



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 306 294**

51 Int. Cl.:
G01V 8/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **06000755 .6**

86 Fecha de presentación : **13.01.2006**

87 Número de publicación de la solicitud: **1686398**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.08.2006**

54 Título: **Sensor optoelectrónico.**

30 Prioridad: **31.01.2005 DE 10 2005 004 419**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2008

73 Titular/es: **SICK AG.**
Erwin-Sick-Strasse 1
79183 Waldkirch, DE

72 Inventor/es: **Weber, Helmut**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 306 294 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).

ES 2 306 294 T3

DESCRIPCIÓN

Sensor optoelectrónico.

5 La invención se refiere a un sensor optoelectrónico con una disposición integrada de varios diodos luminosos dispuestos en la zona de un sistema óptico de recepción para iluminar una zona de captación, teniendo los diodos luminosos asignados unos elementos ópticos para conformar haces de rayos.

10 Los sensores optoelectrónicos de la clase antes citada se conocen por el estado de la técnica y se emplean por ejemplo tanto para la captación de objetos como en especial para la lectura de códigos. Los sensores simples trabajan sin elementos ópticos que conformen haces de rayos, lo que da lugar a que una proporción relativamente grande de la luz emitida por los diodos luminosos no llega a la zona de captación, de modo que en última instancia la iluminación de la zona de captación no se efectúa de modo muy eficaz.

15 Los sensores mejorados en comparación con esta clase de sensores, destinados a aplicaciones exigentes, se equipan, tal como ya se ha mencionado de entrada, con elementos ópticos situados delante de los diodos luminosos para conformar haces de rayos. Estos elementos ópticos que conforman haces de rayos se ocupan de que la luz emitida por los diodos luminosos llegue lo más íntegramente posible a la zona de captación, de modo que en este caso se puede conseguir una mayor eficacia en la iluminación.

20 A pesar de estar previstos elementos que conforman haces de rayos, sin embargo no es posible todavía con los sensores optoelectrónicos conocidos obtener en la zona de captación los perfiles de iluminación deseados en cada caso que se necesitan para aplicaciones concretas. Por ejemplo, en muchas aplicaciones es deseable asegurar una iluminación lo más homogénea posible de la zona de captación. En otras aplicaciones puede desearse sin embargo también una iluminación más intensa de la zona de captación en sus bordes (incremento en los bordes). En sensores optoelectrónicos que consten de diodos luminosos dispuestos sobre una superficie rectangular es por ejemplo deseable a menudo que la luz emitida por estos diodos luminosos sea dirigida lo más íntegramente posible sobre una zona de captación cuadrada.

30 Esta clase de perfiles de iluminación con sus características respectivas no se pueden generar o no se pueden generar en calidad suficiente por los sensores optoelectrónicos de la clase citada inicialmente.

El documento US 2001/045512 A1 da a conocer un sensor optoelectrónico conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

35 El documento US-A-4 958 067 describe un sensor optoelectrónico para captar la posición de un objeto, en el que un elemento del sensor para la transmisión de la luz presenta una cara posterior escalonada para reflejar un haz de luz en la forma deseada en dirección hacia un fotodetector del sensor.

40 El documento EP-A-1 010 992 se refiere a un sistema óptico que comprende una placa fotoconductora plana que por su cara posterior presenta unos rebajes en forma de cuña para la reflexión y desviación de un rayo de luz incidente o de salida.

45 Por el documento JP 2004-170128 A se conoce un sensor optoelectrónico que dispone de un elemento que conforma un haz de rayos que permite poder supervisar igual de bien zonas alejadas a diferentes distancias de un fotodetector y de una fuente de iluminación del sensor, presentando el elemento que conforma el haz de rayos unos elementos en cuña.

50 El documento D5 da a conocer un sensor óptico que presenta prismas de desviación para dividir un rayo de luz de iluminación.

55 Uno de los objetivos de la invención consiste en perfeccionar un sensor optoelectrónico de la clase citada inicialmente, de tal modo que en la zona de captación se puedan generar en cada caso los perfiles de iluminación deseados, debiendo conseguirse al mismo tiempo un grado de rendimiento máximo, al conducir sobre la zona de captación a ser posible la totalidad de cantidad de luz emitida por los diodos luminosos.

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante las características de la reivindicación 1.

60 De acuerdo con la invención se asignan a los diodos luminosos, en particular a todos los diodos luminosos del sensor optoelectrónico, sendos elementos individuales para la conformación de haces de rayos, que son adecuados para radiar la luz emitida por el respectivo diodo luminoso en la dirección deseada con respecto al respectivo diodo luminoso. En el sentido de la invención se debe entender por luz fundamentalmente también la radiación en la gama invisible, es decir por ejemplo radiación IR o UV. Los distintos elementos ópticos que conforman los haces de rayos pueden estar realizados de acuerdo con la invención en cuanto a su configuración y/o posición con relación al sistema óptico de recepción del sensor optoelectrónico de tal modo que en la zona de captación se obtenga el perfil de iluminación deseado en cada caso por superposición de la luz emitida por todos los diodos luminosos. Es decir que la luz emitida por cada uno de los diodos luminosos se puede dirigir sensiblemente en su integridad y de modo exacto a aquella posición de la zona de captación en la que se precisa, de modo que se pueden generar sin problemas por

ejemplo perfiles de iluminación con iluminación homogénea o perfiles de iluminación con incremento del borde. De acuerdo con la invención también es posible sin dificultad dirigir la luz emitida por un campo rectangular de diodos luminosos íntegramente sobre una zona de captación cuadrada. De acuerdo con la invención se pueden generar también cualesquiera otras características de perfiles de iluminación.

5

Debido a la configuración cuneiforme según la invención de los elementos ópticos que conforman los haces de rayos se pueden fabricar éstos relativamente económicos y sencillos en comparación con lentes esféricas o lentes de Fresnel, de modo que los costes totales del sensor optoelectrónico no se incrementan de forma importante debido a los elementos ópticos que conforman los haces de rayos, realizados conforme a la invención.

10

De acuerdo con una variante conforme a la invención, se puede asignar a un diodo luminoso exactamente un elemento en cuña que se ocupa de la conformación y dirección del haz de rayos deseado, referida al respectivo diodo luminoso.

15

Pero alternativamente existe también la posibilidad de asignar a un diodo luminoso zonas de exactamente dos o también de hasta cuatro elementos en cuña contiguos, lo que se explicará más adelante a título de ejemplo sirviéndose de exactamente dos elementos de cuña contiguos.

20

Al menos algunos de los elementos que conforman el haz de rayos según la invención pueden estar diseñados de tal modo que desvíen la luz emitida por los respectivos diodos luminosos, por ejemplo en dirección al eje óptico del sistema óptico de recepción. Esto es ventajoso ya que en la zona del sistema óptico de recepción no se pueden prever diodos luminosos, de modo que no se obtiene una iluminación suficiente en la zona de captación situada directamente debajo del sistema óptico de recepción o en aquella parte de la zona de captación que rodea el punto de intersección entre el eje óptico del sistema óptico de recepción y el plano de la zona de captación. Si de acuerdo con la invención se dirige la luz de modo controlado a esta zona, se puede asegurar que también esta zona será iluminada con suficiente intensidad.

25

Para el caso de que a un diodo luminoso se le asigne exactamente un elemento en cuña, se puede realizar éste como placa cuneiforme con una superficie inclinada que está prevista en el lado orientado hacia el diodo luminoso y/o en el lado alejado del diodo luminoso de la placa cuneiforme. Para conseguir el perfil de iluminación necesario en cada caso se puede adaptar individualmente la pendiente de la superficie inclinada de cada placa cuneiforme en dos direcciones perpendiculares entre sí, a la posición relativa entre el diodo luminoso respectivo asignado y el sistema óptico de recepción. Mediante esta pendiente individualizada de la superficie inclinada alrededor de dos ejes inclinados perpendiculares entre sí se puede dirigir la luz emitida por cada diodo luminoso con gran exactitud a la posición de la zona de captación deseada en cada caso.

30

La pendiente de la superficie inclinada de cada placa cuneiforme en dos direcciones perpendiculares entre sí se puede ajustar individualmente en la forma necesaria en cada caso, incluso si a un diodo luminoso se le asignan por ejemplo zonas de dos o cuatro placas cuneiformes contiguas. Por ejemplo en el caso de cuatro placas cuneiformes contiguas entre sí, el diodo luminoso se puede disponer de modo que se encuentre frente a aquel punto en el cual coinciden las cuatro placas cuneiformes.

35

En cuanto al aspecto económico se prefiere que el elemento cuneiforme asignado a un diodo luminoso no esté realizado como placa cuneiforme individual sino más bien como un tramo de exactamente una banda cuneiforme o anillo cuneiforme con una superficie inclinada que está prevista por el lado orientado hacia el diodo luminoso y/o en el lado de la banda cuneiforme o del anillo cuneiforme alejado del diodo luminoso. Una forma de realización de esta clase ofrece la ventaja de que no es necesario fabricar una pluralidad de placas cuneiformes individuales, sino que se puede disponer una banda cuneiforme o un anillo cuneiforme de tal modo que esté asignado a varios diodos luminosos que están situados a lo largo de la banda cuneiforme o del anillo cuneiforme, de modo que en última instancia le corresponde a cada diodo luminoso únicamente un tramo de la banda cuneiforme o del anillo cuneiforme. Las propiedades ópticas de la banda cuneiforme o del anillo cuneiforme son constantes a lo largo de su extensión longitudinal. Las propiedades ópticas de varias bandas cuneiformes o anillos cuneiformes previstos en cambio se diferencian unas de otras, y dependen de su posición relativa respecto al sistema óptico de recepción.

45

50

La placa cuneiforme, la banda cuneiforme o el anillo cuneiforme se pueden orientar con relación al diodo luminoso respectivo correspondiente de tal modo que la luz emitida por este diodo luminoso incida a ser posible en su totalidad a través de la superficie inclinada de la respectiva placa cuneiforme o de la respectiva banda cuneiforme o anillo cuneiforme. De este modo se incrementa al máximo la cantidad de luz que incide sobre la zona de captación.

55

El elemento en cuña asignado a un diodo luminoso también puede estar formado como tramo de hasta cuatro, preferentemente de exactamente dos bandas cuneiformes o anillos cuneiformes contiguos entre sí. También en este caso es aplicable que las propiedades ópticas de las bandas cuneiformes o de los anillos cuneiformes son constantes a lo largo de su extensión longitudinal, pero se diferencian entre sí de una banda cuneiforme a otra banda cuneiforme o de un anillo cuneiforme a otro anillo cuneiforme. Las bandas cuneiformes o anillos cuneiformes se pueden orientar en este caso con relación al respectivo diodo que tengan asignado de tal modo que la luz emitida por este diodo luminoso incida aproximadamente mitad por mitad, una a través de la superficie inclinada de una banda cuneiforme o anillo cuneiforme, y la otra mitad a través de la superficie inclinada de otra banda cuneiforme o anillo cuneiforme. De este modo se consigue que la luz emitida por un diodo luminoso se subdivida en dos zonas de cantidad luminosa que

60

65

pueden experimentar una conformación de haz de rayos diferente. En esta disposición resulta especialmente ventajoso el hecho de que se obtiene un superior grado de rendimiento ya que se reducen al mínimo las pérdidas de luz que aparecen en las bandas cuneiformes o anillos cuneiformes. Esto se explicará con mayor detalle con relación a la descripción de las figuras.

En la forma de realización última descrita se prefiere especialmente que la superficie inclinada de cada banda cuneiforme o de cada anillo cuneiforme esté formada por dos tramos paralelos entre sí con inclinaciones diferentes entre sí, donde en particular cada uno de los dos tramos forma aproximadamente la mitad de la superficie inclinada. En este caso es ventajoso que los dos tramos tengan una transición continua. También esta forma de realización se describirá dentro del marco de la descripción de las figuras.

Una superficie terminal de la placa cuneiforme o de la banda cuneiforme o del anillo cuneiforme que no presenta superficies inclinadas puede transcurrir perpendicular a la dirección de radiación principal del diodo luminoso. Las superficies terminales citadas de todas las placas cuneiformes, bandas cuneiformes o anillos cuneiformes pueden disponerse en este caso dentro de un único plano. Si tales superficies terminales se disponen en el lado alejado del diodo luminoso, entonces el conjunto de todas las placas cuneiformes, bandas cuneiformes o anillos cuneiformes puede formar un cristal frontal plano del sensor conforme a la invención.

Todos los elementos ópticos para la conformación de los haces de rayos están unidos firmemente y están realizados en una placa escalonada unitaria que presenta una pluralidad de escalones cuneiformes. De este modo ya no es necesario efectuar un ajuste complejo de los elementos ópticos entre sí. Una placa escalonada de esta clase que puede estar realizada por ejemplo como pieza de fundición inyectada con mecanizado posterior, se puede fabricar de modo especialmente económico, pudiendo fabricarse en este caso conjuntamente en un único proceso de inyección todos los elementos ópticos para la conformación de los haces de rayos de un sensor optoelectrónico.

En la placa escalonada pueden estar previstos varios anillos cuneiformes concéntricos, que en particular son directamente contiguos entre sí. Una disposición de esta clase tiene sentido si el sensor optoelectrónico presenta diodos luminosos dispuestos en forma de anillo alrededor del sistema óptico de recepción. A cada anillo de diodos luminosos se le puede asignar entonces un anillo cuneiforme o, como alternativa, tramos de dos anillos cuneiformes contiguos. Si la ventana de salida de luz del sensor optoelectrónico tiene forma rectangular y los diodos luminosos también están dispuestos en la zona de una superficie rectangular, es ventajoso que también la placa escalonada tenga forma rectangular, en cuyo caso al menos algunos de los anillos cuneiformes concéntricos solamente están presentes en la placa escalonada de forma incompleta. Una forma de realización de esta clase también se describirá a continuación con mayor detalle dentro del marco de la descripción de las Figuras.

Otras formas de realización preferidas de la invención están descritas en las reivindicaciones subordinadas.

La invención se describe a continuación con mayor detalle sirviéndose de ejemplos de realización y haciendo referencia a las Figuras; éstas muestran:

Fig. 1 una sección a través de elementos cuneiformes conformes a la invención con diodos luminosos dispuestos delante,

Fig. 2 una sección a través de la placa escalonada conforme a la invención con un diodo luminoso dispuesto delante de un elemento cuneiforme de la placa escalonada,

Fig. 3 una sección a través de otra forma de realización de una placa escalonada conforme a la invención con un diodo luminoso dispuesto en la zona de dos elementos cuneiformes.

Fig. 4 una representación tridimensional de una placa escalonada conforme a la invención con diodos luminosos dispuestos delante de ella, y

Fig. 5 una vista en planta de una placa escalonada conforme a la invención.

La Fig. 1 muestra una sección a través de un tramo de una placa escalonada 2 conforme a la invención, con diodos luminosos 4 dispuestos delante de la placa escalonada 2. El tramo de placa escalonada 2 representado presenta un total de tres elementos cuneiformes realizados conforme a la invención como placas cuneiformes 6, estando las superficies inclinadas 8 de las placas cuneiformes 6 orientadas hacia los diodos luminosos 4.

Las superficies terminales 10 de las placas cuneiformes 6 alejadas de los diodos luminosos 4 y de las superficies inclinadas 8 se extienden perpendicularmente respecto a la dirección de radiación principal A de los diodos luminosos 4, en un plano común. En consecuencia se puede fabricar la placa escalonada 2 como placa unitaria, que únicamente por el lado orientado hacia los diodos luminosos 4 se mecaniza de tal modo que se formen las superficies inclinadas 8. En este caso, la placa escalonada 2 forma por el lado exterior un frente de aparato plano de un sensor conforme a la invención.

Los rayos luminosos emitidos por los diodos luminosos 4, sufren una primera refracción al penetrar en la placa escalonada 2 en la zona de las superficies inclinadas 8, y una segunda vez al salir de la placa escalonada 2 en la

zona de las superficies terminales 10, y por lo tanto quedan desviados respecto a la dirección de radiación principal A de los diodos luminosos 4 en la dirección deseada en cada caso. Mediante la magnitud del ángulo de inclinación de las superficies inclinadas 8 se puede ajustar así la desviación deseada en cada caso. La pendiente de las superficies inclinadas 8 se puede ajustar para ello tanto alrededor de un eje de inclinación que transcurra perpendicularmente respecto al plano del dibujo, como también, en caso de necesidad, alrededor de un eje de inclinación que transcurra en el plano del dibujo, de arriba hacia abajo. El ajuste de la superficie inclinada alrededor del eje de inclinación citado en último caso sin embargo no es posible si en lugar de placas cuneiformes individuales se utilizan bandas cuneiformes o anillos cuneiformes tal como ya se ha mencionado anteriormente.

El ajuste de la pendiente de las superficies inclinadas 8 en todas las direcciones permite por una parte de forma ventajosa dirigir la luz radiada por los diodos luminosos exactamente en la dirección deseada en cada caso pero por otra parte esta adaptación individual de las superficies inclinadas 8 a cada uno de los diodos luminosos 4 entraña una gran complejidad. Esta complejidad se puede reducir mediante el empleo de bandas cuneiformes o anillos cuneiformes, lo que permite todavía una desviación controlada de la luz emitida por los diodos luminosos 4 que es suficiente para la mayoría de las aplicaciones.

Las pendientes de las superficies inclinadas 8 se pueden elegir distintas entre sí, de modo que la superposición de la luz emitida por todos los diodos luminosos 4 da lugar en última instancia al perfil de iluminación deseado en cada caso en la zona de captación del sensor optoelectrónico.

La Fig. 2 muestra una representación que se corresponde en lo esencial con la representación según la Fig. 1, habiéndose representado aquí por motivos de claridad solamente a título de ejemplo un único diodo luminoso 4 junto con la totalidad de los rayos de luz emitidos por él. La placa escalonada 2' según la Fig. 2 presenta en total cuatro superficies inclinadas 8', que tienen todas ellas pendientes diferentes respecto a la dirección de radiación principal A del diodo luminoso 4. Frente a cada superficie inclinada 8' está dispuesto un diodo luminoso 4, de los cuales solamente está representado uno en la Fig. 2. Contiguo a aquella zona 12 de la placa escalonada 2' que no presenta superficies inclinadas 8' está previsto un sistema óptico de recepción 14.

La pendiente de las superficies inclinadas 8' respecto a la superficie terminal 10' va aumentando en el ejemplo de realización representado de un elemento cuneiforme a otro elemento cuneiforme según va aumentando la distancia del sistema óptico de recepción 14, de modo que los rayos luminosos emitidos por los diodos luminosos 4 sufren una mayor refracción según aumenta la distancia del sistema óptico de recepción 14. Pero en principio las superficies inclinadas 8' pueden tener una inclinación cualquiera, en particular también con independencia de la distancia al sistema óptico de recepción 14, para generar de este modo los perfiles de iluminación deseados en cada caso.

Es ventajoso si la característica de radiación de los diodos luminosos 4, el tamaño y la orientación de las superficies inclinadas 8' y la distancia entre los diodos luminosos 4 y las superficies inclinadas 8' se elige de tal modo que la luz emitida por un diodo luminoso 4 incida a ser posible en su totalidad sobre la superficie inclinada 8' que le corresponde. Este criterio se refiere a los rayos luminosos indicados en la Fig. 2 por B incluida la doble flecha. Todos estos rayos luminosos salen de la superficie terminal 10' después de haber penetrado en la placa escalonada 2' a través de la superficie inclinada 8' correspondiente al diodo luminoso 4.

Una parte de la radiación emitida por el diodo luminoso 4 incide en las dos zonas señaladas por 16 sobre escalones formados entre dos superficies inclinadas contiguas 8'. La radiación que incide sobre estas dos zonas escalonadas 16 finalmente se pierde, y no puede emplearse para la iluminación de la zona de captación. En concreto y con respecto a la radiación que incide sobre la zona escalonada superior 16 se produce un efecto fotoconductor dentro de la placa escalonada 2', de modo que finalmente esta radiación sale de modo indeseado lateralmente fuera de la placa escalonada 2'. La parte de luz que incide sobre la zona escalonada inferior 16 es reflejada por el escalón a través de la superficie terminal 10' de tal modo que finalmente se conduce a lo largo de la zona de captación que ha de ser iluminada. Las partes de radiación citadas, influenciadas por las zonas escalonadas 16 sin embargo son tan reducidas que un sensor optoelectrónico con una placa escalonada 2' según la Fig. 2 puede trabajar sin embargo en la forma deseada según la invención.

Otras partes de radiación del diodo luminoso 4 inciden sobre superficies inclinadas contiguas 8' que no están asignadas al diodo luminoso 4 dibujado en la Fig. 2. Estas partes de radiación sufren entonces una refracción en las superficies inclinadas contiguas 8' y se conducen en su mayor parte de la forma deseada a la zona de captación. Las correspondientes zonas de radiación luminosa están identificadas en la Fig. 2 por C, incluida la doble flecha.

Del recorrido de la totalidad de los rayos luminosos dibujados en la Fig. 2 se puede deducir que éstos están refractados esencialmente aproximadamente en dirección hacia el sistema óptico de recepción 14, lo cual es razonable ya que partiendo del sistema óptico de recepción no puede tener lugar ninguna iluminación de la zona de captación. En consecuencia y de acuerdo con la invención, los diodos luminosos que rodean el sistema óptico de recepción 14 se ocupan de la iluminación de la zona de captación incluso directamente frente al sistema óptico de recepción 14, gracias a las superficies inclinadas 8' previstas conforme a la invención.

Si la placa escalonada 2' según la Fig. 2 está realizada como placa escalonada con simetría de rotación se pueden formar alrededor del sistema óptico de recepción 14 unos anillos concéntricos de diodos luminosos 4 que se ocupan entonces de una iluminación óptima de la zona de captación.

ES 2 306 294 T3

La Fig. 3 muestra una forma de realización mejorada respecto a la Fig. 2, en la que el diodo luminoso 4 representado de nuevo sólo a título de ejemplo está dispuesto directamente frente a una zona escalonada 18, de tal modo que la luz emitida por el diodo luminoso 4 incide aproximadamente mitad por mitad sobre superficies inclinadas contiguas 8'' de la placa escalonada 2''.

5

Ya que la radiación emitida por el diodo luminoso 4 en la zona escalonada 18 está orientada esencialmente en dirección paralela al trazado de los escalones, la radiación emitida prácticamente no se ve influenciada por la zona escalonada 18, lo que incrementa el rendimiento de la disposición total.

10 Las superficies escalonadas 8'' de la placa escalonada 2'' presentan en su zona intermedia respectivamente una inflexión, de modo que a ambos lados de la inflexión presentan propiedades ópticas diferentes. La pendiente de las superficies inclinadas 8'' está adaptada en consecuencia mitad por mitad a aquel diodo luminoso 4 que se encuentra más próximo de la respectiva zona de la superficie inclinada. En cuanto al diodo luminoso 4 representado en la Fig. 3 únicamente a título de ejemplo, las dos zonas 20 están adaptadas al diodo luminoso representado, mientras que 15 las zonas contiguas 22 y 24 están adaptadas a los diodos luminosos contiguos al diodo luminoso 4, que no están representados en la Fig. 3. Los ángulos de inflexión de las superficies inclinadas contiguas 8'' pueden diferir entre sí, tal como está representado en la Fig. 3.

20 En la Fig. 3 se ha vuelto a indicar mediante B, incluida la doble flecha, aquella proporción de luz que pasa a través de las zonas 20 de las superficies inclinadas 8'' y por lo tanto incide directamente en la forma deseada sobre la zona de captación.

25 En la forma de realización según la Fig. 3, la proporción de luz que incide sobre las zonas escalonadas contiguas 16' es mínima, de modo que aquí prácticamente no se produce ninguna pérdida de luz.

Las proporciones de luz que pasan a través de las zonas 22, 24 de las superficies inclinadas 8'' no asignadas en principio al diodo luminoso 4 están identificadas en la Fig. 3 mediante C, incluida una doble flecha, y llegan en su mayor parte a la zona de captación, de modo que estas proporciones de radiación no se pierden.

30 También la placa escalonada 2'' según la Fig. 3 puede realizarse con simetría de rotación del mismo modo que ya se ha descrito con relación a la Fig. 2.

35 La Fig. 4 muestra una representación en principio tridimensional de una placa escalonada 26 con simetría de rotación con anillos cuneiformes concéntricos 28 que rodean una zona central 30 de la placa escalonada 26. La zona central 30 está realizada aquí como placa plana paralela, de manera que se puede asignar a un sistema óptico de recepción 14 según las Fig. 2 y 3, sin influir de modo relevante en la radiación que penetra en el sistema óptico de recepción 14. Alternativamente puede estar realizada la zona central 30 también como orificio pasante, obteniéndose el mismo efecto. También es posible la realización como lente de recepción o zona de lente de un sistema óptico de recepción.

40

Los anillos cuneiformes 28 que rodean concéntricamente la zona central 30 están previstos frente a anillos luminosos 32, que también están dispuestos concéntricamente alrededor de la zona central 30, encontrándose los diodos luminosos 32 respectivamente frente a un escalón formado entre dos anillos cuneiformes 28, de acuerdo con la Fig. 3. Para ello los diodos luminosos 32 están dispuestos dentro de un campo esencialmente rectangular, tal como corresponde a la forma de construcción usual de los sensores optoelectrónicos. Esto significa que al emplear la placa escalonada 26 según la Fig. 4 ésta se corta a lo largo de las líneas dibujadas de trazos en la Fig. 4, de modo que también la placa escalonada 26 presenta esencialmente la forma de un rectángulo.

50 Una placa escalonada de esta clase está representada en planta en la Fig. 5. Se reconoce bien la zona central 30 que está rodeada de anillos cuneiformes concéntricos 28, de los cuales sin embargo los exteriores son incompletos debido a la forma rectangular de la placa escalonada 26. En la Fig. 5 se han dibujado con línea de trazos las inflexiones que según la Fig. 3 están presentes en las superficies inclinadas 8'', que separan por ejemplo la zona 20 según la Fig. 3 de la zona 22 según la Fig. 3.

55 Lista de referencias

- 2 Placa escalonada
- 2' Placa escalonada
- 60 2'' Placa escalonada
- 4 Diodos luminosos
- 65 6 Placas cuneiformes
- 8 Superficies inclinadas

ES 2 306 294 T3

	8'	Superficies inclinadas
	8''	Superficies inclinadas
5	10	Superficies terminales
	10'	Superficies terminales
	12	Zona
10	14	Sistema óptico de recepción
	16	Zona escalonada
15	16'	Zona escalonada
	18	Zona escalonada
	20	Zona
20	22	Zona
	24	Zona
25	26	Placa escalonada
	28	Anillos cuneiformes
	30	Zona central
30	32	Diodos luminosos

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Sensor optoelectrónico con una disposición integrada de varios diodos luminosos (4, 32) dispuestos en la zona de un sistema óptico de recepción (14) para la iluminación de una zona de captación, teniendo los diodos luminosos (4, 32) asignados para la conformación de los haces de rayos unos elementos ópticos (2, 2', 2'', 28), que presentan forma de cuña, teniendo los diodos luminosos (4, 32) asignados cada uno exactamente un elemento en cuña (6) o zonas (20) de hasta cuatro elementos en cuña contiguos,

10 **caracterizado** porque

15 los elementos ópticos para la conformación de los haces de rayos (2, 2', 2'', 28) poseen propiedades ópticas que dependen de un ángulo de pendiente de una superficie inclinada (8) del elemento en cuña o de los elementos en cuña y que se diferencian entre sí en función de su posición relativa respecto al sistema óptico de recepción (14), y porque todos los elementos ópticos (2, 2', 2'', 28) que conforman los haces de rayos están firmemente unidos entre sí y realizados en una placa escalonada unitaria que presenta una pluralidad de escalones cuneiformes.

20 2. Sensor optoelectrónico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque

por lo menos algunos de los elementos (2, 2', 2'', 28) que conforman los haces de rayos están diseñados para una desviación de la luz emitida por los respectivos diodos luminosos (4, 32) en dirección hacia el eje óptico del sistema óptico de recepción (14).

25 3. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

30 el elemento cuneiforme asignado a un diodo luminoso (4) está realizado como exactamente una placa cuneiforme (6) con una superficie inclinada (8) que está prevista en el lado orientado hacia el diodo luminoso (4) y/o en el lado alejado del diodo luminoso (4), estando adaptada individualmente la pendiente de la superficie inclinada (8) de cada placa cuneiforme (6) en dos direcciones perpendiculares entre sí, a la posición relativa entre el diodo luminoso (4) respectivo asignado y el sistema óptico de recepción, en particular para conseguir el perfil de iluminación necesario en cada caso en la zona de captación.

40 4. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones 1 ó 2,

caracterizado porque

45 el elemento cuneiforme asignado a un diodo luminoso (4) está realizado como un tramo de exactamente una banda cuneiforme o anillo cuneiforme (28) con por lo menos una superficie inclinada (8') que está prevista en el lado orientado hacia el diodo luminoso (4) y/o en el lado alejado del diodo luminoso (4) de la banda cuneiforme o del anillo cuneiforme (28).

50 5. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones 3 ó 4,

caracterizado porque

55 la placa cuneiforme, la banda cuneiforme o el anillo cuneiforme (28) está alineado de tal modo con el diodo luminoso (4, 32) respectivo asignado que la luz emitida por este diodo luminoso (4, 32) pase lo más completa posible a través de la superficie inclinada (8, 8', 8'') de la respectiva placa cuneiforme o de la respectiva banda cuneiforme o anillo cuneiforme (28).

60 6. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones 1, 2 ó 5,

caracterizado porque

65 el elemento en cuña asignado a un diodo luminoso (4, 32) está realizado como tramos (20) de hasta cuatro, preferentemente de exactamente dos bandas cuneiformes o anillos cuneiformes (28) contiguos entre sí, estando alineadas en particular las bandas cuneiformes o los anillos cuneiformes (28) con el respectivo diodo luminoso (4, 32) asignado de tal modo que la luz emitida por este diodo luminoso (4, 32) pasa aproximadamente mitad por mitad a través de la superficie inclinada (8'') de una primera banda cuneiforme o anillo cuneiforme (28), y la otra mitad a través de la superficie inclinada (8'') de una segunda banda cuneiforme o segundo anillo cuneiforme (28) contiguo.

ES 2 306 294 T3

7. Sensor optoelectrónico según la reivindicación 6,

caracterizado porque

5 la superficie inclinada (8'') de cada banda cuneiforme o anillo cuneiforme (28) está formado por dos tramos paralelos entre sí (20, 22; 20, 24) con pendientes distintas entre sí, formando en particular cada uno de los dos tramos (20, 22; 20, 24) aproximadamente la mitad de la superficie inclinada (8''), transformándose especialmente los dos tramos (20, 22; 20, 24) de forma continua uno en otro.

10

8. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones 3 a 7,

caracterizado porque

15 una superficie terminal (10, 10') de la placa cuneiforme, de la banda cuneiforme o del anillo cuneiforme (28), que no presenta ninguna superficie inclinada (8, 8') transcorre perpendicularmente respecto a la dirección de radiación principal (A) del diodo luminoso (4, 32).

20 9. Sensor optoelectrónico según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado porque

25 la placa escalonada está realizada como pieza de fundición inyectada con mecanizado posterior.

25

10. Sensor optoelectrónico según la reivindicación 9,

caracterizado porque

30

en la placa escalonada están previstos varios anillos cuneiformes concéntricos (28) que en particular son directamente contiguos, presentando la placa escalonada (26) en particular una forma rectangular, de modo que al menos algunos de los anillos cuneiformes concéntricos (28) solamente están presentes de modo incompleto sobre la placa escalonada (26).

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

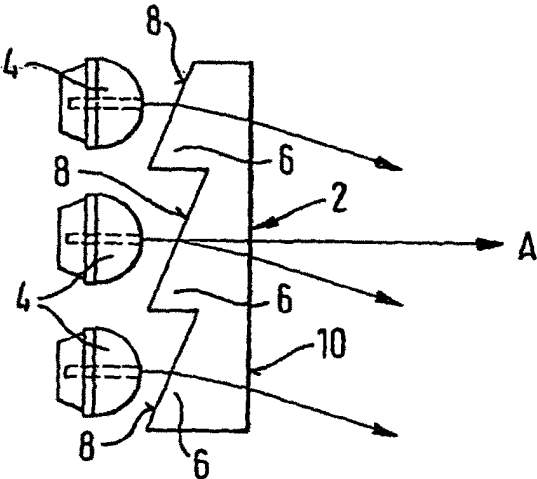


Fig.2

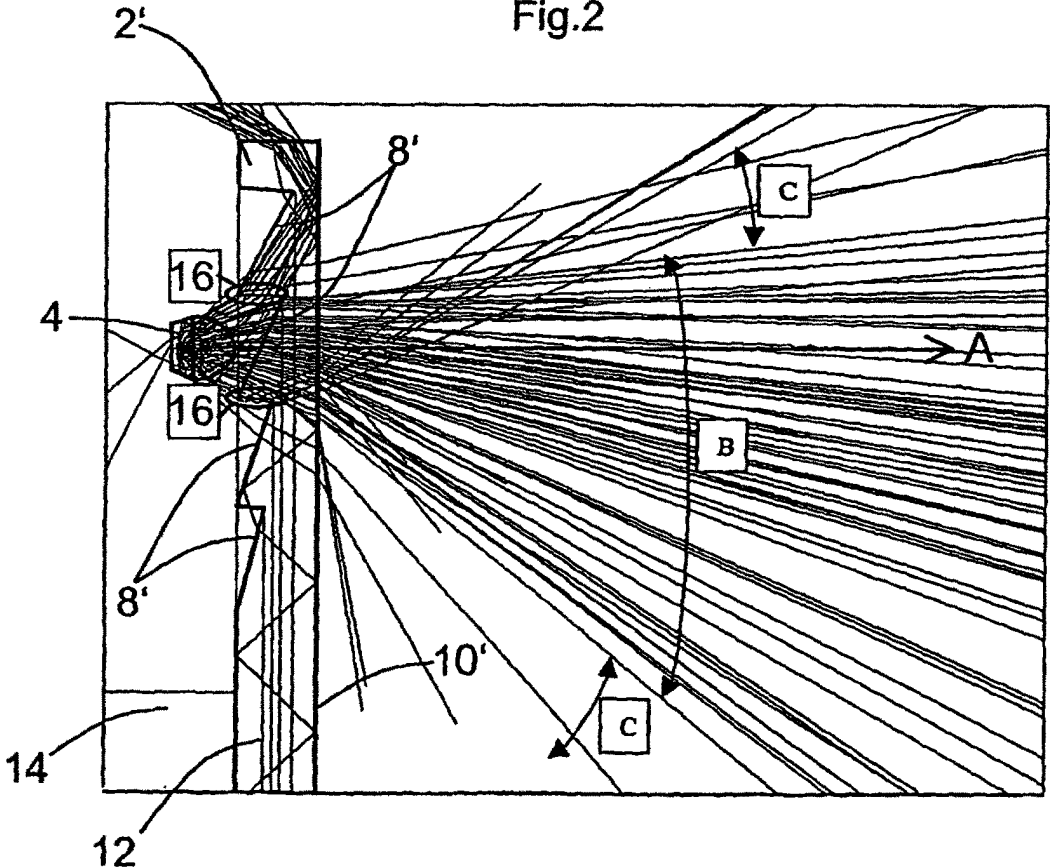


Fig.4

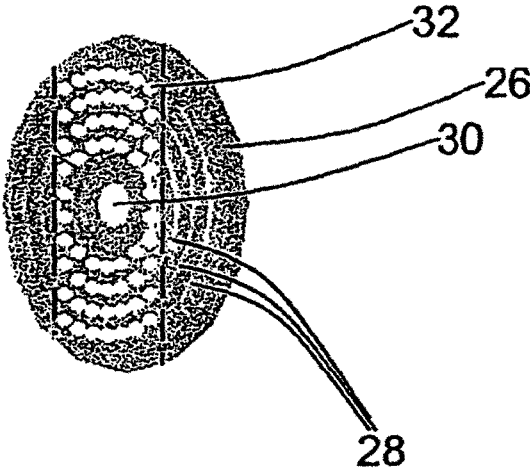


Fig. 5

