotada de un espesor grande.
- 35 La figura 3 muestra una carcasa 4 o un perfil de carcasa de una barrera óptica multirrayo 1 de la figura 2 según el estado de la técnica. La carcasa 4 es relativamente grande, por lo que es necesario mucho material para la carcasa 4, en este caso aluminio, lo cual es relativamente caro. El espacio interior disponible del perfil de la carcasa asciende a aproximadamente 36 mm en altura y aproximadamente 27 mm en anchura.
- 40 La figura 4 muestra otro perfil de carcasa de una cortina óptica según el estado de la técnica. Esta carcasa 4 debe utilizarse según la invención para una barrera óptica multirrayo 1. La carcasa 4 es sensiblemente más pequeña y más delgada en su pared que la carcasa 4 según la figura 3. La carcasa 4 se puede fabricar así de una manera mucho más barata. El espacio interior disponible del perfil de la carcasa asciende a aproximadamente 24 mm en altura y aproximadamente 12 mm en anchura.
- 45 La figura 5 muestra una desviación de rayos por medio de un prisma según el estado de la técnica. Un prisma es de fabricación cara y la desviación de la luz depende del ángulo de reflexión total. Esto quiere decir que los rayos de luz oblicuos no se desvían en absoluto, sino que salen del prisma en direcciones no deseadas.
- 50

La figura 5.1 muestra una barrera óptica multirrayo 1 para detectar objetos 2 en una zona de vigilancia 3, que comprende al menos una carcasa 4 con un eje longitudinal 5, al menos un módulo emisor 7 que emite rayos de luz de emisión 6, con un elemento de emisión 8 y con una unidad de control para activar 9 el módulo emisor 7 o los módulos emisores 7, y/o al menos un módulo receptor 11 o varios módulos receptores 11 que reciben rayos de luz de recepción 10, con un elemento de recepción 12 y con una unidad de evaluación 13 para generar una señal de verificación de objeto en función de las señales de recepción presentes en la salida del módulo receptor 11, sendas lentes 14 que están dispuestas delante del elemento de emisión 8 y/o del elemento de recepción 12, y una placa de circuito impreso 15 sobre la cual están dispuestos los elementos de emisión 8 y/o los elementos de recepción 12, en la que al menos un espejo 16 está dispuesto como unidad de desviación para los rayos de luz de emisión 6 y/o los rayos de luz de recepción 10 a cierta distancia por delante del elemento de emisión 8 y/o el elemento de recepción 12, y en la que el espejo 16 está dispuesto a lo largo de la trayectoria de los rayos entre la lente 14 y el elemento de emisión 8 o entre la lente 14 y el elemento de recepción 12, y la lente 14 presenta en la dirección del eje longitudinal 5 de la carcasa una extensión mayor que en sentido transversal a dicho eje longitudinal 5. La desviación de los rayos provocada por el espejo 16 asciende a aproximadamente 90°.

Según la figura 5.1, un eje óptico 22 de los elementos de emisión 8 y/o los elementos de recepción 12 está dispuesto perpendicularmente a la placa de circuito impreso 15 sobre la cual están posicionados los elementos de emisión 8 y/o los elementos de recepción 12.

La figura 6 muestra una desviación de rayos según la presente invención. La figura 6 muestra un módulo de emisión 7 o un módulo de recepción 11. El módulo de emisión 7 o el módulo de recepción 11 presenta un tubo 18. La lente 14, el espejo 16 y la placa de circuito impreso están dispuestos en un tubo 18. El tubo 18 está fabricado, por ejemplo, a base de plástico negro, con lo que se absorbe la luz dispersa y se evitan así reflexiones perturbadoras.

En el caso del módulo de emisión 7 se emiten los rayos de luz a través del elemento de emisión 8. Los rayos de luz inciden en el espejo 16 y son desviados en aproximadamente 90°. Seguidamente, los rayos de luz son concentrados por la lente 14 y salen del módulo de emisión 7.

En el caso del módulo de recepción 11 los rayos de luz inciden en la lente 14 e inciden concentrados en el espejo 16. Después de una desviación de aproximadamente 90° en el espejo 16 los rayos de luz inciden en el elemento de recepción 12.

La lente 14 consiste en una lente convexa 14 de forma ovalada. La lente 14 presenta en la dirección del eje longitudinal del módulo de emisión 7 o del módulo de recepción 11 una extensión mayor que en sentido transversal al eje longitudinal. La lente 14 está fabricada preferiblemente a base de plástico. En particular, la lente 14 se ha fabricado como una pieza de inyección de plástico.

La figura 7 muestra un módulo emisor 7 o un módulo receptor 11 en una carcasa 4. El módulo emisor 7 o el módulo receptor 11 se denomina también módulo de óptica 25. El módulo de óptica 25 está sujeto en una ranura longitudinal de la carcasa 4. A este fin, el tubo 18 del módulo de óptica 25 presenta unas regletas opuestas que penetran en las respectivas ranuras opuestas de la carcasa 4.

La figura 8 muestra el módulo emisor 7 o el módulo receptor 11 según la figura 7 en una representación en corte transversal.

5 La figura 9 muestra el módulo emisor 7 o el módulo receptor 11 según la figura 7 en una representación en corte longitudinal. Se ha representado en esta figura un módulo emisor 7. La placa de circuito impreso 15 con el elemento de emisión 8 presenta uniones de contacto, con lo que se establece una unión eléctrica entre los módulos de óptica 25. Las uniones de contacto consisten, por ejemplo, en enchufes macho y las uniones eléctricas se forman, por ejemplo, por medio de líneas de cinta plana o películas conductoras flexibles.

10 La figura 10 muestra un tubo 18 del módulo de óptica 25 según la figura 9. El tubo 18 presenta, por ejemplo, unas primeras superficies de tope 26 para una placa de circuito impreso del emisor y unas segundas superficies de tope 27 para una placa de circuito impreso del receptor. Las primeras superficies de tope 26 son más bajas que las segundas superficies de tope 27 y, por tanto, son también diferentes. De este modo, la placa de circuito impreso con el elemento de emisión y la placa de circuito impreso con el elemento de recepción son inmovilizadas en posiciones diferentes.

15 La figura 11 muestra un tubo 18 con una lente 14 y una placa de circuito impreso 15, así como un elemento de emisión 8, en una vista en planta de la placa de circuito impreso 15. En el centro de la placa de circuito impreso 15 está dispuesto el elemento de emisión 8. La placa de circuito impreso 15 está fijada al tubo 18 por medio de dos ganchos de abrochado automático 30. La placa de circuito impreso 15 es presionada contra las primeras superficies de tope por medio de los ganchos de abrochado automático 30 y es inmovilizada así exactamente en su posición.

25 La figura 12 muestra un fragmento del tubo 18 según la figura 11 en una representación en corte longitudinal. La placa de circuito impreso 15 para el elemento de emisión presenta en los sitios de ubicación de las segundas superficies de tope 27 unas aberturas o taladros, con lo que no se utilizan las segundas superficies de tope 27. Asimismo, están previstas unas clavijas de posición 31 con tres biseles, estando dispuestos siempre los biseles en la clavija de posicionamiento 31 a una distancia de 120 grados entre ellos en la dirección longitudinal. La placa de circuito impreso 15 es posicionada sin holgura por las clavijas de posicionamiento 31 con alta exactitud y precisión, con lo que la posición del elemento de emisión está ahora exactamente alineada con el tubo 18 en todos los ejes. La placa de circuito impreso 15 con el elemento de emisión tiene, por ejemplo, un espesor de 1,5 mm.

35 La figura 13 muestra un tubo 18 con una lente 14 y la placa de circuito impreso 15 para el módulo de recepción 11 en una vista en planta de la placa de circuito impreso 15. En el centro de la placa de circuito impreso 15 está dispuesto el elemento de recepción. La placa de circuito impreso 15 está fijada al tubo 18 por medio de dos ganchos de abrochado automático 30. La placa de circuito impreso 15 es presionada contra las primeras superficies de tope por medio de los ganchos de abrochado automático 30 y es inmovilizada así exactamente en su posición.

45 La figura 14 muestra un fragmento del tubo 18 según la figura 13 en una representación en corte longitudinal. La placa de circuito impreso 15 para el elemento de recepción 12 descansa sobre las segundas superficies de tope 27, con lo que no se utilizan las primeras superficies de tope 26. Asimismo, están previstas unas clavijas de posicionamiento 31 con tres biseles, estando dispuestos siempre los biseles en la clavija de posicionamiento 31 a una distancia de 120° entre ellos en la dirección longitudinal. La placa de circuito impreso 15 es posicionada sin holgura por las clavijas de posicionamiento 31 con alta exactitud y precisión, con lo que la posición del elemento de recepción 12 está ahora exactamente alineada con el tubo 18 en todos los ejes. La placa de circuito impreso 15 con el elemento de recepción 12 tiene, por ejemplo, un espesor de 1 mm.

50 La figura 15 muestra un tubo 18 con un espejo 16 y un diafragma 17 o un diafragma intermedio. En el lado 23 del espejo 16 está dispuesto el diafragma 17. El diafragma 17 está,

por ejemplo, impreso y presenta una capa 24 absorbente de luz y tiene, por ejemplo, un espesor de capa de $\leq 10 \mu\text{m}$.

5 La figura 16 muestra un tubo 18 según la figura 15 en una representación en corte longitudinal con la lente 14 y el espejo 16 para ilustrar el funcionamiento del diafragma 17. Los rayos de luz que inciden correctamente en el frente de la lente 14 son desviados por el espejo 16 e inciden en el elemento de recepción 12. Los rayos de luz que inciden oblicuamente y, por tanto, no inciden correctamente en la lente 14, inciden en la zona de borde del diafragma 17 y son allí absorbidos, con lo que éstos no llegan al elemento de recepción 12.

10 En un módulo emisor 7 el diafragma 17 funciona de una manera análoga, concretamente de tal modo que los rayos de luz correctos del elemento de emisión 8 inciden en la superficie especular del diafragma 17 y son desviados. Los rayos de luz que salen del elemento emisor 8 bajo un ángulo oblicuo no correcto inciden la zona de borde del diafragma 17 y son allí absorbidos, con lo que éstos no llegan a la lente 14 del módulo emisor 7.

15 La figura 17 muestra un espejo 16 con un diafragma 17 o diafragma intermedio impreso. El diafragma 17 tiene una forma básica ovalada. En un extremo el diafragma 17 presenta una cubierta de forma de círculo parcial. Esta zona sirve para suprimir retrorreflexiones de la lente. 20 La zona central es la superficie especular. La zona exterior es una capa 24 absorbente de la luz. El propio espejo 16 es, por ejemplo, de forma rectangular o cuadrada, con lo que el propio espejo 16 puede montarse o posicionarse fácilmente.

25 La figura 18 muestra esquemáticamente una lente 14 con un espejo esférico 32 para producir una desviación de 180 grados. La lente 14 y el espejo esférico 32 están fijados también, por ejemplo, a un tubo. Los rayos de luz recibidos son concentrados por la lente 14 e inciden en el espejo esférico 32. Los rayos de luz son allí desviados e inciden en dirección contraria sobre el elemento de recepción. En un módulo de emisión los rayos de luz son emitidos por un elemento de emisión y son desviados hacia la lente 14 en una dirección opuesta por el espejo 30 esférico 32. Después de una conformación de los rayos por la lente 14 se obtiene un haz de rayos de luz casi paralelos.

35 La figura 19 muestra una lente 14 con un espejo esférico 32 y una placa de circuito impreso 15 semejante a la construcción según la figura 18. La distancia entre la superficie de la lente y el espejo esférico 32 asciende, por ejemplo, a 20 mm. La lente 14 presenta, por ejemplo, una distancia focal de 24 mm. La extensión efectiva de la lente en dirección longitudinal asciende, por ejemplo, a 26 mm para una superficie de la lente de 220 mm^2 . Según la figura 19, la lente 14 y el elemento de emisión 8 o el elemento de recepción 12 están dispuestos directamente sobre la placa de circuito impreso 15.

40 La figura 20 muestra una placa de circuito impreso 15 según la figura 19 en una vista frontal con la lente 14 y el elemento de emisión 8 o un elemento de recepción. La lente 14 tiene una anchura de, por ejemplo, 11 mm. El elemento de emisión o el elemento de recepción 12 están dispuestos sobre un tabique de la placa de circuito impreso 15 con una anchura de, por 45 ejemplo, 5 mm.

La figura 21 muestra una disposición según la figura 19 dentro de una carcasa 4 en una representación en corte longitudinal.

50 La figura 22 muestra esquemáticamente una barrera óptica multirrayo 1 que comprende una unidad de desviación pasiva 19 con conductor óptico 20 en una primera carcasa 4 y una unidad de emisión/recepción activa 33 con un módulo de emisión 7 y un módulo de recepción 11 en una segunda carcasa 4 que está dispuesta enfrente de la primera carcasa 4.

5 Los rayos de luz son emitidos por el módulo de emisión 7 de la unidad de emisión/recepción activa 33 y llegan a la unidad de desviación pasiva 19. La luz es recibida allí por un módulo de recepción 11. La luz recibida es conducida por un conductor óptico 20 hasta el módulo de emisión 7 de la unidad de desviación 19. La luz se envía de vuelta al módulo de recepción 11 de la unidad de emisión/recepción activa 33 por medio del módulo de emisión 7 de la unidad de desviación 19. Se forman así dos rayos ópticos de vigilancia.

10 La figura 22 muestra la unidad de desviación 19 para una barrera óptica multirrayo 1 destinada a detectar objetos 2 en una zona de vigilancia 3, que comprende al menos una carease 4 con un eje longitudinal 5, al menos un elemento de emisión 8 que emite rayos de luz de emisión 6 y al menos un elemento de recepción 12 que recibe rayos de luz de recepción 10, y sendas lentes 14 que están dispuestas delante del elemento de emisión 8 y/o el elemento de recepción 12, en la que el elemento de emisión 8 y el elemento de recepción 12 están formados por sendos extremos de un conductor óptico 20, en la que al menos un espejo 16 está dispuesto como unidad de desviación 19 para los rayos de luz de emisión 6 y los rayos de luz de recepción 10 a cierta distancia por delante del elemento de emisión 8 y del elemento de recepción 12, y en la que el espejo 16 está dispuesto a lo largo de la trayectoria 21 de los rayos entre la lente 14 y el elemento de emisión 8 y entre la lente 14 y el elemento de recepción 12.

20 Al menos la lente 14, el espejo 16 y un respectivo extremo del conductor óptico 20 de la unidad de desviación están dispuestos en un tubo.

25 La disposición tiene la ventaja de que un lado de la zona de vigilancia 3, concretamente la unidad de desviación 19, está materializado como puramente pasivo sin componentes electrónicos activos.

30 La figura 23 muestra una unidad de desviación pasiva 19 con un conductor óptico 20, que comprende una carcasa representada 4 con un gran boquete representado para ver el interior de la carease. La unidad de desviación 19 está interrumpida en el centro del dibujo, con lo que están representados los dos extremos de la unidad de desviación 19 con los módulos de óptica 25.

Símbolos de referencia

- | | | |
|----|----|---------------------------------|
| 35 | 1 | Barrera óptica multirrayo |
| | 2 | Objeto |
| | 3 | Zona de vigilancia |
| 40 | 4 | Carease |
| | 5 | Eje longitudinal de la carease |
| 45 | 6 | Rayos de luz de emisión |
| | 7 | Módulo emisor/módulo de emisión |
| | 8 | Elemento de emisión |
| 50 | 9 | Unidad de control |
| | 10 | Rayos de luz de recepción |

	11	Módulo receptor/módulo de recepción
	12	Elemento de recepción
5	13	Unidad de evaluación
	14	Lente
	15	Placa de circuito impreso
10	16	Espejo
	17	Diafragma
15	18	Tubo
	19	Unidad de desviación
	20	Conductor óptico
20	21	Trayectoria de los rayos
	22	Eje óptico
25	23	Lado del espejo
	24	Capa absorbente de luz
	25	Módulo de óptica
30	26	Primeras superficies de tope
	27	Segundas superficies de tope
35	30	Ganchos de abrochado automático
	31	Clavijas de posicionamiento
	32	Espejo esférico
40	33	Unidad emisora/receptora

REIVINDICACIONES

1. Barrera óptica multirrayo (1) para detectar objetos (2) en una zona de vigilancia (3),
- 5 que comprende al menos una carcasa (4) con un eje longitudinal (5), encontrándose la barrera óptica multirrayo (1) en la al menos una carcasa (4), al menos un módulo emisor (7) que emite rayos de luz de emisión (6), con un elemento de emisión (8) y con una unidad de control (9) para activar el módulo emisor (7),
- 10 y/o al menos un módulo receptor (11) que recibe rayos de luz de recepción (10), con un elemento de recepción (12) y una unidad de evaluación (13) para generar una señal de verificación de objeto en función de señales de recepción presentes a la salida del módulo receptor (11),
- 15 sendas lentes (14) que están dispuestas a lo largo de la trayectoria de los rayos por delante del elemento de emisión (8) y/o del elemento de recepción (12),
- y una placa de circuito impreso (15) sobre la cual están dispuestos los elementos de emisión (8) y/o los elementos de recepción (12),
- 20 en la que al menos un espejo (16) está dispuesto como unidad de desviación (19) para los rayos de luz de emisión (6) y/o los rayos de luz de recepción (10) a cierta distancia por delante del elemento de emisión (8) y/o el elemento de recepción (12), y en la que el espejo (16) está dispuesto a lo largo del trayecto (21) de los rayos entre la lente (14) y el elemento de emisión (8) o entre la lente (14) y el elemento de recepción (12), y la lente (14) presenta en la dirección del eje longitudinal (5) de la carcasa una extensión mayor que en sentido transversal a dicho eje longitudinal (5), caracterizada por que en el lado (23) del espejo (16) está dispuesto un diafragma (17), presentando el diafragma (17) una abertura de forma ovalada, siendo una zona central del diafragma (17) la superficie del espejo y siendo una zona exterior del diafragma (17)
- 25 una capa absorbente de la luz.
- 30
2. Barrera óptica multirrayo según la reivindicación 1, caracterizada por que la desviación de los rayos producida por el espejo (16) asciende a aproximadamente 90°.
- 35
3. Barrera óptica multirrayo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que un eje óptico de los elementos de emisión (8) y/o los elementos de recepción (12) está dispuesto perpendicularmente a la placa de circuito impreso (15) sobre la cual están posicionados los elementos de emisión (8) y/o los elementos de recepción (12).
- 40
4. Barrera óptica multirrayo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el diafragma (17) está impreso, presenta una capa (24) absorbente de la luz y tiene un espesor de dicha capa de $\leq 10 \mu\text{m}$.
- 45
5. Barrera óptica multirrayo según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos la lente (14), el espejo (16) y la placa de circuito impreso (15) están dispuestos en un tubo (18).
- 50
6. Barrera óptica multirrayo según al menos una de las reivindicaciones 1 o 3 a 5 anteriores, caracterizada por que la desviación de los rayos producida por el espejo (16) asciende a aproximadamente 180° y el espejo (16) es de configuración esférica.
7. Barrera óptica multirrayo según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6 anteriores para detectar objetos (2) en una zona de vigilancia (3), que comprende una unidad de desviación (19),

- 5 al menos una carcasa (4) con un eje longitudinal, encontrándose la barrera óptica multirrayo (1) en la al menos una carcasa (4), y al menos un espejo (16) como unidad de desviación (19) para los rayos de luz de emisión (6) y los rayos de luz de recepción, en la que la unidad de desviación (19) se caracteriza por al menos un elemento de emisión (8) que emite rayos de luz de emisión (6) y al menos un elemento de recepción (12) que recibe rayos de luz de recepción (10),
- 10 y sendas lentes (14) que están dispuestas delante del elemento de emisión (8) y/o del elemento de recepción (12),
- estando formados el elemento de emisión (8) y el elemento de recepción (12) por sendos extremos de un conductor óptico (20),
- 15 estando dispuesto al menos un espejo (16) como unidad de desviación (19) para los rayos de luz de emisión (6) y los rayos de luz de recepción (10) a cierta distancia por delante del elemento de emisión (8) y el elemento de recepción (12), y estando dispuesto el espejo (16) a lo largo de la trayectoria (21) de los rayos entre la lente (14) y el elemento de emisión (8) y entre la lente (14) y el elemento de recepción (12).
- 20 8. Barrera óptica multirrayo según la reivindicación 7, caracterizada por que al menos la lente (14), el espejo (16) y un respectivo extremo del conductor óptico (20) están dispuestos en un tubo (18).

Fig.1

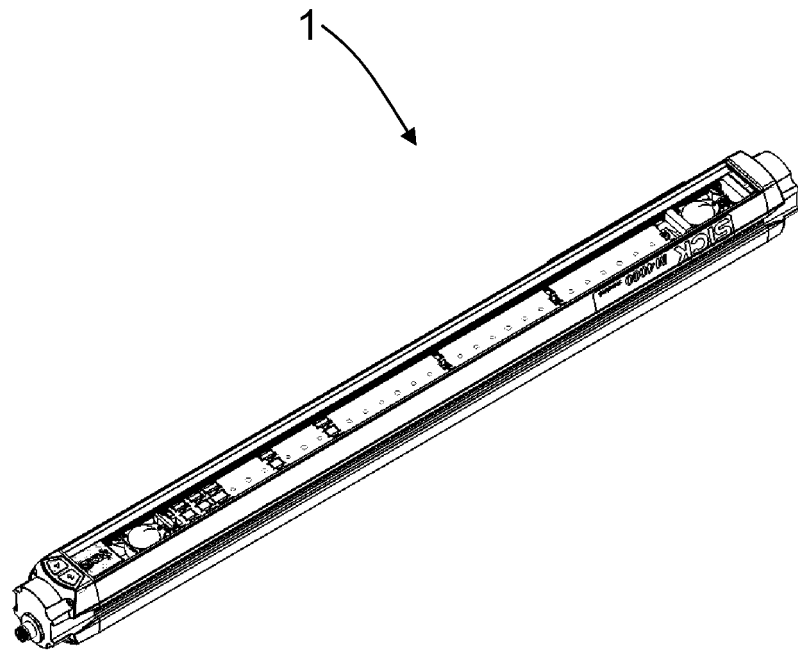


Fig.2

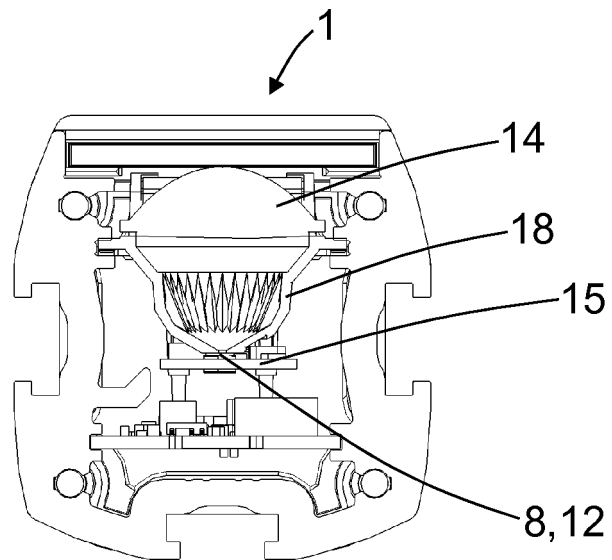


Fig.3

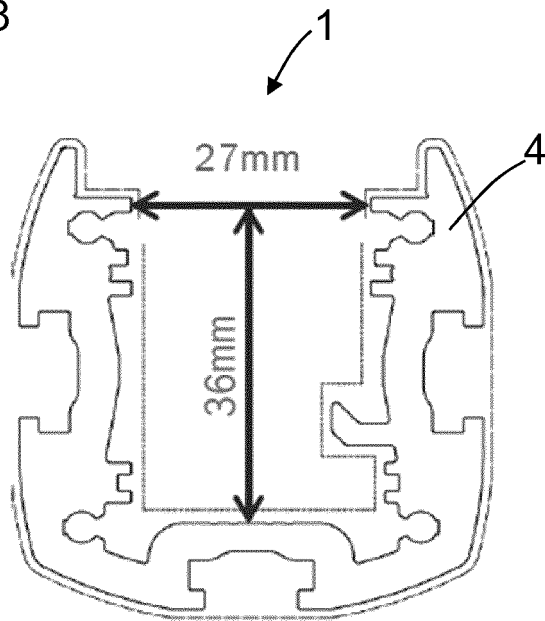


Fig.4

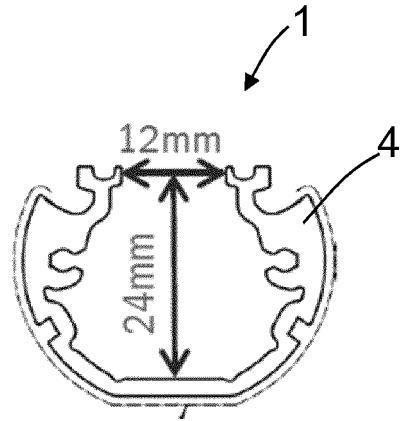


Fig.5

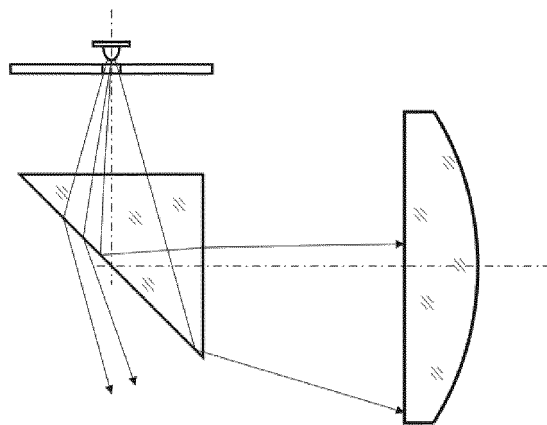


Fig.5.1

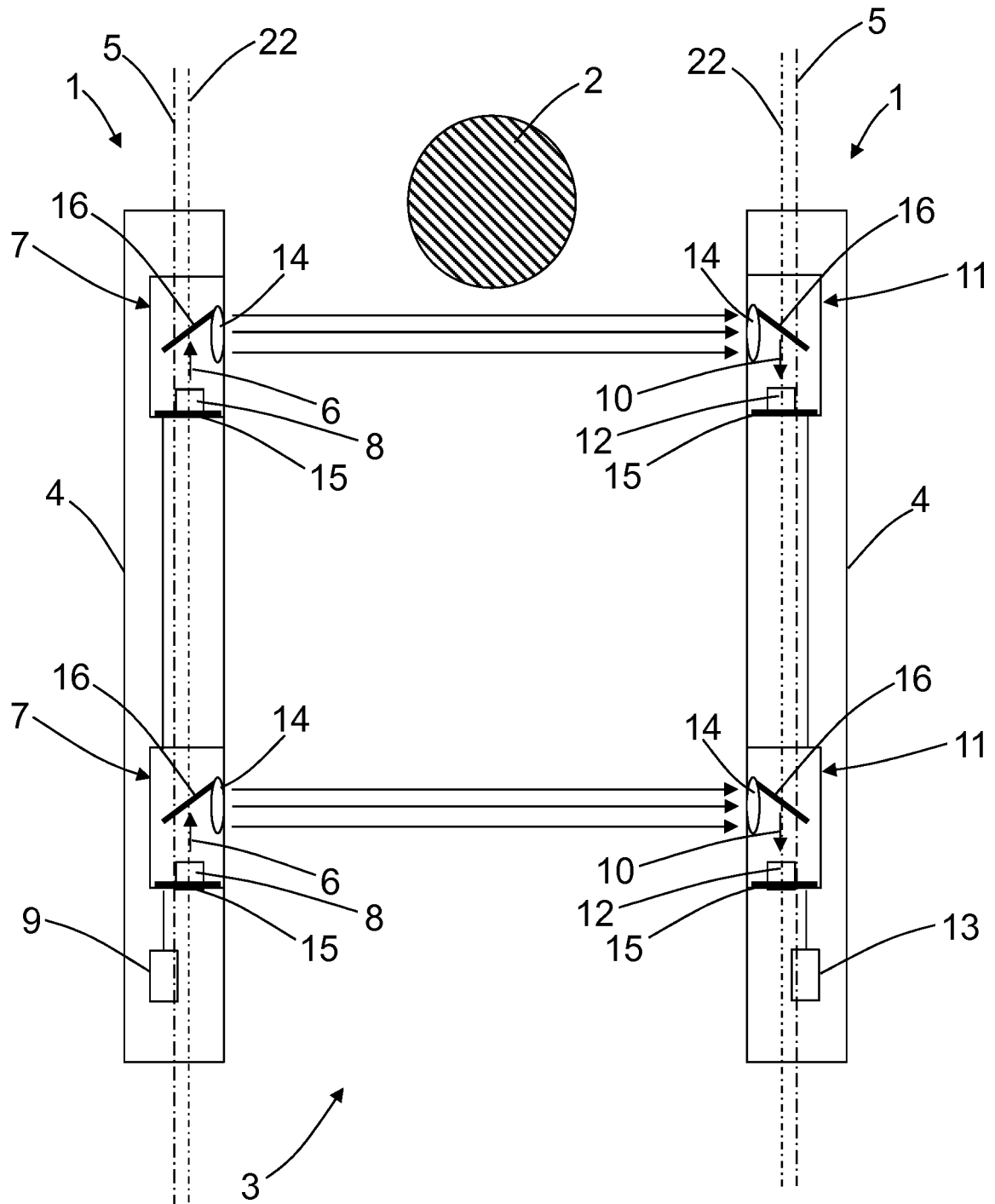


Fig.6

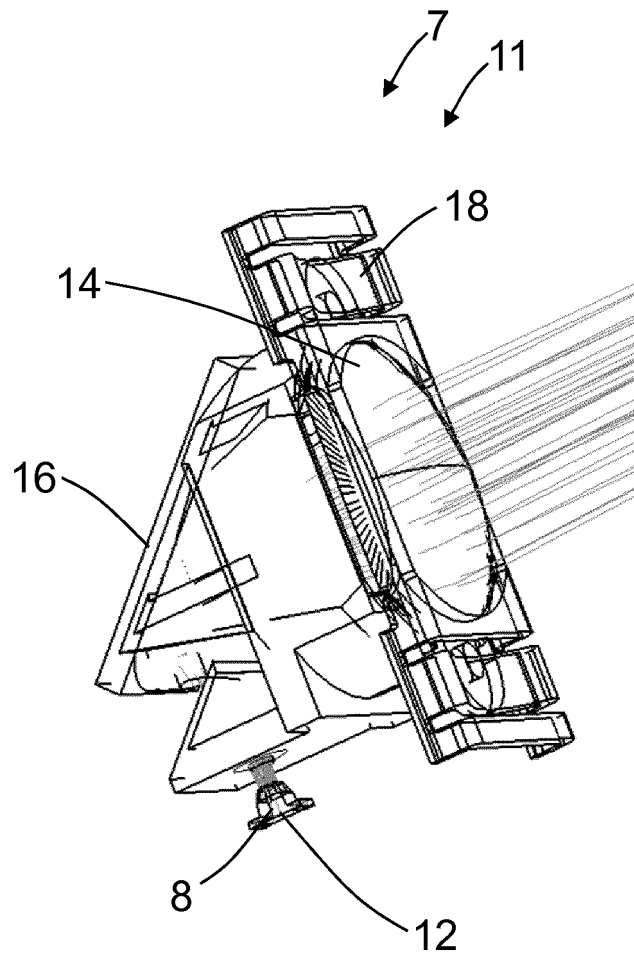


Fig.7

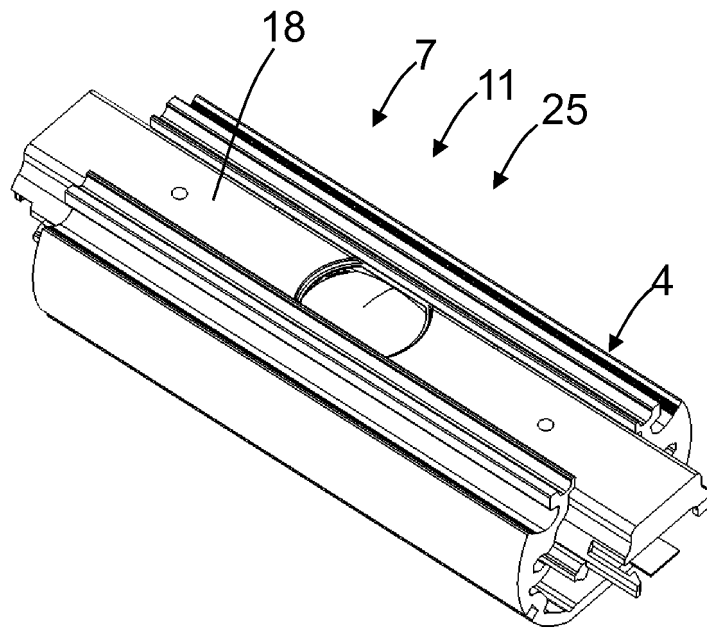


Fig.8

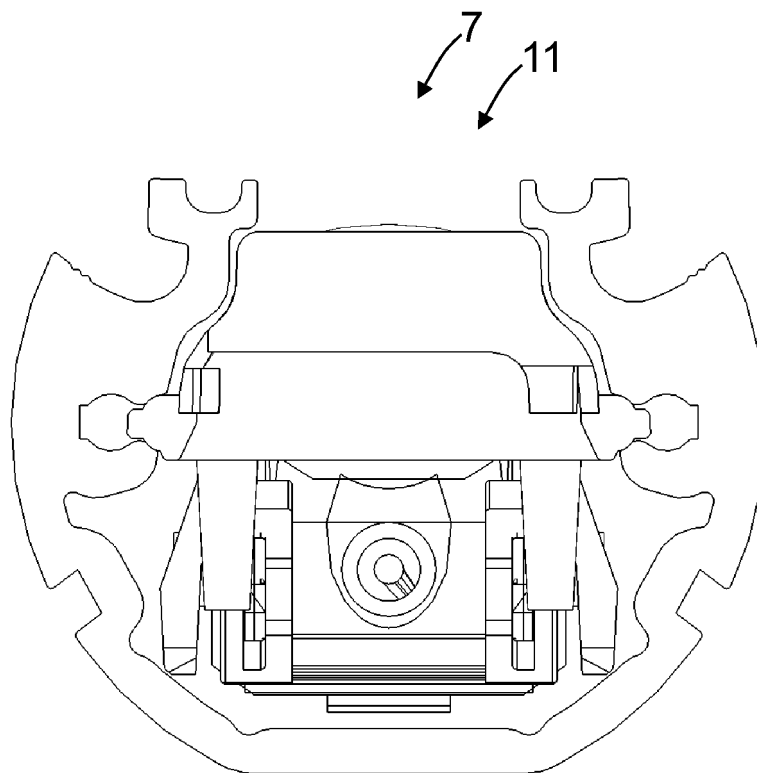


Fig.9

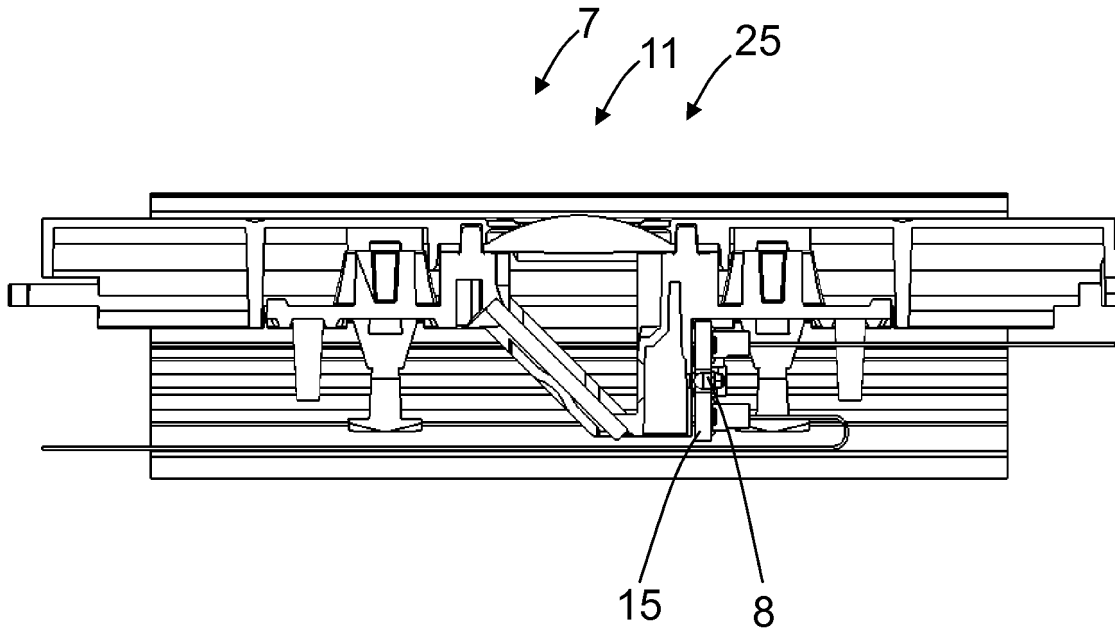


Fig.10

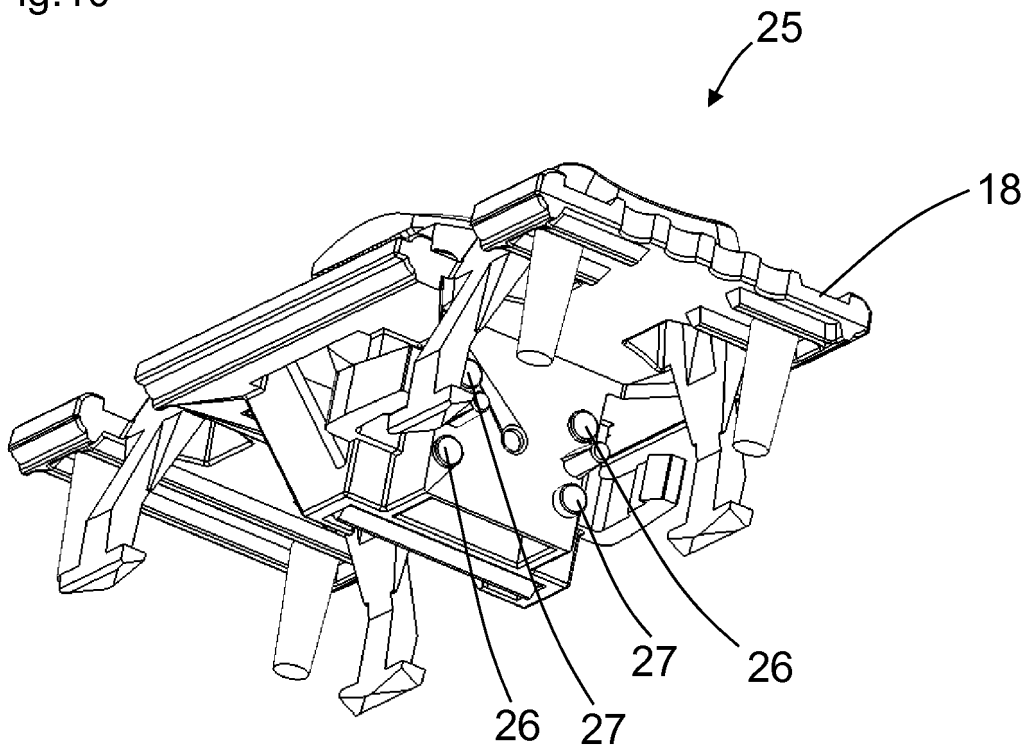


Fig.11

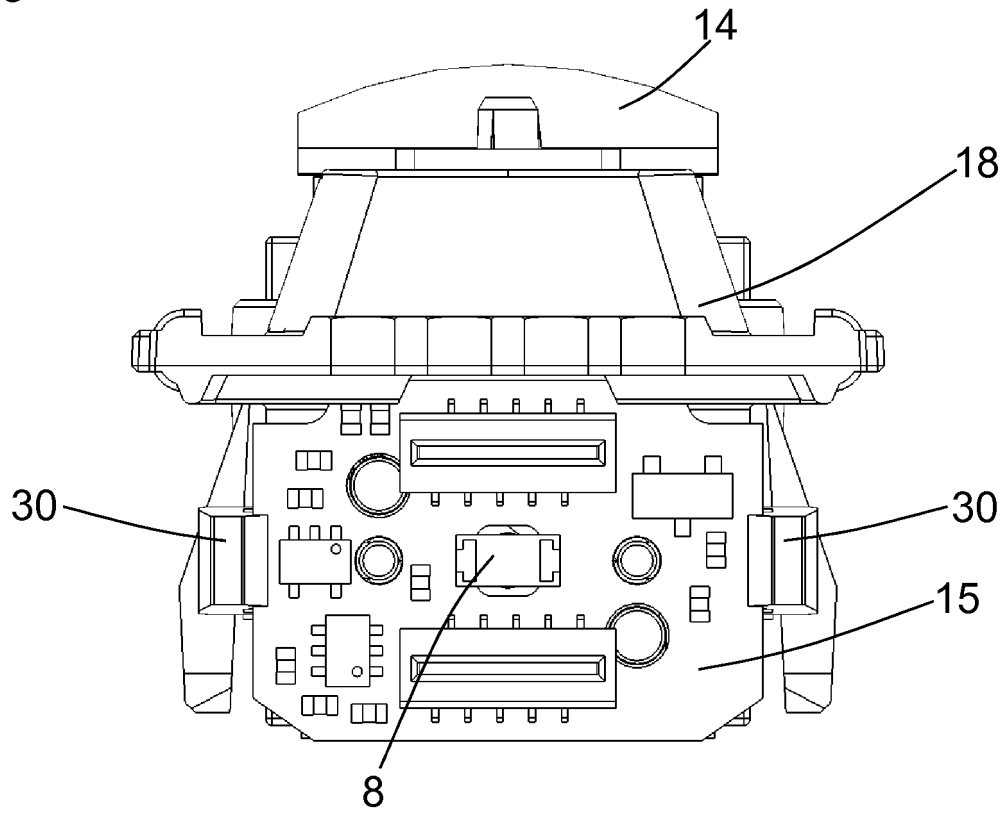


Fig.12

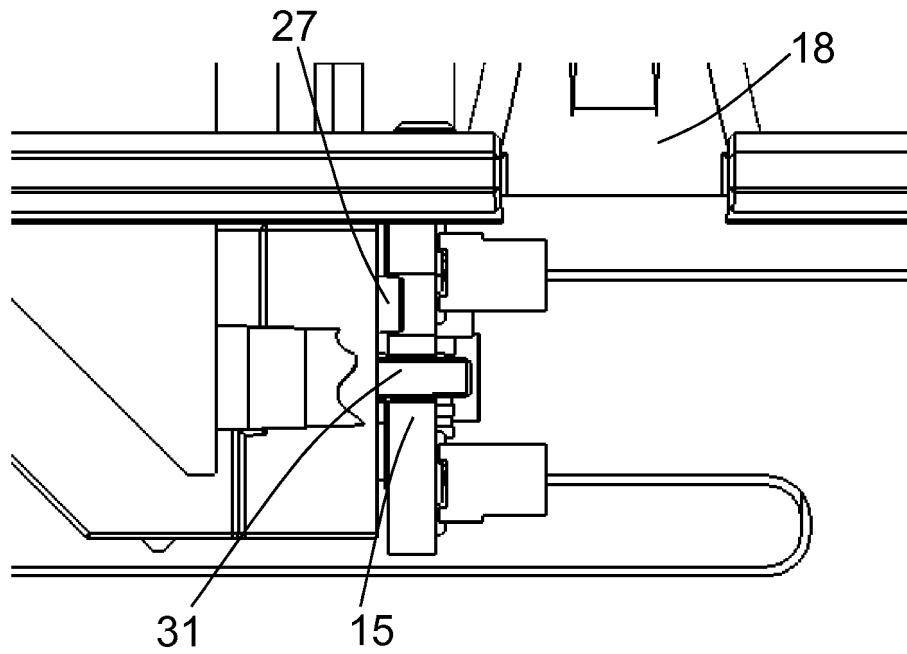


Fig.13

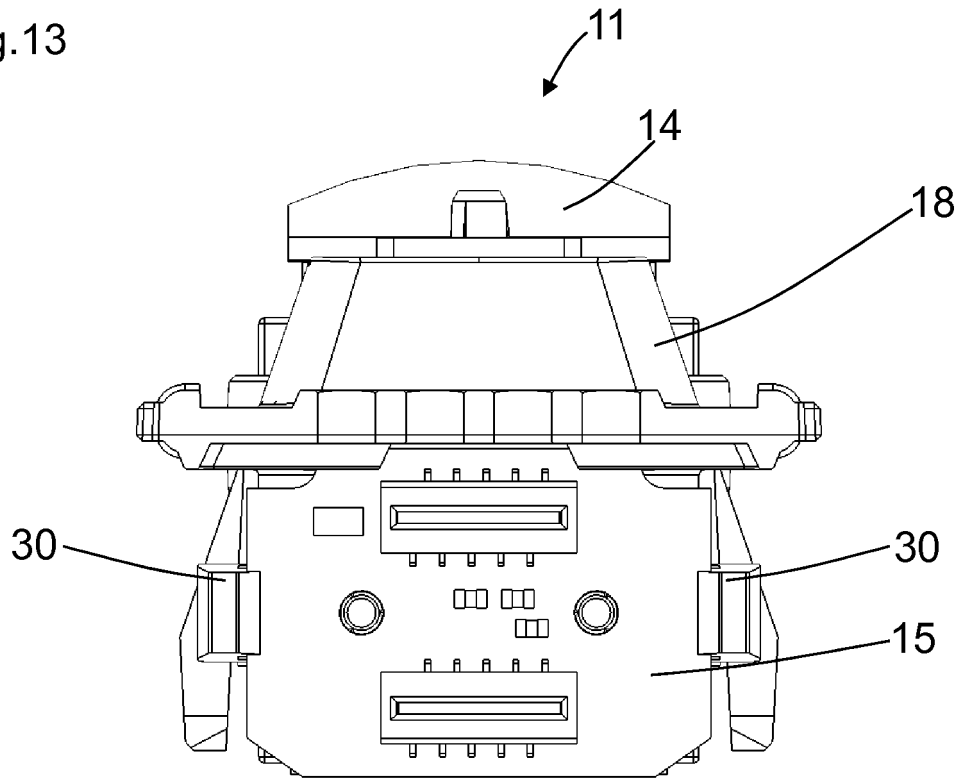


Fig.14

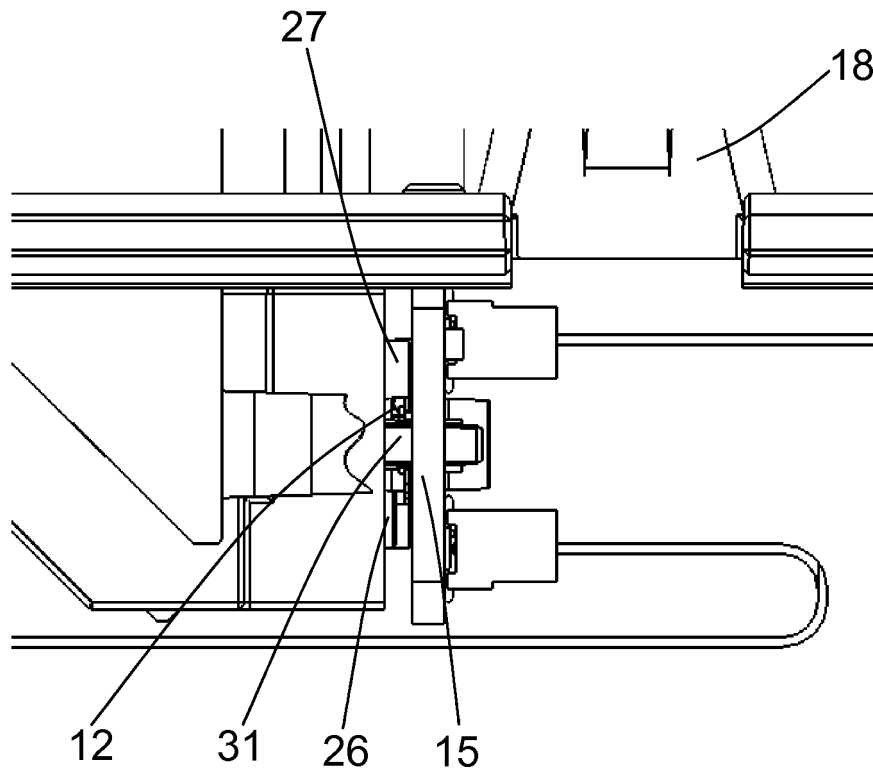


Fig.15

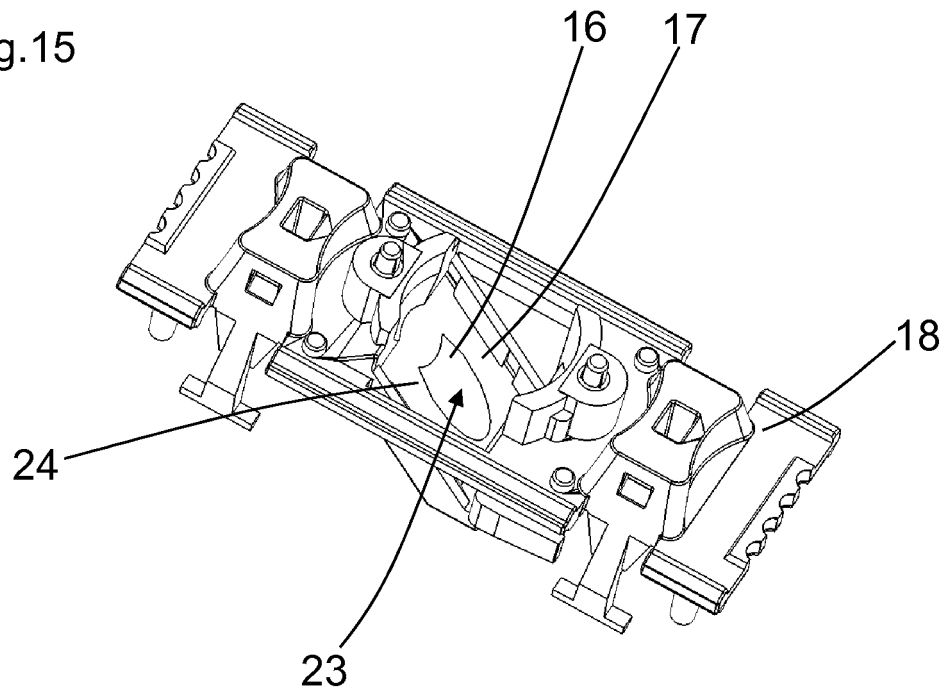


Fig.16

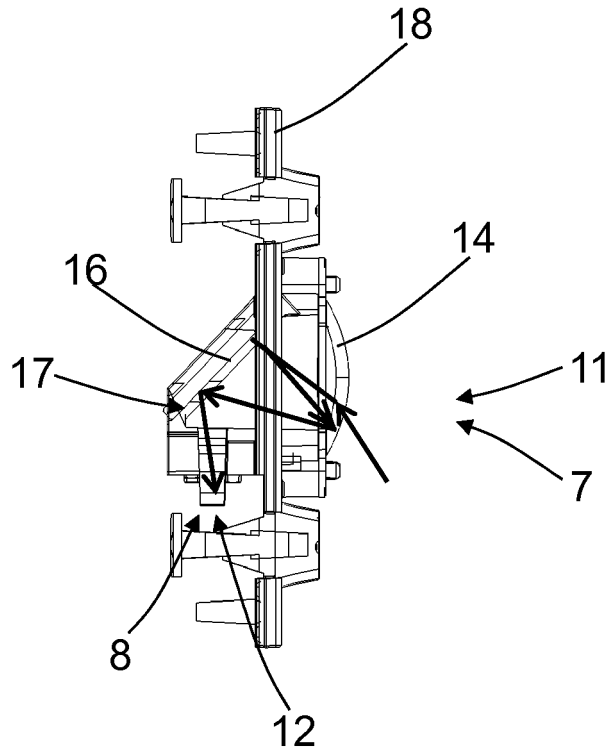


Fig.17

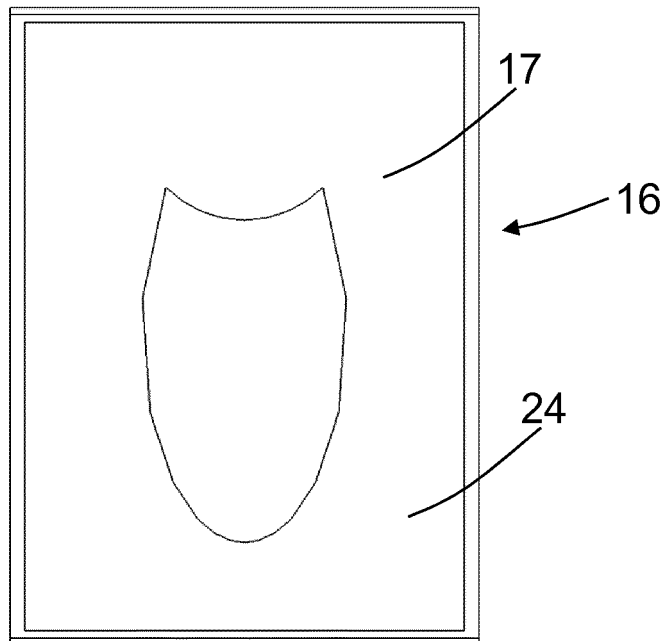
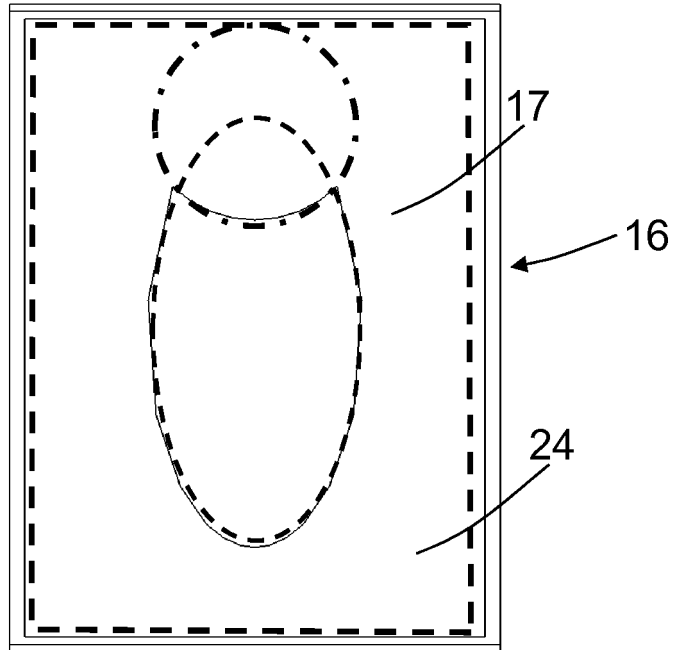


Fig.18

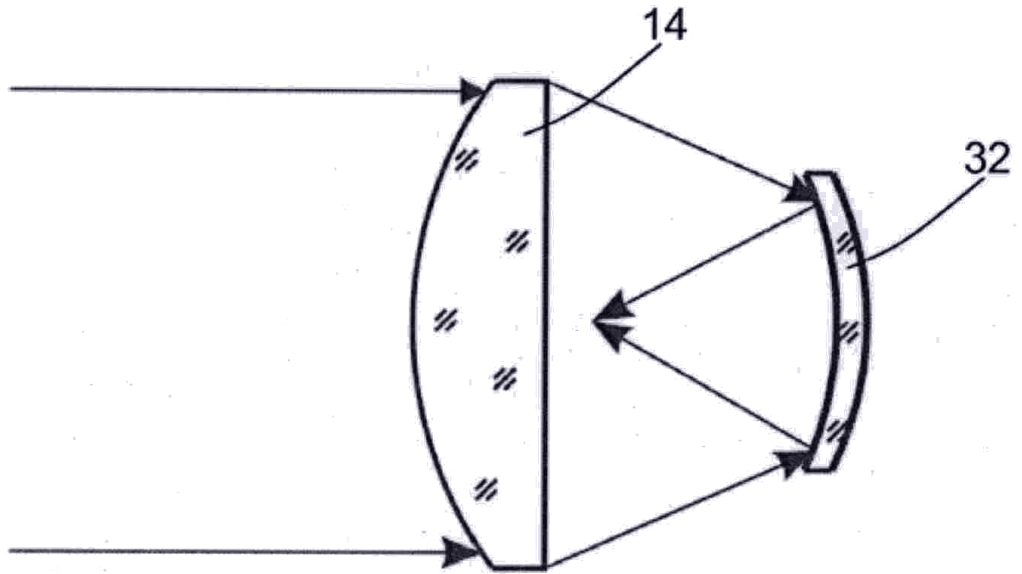
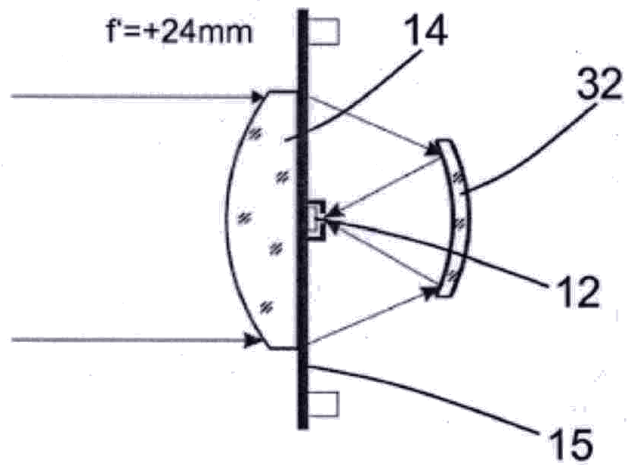


Fig.19



Superficie de la lente aprox. 220 mm²
 Distancia focal 60%

Fig.20

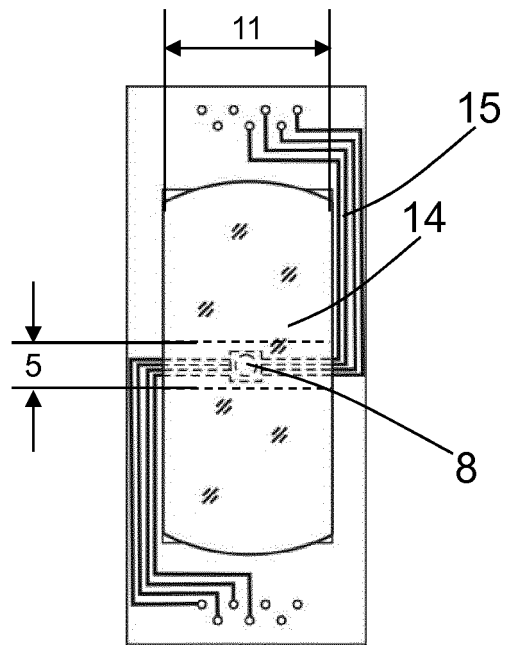


Fig.21

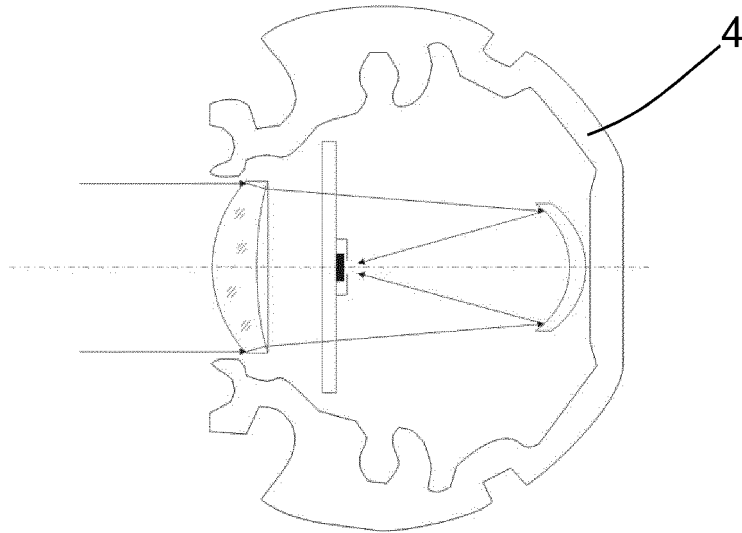


Fig.22

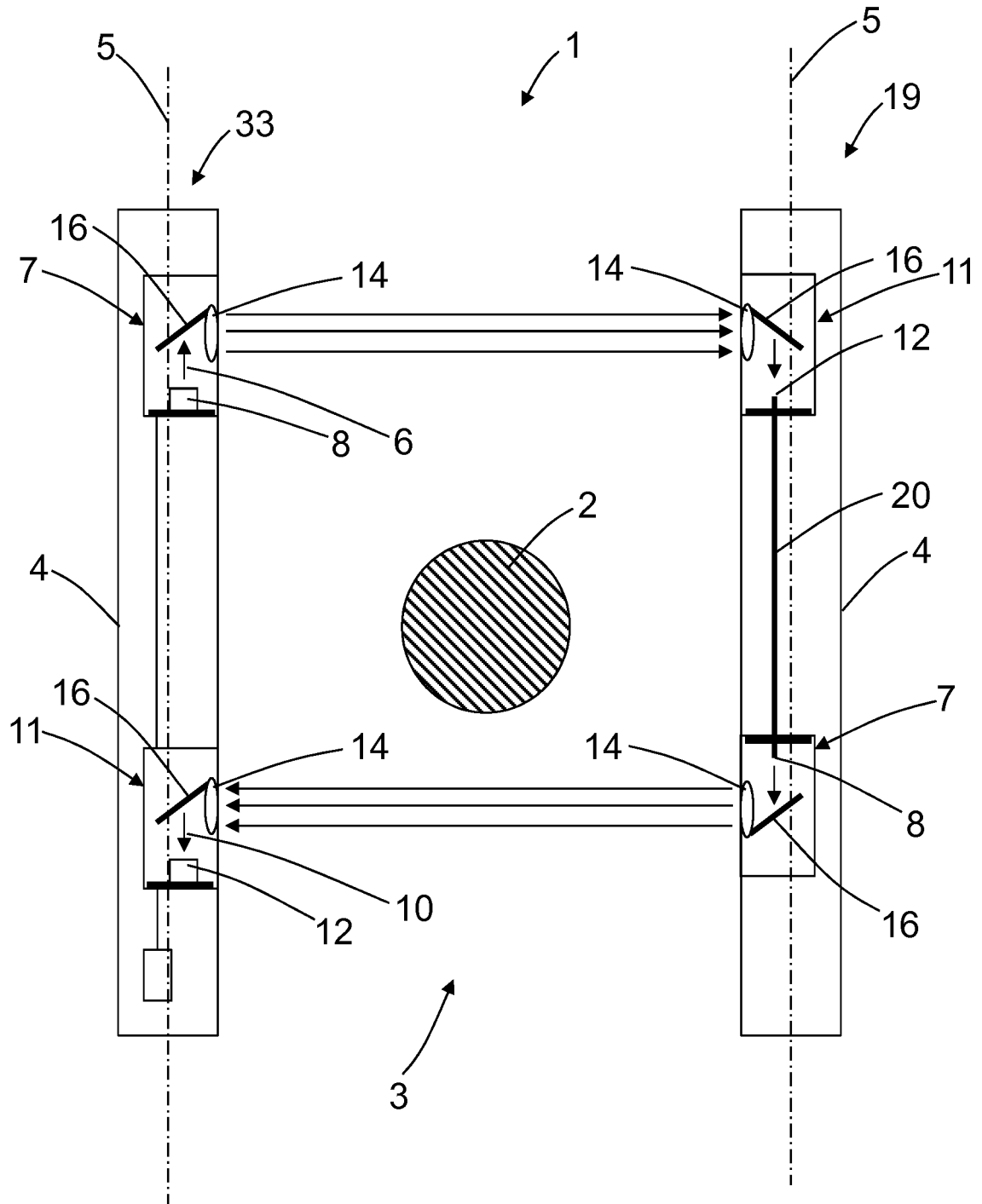


Fig.23

