



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 287 854**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05022537 .4**

86 Fecha de presentación : **15.10.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1655623**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **10.05.2006**

54 Título: **Sensor óptico.**

30 Prioridad: **04.11.2004 DE 10 2004 053 219**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.12.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.12.2007**

73 Titular/es: **Leuze electronic GmbH + Co. KG.**  
**In der Braike**  
**73277 Owen/Teck, DE**

72 Inventor/es: **Banschbach, Rolf y**  
**Schönhaar, Jürgen**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sensor óptico.

La invención se refiere a un sensor óptico para la vigilancia de objetos en una zona de vigilancia.

Un sensor óptico de ese tipo es conocido del documento DE 198 50 270 AI. El sensor óptico ahí descrito forma un sensor de distancia que trabaja según el principio de la triangulación. El sensor óptico abarca un emisor que emite rayos de luz de emisión y un receptor que recibe los rayos de luz de recepción, el cual está formado por una línea de CCD, que presenta varios elementos fotosensibles posicionados. Para la medición de la distancia se valora el centro de gravedad del punto luminoso sobre la línea CCD que se genera a través de los rayos luminosos de recepción reflejados por un objeto.

El documento EP 01 117 433 A se refiere a un sensor óptico para la vigilancia de objetos en una zona de vigilancia, con un emisor que emite rayos luminosos de emisión y un receptor que recibe los rayos luminosos de recepción. El receptor está formado por al menos una línea de CMOS regulada asincrónicamente, con elementos de línea de CMOS controlables individualmente, siendo desactivables los elementos de la línea de CMOS a través de una conmutación lógica mediante cortocircuito en momentos predeterminados que son independientes de los momentos de impulsos de arranque y/o impulsos Shutter, mediante los cuales se pueden activar, para la realización de una medición, los elementos de línea de CMOS de la línea de CMOS para un tiempo de iluminación predeterminado, de modo que el tiempo de iluminación comienza inmediatamente con un impulso de arranque y/o impulso Shutter.

Del documento DE 101 26 086 AI es conocido un sensor óptico que presenta una estación emisora con una disposición en serie de los elementos de emisión y una estación receptora con una disposición en línea de los elementos de recepción. Con este sensor se pueden registrar imágenes bidimensionales de un escenario de objetos. En ello, la zona de vigilancia del sensor está dividida en segmentos individuales de vigilancia, a través de la disposición discreta del emisor y receptor.

En distintos segmentos de vigilancia pueden realizarse adicionalmente, con los emisores y receptores dispuestos allí, mediciones de distancias según el principio de medición por fases. Esta medición de la distancia se utiliza para el ajuste de la localización del foco del sensor.

La invención tiene como objetivo ampliar un sensor óptico del tipo mencionado al inicio en cuanto a su funcionalidad.

Para alcanzar este objetivo están previstas las características de la reivindicación 1. Las realizaciones ventajosas y los perfeccionamientos convenientes de la invención están descritos en las reivindicaciones subordinadas.

Mediante las mediciones de distancia realizadas con el primer emisor y las características estructurales de los objetos registradas en las mediciones con el segundo emisor, se obtienen en la vigilancia, gracias al sensor óptico conforme a la invención, informaciones detalladas sobre la situación y condición de los objetos. En la vigilancia con el segundo sensor se registra especialmente la situación del objeto en relación al sensor óptico. Junto con los datos de la distancia, que

se obtienen en las mediciones con el primer emisor, se posibilitan con ello mediciones tridimensionales de los objetos, con una disposición de los componentes optoelectrónicos sencilla y económica de realizar.

Una ventaja fundamental del sensor óptico conforme a la invención consiste en que los rayos luminosos emitidos por el primer y por el segundo sensor y reflejados hacia sensor óptico como rayos luminosos recibidos, son evaluados en un receptor. Dado que el receptor se compone de una disposición en forma de matriz de los elementos receptores, ésta se puede utilizar tanto para la realización de las mediciones de distancia con el primer emisor como para la vigilancia de las características estructurales del objeto con el segundo emisor.

El primer emisor transmite rayos luminosos emisores para la realización de las mediciones de distancia, con una anchura de haz muy pequeña, siendo evaluada la situación del punto luminoso generado por los rayos luminosos emisores sobre el receptor según la medición de la distancia realizada por el principio de la triangulación.

El segundo emisor transmite, para la vigilancia de las características estructurales del objeto, rayos luminosos emisores con una sección elevada del haz, abarcándose con ellos un gran segmento de las superficies del objeto, y con los cuales el receptor queda iluminado lo más completamente posible. La vigilancia de las características estructurales del objeto, así como la orientación y situación de las superficies del objeto, así como la naturaleza superficial del mismo, como por ejemplo estructuras de contraste, se realiza mediante la evaluación de las distintas iluminaciones de los elementos receptores del receptor.

En una primera forma ventajosa de realización, el primer y el segundo emisor se activan de forma alterna, de modo que las mediciones realizadas con los diferentes emisores se pueden evaluar consecutiva e independientemente entre sí.

En otra forma ventajosa de realización, el primer y el segundo emisor están activados al mismo tiempo, de modo que las mediciones realizadas con ellos se realizan simultáneamente.

Para ello la potencia de emisión del primer emisor es considerablemente mayor que la del segundo emisor. Con ello se garantiza que se genere con el primer sensor una mancha luminosa sobre la superficie del objeto, la cual destaca claramente sobre la claridad de la iluminación del objeto mediante los rayos luminosos emisores del segundo emisor. Con ello se puede registrar con el segundo emisor, de forma segura, la posición de la mancha luminosa, la cual es generada por los rayos luminosos emisores del primer emisor sobre el receptor, a pesar de la iluminación simultánea.

En una forma de realización ventajosa, no se evalúan de forma separada todos los elementos receptores del receptor. En lugar de éstos se forman para todas las líneas y columnas del receptor las sumas de las señales de recepción de los elementos receptores, siendo evaluadas respectivamente estas sumas tanto para la medición de la distancia como para el análisis estructural de los objetos. Esto conduce a una simplificación considerable de la evaluación de las señales de recepción, y especialmente a una reducción importante del tiempo de cálculo necesario para la evaluación.

En un perfeccionamiento ventajoso, el sensor óp-

tico puede presentar dos primeros emisores, los cuales se utilizan, respectivamente, para la medición de la distancia. Entonces se incrementa considerablemente la precisión de la medición y la seguridad del sensor óptico.

En un perfeccionamiento ventajoso más, el sensor óptico puede presentar un reflector con una muestra de identificación predeterminada, el cual limite la zona a vigilar. Con ello, el sensor óptico emite una señal de identificación del objeto "zona de vigilancia libre" sólo cuando se registra la muestra de identificación del reflector con el segundo emisor. Esto conduce a un incremento adicional considerable de la seguridad del sensor óptico en la vigilancia.

Finalmente, la seguridad de vigilancia del sensor óptico se puede incrementar mediante medidas para la supresión de las interferencias y luces extrañas. Para ello se puede evaluar en la unidad de evaluación, por ejemplo, la diferencia de las señales de recepción que se obtiene con el primer y segundo emisor desactivado y activado a continuación.

La invención se describe a continuación a través de los dibujos. Se muestran:

Figura 1: representación esquemática de un primer ejemplo de ejecución de un sensor óptico con un receptor matricial y un primer y segundo emisor, con el primer emisor activado.

Figura 2: sensor óptico, según la figura 1, con el segundo emisor activado.

Figura 3: variante del sensor óptico, según las figuras 1 y 2, con dos primeros emisores.

Figura 4: segundo ejemplo de ejecución de un sensor óptico con un reflector dispuesto en el borde de una zona de vigilancia.

Figura 5: vista en planta desde arriba sobre el reflector, según la figura 4, y desarrollo de las señales de recepción en el receptor en la vigilancia del reflector.

Las figuras 1 y 2 muestran un primer ejemplo de ejecución de un sensor óptico 1 para la vigilancia de objetos 2 dentro de una zona de vigilancia. El sensor óptico 1 está integrado en una carcasa 3 y presenta un primer emisor 4 y un segundo emisor 5, así como un receptor 6 con una disposición en forma matricial de los elementos receptores 6a. Los emisores 4, 5, así como el receptor 6 están conectados a una unidad de evaluación 7 común. La unidad de evaluación 7, que está formada por un microprocesador o similar, sirve para el control de los emisores 4, 5, así como para la evaluación de las señales de recepción generadas en las salidas del receptor 6.

El receptor 6 está formado por un semiconductor (CMOS-Array) rectangular, especialmente con forma cuadrada. En el presente caso el semiconductor CMOS-Array presenta un número idéntico de líneas y columnas de elementos receptores 6a, en donde, mediante una lógica de conmutación integrada en el receptor 6, se forman internamente las sumas de las señales de recepción de las distintas líneas y columnas de los elementos receptores 6a y se leen en la unidad de evaluación 7. Alternativamente, o bien adicionalmente, se pueden leer y evaluar también las señales de recepción de distintos elementos receptores 6a.

El primer emisor 4 forma con el receptor 6 un elemento sensor de distancia que trabaja según el principio de la triangulación. El primer emisor 4 está compuesto en el presente caso por un diodo láser. En principio, el primer emisor 4 también puede estar formado por un diodo luminoso con óptica de emisión dispues-

ta a continuación.

Los rayos luminosos emisores 8 emitidos por el primer emisor presentan un diámetro de rayo pequeño y en forma de punto, y son conducidos a través de una ventana de salida 9, situada en la pared frontal de la carcasa 3 del lado que da a la zona de vigilancia, desde el sensor óptico 1 hasta la zona de vigilancia.

El segundo emisor 5 forma con el receptor 6 un elemento sensor para la vigilancia de los datos estructurales del objeto, como la orientación del objeto 2 en relación al sensor óptico 1, así como de los contornos y estructuras de contraste de las superficies del objeto.

El segundo emisor 5 está formado por un conjunto ordenado de diodos luminosos, al que sigue un cristal de dispersión 10. Con el segundo emisor 5 se generan rayos luminosos 11 de emisión en forma de un rayo superficial, con el cual se iluminan grandes segmentos de las superficies del objeto.

Los rayos luminosos 11 de emisión del segundo emisor 5 son conducidos a través de un divisor de haz 12 y una óptica combinada de emisión y recepción 13 hasta la zona de vigilancia. Los rayos emitidos 11 reflejados allí por un objeto 2 como rayos luminosos 14 recibidos, son conducidos hasta el receptor a través de la óptica de emisión y recepción 13 y a través del divisor de haz 12. Con ello, los rayos luminosos emitidos 11 y los rayos luminosos recibidos 14 transcurren coaxialmente en la zona de vigilancia.

Los rayos luminosos 11 emitidos por el primer emisor 4, que son conducidos a través de la ventana de salida 9 a la zona de vigilancia, llegan asimismo como rayos luminosos recibidos 14 al receptor 6 a través de la óptica de emisión y recepción 13 y el divisor de haz 12.

En el ejemplo de ejecución según las figuras 1 y 2, el primer y segundo emisor 4, 5 se activan de forma alterna a través de la unidad de evaluación 7, de manera que la medición de la distancia con el primer emisor 4, ilustrada en la figura 1, y las mediciones para el análisis de las estructuras de los objetos con el segundo emisor 5 se realizan consecutivamente de manera individual, y con ello independientes entre sí.

Para la realización de la medición de la distancia se evalúa la posición de la mancha luminosa, la cual se genera por los rayos luminosos 8 emitidos por el primer emisor 4, y que son reflejados como rayos luminosos receptores 14 hasta el sensor óptico 1. Tal como se desprende de la figura 1, la posición de la mancha luminosa se desplaza sobre el receptor 6 cuando existe una variación de la distancia del objeto 2 respecto al sensor óptico 1.

El primer emisor 4 se encuentra a una cierta distancia respecto a un borde del receptor 6. En la medición de la distancia se realiza entonces una suma de las líneas de los elementos de recepción 6a, los cuales transcurren paralelamente respecto a este borde del receptor 6. De estas señales de sumas se determina la distancia del objeto en la unidad de evaluación 7.

En el análisis estructural del objeto, que está ilustrado en la figura 2, solamente está activado el segundo emisor 5. Con los rayos luminosos emisores 11 del segundo emisor 5 se ilumina superficialmente la superficie del objeto a medir. Los rayos luminosos emisores 11 reflejados por el objeto 2 iluminan al receptor 6 de forma aproximadamente completa. A través de la evaluación de las muestras de iluminación del receptor 6, es decir, de las cantidades de luz registradas en los distintos elementos de recepción 6a, se obtienen

informaciones sobre la posición de un objeto 2 en el plano vertical al eje del rayo de los rayos luminosos emisores 11, así como información sobre la estructura de contraste de la superficie del objeto.

También en el caso de mediciones con el segundo emisor 5 pueden formarse las sumas de las líneas y columnas de los elementos de recepción 6a del receptor 6.

Mediante una evaluación combinada de las señales de recepción recibidas de las mediciones con el primer y segundo emisor 4, 5 se puede llevar a cabo una medición tridimensional del objeto.

A partir de los valores de medición obtenidos con los dos emisores 4, 5 se generan en la unidad de evaluación 7 las señales de localización del objeto. Las señales de localización del objeto pueden estar formadas especialmente como valores de medición analógicos como, por ejemplo, valores de medición de distancia, datos del contorno del objeto, datos estructurales del objeto, que son emitidos a través de una interfase analógica, no representada. Adicional o alternativamente se puede generar en la unidad de evaluación 7 una señal de conmutación binaria como señal de localización del objeto, cuyos estados de conmutación indiquen si un objeto 2 se encuentra o no en la zona de vigilancia. La señal de conmutación se puede emitir a través de una salida de conmutación, que tampoco está representada.

Alternativamente a la forma de la ejecución representada en las figuras 1 y 2, el primer y segundo emisor 4, 5 también se pueden activar de manera simultánea. En este caso la potencia de emisión del primer emisor 4 es considerablemente superior a la del segundo emisor 5. De este modo está garantizado que con los rayos luminosos emisores 8 del primer emisor 4 se genera una mancha luminosa notoriamente más clara sobre la superficie que con los rayos luminosos emisores 11 del segundo emisor 5. Con ello está garantizado que, a pesar de la iluminación simultánea con los rayos luminosos emisores 11 del segundo emisor 5, en la medición de la distancia con el primer emisor 4 se genera una mancha luminosa claramente visible en el receptor 6, que como medida es evaluable para la distancia del objeto.

La figura 3 muestra una ampliación del sensor óptico 1, según las figuras 1 y 2, y tendente a que en lugar de un primer emisor 4 ahora están previstos dos primeros emisores 4, 4' para la realización de las mediciones de distancia, siendo activados los mismos de forma alterna. Los emisores 4, 4' pueden emitir luz de salida con la misma o distinta longitud de onda.

Como se desprende de la figura 3, un primer emisor 4 está colocado a una cierta distancia de un borde del receptor 6, que transcurre en la dirección X, y otro primer emisor 4' a una distancia de un borde del receptor 6 que transcurre en la dirección Y.

Además, en la figura 3 está denominada con L la mancha luminosa de los rayos luminosos recibidos 14, generada en la medición del primer emisor 4 o 4' sobre el receptor 6.

En la medición de la distancia con el primer emisor 4 se forman las sumas de las señales de recepción de las líneas en los elementos de recepción 6a que transcurren en la dirección X, por lo cual se obtienen los valores acumulativos  $S_x$  representados en la figura 3, en dependencia de las coordenadas Y del receptor 6. El máximo de la evolución del valor acumulativo  $S_x$  proporciona la posición de la mancha luminosa en

la dirección Y del receptor 6, la cual se aplica para la medición de la distancia con el primer emisor 4.

De manera correspondiente, en la medición de la distancia con el emisor 4' se forman las sumas de las señales de recepción de las columnas en los elementos de recepción 6a que transcurren en la dirección Y, mediante lo cual se obtienen los valores acumulativos  $S_y$  representados en la figura 3, en dependencia de las coordenadas X del receptor 6. El máximo de la evolución de los valores acumulativos  $S_y$  proporciona la posición de la mancha luminosa en dirección X del receptor 6, la cual se aplica para la medición de la distancia con el primer emisor 4'.

La figura 4 muestra otro ejemplo más de ejecución del sensor óptico 1. En este caso, el segundo emisor 5 está formado por una fuente de punto luminoso, como por ejemplo un diodo luminoso, que emite rayos luminosos de emisión 11 en forma de un haz de rayos altamente divergente. A través de la óptica de emisión y recepción 13 se produce una formación de rayos de los rayos luminosos de emisión 11 de tal modo que forman un haz colimado de rayos, mediante el cual se realiza una iluminación superficial de los objetos 2.

Por lo demás, el sensor óptico 1, según la figura 1, corresponde en cuanto a su diseño y funcionamiento a la forma de ejecución según las figuras 1 y 2. Especialmente, los emisores 4, 5 se activan, de manera análoga a la forma de ejecución según las figuras 1 y 2, 5 de modo alterno. La figura 4 muestra una medición, en la cual el segundo emisor 5 está activado y el primer emisor 4 desactivado.

Otra diferencia más respecto a la forma de la realización, según las figuras 1 y 2, consiste en que el sensor óptico 1, conforme a la figura 4, tiene asignado un reflector 15, el cual limita la zona de vigilancia. Tal como se desprende de la representación individual del reflector 15 en la figura 5, en la parte frontal del reflector 15 va colocada una cruz como muestra de identificación 16.

En la zona de libre vigilancia, los rayos luminosos de emisión 8, 11 emitidos por el primer emisor 4, o por el segundo emisor 5, alcanzan el reflector 15 y son reflejados por éste hacia receptor 6.

Para garantizar un reconocimiento seguro de una zona de libre vigilancia, durante la medición con el segundo emisor 5 se controla si se reconoce la muestra de identificación del reflector 15. También se pueden registrar asimismo durante esta medición ladeos y otros desajustes del reflector 15.

Además, para el control de la posición del reflector se puede determinar y controlar la distancia del mismo respecto al primer emisor 4.

La figura 5 muestra esquemáticamente los valores de medición que se obtienen en la detección del reflector. En el caso de la zona de libre vigilancia y del reflector 15 alineado correctamente, su muestra de identificación se refleja sobre el receptor 6 de tal modo que la barra horizontal de la cruz de la muestra de identificación transcurre en la dirección X del receptor 6 (véase la figura 3) y la barra vertical de la cruz en la dirección Y del receptor 6 (véase la figura 3). Dado que la cruz configura una marca oscura sobre el fondo altamente reflectante del reflector 15, los elementos de recepción 6a del receptor 6, sobre los cuales impactan los rayos luminosos emisores 14 reflejados por la cruz, son iluminados menos intensamente que los elementos de recepción 6a, sobre los cuales impactan los rayos luminosos emisores 14 que

son reflejados hacia atrás por la superficie del reflector.

La evaluación de las señales de recepción del receptor 6 se realiza de forma análoga al ejemplo de ejecución según la figura 3, de tal modo que, por una parte, las señales de recepción de los elementos de recepción 6a se suman a una columna del receptor 6 y, por otra parte, las señales de recepción de los elementos de recepción 6a a una línea del receptor 6, respectivamente.

En la figura 5 está representada con  $S_x$  la evolución de los valores acumulativos de las columnas, en dependencia de los elementos de recepción 6a en la dirección X del receptor 6. Además, en la figura 5 está representada con  $S_y$  la evolución de los valores numéricos de las líneas, en dependencia de los elementos de recepción 6a en la dirección Y del receptor 6.

El mínimo en la evolución de la señal de  $S_x$  está causado por la barra vertical oscura de la cruz sobre el reflector 15. El mínimo en la evolución de la señal de  $S_y$  está causado por la barra horizontal oscura de la cruz sobre el reflector 15.

Las evoluciones de la señal  $S_x$  y  $S_y$  se memorizan preferentemente, en el caso de la zona de libre vigilancia, como valores de referencia en la unidad de evaluación 7, para la identificación de la evolución de la señal de recepción. Si penetra un objeto 2 en la zona de vigilancia, éste se reconoce debido a que las evoluciones de la señal de entrada registradas difieren de las evoluciones de la señal de referencia memorizadas.

Además, también se pueden registrar desajustes del reflector 15 en forma de desplazamientos, ladeos y similares. Tales desajustes conducen a modificaciones de las formas y posiciones del mínimo de las evoluciones de la señal  $S_x$  y  $S_y$ , representadas en la figura 5.

#### Lista de signos de referencia

- (1) sensor óptico
- (2) objeto
- (3) carcasa
- (4) emisor
- (5) emisor
- (6) receptor
- (6a) elemento de recepción
- (7) unidad de evaluación
- (8) rayos luminosos emisores
- (9) ventana de salida
- (10) cristal de dispersión
- (11) rayos luminosos emisores
- (12) divisor del haz
- (13) óptica de recepción y emisión
- (14) rayos luminosos receptores
- (15) reflector.

## REIVINDICACIONES

1. Sensor óptico para la vigilancia de objetos (2) en una zona de vigilancia, con un receptor (6) compuesto por una disposición matricial de elementos de recepción (6a) con al menos un primer emisor (4), el cual está dispuesto a una cierta distancia respecto a un borde del receptor (6), en donde para la determinación de la distancia de los objetos se evalúa, según el principio de la triangulación, la posición del punto luminoso generado por los rayos luminosos emisores (8), emitidos por el primer emisor (4) sobre el receptor (6), y con un segundo emisor (5), en donde con los rayos luminosos emisores (11) emitidos por el segundo emisor (5) se realiza una iluminación del plano de las superficies de los objetos (2), para la determinación de las características estructurales de los mismos, y con una unidad de evaluación (7), en la cual puede generarse una señal de localización del objeto mediante una evaluación combinada de las señales de recepción del receptor (6), recibidas durante las mediciones con el primer emisor (4) y con el segundo emisor (5).

2. Sensor óptico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el receptor (6) está formado por un CMOS-Array.

3. Sensor óptico según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el primer emisor (4) está formado por un diodo láser.

4. Sensor óptico según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el primer emisor (4) está formado por un diodo láser, al cual se le añade una óptica de emisión.

5. Sensor óptico según una de las reivindicaciones 1 hasta 4, **caracterizado** porque éste presenta dos primeros emisores (4, 4'), encontrándose los emisores (4, 4') a una cierta distancia respecto a los bordes del receptor (6), dispuestos verticalmente entre sí.

6. Sensor óptico según una de las reivindicaciones 1 hasta 5, **caracterizado** porque, para las mediciones de la distancia con éste o cualquier primer emisor (4, 4'), se suman las señales de recepción de los elementos de recepción (6a) de las líneas del receptor (6), las cuales transcurren paralelamente respecto al borde frente al cual se sitúa este emisor (4).

7. Sensor óptico según una de las reivindicaciones 1 hasta 6, **caracterizado** porque éste presenta un divisor de haz (12) para la conducción coaxial del haz de los rayos luminosos emisores (11) emitidos por el segundo emisor (5), y de los rayos luminosos receptores (14) conducidos sobre el receptor (6).

8. Sensor óptico según una de las reivindicaciones 1 hasta 7, **caracterizado** porque el segundo emisor (5) está formado por un conjunto de diodos luminosos.

9. Sensor óptico según la reivindicación 8, **caracterizado** porque detrás del conjunto de diodos luminosos va dispuesto un cristal de dispersión.

10. Sensor óptico según una de las reivindicaciones 1 hasta 7, **caracterizado** porque el segundo emisor (5) está formado por una fuente de puntos luminosos, la cual emite rayos luminosos emisores (11) en forma de un haz de rayos.

11. Sensor óptico según la reivindicación 10, **caracterizado** porque la zona de vigilancia está limitada por un reflector (15) con una muestra de identificación.

12. Sensor óptico según la reivindicación 11, **caracterizado** porque en la unidad de evaluación se indica como señal de localización del objeto el aviso "zona de vigilancia libre", en caso de que se reconozca, con los rayos luminosos emisores (8) emitidos con el segundo emisor (5), la muestra de identificación del reflector (15).

13. Sensor óptico, según una de las reivindicaciones 1 hasta 12, **caracterizado** porque el primer y el segundo emisor (4, 5) son activados de manera alterna.

14. Sensor óptico, según una de las reivindicaciones 1 hasta 12, **caracterizado** porque el primer y el segundo emisor (4, 5) están activados simultáneamente, siendo la potencia de emisión del primer emisor (4) significativamente mayor que la potencia de emisión del segundo emisor (5).

15. Sensor óptico, según una de las reivindicaciones 1 hasta 14, **caracterizado** porque en la unidad de evaluación (7) se genera una señal de conmutación binaria como señal de localización del objeto, la cual se puede emitir a través de una salida de conmutación y cuyos estados de conmutación indican si un objeto (2) se encuentra o no en la zona de vigilancia.

16. Sensor óptico, según una de las reivindicaciones 1 hasta 15, **caracterizado** porque en la unidad de evaluación (7) se genera una señal de localización analógica del objeto, la cual se puede emitir a través de una interfase.

17. Sensor óptico, según una de las reivindicaciones 1 hasta 16, **caracterizado** porque para la supresión de las influencias de luces extrañas se configuran las diferencias de las señales de recepción que se obtienen con los emisores (4, 5) desactivados y activados.

Fig. 1

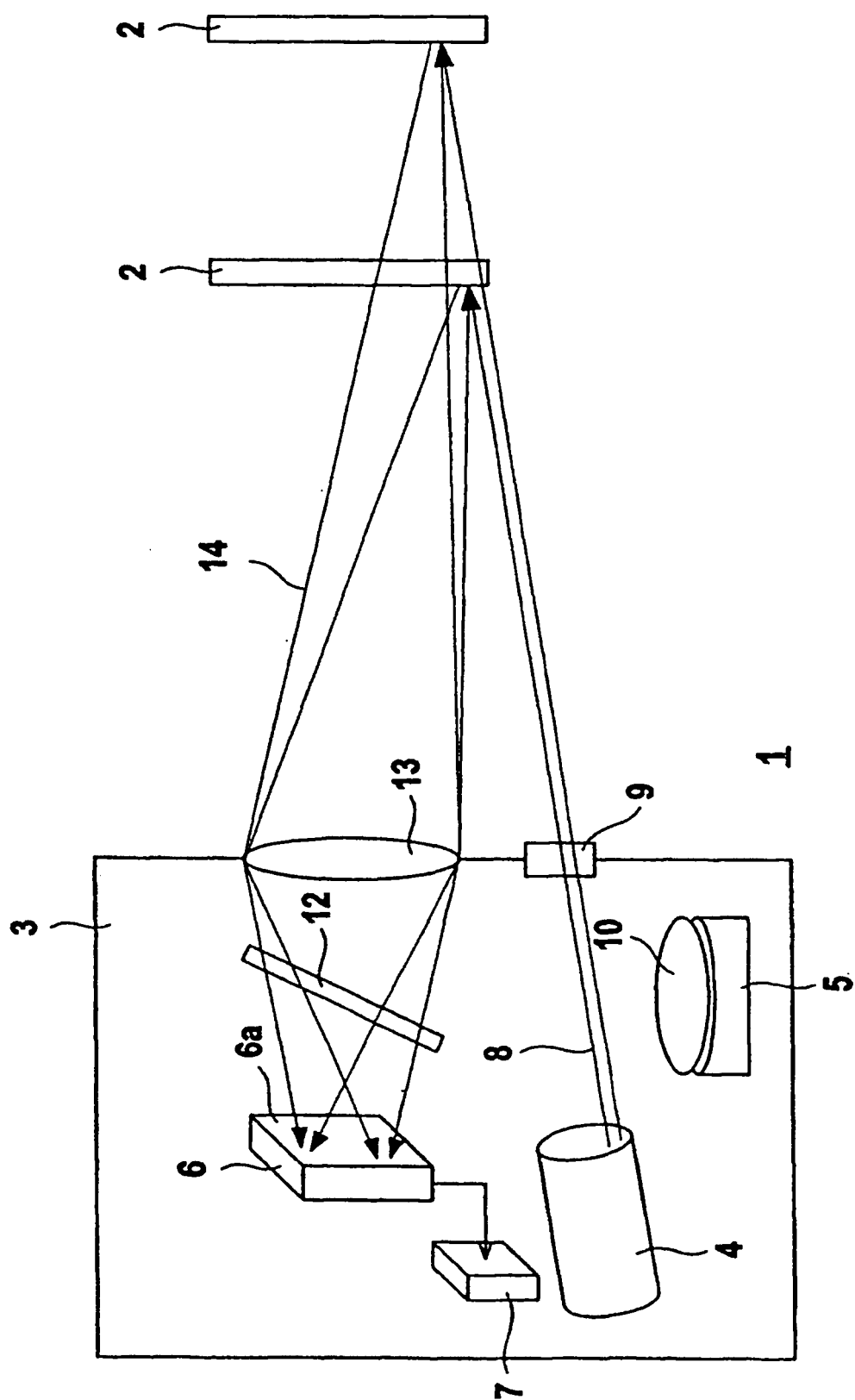
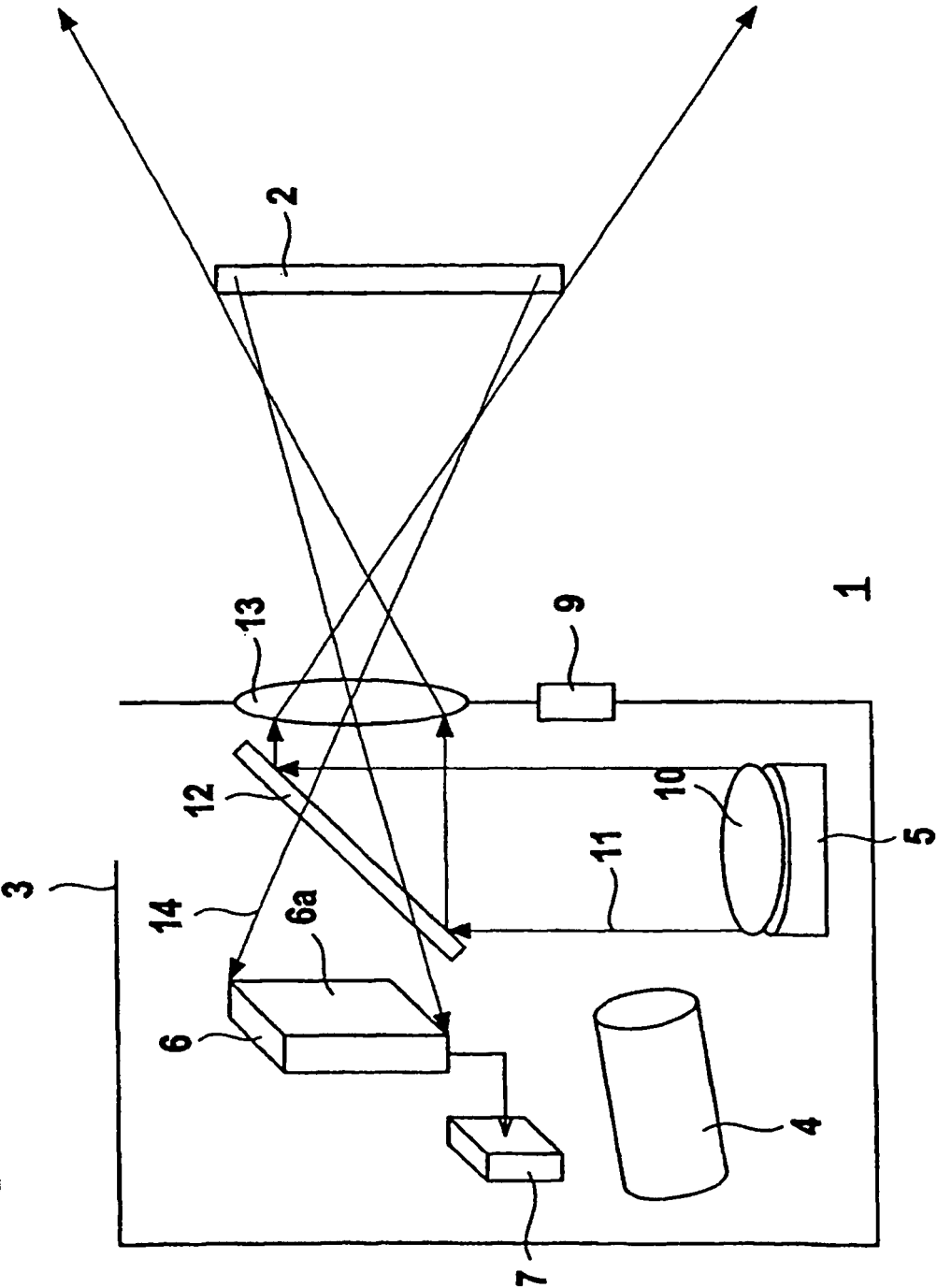


Fig. 2



**Fig. 3**

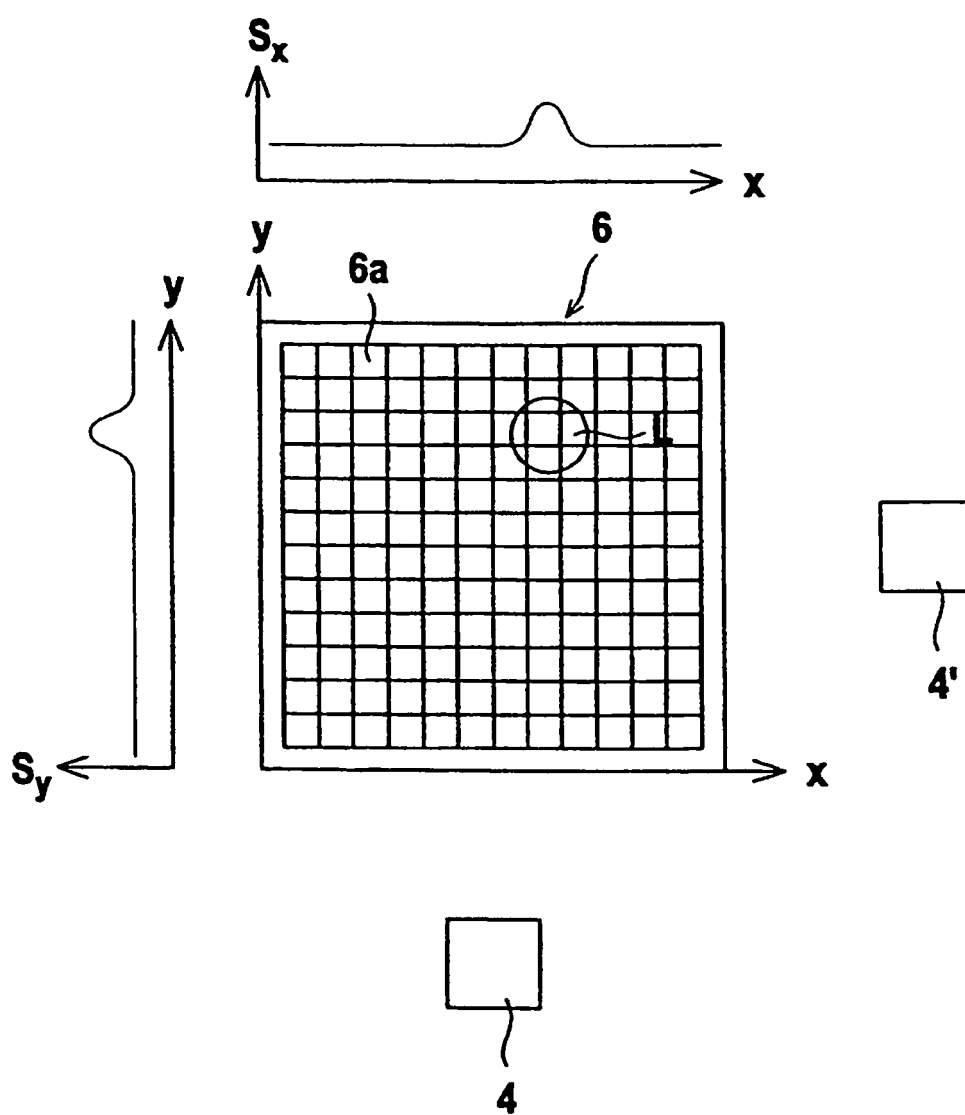
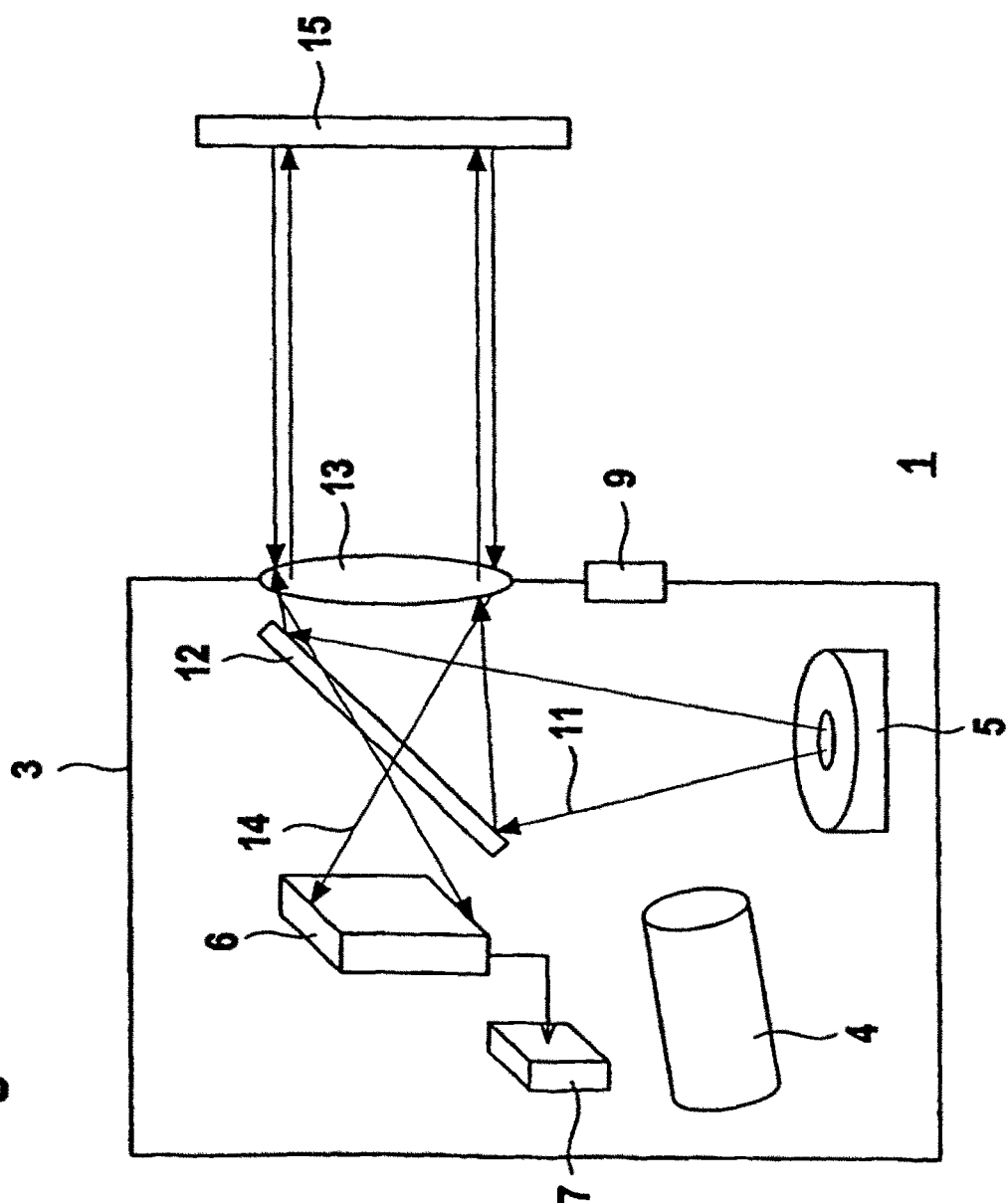


Fig. 4



**Fig. 5**

