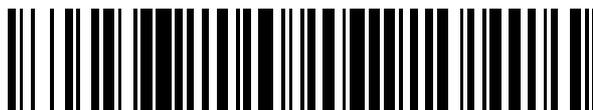


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 128**

51 Int. Cl.:

G08B 17/107 (2006.01)

G01N 30/74 (2006.01)

G01N 21/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2014** **E 14175734 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016** **EP 2963627**

54 Título: **Disposición para atenuar luz incidente de un haz de rayos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.10.2016

73 Titular/es:
AMRONA AG (100.0%)
Baarerstrasse 10
6304 Zug, CH

72 Inventor/es:
SIEMENS, ANDREAS

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 587 128 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

Disposición para atenuar luz incidente de un haz de rayos

La presente invención se refiere a una disposición para atenuar luz incidente de un haz de rayos.

5 El documento WO 2001/59737 A1 se refiere a un detector de incendios por luz difusa con una fuente de luz LED (del inglés "Light Emitting Diode", diodo emisor de luz), desde la que se emite luz no polarizada hacia una zona de luz útil. Detrás de la zona de luz útil se encuentra una trampa de luz para la absorción de luz incidente.

El documento US 2008/0179904 A1 se refiere a una disposición para espectroscopia de radiación de luz difusa. Para ello, con ayuda de una fuente de luz es emitida luz polarizada hacia una muestra, y la luz difundida por la muestra es correspondientemente detectada.

10 En determinados dispositivos técnicos, tales como dispositivos de detección de humos por luz difusa, se guía de forma dirigida luz hacia una zona de luz útil, por ejemplo hacia una zona de luz difusa, y las reflexiones que se producen eventualmente ahí son captadas mediante uno o varios detectores ópticos tales como por ejemplo fotodiodos y similares. En detectores de humos por luz difusa, luz por regla general prácticamente monocromática o radiación infrarroja de un diodo láser o diodo luminoso se propaga en línea recta partiendo de la fuente de luz hacia
15 la zona de luz útil. Si esta luz es difundida ahí por partículas de humo o similares eventualmente existentes, una pequeña cantidad de esta luz difusa (dado el caso reflejada) incide sobre los detectores ópticos dispuestos en torno a la zona de luz útil, a través de lo cual es generada en éstos una señal. Según el caso de aplicación, entran en acción aquí diferentes métodos de evaluación de señales; en caso de que se satisfaga una correspondiente condición, un detector de humos de este tipo puede emitir una señal de alarma o similar.

20 En estos casos de aplicación es muy importante que se garantice mediante medidas constructivas que aparte de la luz difusa, que ha sido difundida o respectivamente reflejada realmente en partículas a reconocer que se encuentran en la zona de luz útil, incida la menor cantidad de luz errante posible sobre los detectores ópticos. La luz errante es luz que ha sido reflejada por ejemplo por las paredes interiores o similares del detector de humos por luz difusa. Cuando incide demasiada luz errante sobre los detectores ópticos, los detectores ópticos generan una señal de
25 fondo demasiado intensa, de modo que la luz difusa apenas se destaca de esta señal de fondo y por ello difícilmente puede ser medida o no puede ser medida en absoluto. En particular en detectores de humos por luz difusa altamente sensibles, es necesaria una amplificación elevada de las señales de luz difusa, lo que en caso de señales de fondo intensas llevaría a una saturación de los amplificadores.

30 Para atenuar o respectivamente absorber luz indeseada son conocidas las denominadas trampas de luz. A partir del documento DE 10 2005 045 280 B3 es conocido por ejemplo un sensor óptico de distancia con una trampa de luz de este tipo, en que la trampa de luz está dispuesta en las proximidades inmediatas de la fuente de luz, para absorber luz difusa que se propaga inmediatamente desde la fuente de luz en una dirección distinta a la dirección nominal del haz de rayos a emitir. Esta trampa de luz habitual tiene una estructura relativamente complicada, en que los rayos de luz recibidos son reflejados de tal modo en la trampa de luz que éstos se desvanecen y ya no salen de la trampa
35 de luz. Para este fin, la trampa de luz habitual prevé que las superficies dentro de la trampa de luz sean rugosas o tengan estructuras de pliegues.

La trampa de luz conocida a partir del documento DE 10 2005 045 280 B3 tiene por lo tanto una estructura relativamente complicada, para absorber de forma efectiva luz incidente. La trampa de luz habitual está dispuesta por lo demás de forma lateral respecto a un receptor fotoóptico y sirve para atenuar luz reflejada solamente en este
40 receptor, es decir en su superficie. Por consiguiente, esta trampa de luz habitual no es adecuada para, en una disposición tal como la que existe en un detector de humos por luz difusa o similar y en la cual el rayo de luz (haz de rayos) emitido por la fuente de luz no es guiado directamente hacia un elemento receptor, absorber suficientemente este rayo de luz directamente incidente y de energía relativamente alta y evitar con ello que dicho rayo de luz sea reflejado de vuelta hacia la zona de luz útil.

45 Partiendo de este planteamiento del problema, la presente invención tiene como base la tarea de proporcionar una disposición para atenuar luz incidente de un haz de rayos con apertura finita, cuya disposición tenga una estructura comparativamente sencilla y sea adecuada para absorber (atenuar) luz directamente incidente de una fuente de luz tal como por ejemplo una fuente de luz láser o similar.

50 Conforme a la invención, esta tarea es resuelta mediante una disposición para atenuar luz incidente de un haz de rayos con apertura finita, cuya disposición tiene las características de la reivindicación independiente 1.

En particular, la tarea es resuelta mediante una disposición para atenuar luz incidente de un haz de rayos con apertura finita, preferentemente luz monocromática directamente incidente, en que la disposición tiene una fuente de luz para generar un haz de luz no polarizada, preferentemente de luz monocromática no polarizada, una zona de luz útil, que es atravesada por la luz no polarizada y preferentemente es atravesada en línea recta partiendo de la fuente
55 de luz, así como un dispositivo de absorción, dispuesto detrás de la zona de luz útil y preferentemente dispuesto

detrás de ella en la dirección directa de los rayos del haz de luz, para absorber al menos parcialmente luz incidente, en que la disposición de absorción tiene al menos un dispositivo de polarización dispuesto en la dirección del haz de luz.

5 Mediante el empleo de al menos un dispositivo de polarización es posible de forma sorprendentemente sencilla una atenuación fiable del haz de luz directamente incidente, después de que éste ha atravesado de forma no polarizada la zona de luz útil. Mediante el hecho de que los dispositivos de polarización están disponibles a bajo precio, es con
 10 ello posible sencillamente de modo económicamente ventajoso minimizar de forma efectiva la señal de fondo generada por luz errante en aparatos que hacen uso de una disposición de este tipo. Esto es válido muy particularmente para el caso en el que el dispositivo de absorción está dispuesto detrás de la zona de luz útil en la
 15 dirección directa de los rayos del haz de luz, y con otras palabras está por lo tanto expuesto a todo el haz de rayos relativamente intenso, que procede por ejemplo de una fuente de luz láser monocromática o de una fuente de luz LED prácticamente monocromática.

Perfeccionamientos ventajosos de la solución conforme a la invención están indicados en las reivindicaciones dependientes.

15 Así, está previsto por ejemplo que en torno a la zona de luz útil esté dispuesto al menos un detector óptico para detectar luz difusa. Cuando por lo tanto no sólo hay que evitar simplemente la aparición de luz difusa que repercute negativamente en la zona de luz útil, sino que de forma totalmente dirigida tiene lugar un reconocimiento óptico en
 20 torno a esta zona de luz útil, puede conseguirse entonces con la disposición conforme a la invención una precisión aún mayor de detección óptica, lo que reduce adicionalmente la señal de fondo debida a luz difusa retrodispersada de forma indeseada hacia la zona de luz útil.

Conforme a otro aspecto de la invención está previsto que el dispositivo de absorción tenga al menos dos dispositivos de polarización dispuestos consecutivamente en la dirección del haz de luz. Sorprendentemente se ha revelado que mediante la disposición consecutiva de al menos dos dispositivos de polarización para absorber el haz de luz incidente, las propiedades de absorción pueden ser mejoradas otra vez significativamente.

25 De forma ligada a este perfeccionamiento está previsto por ejemplo que los al menos dos dispositivos de polarización tengan un primer filtro de polarización lineal y un segundo filtro de polarización lineal. Aquí, las direcciones de polarización del primer y del segundo filtro de polarización lineal están desplazadas en 90° entre sí. Mediante un giro de este tipo de los planos de polarización de ambos filtros de polarización lineal, que están
 30 dispuestos consecutivamente en la dirección del haz de luz, puede mejorarse otra vez el efecto de absorción.

30 Alternativamente, de forma ligada al perfeccionamiento anteriormente citado es posible que los al menos dos dispositivos de polarización tengan un primer filtro de polarización circular y un segundo filtro de polarización circular. El sentido de giro de polarización del primer filtro de polarización en la dirección del haz de luz incidente es aquí igual al sentido de giro de polarización del segundo filtro de polarización en la dirección del haz de luz incidente. En
 35 otras palabras: los dos filtros de polarización circular dispuestos consecutivamente en la dirección del haz de luz no están rotados en sentido opuesto uno respecto a otro. En comparación con los filtros de polarización lineal dispuestos consecutivamente, en este perfeccionamiento de la invención puede conseguirse un efecto de absorción sobresaliente, mejorado otra vez.

Es sin embargo igualmente posible que también la dirección de polarización del primer filtro de polarización circular esté desplazada en 90° respecto a la del segundo filtro de polarización circular.

40 En los perfeccionamientos con los filtros de polarización circular puede estar previsto adicionalmente un filtro de polarización lineal, que está asociado al por lo menos un detector óptico. En otras palabras: directamente delante del por lo menos un detector óptico está dispuesto un filtro de polarización lineal, mientras que los dos filtros de polarización circular de igual sentido de giro están dispuestos de forma consecutiva directamente en la dirección del
 45 haz de luz y atenúan este haz de luz, después de que ha atravesado la zona de luz útil. A través de ello, la señal de fondo generada por luz errante en el por lo menos un detector óptico puede ser reducida aún más.

Conforme a otro aspecto de la solución conforme a la invención está previsto que el al menos un dispositivo de polarización esté alojado de forma intercambiable en un dispositivo de fijación dispuesto detrás de la zona de luz útil en la dirección del haz de luz. A través de ello se facilita y simplifica el manejo del dispositivo de absorción, por
 50 ejemplo cuando el dispositivo de polarización o respectivamente los dispositivos de polarización deben ser sustituidos. Mediante una fijación de este tipo, es posible además un reequipamiento sencillo de aparatos existentes, que tienen que hacer uso de la disposición conforme a la invención.

Conforme a otro aspecto de la solución conforme a la invención está previsto que la fuente de luz tenga un diodo luminoso y preferentemente al menos una lente así como preferentemente al menos un diafragma. Un sistema óptico de este tipo es relativamente sencillo y con ello barato de fabricar y permite al mismo tiempo una exposición
 55 dirigida de la zona de luz útil a la luz a utilizar o a radiación infrarroja o ultravioleta.

Conforme a otro aspecto de la solución conforme a la invención está previsto que el al menos un detector óptico tenga un fotodiodo y preferentemente al menos una lente así como preferentemente al menos un diafragma. Igualmente es válido para este sistema óptico que puede ser puesto a disposición de forma relativamente barata y al mismo tiempo ofrece una alta precisión de reconocimiento.

- 5 Conforme a otro aspecto de la invención está previsto que los al menos dos dispositivos de polarización estén separados entre sí en la dirección del haz de luz por una distancia menor de 5 mm y preferentemente menor de 2 mm. Mediante una separación relativamente pequeña de los dos dispositivos de polarización entre sí en la dirección del haz de luz, el rendimiento de absorción puede mejorarse otra vez.

- 10 Conforme a otro aspecto de la invención está previsto que el al menos un dispositivo de polarización esté inclinado un ángulo con respecto a la dirección del haz de luz incidente, en que el ángulo es formado entre el haz de luz incidente y un plano de detector, dentro del cual está dispuesto el eje central óptico del al menos un detector, y en que el ángulo es preferentemente de unos 45°. En otras palabras: el al menos un dispositivo de polarización y de modo preferido los al menos dos dispositivos de polarización está o respectivamente están inclinados conjuntamente con relación al haz de luz incidente, de modo que luz incidente dado el caso no absorbida o respectivamente no
15 atenuada suficientemente por el dispositivo de absorción no es reflejada de vuelta por el mismo camino por el que ha incidido. Puede ser reflejada entonces, cuando la disposición es aplicada en un detector de humos por luz difusa, por la inclinación más bien hacia el suelo del detector de humos por luz difusa. A través de ello se incrementa la eficacia de la disposición en el sentido de que puede evitarse de forma aún mejor luz difusa indeseada en la zona de luz útil.

- 20 La invención está también orientada a un detector de humos por luz difusa con al menos una abertura de admisión para admitir aire del entorno y con una disposición conforme a la invención anteriormente descrita, en que la abertura de admisión desemboca en una zona de luz difusa, y en que la zona de luz difusa corresponde al menos por partes a la zona de luz útil.

- 25 A continuación es explicada más detalladamente con ayuda de un dibujo una forma de realización de la disposición conforme a la invención para atenuar luz incidente de un haz de rayos con apertura finita. En los dibujos muestran:

la figura 1: una vista en corte y en perspectiva de una disposición conforme a la invención para atenuar luz incidente según una forma de realización de la invención;

la figura 2: una vista esquemática desde arriba sobre la disposición de la figura 1; y

- 30 la figura 3: una vista desde arriba en perspectiva sobre la disposición de las figuras 1 y 2, en que su dispositivo de absorción está representado en despiece ordenado para una mejor ilustración.

- La figura 1 muestra una vista en corte y en perspectiva de una disposición 100 conforme a la invención para atenuar luz incidente de un haz de rayos con apertura finita según una forma de realización de la invención. La disposición 100 es aplicada aquí a modo de ejemplo en un detector de humos por luz difusa, que tiene en su zona inferior una
35 abertura de admisión 60 para admitir aire del entorno hacia una zona de luz útil 50 (no designada más detalladamente en la figura 1). Dentro del alojamiento, conformado por lo demás de forma opaca a la luz, del detector de humos por luz difusa representado en la figura 1, delante de la zona de luz útil 50 y para la exposición de esta zona a luz está prevista una fuente de luz, que está designada en conjunto por 10. La fuente de luz tiene un diodo luminoso 11 y una lente 12 dispuesta detrás de este diodo luminoso 11, detrás de la cual están dispuestos a su vez una pluralidad de diafragmas 13, que coliman en conjunto la luz emitida por el diodo luminoso 11 y la guían hacia la zona de luz útil. La zona de luz útil 50 es atravesada por la luz no polarizada, en línea recta en el ejemplo de
40 realización representado en la figura 1. Detrás de la zona de luz útil 50, en la dirección directa de los rayos del haz de luz, está dispuesto un dispositivo de absorción 30, que sirve para absorber al menos parcialmente la luz incidente. En el ejemplo de realización representado, el dispositivo de absorción 30 tiene dos dispositivos de polarización circular 31, 32 dispuestos consecutivamente, cuyo sentido de giro de polarización es respectivamente el
45 mismo.

- Como se desprende mejor de la vista esquemática desde arriba de la figura 2, en torno a la zona de luz útil 50 indicada ahí en línea discontinua están dispuestos varios detectores ópticos 20a, 20b, 20c, 20d, que sirven para la clasificación de una señal de luz difusa posiblemente detectada en la disposición 100. Los detectores ópticos 20a, 20b, 20c, 20d tienen un fotodiodo 21a, 21b, 21c, 21d y una lente 22a, 22b, 22c, 22d dispuesta detrás de este
50 fotodiodo 21a, 21b, 21c, 21d, detrás de la cual están dispuestos a su vez uno o varios diafragmas 23a, 23b, 23c, 23d, los cuales llevan asociado respectivamente un dispositivo de polarización lineal 24a, 24b, 24c, 24d orientado horizontal o verticalmente, por ejemplo un filtro de polarización lineal.

- Como se desprende mejor de la vista desde arriba en perspectiva de la figura 3, el dispositivo de absorción 30, representado ahí en despiece ordenado para una mejor ilustración, tiene un dispositivo de fijación 35, que en el
55 estado montado tiene una superficie de fijación inclinada, respecto al haz de luz emitido por la fuente de luz, aproximadamente 45° en dirección al suelo del detector de humos por luz difusa. En esta superficie de fijación están

5 dispuestos, a una distancia muy pequeña uno tras otro, en el ejemplo de realización mostrado a una distancia de 2 mm uno tras otro, los dispositivos de polarización circular 31, 32, que atenúan de modo muy efectivo la luz monocromática directamente incidente del diodo luminoso 11, la cual es colimada por la lente 12 y guiada por los diafragmas 13 hacia la zona de luz útil 50, de modo que su intensidad es suficientemente pequeña como para que no sea captada de modo indeseado como consecuencia de reflexión múltiple o similar por los detectores ópticos 20a, 20b, 20c, 20d.

Se entiende que el ejemplo de realización representado sirve simplemente para una mejor explicación y no debe considerarse de forma limitativa. Complementos y variaciones de la idea de la invención son familiares para el experto en la técnica.

10 **Lista de números de referencia**

10	Fuente de luz	
11	Diodo luminoso	
12	Lente	
13	Diafragmas	
15	20a, 20b, 20c, 20d	Detector óptico
	21a, 21b, 21c, 21d	Fotodiodos
	22a, 22b, 22c, 22d	Lentes
	23a, 23b, 23c, 23d	Diafragmas
	24a, 24b, 24c, 24d	Filtros de polarización lineal
20	30	Dispositivo de absorción
	31	Primer dispositivo de polarización
	32	Segundo dispositivo de polarización
	35	Dispositivo de fijación
	50	Zona de luz útil
25	60	Abertura de admisión
	100	Disposición para atenuar luz incidente

REIVINDICACIONES

1. Disposición (100) para atenuar luz incidente de un haz de rayos con apertura finita, preferentemente luz monocromática directamente incidente, en que la disposición tiene lo siguiente:

- 5 - una fuente de luz (10) para generar un haz de luz no polarizada, preferentemente de luz monocromática no polarizada;
- una zona de luz útil (50), que es atravesada por la luz no polarizada y preferentemente es atravesada en línea recta partiendo de la fuente de luz (10);
- 10 - un dispositivo de absorción (30), dispuesto detrás de la zona de luz útil (50) y preferentemente dispuesto detrás de ella en la dirección directa de los rayos del haz de luz, para absorber al menos parcialmente luz incidente,

en que el dispositivo de absorción (30) tiene al menos un dispositivo de polarización (31, 32) dispuesto en la dirección del haz de luz.

2. Disposición (100) según la reivindicación 1,

- 15 en que en torno a la zona de luz útil (50) está dispuesto al menos un detector óptico (20a, 20b, 20c, 20d) para detectar luz difusa.

3. Disposición (100) según la reivindicación 1 ó 2,

en que el dispositivo de absorción (30) tiene al menos dos dispositivos de polarización (31, 32) dispuestos consecutivamente en la dirección del haz de luz.

- 20 4. Disposición (100) según la reivindicación 3,

en que los al menos dos dispositivos de polarización (31, 32) tienen un primer filtro de polarización lineal y un segundo filtro de polarización lineal, en que las direcciones de polarización del primer y del segundo filtro de polarización lineal están desplazadas en 90° entre sí.

5. Disposición (100) según la reivindicación 3,

- 25 en que los al menos dos dispositivos de polarización (31, 32) tienen un primer filtro de polarización circular y un segundo filtro de polarización circular, en que las direcciones de polarización del primer y del segundo filtro de polarización circular están desplazadas en 90° entre sí.

6. Disposición (100) según la reivindicación 3,

- 30 en que los al menos dos dispositivos de polarización (31, 32) tienen un primer filtro de polarización circular y un segundo filtro de polarización circular, en que el sentido de giro de polarización del primer filtro de polarización en la dirección del haz de luz incidente y el sentido de giro de polarización del segundo filtro de polarización en la dirección del haz de luz incidente son iguales.

7. Disposición (100) según la reivindicación 5 ó 6,

- 35 en que el al menos un detector óptico (20a, 20b, 20c, 20d) lleva asociado un filtro de polarización lineal (21a, 21b, 21c, 21d).

8. Disposición (100) según una de las reivindicaciones precedentes,

en que el al menos un dispositivo de polarización (31, 32) está alojado de forma intercambiable en un dispositivo de fijación (35) dispuesto detrás de la zona de luz útil en la dirección del haz de luz.

9. Disposición (100) según una de las reivindicaciones precedentes,

- 40 en que la fuente de luz tiene un diodo luminoso (11) y preferentemente al menos una lente (12) así como preferentemente al menos un diafragma (13).

10. Disposición (100) según una de las reivindicaciones 2 a 9,

en que el al menos un detector óptico tiene un fotodiodo y preferentemente al menos una lente así como preferentemente al menos un diafragma.

11. Disposición (100) según una de las reivindicaciones 3 a 10,

en que los al menos dos dispositivos de polarización están separados entre sí en la dirección del haz de luz por una distancia menor de 5 mm, preferentemente menor de 2 mm.

12. Disposición según una de las reivindicaciones precedentes,

5 en que el al menos un dispositivo de polarización está inclinado un ángulo con respecto a la dirección del haz de luz incidente, en que el ángulo es formado entre el haz de luz incidente y un plano de detector, dentro del cual está dispuesto el eje central óptico del al menos un detector, y en que el ángulo es preferentemente de unos 45°.

13. Detector de humos por luz difusa con al menos una abertura de admisión para admitir aire del entorno y con una disposición según una de las reivindicaciones 1 a 12, en que la abertura de admisión desemboca en una zona de luz

10

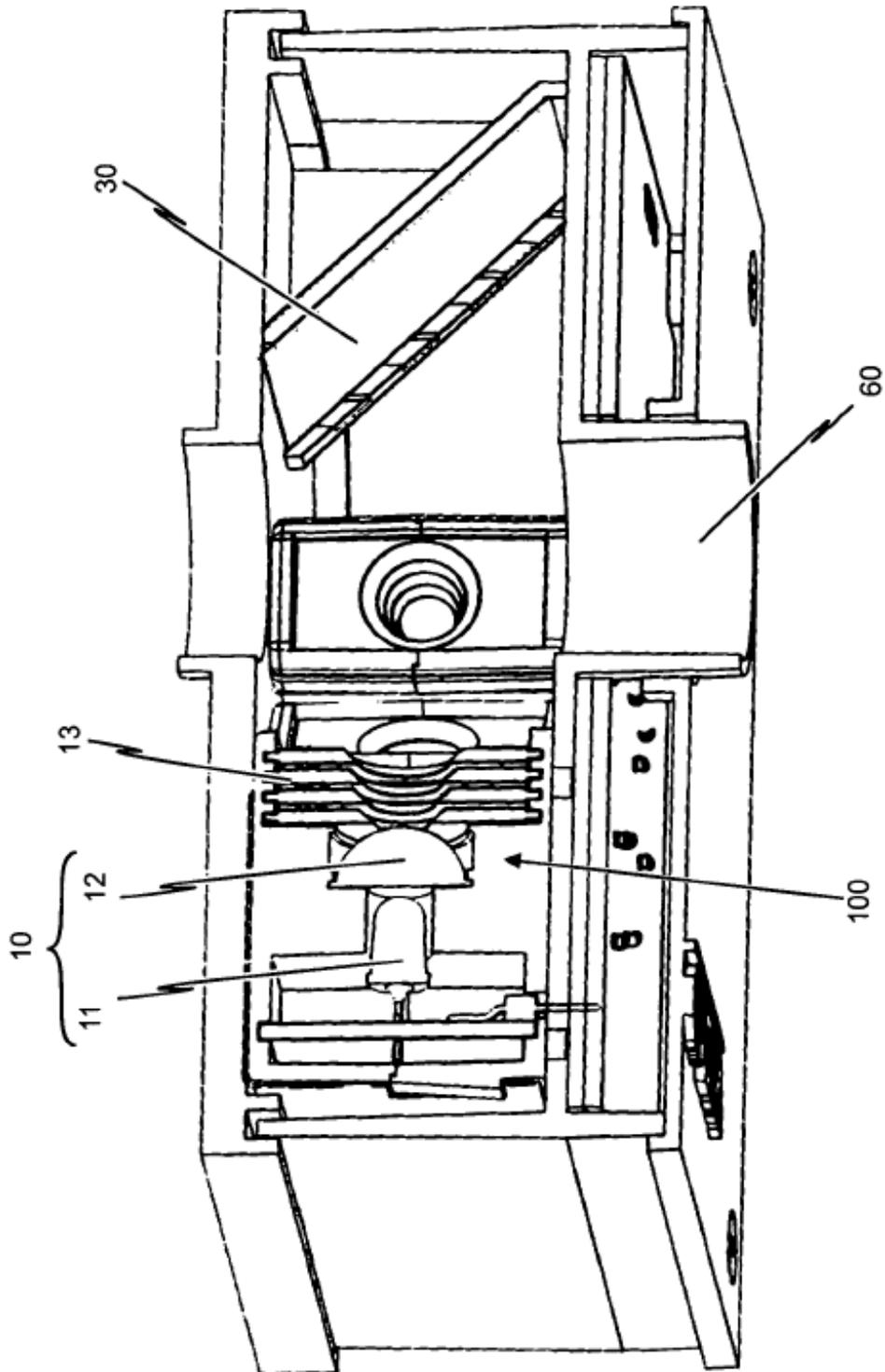


Fig. 1

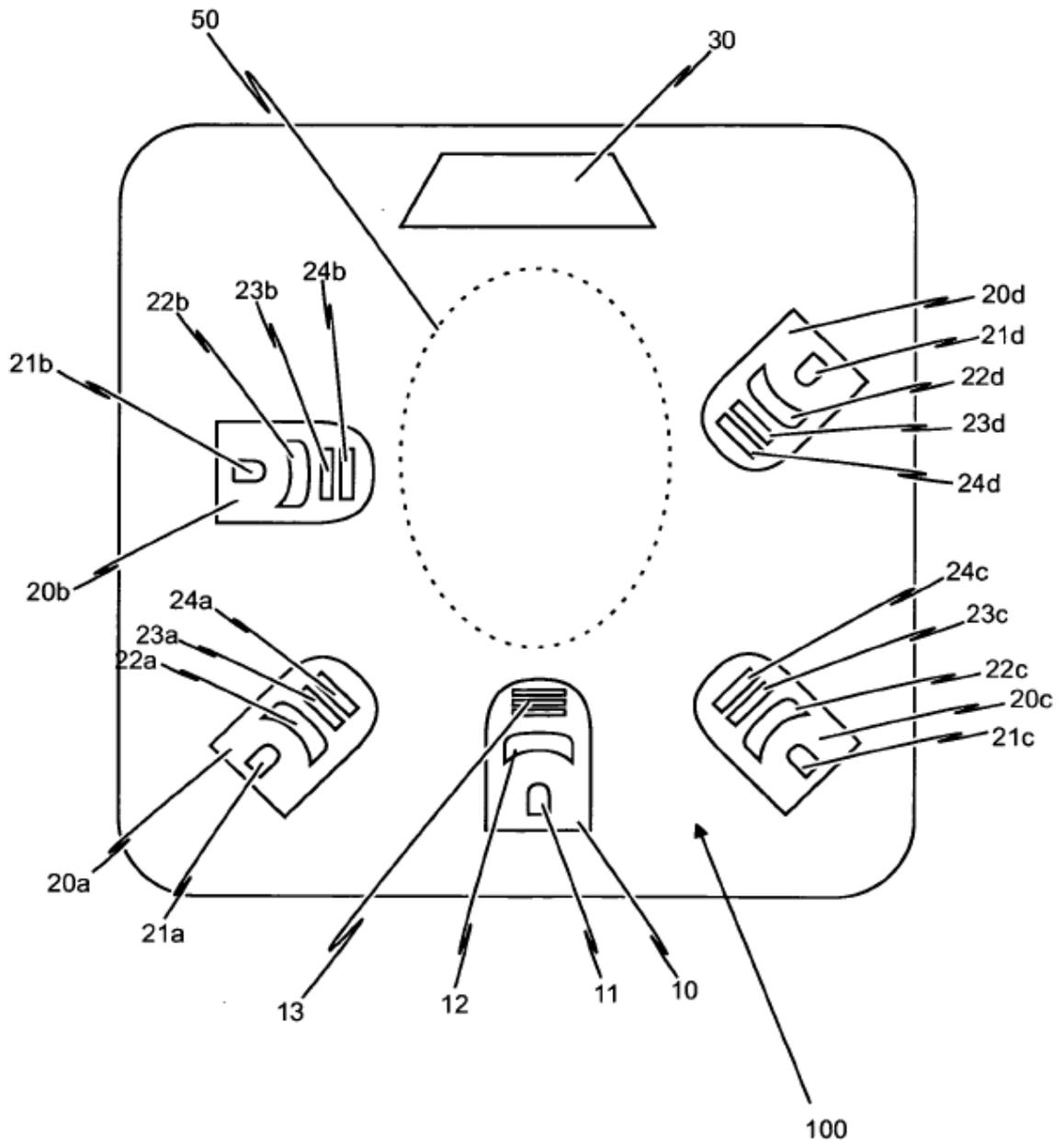


Fig. 2

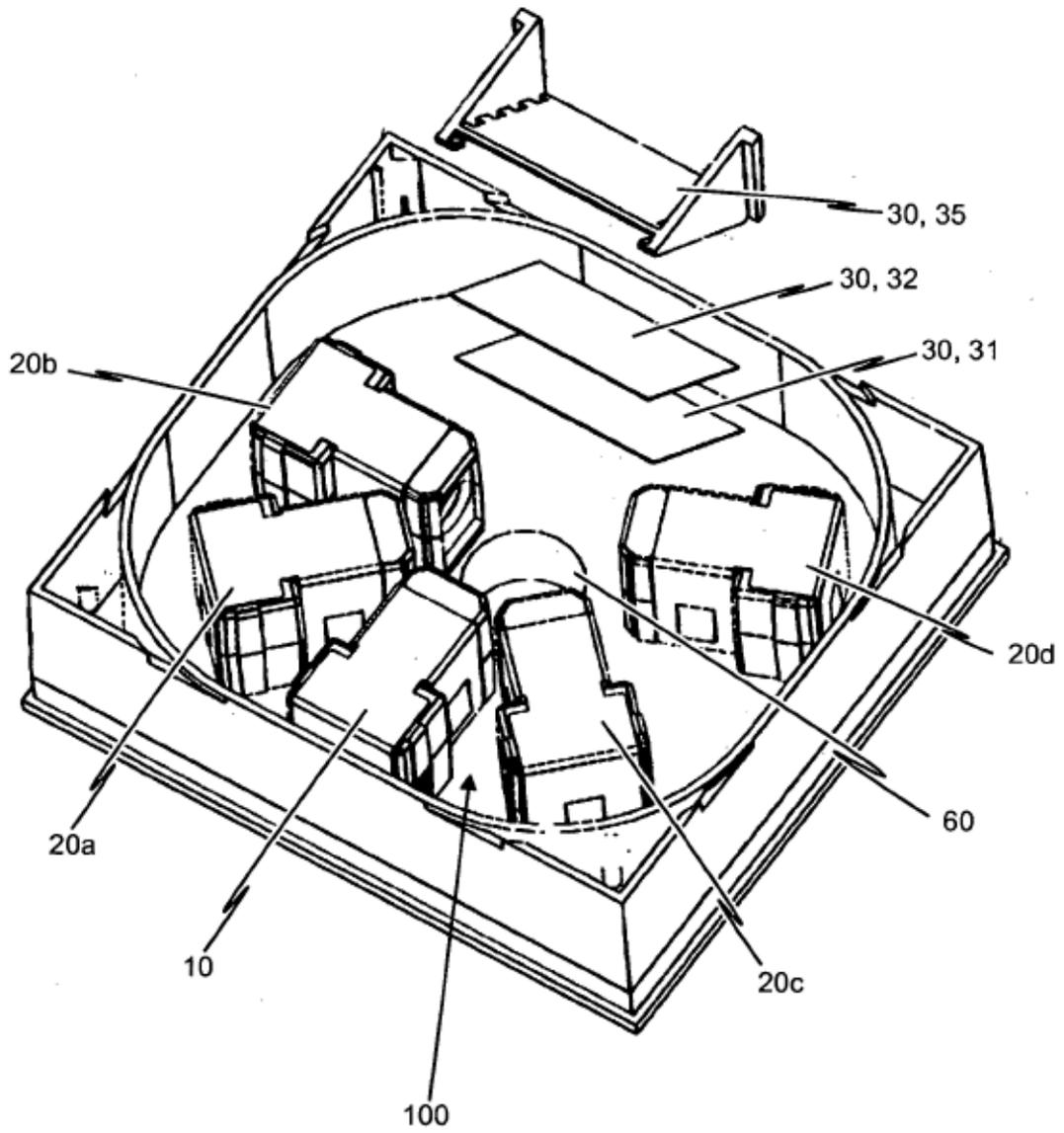


Fig. 3

difusa, y en que la zona de luz difusa corresponde al menos por partes a la zona de luz útil.