

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 432**

51 Int. Cl.:
G01V 8/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08105600 .4**

96 Fecha de presentación: **20.10.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2053428**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.04.2009**

54 Título: **SENSOR OPTOELECTRÓNICO.**

30 Prioridad:
26.10.2007 DE 102007051681

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.01.2012

73 Titular/es:
**SICK AG
ERWIN-SICK-STRASSE 1
79183 WALDKIRCH, DE**

72 Inventor/es:
**Kietz, Daniel;
Hirt, Günter y
Runge, Wolfram**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

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).

ES 2 372 432 T3

DESCRIPCIÓN**Sensor optoelectrónico**

La invención se refiere a un sensor optoelectrónico, en particular una barrera de luz o una rejilla de luz, según el preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 Las rejillas de luz se utilizan en gran medida para la identificación y medición de los objetos sobre cintas transportadoras, para el control de equipaje en las cintas transportadoras, para el control de las puertas en los ascensores, para la protección de manos y cuerpo en las máquinas de trabajo, para el control de acceso de personas y vehículos, etc. Las rejillas de luz se componen de unidades de emisión, dispuestas de forma debidamente distanciadas en una carcasa con forma de regleta, y de unidades de recepción, dispuestas de forma debidamente distanciadas en una carcasa con forma de regleta. Las unidades de emisión emiten rayos de luz, en general luz infrarroja, la cual se proyecta sobre las unidades de recepción. La interrupción de los rayos de luz es detectada y evaluada.

- 10 Las unidades de emisión y las unidades de recepción se componen, respectivamente, de un elemento optoelectrónico y un elemento funcional óptico, distanciado del mismo en el sentido del haz. En la unidad de emisión, un convertidor optoelectrónico emite luz, la cual se concentra a través del elemento funcional óptico, una lente o un diafragma, sobre la correspondiente unidad de recepción. La unidad de recepción presenta un elemento funcional óptico correspondiente, el cual recoge la luz sobre un convertidor optoelectrónico.

Dispositivos de sensores optoelectrónicos de ese tipo se conocen del documento DE 20 2005 003 051 U1, y se utilizan también para controlar, por ejemplo, una zona de acceso a una máquina-herramienta que origine un peligro.

- 20 En ello, depende de la tarea de control de la zona de acceso qué objetos han de ser detectados como inadmisibles dentro de la zona de control. Si solamente quiere registrarse el paso de una persona, esto puede realizarse con una sola barrera de luz, que se encuentre a una distancia determinada sobre el suelo. Si por el contrario quiere registrarse la intervención de un brazo en una zona de peligro, es necesario colocar varios haces de luz relativamente cercanos entre sí. En este caso se habla de una rejilla de luz o rejilla de luz de seguridad.

- 25 Los dispositivos conocidos de sensores optoelectrónicos trabajan por tanto de acuerdo con el principio de un solo sentido, es decir, en una primera carcasa en un lado de la zona de control, o bien de la superficie de control, están dispuestos uno o varios emisores de luz, y en el lado opuesto de la zona de control, o bien de la superficie de control, se encuentran uno o varios receptores de luz en una segunda carcasa. El emisor, o bien los emisores de luz se comunican por tanto con el receptor según una sincronización exactamente predeterminada, o bien con los receptores de luz, de manera que cada vez están activas unas parejas respectivas de emisores de luz/receptores de luz.

El término „luz“ no se limita aquí a la luz visible. Bajo el término „luz“ hay que entender, en general, aquellos rayos electromagnéticos, es decir, desde los rayos UV, pasando por la zona visible, hasta la luz infrarroja, los cuales se utilizan generalmente para el funcionamiento de las barreras de luz y rejillas de luz.

- 35 Especialmente cuando estos dispositivos de sensores optoelectrónicos han de cumplir con un elevado requisito de seguridad, o cuando, en el caso de rejillas medidoras de luz para la técnica de automatización, se plantean grandes exigencias para una identificación perfecta, es necesario que la labor de control no se vea anulada por efectos secundarios no deseados. Un posible riesgo de un efecto secundario de ese tipo consiste en que una porción apreciable del haz de luz, activo en ese momento alrededor de un objeto, de una pareja de emisor de luz/receptor de luz, el cual debería haberse identificado normalmente por la interrupción del haz de luz, alcance al receptor a través de reflexión. Esto tiene entonces como consecuencia que este objeto no se detecta.

- 40 Para evitar eficazmente las reflexiones, el emisor de luz solamente debe emitir el haz de luz irradiado dentro de un ángulo relativamente pequeño del cono de emisión. Igualmente, el receptor de luz debe recibir también solamente un haz de luz que se proyecte sobre el receptor dentro de un ángulo del cono de recepción relativamente pequeño. Cuanto más pequeño sea el ángulo, menor será el riesgo de reflexión. Por otro lado, el esfuerzo de ajuste en la alineación del emisor de luz sobre el receptor de luz se dificulta correspondientemente, y solamente será aceptado por el usuario cuando el elevado requisito de seguridad lo requiera obligatoriamente. No obstante, en todos los casos de aplicación en los que no exista esta restricción respecto a los ángulos del cono de emisión y de recepción en los requisitos de seguridad, el usuario querría tener mayores ángulos del cono de emisión y de recepción, con el fin de facilitar el ajuste del emisor de luz y del receptor de luz. Esto significa finalmente que, según el estado de la técnica para semejantes aplicaciones, todos los dispositivos de sensores optoelectrónicos tienen que estar disponibles en el mercado en al menos dos variantes.

- Del documento US 2002/0043633 A1 se publica un dispositivo para la detección de bordes en las hojas de papel. Delante de una fila o matriz de elementos de recepción están previstos en ello elementos de apantallamiento con agujeros delante de los elementos de recepción respectivos, a fin de limitar en una dirección los rayos incidentes de luz.

Del documento WO 97/26752 se conoce un detector de luz con áreas individuales del sensor de luz. Delante de las áreas del sensor de luz está dispuesta una máscara para cubrir las áreas del sensor de luz, presentando esta máscara múltiples difusores de luz, que están configurados con forma tubular.

5 La invención se plantea el objetivo de desarrollar un dispositivo de sensor optoelectrónico del tipo citado al principio, de tal manera que sea posible cubrir con una sola variante de fabricación las distintas condiciones de aplicación.

Según la invención, esta tarea se soluciona con un sensor optoelectrónico para la detección de un objeto, especialmente barreras de luz o rejillas de luz, con uno o varios emisores de luz en un lado de una zona de control y uno o varios receptores de luz, que se corresponden con el emisor de luz, en el otro lado del circuito de control. El emisor, o bien los emisores de luz, emiten un haz de luz con un ángulo del cono de emisión al circuito de control y el receptor, o bien los receptores de luz, absorben el haz de luz dentro de un ángulo del cono de recepción, y transforman la señal en una magnitud eléctrica, la cual se transmite a un circuito de evaluación. En el caso de la existencia de un objeto en el circuito de control, el circuito de evaluación emite una señal de detección del objeto. Está previsto un diafragma multiorificios, que presenta en un plano al menos dos orificios adyacentes y paralelos entre sí, con un diámetro de orificio, o bien una anchura mínima de orificio menor que la profundidad de los orificios, alineándose los orificios paralelamente a la dirección del haz, y teniendo asignado el emisor de luz y/o receptor de luz, respectivamente, un diafragma multiorificios, y determinando el diafragma multiorificios el ángulo del cono de emisión y/o el ángulo del cono de recepción.

Según la invención, en un dispositivo de sensor optoelectrónico, especialmente una barrera de luz o una rejilla de luz para la detección de un objeto dentro un circuito de control, se modifica el ángulo de emisión del cono del haz de luz emitido por el emisor de luz, y/o el ángulo del cono de recepción del haz de luz absorbido por el receptor de luz, mediante un diafragma multiorificios, que está situado en el emisor de luz y/o en el receptor de luz. En particular, se limita, según la invención, el ángulo del cono de emisión o el ángulo del cono de recepción.

Según el dispositivo conforme a la invención, se fabrica, almacena y suministra solamente una variante del producto, es decir, sólo un sensor optoelectrónico, por ejemplo, con un ángulo del cono de emisión o de recepción no limitado, y el ángulo del cono de emisión o de recepción se puede modificar entonces fácilmente mediante un diafragma adicional multiorificios.

De esta manera, es posible restringir no solamente la variedad de las variantes en el proceso de fabricación, sino también reducir el almacenamiento en el fabricante y la reserva de existencias en el usuario.

30 Dado que el diafragma multiorificios según la invención puede fijarse, sin herramientas y sin medios adicionales de sujeción, en el emisor de luz y/o en el receptor de luz, no es necesario tampoco facilitar herramientas adicionales y medios de sujeción correspondientes, como por ejemplo tornillos, de modo que el re-equipamiento se realiza sin ningún problema.

Los orificios del diafragma multiorificios están realizados de forma alargada. A diferencia de un diafragma plano perforado, solamente pueden atravesar el diafragma los rayos de luz con una determinada dirección, a través de lo cual se ajusta un ángulo del cono de emisión, o de recepción, a una medida deseada.

Debido a los al menos dos orificios existentes, o bien a una pluralidad de orificios, no se necesita posicionar el diafragma multiorificios exactamente delante del emisor de luz y/o del receptor de luz, lo que simplifica adicionalmente el re-equipamiento. Debido a la pluralidad de orificios, siempre llegan suficientes rayos de luz al receptor correspondiente para una identificación del objeto.

40 Las dimensiones geométricas y las circunstancias del diámetro del orificio, o bien de la anchura mínima del orificio respecto a la profundidad del mismo, determinan ante todo el grado de limitación del ángulo de los rayos de luz a través del diafragma multiorificios. Cuanto mayor sea la profundidad del orificio respecto al diámetro del orificio, o bien respecto a la anchura mínima del orificio, tanto más fuertemente se limitará el ángulo de los rayos de luz. Mediante la elección de las dimensiones es posible ajustar el ángulo del cono de emisión o de recepción, por ejemplo, en un rango de 0,5 hasta 10 grados. Si, por ejemplo, se exige una alta seguridad de reflexión, el ángulo del cono de emisión o de recepción se ajusta a aproximadamente 1-5°, especialmente 4°. Si se requiere una mayor comodidad de alineación, se puede ajustar el ángulo del cono de emisión o de recepción, por ejemplo, a un ángulo mayor de 5°.

50 En un perfeccionamiento de la invención, una distancia del diafragma multiorificios al emisor de luz y/o al receptor del luz es mayor que la profundidad del orificio. A través de la distancia del diafragma multiorificios del emisor de luz, o bien del receptor de luz, se compensa ventajosamente una disposición oblicua de los emisores de luz, o bien de los receptores de luz. Adicionalmente al dimensionado de la profundidad del orificio, el ángulo del cono de emisión o de recepción a ajustar depende de la distancia del diafragma multiorificios del receptor de luz, o bien del emisor de luz. Cuanto mayor sea esta distancia, tanto menor es el ángulo resultante del cono de emisión, o bien de recepción.

55 En una forma especial de realización, el diámetro del orificio, o bien la anchura mínima del orificio, es menor de 1 mm, especialmente menor de 0,1 mm. La profundidad del orificio es en ello de al menos el triple del diámetro del orificio, o bien de la anchura mínima del orificio. A través de ello son posibles ángulos muy pequeños del cono de

emisión, o bien de recepción, y mediante una pluralidad de orificios situados muy juntos entre sí se incrementa significativamente el grado de rendimiento de la luz útil disponible.

En otra forma especial de realización, una superficie del diafragma multiorificios es mayor que la superficie del emisor de luz y/o del receptor de luz. Por ello no es necesario alinear exactamente el diafragma multiorificios respecto al emisor de luz, o bien al receptor de luz. Debido a que el número de los orificios previstos, que están dispuestos sobre una superficie más grande que la superficie efectiva del emisor de luz, o bien del receptor de luz, no importa la alineación transversal respecto a la dirección del haz. Únicamente hay que considerar durante la alineación la dirección del diafragma respecto al emisor de luz, o bien al receptor de luz.

En otro perfeccionamiento de la invención, están dispuestos varios diafragmas multiorificios paralelamente entre sí. Un diafragma multiorificios de ese tipo está previsto para la utilización de rejillas de luz. Las distancias entre los diafragmas multiorificios corresponden a la distancia del haz de los emisores de luz, o bien de los receptores de luz. De forma ventajosa, los múltiples diafragmas multiorificios están realizados en una sola pieza, por lo que los orificios presentan todos una alineación idéntica. Mediante ello es posible que se compense una disposición oblicua de los distintos emisores de luz, o bien receptores de luz, debido a las tolerancias de los componentes. Dada la realización en una sola pieza del diafragma multiorificios, los ángulos del cono de emisión, o bien de recepción, de los distintos emisores de luz, o bien receptores de luz, son idénticos entre sí y están alineados paralelamente entre sí debido a las condiciones de fabricación, lo que hace superfluo un ajuste costoso de los emisores, o bien receptores entre sí.

En otra forma de realización, los distintos orificios del diafragma multiorificios pueden estar distribuidos uniformemente a lo largo de una banda-soporte completa, de manera que en una utilización de una rejilla de luz no es necesaria una alineación especial del diafragma multiorificios respecto a los emisores, o bien a los receptores.

En una forma especial de realización, el diafragma multiorificios está realizado como un panel. A través de una estructura de panel, el rendimiento de la luz útil es especialmente alto a través de las paredes delgadas, en relación con los orificios, de la estructura del panel. Una estructura de panel presenta también una rigidez especialmente alta a la torsión. Precisamente en las rejillas largas de luz, un diafragma multiorificios a modo de panel garantiza un ajuste uniforme del ángulo del cono de emisión, o de recepción, en todos los rayos, al mismo tiempo que un peso reducido.

En otro perfeccionamiento de la invención, los orificios se pueden ejecutar con un láser. Con ello, los orificios pueden realizarse especialmente pequeños, y con ello se puede minimizar la profundidad del orificio. A través de ello se puede realizar el diafragma multiorificios especialmente fino. Con un diámetro de 0,1 mm, la profundidad del orificio es, por ejemplo, de 0,3 hasta 1 mm. Con ello, el diafragma multiorificios tiene sólo una profundidad máxima de 1 mm. Debido a ello, se puede colocar el diafragma multiorificios delante de un sensor, con un ahorro especial de espacio.

En una forma especial de realización, se disponen al menos dos diafragmas multiorificios uno sobre otro, pudiéndose modificar la sección óptica transversal del orificio y/o la dirección completa ópticamente eficiente de los orificios mediante el desplazamiento de los diafragmas multiorificios entre sí. Debido a esta disposición, se pueden ajustar distintos ángulos del cono de emisión, o bien de recepción, y/o una dirección de entrada de luz, o bien salida de luz, con un solo tipo de un diafragma multiorificios. Si los diafragmas multiorificios se disponen coincidentemente uno sobre otro, se duplica en principio únicamente la profundidad del orificio, por lo cual en principio solamente se limita el ángulo del cono de emisión, o bien de recepción. Si se desplazan ahora los diafragmas uno respecto al otro, se siguen reduciendo adicionalmente las secciones ópticas transversales eficaces del orificio, manteniéndose la profundidad del orificio. Con ello se puede seguir restringiendo el ángulo del cono de emisión, o bien de recepción. Adicionalmente, se puede modificar el desplazamiento de los ángulos del cono de emisión, o bien de recepción, en una dirección determinada. Así, se puede llevar a cabo una alineación de los rayos mediante el desplazamiento del diafragma multiorificios respecto al emisor de luz, o bien receptor de luz, así como mediante el desplazamiento de los diafragmas multiorificios entre sí. Con ello se puede minimizar especialmente la influencia de las superficies reflectantes.

En otra forma de realización, el diafragma multiorificios está realizado como una placa frontal. De este modo, la placa frontal y el diafragma multiorificios pueden realizarse conjuntamente en una sola pieza. Los orificios del diafragma multiorificios se rellenan, en el caso más simple, con un material transparente. De este modo, el diafragma multiorificios presenta una superficie cerrada para proteger al sensor contra la suciedad y la humedad. Además, con esta medida están protegidos los orificios del diafragma multiorificios contra la suciedad.

En un perfeccionamiento de la invención, en el diafragma multiorificios se han fijado medios separados de sujeción, con los que se puede unir el diafragma multiorificios con los emisores de luz, y/o receptores de luz, y/o una carcasa. De este modo, se puede adaptar fácilmente el diafragma multiorificios a los sensores ópticos existentes. Los medios de sujeción están adaptados, por ejemplo, a una forma existente del perfil o de la carcasa del sensor óptico. Por ejemplo, en el diafragma multiorificios y en el emisor de luz, o bien en el receptor de luz, están previstos elementos de encastramiento y/o de bloqueo, a través de los cuales se puede conectar el diafragma multiorificios con el emisor de luz/receptor de luz. Para esto se puede aprovechar, por ejemplo, una ranura lateral existente en la rejilla de luz, en la cual encajan los medios de sujeción. De esta manera es posible sujetar el diafragma multiorificios con la carcasa

mediante un fácil encaje o encastre.

En otra forma de realización, el diafragma multiorificios está realizado en forma de lámina. Una lámina es especialmente fácil de fabricar. Los orificios del diafragma multiorificios se forman directamente durante la fabricación de la lámina o se practican en la lámina, en un paso posterior, mediante un láser. La lámina se puede fabricar como un material sin fin por metros, el cual, según la demanda, se puede cortar a la medida y utilizar. Para ello, se puede fijar la lámina con una superficie autoadhesiva sobre una placa de cierre. La lámina se puede fijar, por lo tanto, como una simple cinta adhesiva sobre un sensor. Una lámina semejante no es solamente barata de producir, sino que tiene al mismo tiempo, además de la característica de la alineación óptica, un efecto de protección mecánica para la placa terminal. Es decir, en caso de daño mecánico o suciedad, se puede sustituir fácilmente el diafragma multiorificios, especialmente el realizado en forma de lámina autoadhesiva.

En un perfeccionamiento de la invención, el diafragma multiorificios es una pieza extrudida de material sintético, o bien una pieza moldeada por inyección. Para las rejillas de luz largas es ventajoso fabricar el soporte como una pieza de extrusión de material sintético, y realizar los orificios en una fase posterior de mecanizado. Para la utilización en una barrera de luz con un único haz es especialmente sencillo fabricar el diafragma multiorificios como una pieza moldeada por inyección, incluidos los orificios previstos. De este modo, se puede fabricar el diafragma multiorificios de manera especialmente fácil. También es posible prever aquí las posibles nervaduras de encastre, necesarias para la sujeción.

A continuación se describe en detalle la invención en base a los ejemplos de realización, con referencia al dibujo.

En los dibujos se muestra:

Figura 1 una alineación de una barrera de luz o de una rejilla de luz, según el estado de la técnica;

Figura 2 una reflexión de un haz de luz en una superficie;

Figura 3 una representación esquemática de un diafragma multiorificios según la invención;

Figura 4 un diafragma multiorificios según la invención, para una rejilla de luz;

Figura 5 una rejilla de luz con un diafragma multiorificios colocado;

Figura 6 una vista en perspectiva de una carcasa de una rejilla de luz con el diafragma multiorificios;

Figura 7 y 8 dos diafragmas multiorificios, que están desplazados uno respecto al otro;

Figura 9 y 10 diafragmas multiorificios, respectivamente, como panel.

La fig. 1 muestra un sensor optoelectrónico 1, por ejemplo, una rejilla de luz 4 o una barrera de luz 2, con un emisor de luz 8 en un lado de un circuito de control 16, y un receptor de luz 10 en el otro lado del circuito de control 16. La luz emitida desde el emisor de luz 8 se proyecta como un haz divergente de luz 18, con un ángulo α del cono de emisión, desde el emisor de luz 8. El receptor de luz 10, en el lado opuesto del circuito de control 16, recibe toda la luz que incide dentro de un ángulo β del cono de recepción. El eje óptico de emisión y el eje óptico de recepción están exactamente alineados entre sí en la fig. 1, de modo que el haz divergente de luz 18 del emisor de luz ilumina simétricamente al receptor de luz. Si se encuentra un objeto 6 entre el emisor de luz 8 y el receptor de luz 10, se interrumpe el trayecto de luz, y una unidad de evaluación 20, que evalúa las señales de recepción de luz, emite una señal 22 de detección del objeto.

En una rejilla de luz están dispuestos, en una primera carcasa, varios emisores de luz en un lado de una superficie de control, y en una segunda carcasa varios receptores de luz en el otro lado de la superficie de control. En ello, un emisor de luz emite siempre impulsos de luz, alternándose en una secuencia corta de tiempo, a un correspondiente receptor de luz emparejado con el emisor, de modo que finalmente no sólo se supervise una única línea, sino una superficie en forma de banda. Los distintos emisores de luz, o bien receptores de luz, están dispuestos en ello en una respectiva carcasa, de forma desplazada entre sí a una distancia determinada.

La figura 2 muestra una disposición correspondiente según la figura 1, con el receptor de luz 10 en un lado y el correspondiente emisor de luz 8. Dentro de la zona de control 16 se encuentra el objeto 6, que ha de ser detectado por el sensor optoelectrónico 1. Paralelamente al circuito de control 16, o bien a la superficie de control del sensor optoelectrónico 1, se encuentra una superficie 42 reflectante, por ejemplo, una superficie metálica de una pieza de una máquina. Sobre esta superficie 42 metálica se desvían ahora rayos marginales de luz 44 del emisor de luz 8, e inciden sobre el receptor de luz 10. Con ello, se refleja el objeto 6 a detectar. Esto conlleva a que se omita, o bien sea errónea una detección de la intrusión de un objeto, o bien un reconocimiento de un objeto 6 a medir. Según la invención, esta reflexión se puede evitar mediante un diafragma multiorificios, según la invención.

La figura 3 muestra la representación esquemática de un diafragma multiorificios 24, a una distancia 34 delante de un emisor de luz 8, o bien un receptor de luz 10. El diafragma multiorificios 24 presenta varios orificios 26 adyacentes, dispuestos paralelamente entre sí en un plano. El diámetro del orificio 28 es aquí más pequeño que una

profundidad del orificio 32. Un haz divergente de luz que parte del emisor de luz 8, o bien un haz incidente de luz sobre un receptor de luz 10, queda limitado por el diafragma multiorificios 24. Por el diafragma multiorificios 24 pueden pasar, respectivamente, solamente los rayos de luz 46 que presentan un pequeño ángulo de divergencia. Según el diseño de la profundidad del orificio 32 respecto al diámetro del orificio 28, y una distancia 34 del diafragma multiorificios 24 respecto al emisor de luz 8, o bien al receptor de luz 10, se puede ajustar un ángulo correspondiente de divergencia. Cuanto menor se elija el diámetro del orificio 28, y cuanto mayor la profundidad del orificio 32 entre sí, tanto menor será el ángulo de divergencia permitido para los rayos de luz 46 que penetren. Sobre el ángulo de divergencia se puede influir además a través de la distancia 34 desde el diafragma multiorificios 24 al emisor de luz 8, o bien al receptor de luz 10 correspondiente. Dependiendo de las condiciones estructurales del sensor optoelectrónico 1, se ajustan correspondientemente las dimensiones del diafragma multiorificios 24. A través del diafragma multiorificios 24 se puede ajustar, por ejemplo, un ángulo de divergencia en los sensores de seguridad, en un rango de $\pm 2,5^\circ$ hasta $\pm 5^\circ$. No obstante, también es posible ajustar el ángulo de divergencia a ± 10 hasta $\pm 20^\circ$, según la correspondiente petición. Con ello se facilita una alineación correspondiente del emisor de luz 8, o bien del receptor de luz 10. No obstante, también es posible ajustar ángulos de divergencia muy pequeños, por ejemplo, de un grado o menos. Esto es una ventaja, si las superficies límites de perturbación se encuentran especialmente cercanas a la zona de control.

La figura 4 muestra una disposición múltiple del diafragma multiorificios 24 para una rejilla de luz. Delante de cada emisor de luz 8, o bien receptor de luz 10, de una rejilla de luz de ese tipo, va dispuesto, respectivamente, un diafragma multiorificios 24. Los diafragmas multiorificios 24 se ejecutan en un soporte de una sola pieza, los espacios intermedios entre los diafragmas multiorificios no tienen que presentar ningún orificio. Sin embargo, también está previsto que estos espacios intermedios tengan los orificios correspondientes, por lo cual se suprime una alineación exacta del diafragma multiorificios 24 con respecto a los correspondientes emisores de luz 8, o bien a los receptores de luz 10. Simplemente es necesario que los orificios del diafragma multiorificios 24 estén alineados paralelamente en la dirección del haz. Si los distintos emisores de luz 8, o bien receptores de luz 10, de la rejilla de luz están dispuestos de forma oblicua, debido a las tolerancias de los componentes, o a las tolerancias de fabricación, esta posición oblicua es compensada por el diafragma multiorificios 24, según la invención. Así, es posible simplificar el proceso de fabricación de una rejilla de luz de ese tipo, siendo posibles tolerancias más altas de los distintos emisores de luz 8, o bien receptores de luz 10, y también mayores tolerancias en el montaje de los componentes. El ángulo necesario de divergencia queda determinado entonces solamente por el diafragma multiorificios 24.

La figura 5 muestra un diafragma multiorificios 24 en una carcasa de una rejilla de luz 48. En la zona de los emisores de luz, o bien de los receptores de luz, están situados los diafragmas multiorificios 24 correspondientes. El diafragma multiorificios 24 está realizado aquí, de forma ventajosa, en una sola pieza, en donde los orificios se ejecutan, por ejemplo, mediante un láser en un material de base. En el material de base se trata preferentemente de material sintético, por ejemplo polimetilmetacrilato PMMA o policarbonato PC. Estos materiales sintéticos son especialmente resistentes frente a las influencias medioambientales, y son especialmente fáciles de mecanizar. Según una forma de realización especial se utiliza un material negro de base para la fabricación del diafragma multiorificios 24. Esto tiene la ventaja de que se absorbe la luz incidente en las paredes interiores de los orificios. Especialmente ventajoso es cuando las paredes interiores presentan una superficie áspera no reflectante. Con ello no se producen reflexiones perjudiciales dentro de los orificios. Dependiendo del ángulo de divergencia deseado, de la profundidad del orificio, con una determinada profundidad del material de base utilizado, se elige una anchura del orificio, o bien un diámetro del orificio, por ejemplo, menor de 1 mm o menor de 0,1 mm. Los diámetros del orificio mayores de 0,5 mm se pueden realizar fácilmente, por ejemplo, con el moldeo por inyección. Los diámetros del orificio menores se realizan mediante un láser.

La figura 6 muestra una vista en perspectiva de una carcasa de una rejilla de luz 48, con el diafragma multiorificios 24 según la invención. El diafragma multiorificios 24 está colocado aquí desde el exterior sobre una placa frontal 38. Una rejilla de luz 4 de ese tipo puede ser equipada posteriormente, por ejemplo, con un diafragma multiorificios 24. El diafragma multiorificios 24 se adhiere, por ejemplo, sobre la placa frontal 38, o bien se fija mediante un dispositivo especial de sujeción, por ejemplo, elementos de fijación o elementos de encastre, sobre la carcasa de la rejilla de luz 48. El diafragma multiorificios 24 puede estar previsto también como recambio para la placa frontal 38 en la rejilla de luz. En esta forma de realización especial, los orificios del diafragma multiorificios 24 se rellenan mediante un material sintético transparente, de modo que se forma un disco frontal 38 hermético al polvo y a los líquidos. Un disco frontal 38 semejante se puede fabricar fácilmente, por ejemplo, mediante un moldeo por inyección de dos o más componentes.

En la figura 7 está representada otra forma de realización del diafragma multiorificios 24. Aquí están dispuestos dos diafragmas multiorificios 24 superpuestos y desplazables entre sí. Mediante el desplazamiento de los dos diafragmas multiorificios 24 entre sí, se puede modificar una superficie efectiva transversal de los orificios. Adicionalmente, también se puede modificar la dirección de los rayos de luz 46 admisibles. Mediante el desplazamiento de los dos diafragmas multiorificios 24 entre sí puede reducirse aún más un ángulo previsto de divergencia. Esto es necesario, por ejemplo, cuando hay que ajustar un ángulo de divergencia directamente a una aplicación específica, por ejemplo, para garantizar requisitos exigentes en la seguridad de reflexión.

Las figuras 9 y 10 muestran otra forma de realización del diafragma multiorificios 24. La figura 9 muestra una

estructura de panel con secciones transversales de orificios hexagonales de los orificios 26, y la figura 10 muestra un diafragma multiorificios 24, con una sección transversal de orificio octogonal. Estas formas son especialmente estables y rígidas en la unión, con un gasto mínimo de material.

Referencias:

	1	Sensor optoelectrónico
5	2	Barrera de luz
	4	Rejilla de luz
	6	Objeto
	8	Emisor de luz
	10	Receptor de luz
10	α	Ángulo del cono de emisión
	β	Ángulo del cono de recepción
	16	Circuito de control
	18	Haz de luz
	20	Circuito de evaluación
15	22	Señal de detección de objetos
	24	Diafragma multiorificios
	26	Orificio
	28	Diámetro del orificio
	30	Anchura del orificio
20	32	Profundidad del orificio
	34	Distancia
	36	Panel
	38	Placa frontal
	42	Superficie de reflexión
25	44	Rayos marginales de luz
	46	Rayos de luz
	48	Carcasa de la rejilla de luz

REIVINDICACIONES

1. Sensor optoelectrónico, a saber, una rejilla de luz (4) para la detección de un objeto (6), con varios emisores de luz (8) en un lado de una zona de control (16), y varios receptores de luz (10), correspondientes con los emisores de luz (8), en el otro lado de la zona de control (16), en donde los emisores de luz (8) emiten un haz de luz (18) con un ángulo del cono de emisión (α) a la zona de control, y los receptores de luz (10) absorben el haz de luz (18) dentro de un ángulo del cono de recepción (β), lo transforman en una magnitud eléctrica, y lo transmiten a un circuito de evaluación (20), que emite, en el caso de la existencia de un objeto (6) en la zona de control (16), una señal de detección de objeto (22), estando previsto un diafragma multiorificios (24), que presenta en un plano al menos dos orificios (26) adyacentes y paralelos, con un diámetro de orificio (28), o bien una anchura mínima del orificio (30) menor que la profundidad (32) de los orificios (26), alineándose los orificios, realizados con forma alargada, de forma paralela respecto al circuito de control (16), y al emisor de luz (8) y/o receptor de luz (10) se le asigna respectivamente un diafragma multiorificios (24), **que se caracteriza porque** el ángulo del cono de emisión (α), o bien el ángulo del cono de recepción (β), se ajustan en un rango de 0,5 hasta 1°, y que una superficie del diafragma multiorificios (24) es mayor que la superficie efectiva del emisor de luz (8) y/o del receptor de luz (10).
2. Sensor optoelectrónico según la reivindicación 1, siendo una distancia del diafragma multiorificios (24) del emisor de luz (8) y/o receptor de luz (10) mayor que la profundidad del orificio (32).
3. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones precedentes, siendo el diámetro del orificio (28), o bien la anchura más pequeña del orificio (30), menor de 1 mm o menor de 0,1 mm.
4. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones precedentes, estando dispuestos varios diafragmas multiorificios (24) de forma adyacente, y el diafragma multiorificios (24) está realizado en una sola pieza.
5. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones precedentes, estando configurado el diafragma multiorificios (24) como un panel (36).
6. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones precedentes, pudiéndose ejecutar los orificios (26) con un láser.
7. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones precedentes, estando dispuestos al menos dos diafragmas multiorificios (26) superpuestos uno sobre el otro, y pudiéndose modificar, mediante el desplazamiento de los diafragmas multiorificios (26) entre sí, una sección transversal del orificio y/o una dirección del orificio.
8. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones precedentes, estando realizado el diafragma multiorificios (24) como una placa frontal (38).
9. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones precedentes, estando colocados en el diafragma multiorificios (24) medios separados de sujeción, con los que se puede unir el diafragma multiorificios (24) con los emisores de luz (8), y/o con los receptores de luz (10), y/o con una carcasa.
10. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones precedentes, estando previstos en el diafragma multiorificios (24) y en el emisor de luz (8), y/o en el receptor de luz (10), y/o en la carcasa, elementos de encastre y/o de bloqueo, a través de los cuales se puede conectar el diafragma multiorificios (24) con el emisor de luz (8), y/o con el receptor de luz (10).
11. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones precedentes, estando realizado el diafragma multiorificios (24) en forma de lámina.
12. Sensor optoelectrónico según la reivindicación 13, en donde la lámina se puede fijar con una superficie autoadhesiva sobre una placa frontal (38).
13. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones precedentes, siendo un soporte del diafragma multiorificios (24) es una pieza de extrusión de material sintético, o bien una pieza moldeada por inyección.

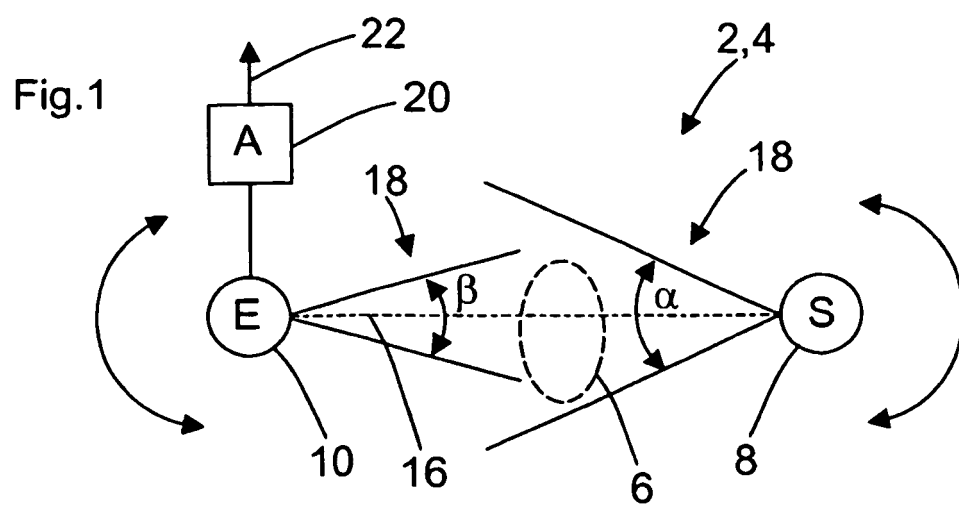


Fig.2

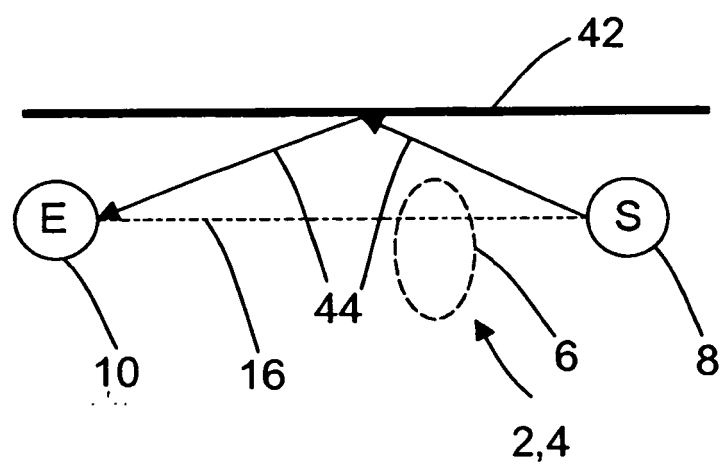


Fig.3

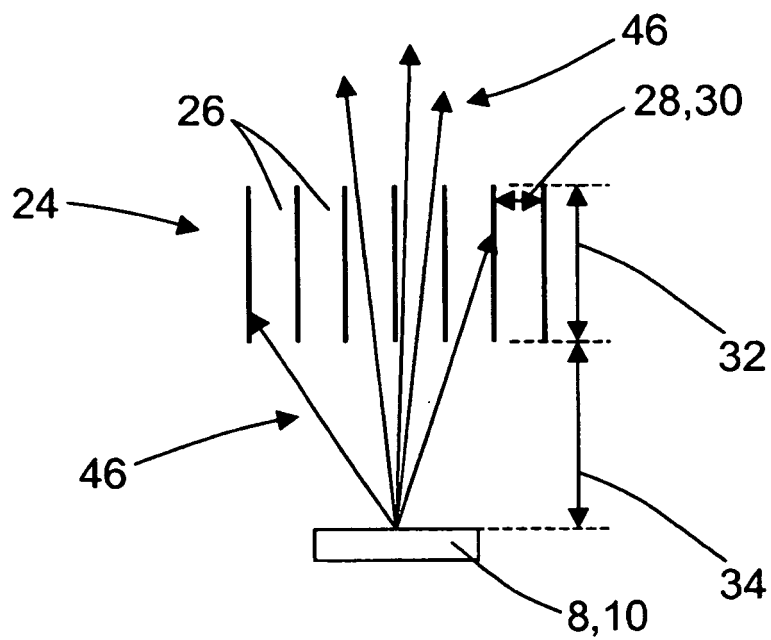


Fig.4

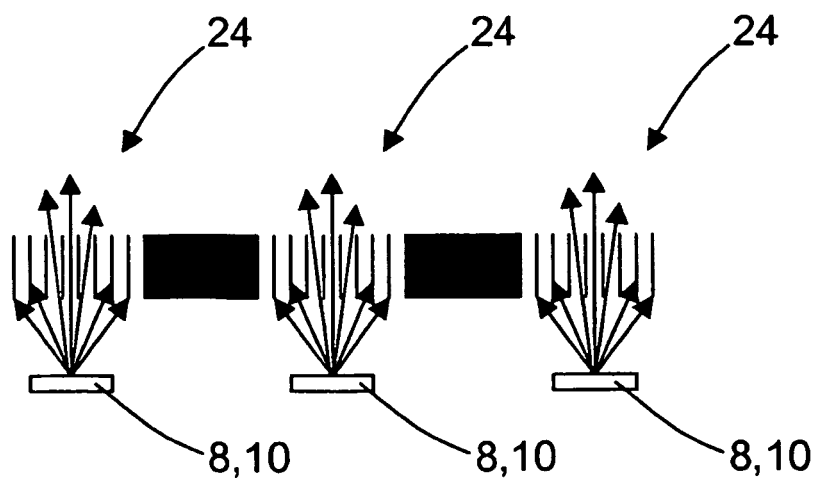


Fig.5

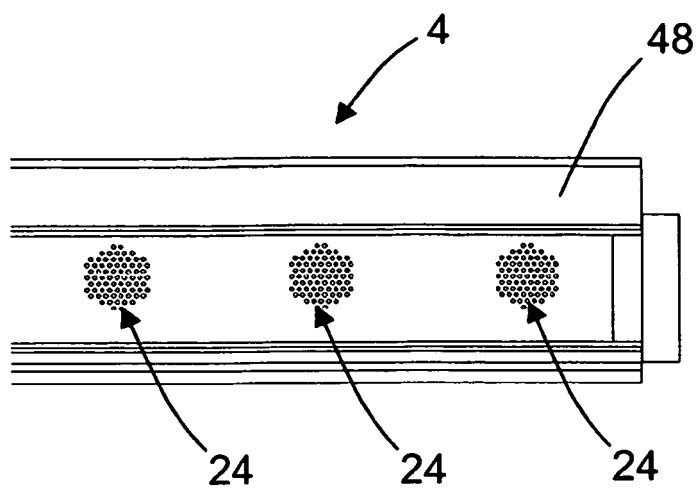


Fig.6

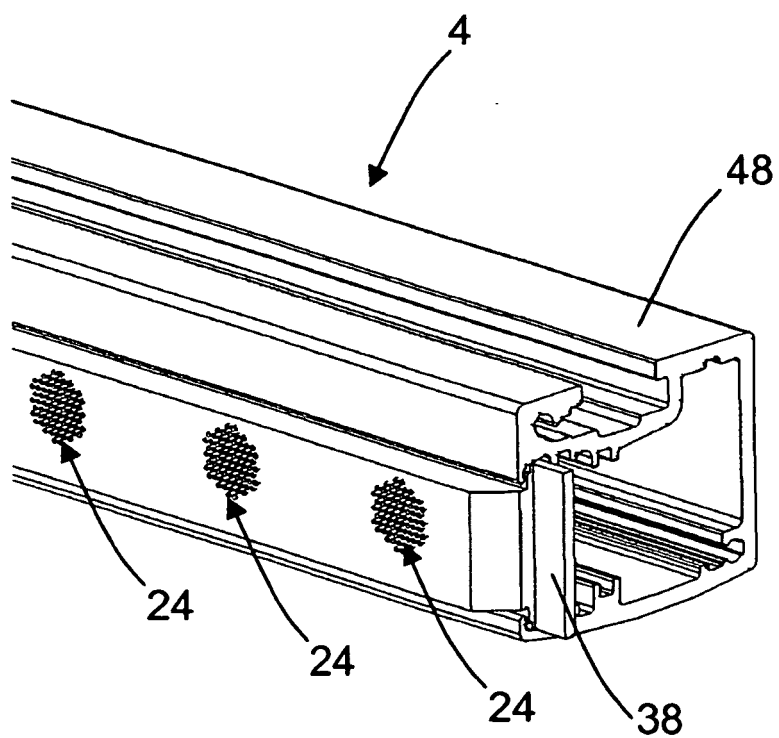


Fig.7

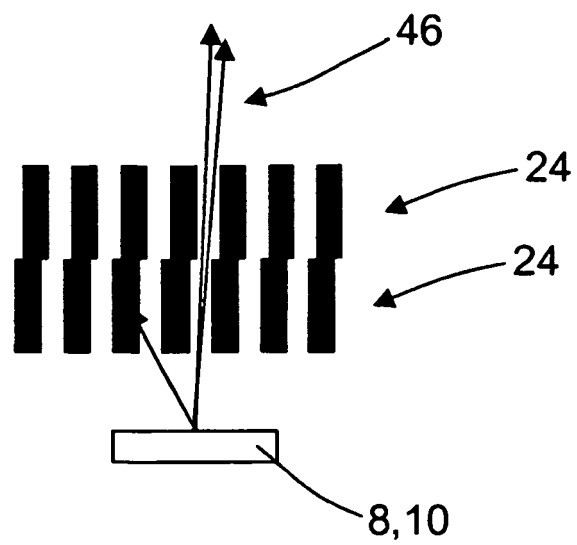


Fig.8

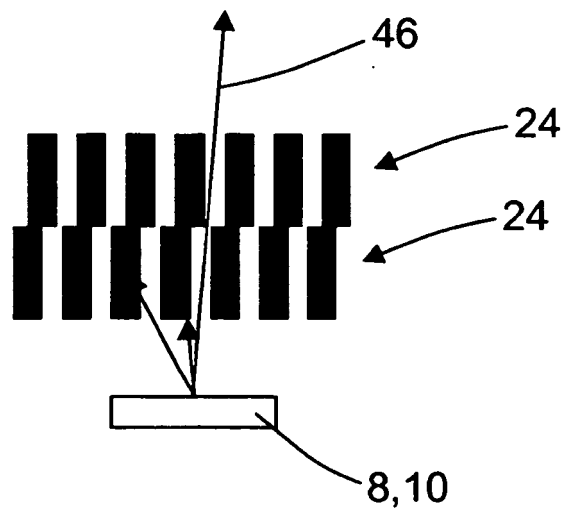


Fig.9

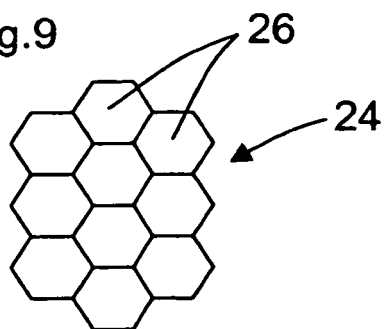


Fig.10

