

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 441 242**

51 Int. Cl.:

G01S 17/02 (2006.01)

F16P 3/14 (2006.01)

G01V 8/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2003 E 03029832 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013 EP 1443343**

54 Título: **Sensor óptico con una pluralidad de salidas de conmutación**

30 Prioridad:

01.02.2003 DE 10304054

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

03.02.2014

73 Titular/es:

**LEUZE ELECTRONIC GMBH + CO. KG (100.0%)
In der Braike 1
73277 Owen/Teck, DE**

72 Inventor/es:

**LOHMANN, LUTZ, DR. y
ROHBECK, VOLKER, DR.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 441 242 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

Sensor óptico con una pluralidad de salidas de conmutación

La presente invención hace referencia a un sensor óptico conforme al preámbulo de la reivindicación 1.

5 Los sensores ópticos de esta clase se emplean en particular dentro del ámbito de las técnicas de seguridad y se utilizan para controlar áreas de peligro próximas a instrumentos de trabajo, como por ejemplo prensas plegadoras, robots o sistemas de transporte sin conductor.

10 A través del área de monitoreo detectada por el sensor óptico se controla el área de peligro próxima a un instrumento de trabajo de esa clase. Si un objeto o una persona ingresa al área de monitoreo, en la unidad de evaluación del sensor óptico se genera una señal de conmutación correspondiente con un estado de conmutación predeterminado que es emitida por una salida de conmutación de seguridad. Con la señal de conmutación se detiene el instrumento de trabajo, es decir se desactiva, para impedir que se presenten riesgos para las personas. Por el contrario, si nadie se encuentra dentro del área de monitoreo, la señal de conmutación adopta un segundo estado de conmutación, de manera que el instrumento de trabajo se pone en marcha, es decir se activa.

15 En el caso de aplicaciones de localización física fija para la seguridad de instrumentos de trabajo se utilizan en particular sensores ópticos diseñados como protección fotoeléctrica. Una protección fotoeléctrica de esa clase es conocida por la solicitud DE 39 39 191 A1. Esta protección fotoeléctrica se compone de una disposición de pares de emisores y receptores dispuestos distanciados unos frente a otros, que forman los ejes del haz de la protección fotoeléctrica. Los ejes del haz de la protección fotoeléctrica se complementan formando un área de monitoreo que se extiende en un plano. En el caso de un área de monitoreo libre, ninguno de los ejes del haz se interrumpe, de manera que los haces de luz de emisión emitidos por los emisores alcanzan los receptores asociados sin ningún obstáculo. En la unidad de evaluación se genera entonces una señal de conmutación mediante la cual se activa el instrumento de trabajo. Si un objeto o una persona ingresa al área de monitoreo, entonces se interrumpe al menos un eje del haz. Se modifica entonces el estado de conmutación de la señal de conmutación. La señal de conmutación así modificada, emitida mediante la salida de conmutación de seguridad, desactiva el instrumento de trabajo.

20 En el caso de aplicaciones de localización física fija y en particular también en el caso de aplicaciones móviles, se utilizan sensores ópticos, en particular diseñados como sensores de distancia de superficie, para asegurar el área de peligro. Un sensor de distancia de superficie de esa clase es conocido por la solicitud DE 19 917 509 C1. El sensor de distancia de superficie se compone esencialmente de un sensor de distancia con un emisor que emite haces de luz de emisión y un receptor que recibe haces de luz de recepción. La medición de la distancia se efectúa según el método de tiempo de recorrido, es decir que se calcula el tiempo de recorrido de la luz de los haces de luz emisión conducidos hacia un objeto y los haces de luz de recepción reflejados nuevamente por éste. Para detectar objetos dentro de un área de monitoreo, los haces de luz de emisión emitidos por el emisor son deflectados periódicamente mediante una unidad de deflexión.

30 En la unidad de evaluación se almacena una cantidad predeterminada de campos de protección que define respectivamente un segmento determinado del área de monitoreo. Antes de poner en funcionamiento el sensor de distancia de superficie debe seleccionarse un campo de protección. Si se detecta entonces un objeto o una persona dentro de ese campo de protección se emite una señal de conmutación mediante la salida de conmutación del sensor de distancia de superficie, donde dicha señal desactiva un instrumento de trabajo.

40 Con un sensor óptico de esta clase puede protegerse un área de peligro de un instrumento de trabajo. Para proteger varias áreas de peligro en varios instrumentos de trabajo se proporciona una pluralidad de sensores ópticos en una cantidad correspondiente. Esto implica gastos de instalación elevados no deseados.

45 La solicitud US-A-5583334 hace referencia a un procedimiento para identificar emisores de luz o receptores de luz defectuosos de una protección fotoeléctrica compuesta por una serie de emisores de luz contiguos y una serie de receptores de luz contiguos, dispuestas distanciadas una con respecto a la otra, las cuales proporcionan un circuito de evaluación, donde durante un funcionamiento normal de la protección fotoeléctrica los emisores de luz y los receptores de luz asociados individualmente a éstos se activan uno tras otro y en cada receptor de luz, al activarse el emisor de luz asociado, se identifica si se encuentra presente o no una señal de recepción de luz, donde se genera una señal de alarma correspondiente en caso de no identificarse ninguna señal de recepción. Los haces de luz emitidos por los emisores de luz, en caso de que no existan obstáculos, se proporcionan no sólo sobre los receptores de luz asociados, sino al menos también sobre un receptor de luz contiguo. Los receptores de luz, además, no sólo reciben luz desde los emisores de luz asociados, sino al menos también desde un emisor de luz contiguo. En caso de ausencia de una señal de recepción en un receptor de luz determinado, durante una operación de verificación, al encontrarse activado el emisor de luz asociado, se activa el receptor de luz contiguo al receptor de luz que no ha recibido ninguna señal de recepción y se controla si ese receptor de luz contiguo recibe o no luz desde

el emisor de luz activado asociado, o al encontrarse activado el receptor de luz, se activa el emisor de luz contiguo al emisor de luz asociado y se controla si el receptor de luz activado recibe o no luz desde ese emisor de luz asociado.

5 La solicitud DE 197 30 341 A1 hace referencia a un procedimiento para operar una disposición optoelectrónica de sensores con una unidad de recepción de luz para recibir luz proveniente de un área de monitoreo, con una unidad de control y de evaluación. Durante el procedimiento, la unidad de recepción de luz se subdivide en varias zonas de recepción que respectivamente corresponden a una zona del objeto en el área de monitoreo. Cada zona de recepción puede encontrarse asignada a una salida de conmutación individual para emitir mediante ésta una señal individual de identificación del objeto.

10 Es objeto de la presente invención proporcionar un sensor óptico de la clase mencionada en la introducción, el cual pueda utilizarse con la mayor flexibilidad posible con una inversión reducida en cuanto a los costes.

Para alcanzar este objeto se proporcionan las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se describen formas de ejecución ventajosas y perfeccionamientos convenientes de la invención.

15 El sensor óptico conforme a la invención se utiliza para detectar objetos en una zona de monitoreo y presenta al menos un sensor que emite haces de luz de emisión, al menos un receptor que recibe haces de luz de recepción y al menos una unidad de evaluación para evaluar las señales de recepción presentes en la salida del receptor. Se proporciona una pluralidad de salidas de conmutación de seguridad que se encuentran asociadas a diferentes campos de protección como partes del área de monitoreo. Los campos de protección se almacenan como valores de parámetro en la unidad de evaluación. Con las señales de conmutación se controlan diferentes instrumentos de trabajo. Los estados de conmutación de una señal de conmutación se determinan en función de la detección de un
20 objeto dentro del campo de protección asociado a la señal de conmutación.

De este modo, el fundamental principal de la presente invención consiste en el hecho de que mediante diferentes salidas de conmutación de seguridad se pueden controlar varios instrumentos de trabajo utilizando un sensor óptico.

25 Las señales de conmutación que son emitidas por las salidas de conmutación de seguridad individuales adoptan estados de conmutación que dependen de la detección de objetos dentro de campos de protección predeterminados. Estos campos de protección se almacenan en la unidad de evaluación. La asociación de los campos de protección con respecto a las salidas de conmutación de seguridad puede determinarse antes de poner en funcionamiento el sensor óptico. De forma alternativa, la asociación puede modificarse también durante el funcionamiento del sensor óptico.

30 De manera conveniente, la asociación de los campos de protección tiene lugar de manera que respectivamente un campo de protección se encuentra asociado a una salida de conmutación de seguridad. En principio pueden asociarse también varios campos de protección a una salida de conmutación de seguridad.

35 De este modo, el sensor óptico conforme a la invención presenta una funcionalidad considerablemente ampliada. A través de la asociación flexible y de la conformación de diferentes campos de protección con respecto a las salidas de conmutación de seguridad individuales es posible, de modo sencillo, controlar varios instrumentos de trabajo de forma variable.

40 En particular, a través de la adecuación de los campos de protección y de su asociación a diferentes salidas de conmutación de seguridad, puede alcanzarse también un control seguro del área de peligro próxima a instrumentos de trabajo que se encuentran dispuestos de forma móvil o que al menos presentan partes móviles. En el caso de instrumentos de trabajo de esta clase o de disposiciones múltiples correspondientes, con frecuencia se presenta el problema de que las zonas a ser controladas en el área próxima al instrumento de trabajo se modifican durante el tiempo de servicio. A través de una dependencia temporal correspondiente de la asociación de los campos de protección a las salidas de conmutación de seguridad el sensor óptico puede adaptarse a esto de forma sencilla.

45 El sensor óptico, en particular su unidad de evaluación, es adecuado de forma conveniente para todas las categorías de seguridad que se requieren para los respectivos controles del área de peligro. En particular la unidad de evaluación del sensor óptico se encuentra construida de forma redundante.

Según la aplicación, el sensor óptico puede utilizarse para diferentes categorías de seguridad. De manera ventajosa, los diseños de las categorías de seguridad se encuentran adaptados de forma correspondiente para las salidas de conmutación de seguridad. En particular, el sensor óptico puede presentar también salidas de conmutación de seguridad que se encuentren diseñadas para categorías de seguridad diferentes.

50 A continuación, la presente invención se explica mediante los dibujos. Las figuras muestran:

Figura 1: una representación esquemática de un sensor óptico diseñado como una protección fotoeléctrica;

Figura 2: un ejemplo de ejecución del sensor óptico según la figura 1;

Figura 3: una representación esquemática de un sensor óptico diseñado como un sensor de distancia de superficie;

Figura 4: un primer ejemplo de ejecución del sensor óptico según la figura 3;

5 Figura 5: un segundo ejemplo de ejecución del sensor óptico según la figura 3.

La figura 1, de forma esquemática, muestra la estructura de un sensor óptico 1 diseñado como una protección fotoeléctrica. La protección fotoeléctrica presenta una unidad emisora 2 y una unidad receptora 3 que se encuentran situadas enfrentadas a ambos lados de un área de monitoreo 4, distanciadas la una de la otra.

10 La unidad emisora 2 presenta varios emisores 6 que emiten haces de luz de emisión 5, dispuestos distanciados y de forma vertical, los cuales se encuentran dispuestos en una primera carcasa 7. Los sensores 6, diseñados de forma idéntica, se encuentran formados por diodos de luz y se sitúan detrás de una ventana 8 a través de la cual los haces de luz de emisión 5 son conducidos hacia el área de monitoreo 4. Para la formación de los haces, de los haces de luz de emisión 5, unidades ópticas de emisión, no representadas aquí, pueden encontrarse situadas aguas abajo de los emisores 6.

15 El control de los emisores 6 se efectúa mediante una unidad de control del emisor 9. La unidad de control del emisor 9 se compone de un sistema de microprocesador o similares. Los emisores 6 se activan cíclicamente uno después de otro.

20 La unidad receptora 3 presenta varios receptores 10 dispuestos a distancias de forma vertical, los cuales se encuentran dispuestos en una segunda carcasa 11. Los receptores 10, diseñados de forma idéntica, se encuentran formados por fotodiodos y se sitúan detrás de otra ventana 12 a través de la cual los haces de luz de emisión 5 son conducidos desde el área de monitoreo 4 hacia los receptores 10. Para enfocar los haces de luz de emisión 5 en los receptores 10, unidades de recepción, no representadas aquí, pueden encontrarse situadas aguas arriba con respecto a los receptores 10.

25 La evaluación de las señales de recepción presentes en las salidas de los receptores 10 se efectúa en una unidad de control del receptor que forma la unidad de evaluación 13 del sensor óptico 1. Además, la unidad de control del receptor se utiliza para controlar el funcionamiento de los receptores 10. De manera preferente, la unidad de evaluación 13 se compone de un sistema de microprocesador.

30 De forma acorde a lo representado en la figura 1, la cantidad de emisores 6 corresponde a la cantidad de receptores 10 de la protección fotoeléctrica. A cada emisor 6 se encuentra asociado respectivamente un receptor 10 situado de forma opuesta al mismo, en donde inciden los haces de luz de emisión 5 de ese emisor 6 cuando la trayectoria del haz es libre.

35 Cada emisor 6 y el receptor 10 asociado a éste forman un eje del haz de la protección fotoeléctrica. Los ejes del haz definen el área de monitoreo que en este caso se extiende en un plano vertical. Los ejes del haz se activan cíclicamente uno tras otro de forma individual mediante la unidad de control del emisor 9 y la unidad de control del receptor. A modo de ejemplo, la sincronización del funcionamiento de la protección fotoeléctrica tiene lugar mediante los haces de luz de emisión 5 emitidos por el primer emisor 6, a los cuales se asigna una codificación individual que se diferencia de las codificaciones del resto de los haces de luz de emisión 5.

40 Generalmente, el sensor óptico puede estar diseñado también como una protección fotoeléctrica, en donde los emisores 6 y los receptores 10 se encuentran integrados en una carcasa común, dispuesta en un margen del área de monitoreo. Cuando la trayectoria del haz es libre, los haces de luz de emisión 5, emitidos por un emisor 6, son conducidos hacia un reflector que se encuentra dispuesto en un margen situado de forma opuesta del área de monitoreo y, desde allí, son reflejados nuevamente hacia el receptor 10 asociado.

45 La protección fotoeléctrica se utiliza en particular en aplicaciones de técnicas de seguridad para controlar áreas de peligro próximas a instrumentos de trabajo que no se encuentran representados, por ejemplo prensas. Para ello, los componentes electrónicos presentan una construcción redundante, en particular la unidad de evaluación 13.

Cuando la trayectoria del haz es libre, los haces de luz de emisión 5 de todos los emisores 6 alcanzan los receptores 10 asociados. Si un objeto o una persona ingresa al área de monitoreo 4, entonces al menos un eje del haz de la protección fotoeléctrica se interrumpe al menos de forma parcial. Una interferencia de un objeto de esta clase es

detectada en la unidad de evaluación 13 a través de una valoración de un valor umbral de las señales de salida de los receptores 10.

5 En la unidad de evaluación 13 se encuentran almacenados diferentes campos de protección como valores de parámetros que respectivamente se encuentran formados por un subconjunto de los ejes del haz individuales. En principio, un campo de protección puede comprender también todos los ejes del haz de la protección fotoeléctrica. En el presente caso, cada campo de protección comprende un área continua de ejes del haz. En principio, también áreas no continuas de ejes del haz pueden formar un campo de protección.

Los campos de protección pueden estar formados por áreas complementarias de los ejes del haz. Pueden proporcionarse además campos de protección superpuestos de forma parcial.

10 La protección fotoeléctrica presenta una disposición de salidas de conmutación de seguridad 14 mediante las cuales pueden emitirse señales de conmutación para controlar un instrumento de trabajo o varios instrumentos de trabajo. En el presente caso, la protección fotoeléctrica presenta cuatro salidas de conmutación de seguridad 14 que pueden ser controladas por la unidad de evaluación 13.

15 En este caso, las salidas de conmutación de seguridad 14 se encuentran diseñadas de forma idéntica y, respectivamente, presentan una estructura bicanal para corresponder a la categoría requerida para la utilización en aplicaciones de técnica de seguridad. Por lo general, la estructura de las salidas de conmutación de seguridad 14 se adecua a la categoría de seguridad requerida. Las salidas de conmutación de seguridad 14 pueden estructurarse en particular también con un sólo canal. Generalmente, un sensor óptico 1 puede presentar también salidas de conmutación de seguridad 14 con categorías de seguridad diferentes.

20 Las salidas de conmutación de seguridad 14 se componen de relés o, de forma alternativa, de componentes semiconductores. En principio, las salidas de conmutación de seguridad 14 pueden realizarse también en forma de una conexión del bus de seguridad. En ese caso, las salidas de conmutación de seguridad 14 individuales pueden codificarse en forma de secuencias de bits, que pueden transmitirse mediante el sistema del bus de seguridad.

25 En la unidad de evaluación 13, los campos de protección individuales se asocian a las diferentes salidas de conmutación de seguridad 14. La asociación puede efectuarse antes de poner en funcionamiento la protección de seguridad, donde para ello señales de control correspondientes ingresan a la unidad de evaluación 13 por entradas de la protección fotoeléctrica que no se encuentran representadas. De forma alternativa, puede modificarse la asociación de los campos de protección con respecto a las salidas de conmutación de seguridad 14 también durante el funcionamiento de la protección fotoeléctrica, directamente mediante la unidad de evaluación 13.

30 A través de la asociación de un campo de protección a una salida de conmutación de seguridad 14, los estados de conmutación de la señal de conmutación emitida por esa salida de conmutación de seguridad 14 se determinan a través de la detección del objeto dentro del campo de detección asociado. En el presente caso, a través de una salida de conmutación de seguridad 14 se emiten señales de conmutación binarias. De este modo, la señal de conmutación de una salida de conmutación de seguridad 14 adopta el estado de conmutación "encendido", cuando
35 en el campo de protección asociado no se registra ningún objeto. De manera correspondiente, la señal de conmutación adopta el estado de conmutación "apagado", cuando se presenta la aproximación de un objeto en el campo de protección asociado.

40 Con la señal de conmutación se controla el instrumento de trabajo que se encuentra conectado a la salida de conmutación de seguridad 14. En el caso más simple tiene lugar una desactivación del instrumento de trabajo, en el caso de que la señal de conmutación adopte el estado de conmutación "apagado", y en el caso de que la señal de conmutación adopte el estado de conmutación "encendido" tiene lugar una activación. De manera alternativa, con la señal de conmutación puede conmutarse también el modo de funcionamiento del instrumento de trabajo. En principio, la salida de conmutación de seguridad 14 puede cumplir también la función de una salida de advertencia, a través de la cual pueden emitirse avisos de averías o de advertencias.

45 Puesto que el sensor óptico 1 presenta varias salidas de conmutación de seguridad 14, con éstas pueden controlarse varios instrumentos de trabajo. De forma alternativa o adicional pueden utilizarse varias salidas de conmutación de seguridad 14 para controlar un instrumento de trabajo.

50 La figura 2 muestra un ejemplo de aplicación de la protección fotoeléctrica según la figura 1. La protección fotoeléctrica se utiliza para controlar un área de peligro en un instrumento de trabajo diseñado como una máquina. Con la protección fotoeléctrica se detecta la proximidad de un objeto o de una persona con respecto a la máquina. En el presente caso, la protección fotoeléctrica se dispone de forma horizontal, donde el margen superior de la protección fotoeléctrica representado en la figura 2 forma el extremo anterior del área de monitoreo 4, y donde el margen inferior de la protección fotoeléctrica representado en la figura 2 corresponde al margen posterior del área de monitoreo 4, junto a la cual se encuentra la máquina. El entorno próximo de la máquina se encuentra asegurado

con vallas o similares, de manera que una persona o un objeto sólo puede ingresar al área de monitoreo 4 en el margen anterior de la protección fotoeléctrica y desplazarse desde allí en dirección del margen posterior de la protección fotoeléctrica.

5 Del modo representado en la figura 2, tres subáreas A, B, C de los ejes del haz se reúnen respectivamente formando un campo de protección. Los campos de protección definidos por las subáreas B, C se superponen parcialmente, mientras que el campo de protección definido por la subárea B se encuentra unido al campo de protección definido por la subárea A. Cada uno de estos campos de protección se asocia a una salida de conmutación de seguridad 14 de la protección fotoeléctrica según la figura 1. La cuarta salida de conmutación de seguridad 14 de la protección fotoeléctrica no se encuentra cubierta con un campo de protección y, por tanto, se encuentra desactivada en el presente ejemplo.

10 El primer campo de protección formado por el área anterior A de los ejes del haz conforma una zona de advertencia. Si un objeto o una persona ingresa a este campo de protección, el estado de conmutación de la señal de conmutación de la salida de conmutación de seguridad 14 correspondiente pasa del estado de conmutación "encendido" al estado de conmutación "apagado", de manera que se activa un indicador de alarma asociado a la máquina, que no se encuentra representado, el cual señala al personal de servicio la presencia de un objeto en la zona de advertencia. La máquina permanece activada como antes.

15 Si a continuación el objeto o la persona ingresa al campo de protección definido por la subárea B, entonces el estado de conmutación de la señal de conmutación de la salida de conmutación de seguridad 14 asociada cambia al estado de conmutación "apagado". De este modo, la máquina es controlada de manera que el suministro de energía eléctrica del accionamiento de la máquina se interrumpe, ocasionando una fase de detención por inercia de la máquina,

20 Al ingresar el objeto o la persona al campo de protección definido por la subárea B, el estado de conmutación de la señal de conmutación de la primera salida de conmutación de seguridad 14 pasa nuevamente al estado de conmutación "encendido", de manera que se desactiva nuevamente el indicador de advertencia.

25 En caso de que el objeto o la persona se aproxime aún más hacia la máquina, tiene lugar una interferencia del objeto en el campo de protección definido por la subárea C. Puesto que este campo de protección forma un subconjunto del campo de protección definido por la subárea B, en ese campo de protección se registra también la aproximación del objeto.

30 Conforme a ello, la señal de conmutación de la salida de conmutación de seguridad 14 asociada al segundo campo de protección (subárea B) permanece en el estado de conmutación "apagado", es decir que el suministro de energía eléctrica de la máquina permanece interrumpido.

35 De manera adicional, a través de la aproximación del objeto en el tercer campo de protección (subárea C), la señal de conmutación de la salida de conmutación de seguridad 14 asociada cambia al estado de conmutación "apagado", debido a lo cual se activan los frenos de la máquina y, de forma controlada, la máquina entra en un estado de detención.

40 A través del control de la máquina en función de las aproximaciones de objetos en diferentes campos de acción de la protección fotoeléctrica se garantiza una detención gradual y controlada de la máquina. Para ello, se considera como especialmente ventajoso el hecho de que pueda reducirse considerablemente la cantidad de procesos de frenado que reducen la vida útil de la máquina, ya que en el caso de la aproximación de un objeto en el segundo campo de protección (subárea B) sólo se activa una desconexión del suministro de energía eléctrica del accionamiento para hacer que la máquina se detenga por inercia. Si posteriormente el objeto o la persona se aleja nuevamente de la máquina el suministro de energía eléctrica del accionamiento puede restablecerse sin que deba efectuarse un proceso de frenado.

45 En la figura 3 se muestra un ejemplo de ejecución de un sensor óptico 1 diseñado como un sensor de distancia de superficie. El sensor de distancia de superficie presenta un sensor de distancia que trabaja según el tiempo de recorrido de la luz. El sensor de distancia se compone esencialmente de un sensor 6 que emite haces de luz de emisión 5 y de un receptor 10 que recibe haces de luz de recepción 15. El emisor 6 se encuentra formado por un diodo láser y el receptor 10 se compone de un fotodiodo. Para medir la distancia, en la unidad de evaluación 13 del sensor óptico 1 se evalúa el tiempo de recorrido de la luz de los haces de luz emisión 5 emitidos por el emisor 6, conducidos hacia un objeto, y los haces de luz de recepción 15 reflejados nuevamente por el objeto.

50 El sensor óptico 1 se encuentra integrado en una carcasa 16. En la pared frontal de la carcasa 16 se encuentra una ventana 17 a través de la cual son conducidos los haces de luz de emisión 5 y los haces de luz de recepción 15.

ES 2 441 242 T3

- 5 El sensor óptico 1 presenta una unidad de deflexión 18 para la deflexión periódica de los haces de luz de emisión 5. Mediante la unidad de deflexión 18, los haces de luz de emisión 5 emitidos son deflectados dentro de un área angular Ω que en el presente caso asciende a 180° . La unidad de deflexión 18 presenta un reflector 19 accionado por motor que puede rotar alrededor de un eje de rotación D, mediante el cual son conducidos los haces de luz de emisión 5 y los haces de luz de recepción 15.
- Como se representa en la figura 3, los haces de luz de emisión 5 y los haces de luz de recepción 15 se extienden de forma coaxial. Los haces de luz de emisión 5 son conducidos hacia el centro del reflector 19. Los haces de luz de recepción 15 reflectados nuevamente por un objeto se reflejan en las áreas del margen del reflector 19 y se enfocan hacia el receptor mediante una lente.
- 10 Los haces de luz de emisión 5 son conducidos en un plano horizontal a través del movimiento de rotación del reflector 19. Las dimensiones de la ventana 17 definen un área angular \square dentro de la cual los haces de luz de emisión 5 son conducidos en ese plano.
- Esta área angular Ω , así como una distancia máxima que puede detectarse con el sensor de distancia, delimitan el área de monitoreo 4, dentro de la cual pueden detectarse objetos con el sensor de distancia de superficie.
- 15 El área de monitoreo 4, de forma análoga a la forma de ejecución según la figura 1, puede subdividirse en varios campos de protección que son almacenados en la unidad de evaluación 13 como valores de parámetro. A su vez, estos campos de protección pueden asociarse de forma predeterminada y fija o de forma modificable a salidas de conmutación de seguridad 14 individuales del sensor óptico 1.
- En el presente caso, el sensor de distancia de superficie presenta dos salidas de conmutación de seguridad 14. De forma correspondiente al nivel de seguridad a observarse en las aplicaciones dentro del ámbito de las técnicas de seguridad, las salidas de conmutación de seguridad 14 pueden diseñarse de acuerdo con las categorías de seguridad correspondientes. La estructura de las salidas de conmutación de seguridad 14 corresponde a la forma de ejecución según la figura 1. Para la utilización del sensor de distancia de superficie en el ámbito de las técnicas de seguridad, la unidad de evaluación 13 del sensor de distancia de superficie presenta a su vez una construcción redundante.
- 20
- 25 En la figura 4 se muestra un primer ejemplo de aplicación del sensor de medición de distancia según la figura 3. El sensor de medición de distancia se encuentra montado en la pared frontal de un sistema de transporte sin conductor, no representado aquí, que constituye el instrumento de trabajo. La zona preliminar del sistema de transporte sin conductor se controla de manera continua con el sensor de medición de distancia.
- 30 Con ello tiene lugar una segmentación del área de monitoreo 4 en dos campos de protección S_1 y S_2 . El primer campo de protección S_1 comprende el área próxima al sistema de transporte sin conductor. El segundo campo de protección S_2 se sitúa junto al margen del primer campo de protección S_1 , a una distancia mayor. Cada campo de protección S_1 , S_2 se encuentra asociado a una de las salidas de conmutación de seguridad 14 del sensor de distancia de superficie.
- 35 Si en el campo de protección S_1 ni en el campo de protección S_2 se encuentra un objeto o una persona, entonces el sistema de transporte sin conductor marcha sin impedimentos.
- Si un objeto ingresa al campo de protección S_2 , entonces la señal de conmutación de la salida de conmutación de seguridad 14 asociada pasa al estado de conmutación "apagado", frenando el sistema de transporte sin conductor, de manera que éste continúa desplazándose con una marcha lenta.
- 40 Si el objeto o la persona se acerca aún más al sistema de transporte sin conductor, ingresa entonces al campo de protección S_1 .
- Se suprime entonces la marcha lenta. Al mismo tiempo, el sistema de transporte sin conductor se detiene de forma súbita. La orden de detención se activa por la salida de conmutación de seguridad 14 asociada al campo de protección S_1 , cuya señal de conmutación pasa al estado de conmutación "apagado" por la interferencia del objeto
- 45 en el campo de protección S_1 .
- La figura 5 muestra un segundo ejemplo de aplicación del sensor de distancia de superficie según la figura 3. En este caso, los campos de protección S_1 y S_2 , situados uno junto a otro y parcialmente superpuestos, se dimensionan de manera que mediante éstos puede controlarse respectivamente la zona preliminar de robots que no se encuentran representados, los cuales conforman los instrumentos de trabajo.

Si en ninguno de los campos de protección se presenta un objeto, entonces las señales de conmutación de ambas salidas de conmutación de seguridad 14 adoptan respectivamente el estado de conmutación "encendido". De este modo, los dos robots son activados mediante la respectiva salida de conmutación de seguridad 14.

5 Si un objeto ingresa al campo de protección S_1 , entonces la señal de conmutación de la primera salida de conmutación de seguridad 14 pasa al estado de conmutación "apagado", de manera que se desactiva el primer robot.

Si un objeto ingresa en el campo de protección S_2 el segundo robot se desactiva mediante la segunda salida de conmutación de seguridad 14.

10 De este modo, cuando un objeto o una persona ingresa en el área de superposición de ambos campos de protección S_1 , S_2 tiene lugar una desactivación de ambos robots debido a la interferencia de un único objeto.

Lista de referencias

- (1) sensor óptico
 - (2) unidad emisora
 - (3) unidad receptora
 - 15 (4) área de monitoreo
 - (5) haces de luz de emisión
 - (6) emisor
 - (7) primera carcasa
 - (8) ventana
 - 20 (9) unidad de control del emisor
 - (10) receptor
 - (11) segunda carcasa
 - (12) segunda ventana
 - (13) unidad de evaluación
 - 25 (14) salidas de conmutación de seguridad
 - (15) haces de luz de recepción
 - (16) carcasa
 - (17) ventana
 - (18) unidad de deflexión
 - 30 (19) reflector
- A subárea
- B subárea
- C subárea
- D eje de rotación

S_1 primer campo de protección

S_2 segundo campo de protección

Ω área angular

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sensor óptico (1) para detectar objetos en un área de monitoreo (4) al menos con un emisor (6) que emite haces de luz de emisión (5), al menos un receptor (10) que recibe haces de luz de recepción (15) y al menos una unidad de evaluación (13) para evaluar las señales de recepción presentes en la salida del receptor, donde se proporcionan varias salidas de conmutación de seguridad (14) que se encuentran asociadas a diferentes campos de protección como partes del área de monitoreo (4), donde los campos de protección se encuentran almacenados en la unidad de evaluación (13) como valores de parámetro, donde las señales de conmutación emitidas por esas salidas de conmutación de seguridad (14) se encuentran diseñadas para controlar diferentes instrumentos de trabajo, y donde los estados de conmutación de una señal de conmutación se determinan respectivamente en función de la detección de un objeto dentro del campo de protección asociado a la señal de conmutación.
- 10 2. Sensor óptico conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque puede modificarse la asociación de los campos de protección con respecto a las salidas de conmutación de seguridad (14) individuales.
- 15 3. Sensor óptico conforme a la reivindicación 2, caracterizado porque la asociación de los campos de protección con respecto a las salidas de conmutación de seguridad (14) puede modificarse mediante la entrada de señales de control en la unidad de evaluación (13).
4. Sensor óptico conforme a la reivindicación 2, caracterizado porque durante su funcionamiento la asociación de los campos de protección con respecto a las salidas de conmutación de seguridad (14) puede modificarse mediante la unidad de evaluación (13).
- 20 5. Sensor óptico conforme a una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los campos de protección se encuentran formados por diferentes áreas del área de monitoreo (4).
6. Sensor óptico conforme a una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los campos de protección individuales se superponen de forma parcial.
7. Sensor óptico conforme a una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque todas las salidas de conmutación de seguridad (14) se encuentran diseñadas para la misma categoría de seguridad.
- 25 8. Sensor óptico conforme a una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque todas las salidas de conmutación de seguridad (14) se encuentran diseñadas para diferentes categorías de seguridad.
9. Sensor óptico conforme a una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado porque todas las salidas de conmutación de seguridad (14) presentan una estructura monocanal o bicanal.
- 30 10. Sensor óptico conforme a una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque éste se encuentra diseñado como protección fotoeléctrica.
- 35 11. Sensor óptico conforme a la reivindicación 10, caracterizado porque éste presenta una disposición múltiple de emisores (6) y de receptores (10), donde los haces de luz de emisión (5) emitidos por un emisor (6), cuando la trayectoria del haz es libre, son conducidos como haces de luz de recepción (15) al receptor asociado (10), donde los pares individuales de emisores (6) y receptores (10) forman ejes del haz y donde la totalidad de todos los ejes del haz define el área de monitoreo (4).
12. Sensor óptico conforme a la reivindicación 11, caracterizado porque un campo de protección se encuentra formado por un subconjunto de los ejes del haz.
13. Sensor óptico conforme a la reivindicación 12, caracterizado porque un campo de protección se encuentra formado por una subárea continua de los ejes del haz.
- 40 14. Sensor óptico conforme a una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque éste se encuentra diseñado como sensor de distancia de superficie que presenta al menos un sensor de distancia formado por un emisor (6) y un receptor (10), donde los haces de luz de emisión (5) emitidos por el emisor (6) son conducidos periódicamente hacia el interior de un área angular (Ω) mediante una unidad de deflexión (18).
- 45 15. Sensor óptico conforme a la reivindicación 14, caracterizado porque el área de monitoreo (4) se encuentra definida por el área angular (Ω) cubierta por los haces de luz de emisión (5) y por un valor de distancia máxima que puede detectarse con el sensor de distancia.

16. Sensor óptico conforme a la reivindicación 15, caracterizado porque los campos de protección se encuentran formados por segmentos parciales del área angular (Ω).
17. Sensor óptico conforme a una de las reivindicaciones 15 ó 16, caracterizado porque los campos de protección se encuentran formados por áreas de distancia predeterminadas.
- 5 18. Sensor óptico conforme a una de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque mediante las salidas de conmutación de seguridad (14) pueden emitirse señales de conmutación binarias cuyos estados de conmutación indican si un objeto se encuentra o no al menos en un campo de protección asociado a la respectiva salida de seguridad (14).
- 10 19. Sensor óptico conforme a una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque con cada salida de conmutación de seguridad (14) se controla un instrumento de trabajo.
20. Sensor óptico conforme a la reivindicación 19, caracterizado porque con cada salida de conmutación de seguridad (14) se activa o desactiva un instrumento de trabajo.
21. Sensor óptico conforme a una de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado porque un instrumento de trabajo se controla con varias salidas de conmutación de seguridad (14).
- 15 22. Sensor óptico conforme a la reivindicación 21, caracterizado porque con las salidas de conmutación de seguridad (14) pueden determinarse diferentes modos de funcionamiento de un instrumento de trabajo.

Fig. 1

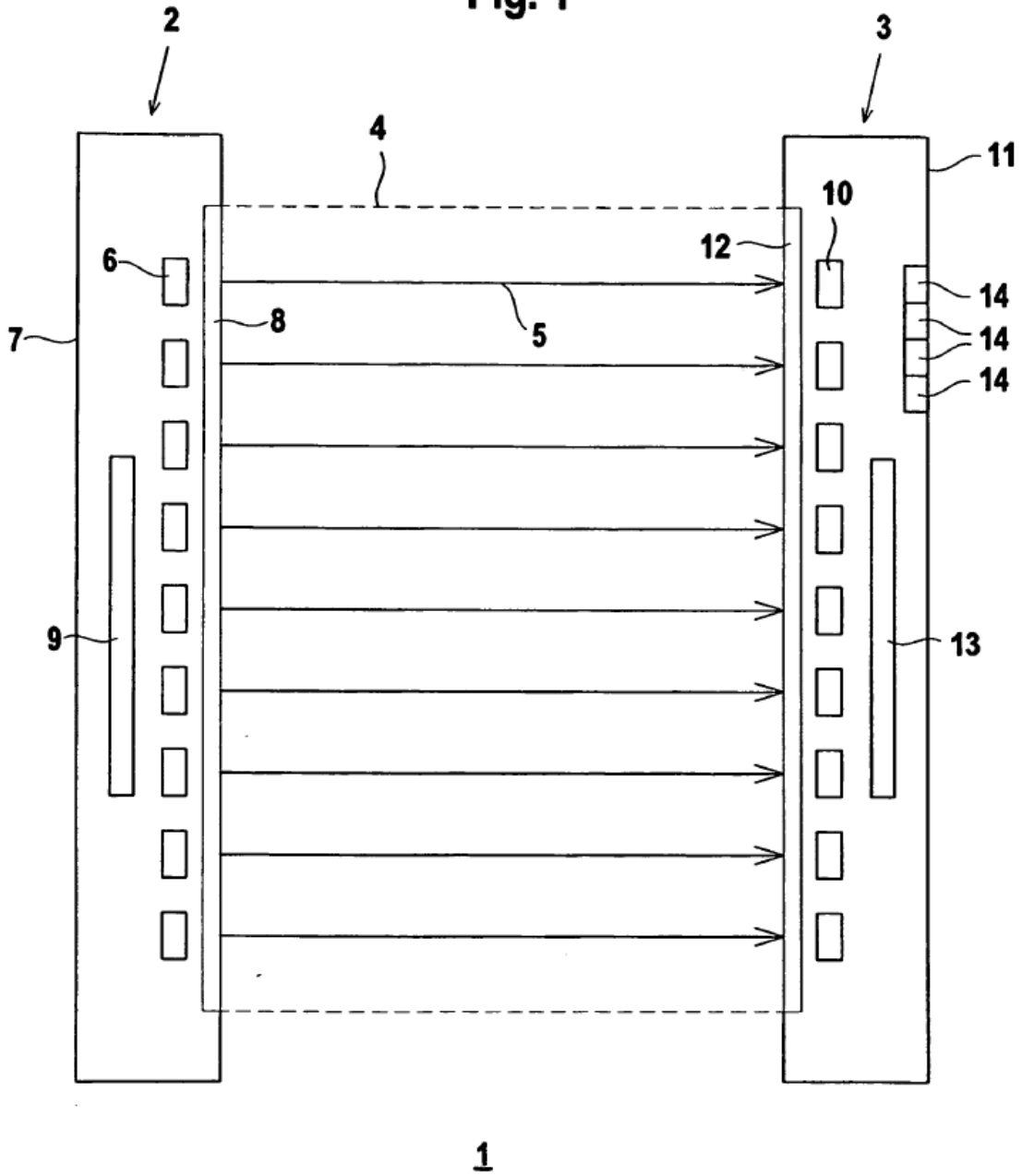
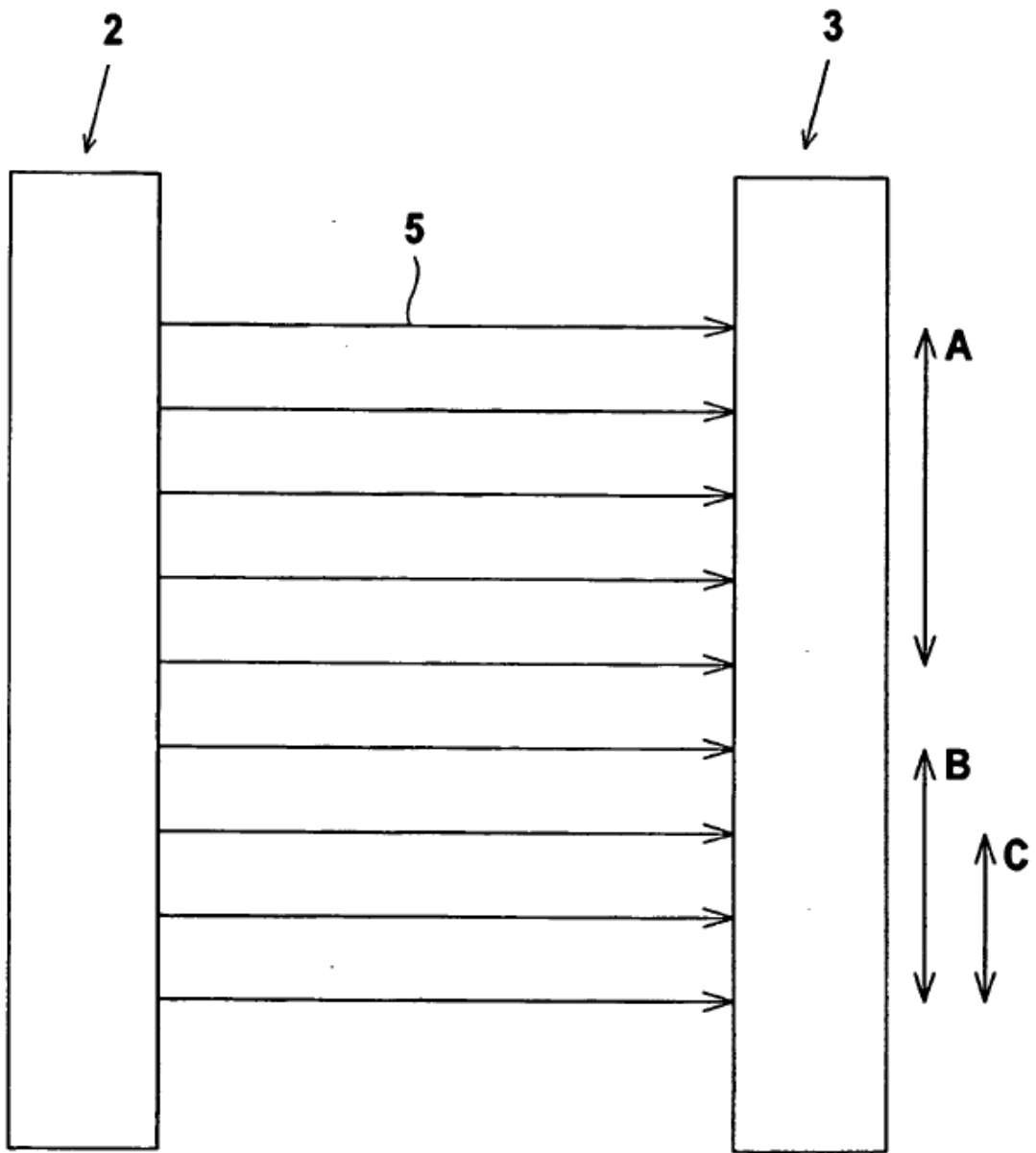


Fig. 2



1

Fig. 3

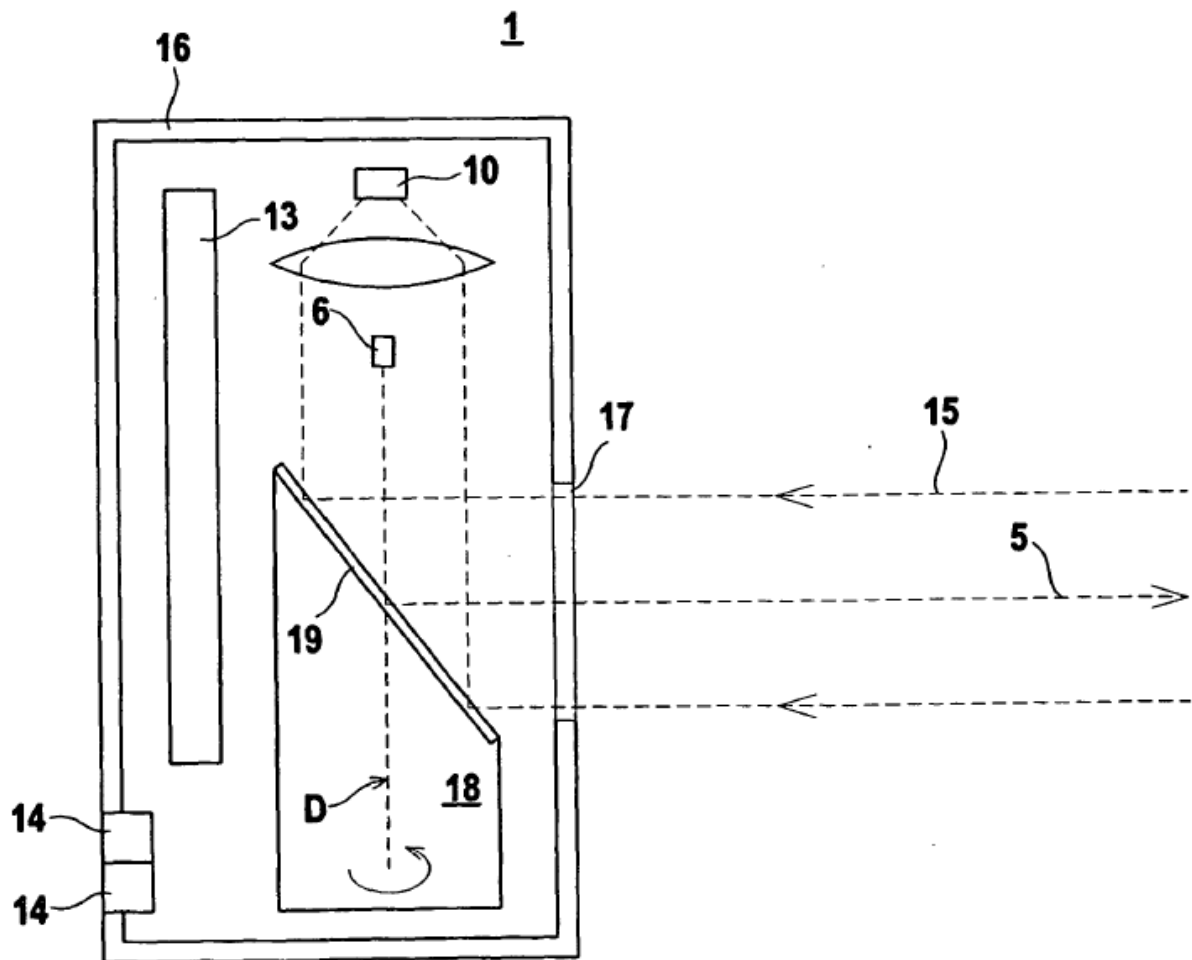


Fig. 4

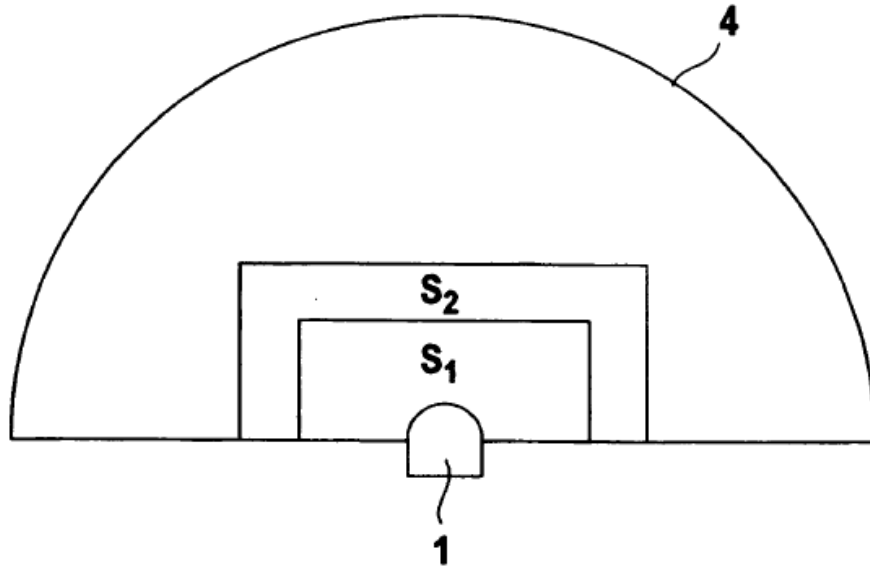


Fig. 5

