

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 227**

51 Int. Cl.:

**G10K 15/02** (2006.01)

**G01V 8/20** (2006.01)

**F16P 3/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2012** **E 12186667 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016** **EP 2713187**

54 Título: **Rejilla reticular y procedimiento para la vigilancia de una zona de vigilancia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.10.2016**

73 Titular/es:

**SICK AG (100.0%)  
Erwin-Sick-Strasse 1  
79183 Waldkirch, DE**

72 Inventor/es:

**BÜRGER, JÜRGEN y  
KIENZLER, STEFAN**

**ES 2 587 227 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

Rejilla reticular y procedimiento para la vigilancia de una zona de vigilancia

5 La invención se refiere a una rejilla reticular y a un procedimiento para la vigilancia de una zona de vigilancia con una pluralidad de rayos de luz de vigilancia según el preámbulo de la reivindicación 1 u 11.

Una rejilla reticular se compone, en principio, de una pluralidad de barreras de luz dispuestas paralelamente las unas a las otras. Por lo tanto, ésta reconoce objetos por medio de una interrupción del haz. Por lo general, los emisores y receptores se agrupan respectivamente en una carcasa común en forma de barra, disponiéndose unos frente a otros y extendiendo un campo de vigilancia bidimensional a través de la pluralidad de rayos de vigilancia paralelos.

10 Con una rejilla reticular es posible medir objetos, determinándose qué rayos se interrumpen al pasar el objeto por el campo de vigilancia. Las rejillas reticulares también se utilizan en la técnica de seguridad, a fin de iniciar una medida de seguridad, por ejemplo, la desconexión de una máquina vigilada, en caso de una intervención no autorizada en el campo de vigilancia. La rejilla reticular en el primer grupo de aplicación también se denomina rejilla reticular de automatización y en el segundo grupo de aplicación rejilla reticular de seguridad.

15 En la practica, los distintos rayos de vigilancia no se pueden concentrar en un solo punto ni dirigir con exactitud, de manera que también en caso de grandes distancias entre las dos carcasas en forma de barra, éstos sólo iluminan con exactitud los respectivos receptores de luz. Por el contrario, éstos forman los así llamados lóbulos con una sección transversal en la que junto al receptor de luz correspondiente también está situado su vecino. Sin embargo, con objeto de mantener una coordinación definida entre el emisor de luz y el receptor de luz y a fin de evitar que se omita un objeto en la trayectoria de los rayos porque el respectivo receptor de luz se encuentre en el lóbulo de luz de emisión de un emisor de luz no asignado, los rayos de luz de vigilancia funcionan habitualmente de forma cíclica. En este caso sólo se activan al mismo tiempo sucesivamente, en la mayoría de los casos con regularidad de arriba hacia abajo o viceversa, un par formado por un emisor de luz y su correspondiente receptor de luz. Después de un ciclo de activación como este, se reconoce claramente si un objeto se encuentra entre un emisor de luz y su receptor de luz y cuál es el par en cuestión.

Una valoración simultánea sin ciclo de activación sólo se produce en casos excepcionales, por ejemplo, en rejillas reticulares de marco. En este caso, el estado de conmutación de los distintos rayos de vigilancia se combina con un ODER lógico, es decir, la rejilla reticular sólo se activa si se interrumpe algún rayo de vigilancia. En tal caso no es posible una indicación del lugar de interrupción.

30 Del tiempo de ciclo, es decir, del tiempo que transcurre hasta que todos los rayos de vigilancia se han activado una vez, resulta el tiempo de reacción, la frecuencia de conmutación y la precisión de repetición de la rejilla reticular. El tiempo de ciclo se determina, por lo tanto, como el producto del tiempo de valoración de un rayo de vigilancia y el número de rayos. Al aumentar el número de rayos se prolonga el tiempo de ciclo, lo que influye negativamente en los parámetros citados y en su aplicación. Si el número de rayos es elevado, siendo posible imaginar varios cientos, este efecto resulta problemático. En este caso, el tiempo de ciclo sólo se puede reducir mediante la utilización de anchos de banda de transmisión más altos, aunque esto representa un gran inconveniente con respecto a los costes de fabricación y la sensibilidad.

40 Las señales de los distintos receptores de luz se agrupan, por ejemplo, en un microprocesador, a fin de valorar que rayos se han interrumpido. Para ello son necesarias las correspondientes conexiones entre los receptores de luz y el microprocesador.

45 Por el documento DE 10 2007 024 210 A1 se conoce un sensor optoelectrónico para el aseguramiento de una zona de riesgo, en el que los rayos de emisión se generan por secciones de forma secuencial. Esto significa que los rayos de emisión se generan exclusivamente sólo en una sección del sensor referido al tiempo de forma sucesiva y excluyente. Cada sección corresponde a un módulo al que se le asigna un circuito de conmutación propio. Los conmutadores de valoración, por su parte, se conectan paralelamente entre si a una conexión de bus. Gracias a la valoración modular se evitan conflictos en el bus, en los que varios rayos de vigilancia comunican al mismo tiempo una interrupción. Por otra parte, el documento DE 10 2007 024 210 A1 trata de una rejilla reticular de seguridad en la que resulta irrelevante qué rayo se interrumpe, dado que independientemente del lugar de intervención, se emite una señal de desconexión orientada en la seguridad. Por consiguiente, no resultaría perjudicial que dos conmutadores de valoración intentaran transmitir al mismo tiempo una señal de desconexión a través del bus.

50 El documento EP 1 903 356 A1 también revela una rejilla reticular en la que un bus se une a la unidad de valoración y a todos los elementos de recepción. Dado que aquí se utiliza un ciclo habitual con activación secuencial de todos los rayos de luz, no es posible que se produzcan intervenciones simultáneas en el bus a través de varios elementos de recepción de luz que deseen comunicar una interrupción del haz.

55 Por el documento US 5,130,532 se conoce una rejilla reticular en la que se activan de forma cíclica y exacta respectivamente un emisor de luz y un receptor de luz. Por parte del receptor, los receptores de luz se conectan a una línea múltiplex común a través de respectivamente un conmutador. Desde estos conmutadores se cierra sucesivamente, a través de una señal de sincronización, el conmutador correspondiente al canal activo, mientras

que todos los demás conmutadores permanecen abiertos. Entre los ciclos de exploración en la transición de un último canal a un primer canal se preve una pausa de sincronización.

El documento US 3,805,061 muestra un dispositivo de detección de objetos con una pluralidad de emisores de luz y receptores de luz asignados unos a otros por pares. Los pares se juntan de forma modular en varios grupos. Los pares de un grupo funcionan de forma estroboscópica y al mismo tiempo con pares de los otros grupos.

Los objetos transparentes representan un reto especial en el reconocimiento de una interrupción del haz. Esto es debido a que el umbral de conmutación se debe fijar muy proximo al nivel para un camino óptico libre, ya que el objeto transparente también transmite, al contrario que un objeto opaco, una parte importante de la luz de emisión cuando éste se encuentra en la trayectoria de los rayos. El limitado ajuste del umbral de conmutación resulta muy crítico porque el nivel de recepción no permanece estable a causa del envejecimiento, la suciedad o las influencias de la temperatura. Por lo tanto, queda muy limitada la disponibilidad de sensores de este tipo.

En caso de un solo rayo, es decir, en el campo de barreras de luz, se conocen en el estado de la tecnica las así llamadas barreras de luz de vidrio que comprueban esporádicamente su nivel de recepción actual con un camino óptico libre mediante la comparación de un valor de medición análogo con un valor de iniciación. Si se comprueba un descenso del nivel de recepción, el umbral de conmutación se adapta convenientemente. Esta comprobación se lleva a cabo en un procedimiento basado en el tiempo después de intervalos determinados o en un procedimiento basado en sucesos siempre que la barrera de luz después de una intervención del objeto en el estado deje pasar libremente un camino óptico.

El coste para el seguimiento de umbral en el control es muy elevado y la comprobación del nivel debería llevarse a cabo en la rejilla reticular para cada rayo por separado. Además, para la medición de los valores análogos es preciso interrumpir brevemente la valoración normal del estado de conmutación, por lo que también aumenta el tiempo de reacción, independientemente del coste. En general, esto no es factible y, por este motivo, las rejillas reticulares habituales no pueden detectar objetos transparentes de forma fiable.

Por consiguiente, la tarea de la invención consiste en conseguir un tiempo de ciclo más corto. Por otra parte, la rejilla reticular también debe ser capaz preferiblemente de reconocer objetos transparentes.

Esta tarea se resuelve gracias a una rejilla reticular y a un procedimiento para la vigilancia de una zona de vigilancia con una pluralidad de rayos de luz de vigilancia según la reivindicación 1 u 11. En este caso, la invención parte de la idea fundamental de transmitir las señales de verificación del objeto de los distintos rayos de luz de vigilancia a un dispositivo de control a través de un bus y evitar posibles conflictos como consecuencia de interrupciones del rayo a comunicar simultáneamente a través de un multiplex por división de tiempo. De este modo es posible activar paralelamente varios rayos de luz de vigilancia y limitar el ciclo habitual de activación a grupos. Por lo tanto, el tiempo de ciclo ya no se determina en base al número total de rayos de luz de vigilancia, sino sólo en base al número considerablemente menor de rayos de luz de vigilancia por grupo en función del tamaño de los grupos. En este caso, la activación de un rayo de luz de vigilancia significa que se activan simultáneamente durante cierto tiempo un emisor de luz y el correspondiente receptor de luz, a fin de comprobar si se encuentra un objeto en el rayo de luz de vigilancia desplegado como consecuencia.

La rejilla reticular según la invención muestra, por consiguiente, la estructura básica habitual en la que un par compuesto por un emisor de luz y un receptor de luz forman respectivamente un rayo de luz de vigilancia de forma similar a una barrera de luz. Los rayos de luz de vigilancia, a su vez, están situados en su totalidad de forma paralela y equidistante entre si en un plano conjunto, formando así una zona de vigilancia. En este caso, la valoración de los rayos de luz de vigilancia se lleva a cabo, por una parte, referida al rayo y de forma descentrada en el receptor de luz y, por otra parte, a nivel superior para todos los rayos de luz de vigilancia en el dispositivo de control central. Para ello, el receptor de luz presenta preferiblemente, además del propio elemento de recepción de luz en forma de un fotodiodo o similar, una valoración de nivel referida a su rayo, por ejemplo, en forma de un ASIC.

La invención tiene la ventaja de que se puede reducir considerablemente el tiempo de ciclo de toda la rejilla reticular, es decir, el tiempo después del cual se activan una vez todos los rayos de luz de vigilancia. Esto es posible en la medida en la que ya no se produce una influencia óptica recíproca por parte de los rayos de luz de vigilancia de distintos grupos, lo que en caso de rejillas reticulares con muchos rayos de luz de vigilancia se puede garantizar fácilmente en diferentes asignaciones de grupos. El tiempo de ciclo para un único rayo, que solo se podía reducir con un elevado coste y perdiendo sensibilidad, puede ahora permanecer inalterado. El equipamiento para la comunicación de las señales de detección de un objeto al dispositivo de control es extremadamente reducido y los conflictos de bus se evitan fácilmente.

La señal de detección de objeto consiste en un impulso de conmutación. Por lo tanto es una señal binaria que se puede transmitir con un ancho de banda de un solo bit. La señal de detección de objeto también se denomina señal de conmutación en analogía a las barreras de luz a conmutar.

El procedimiento multiplex en el tiempo se convierte por medio de un retardo que se impone al impulso de conmutación. Esto lo lleva a cabo fácilmente el multiplex por división de tiempo, sin que una instancia mayor tuviera que asignar segmentos de tiempo. Preferiblemente, el retardo es un retardo común a todos los rayos de luz de vigilancia de un grupo y distinto entre los grupos. Cada grupo posee, por consiguiente, un retardo asignado a él, con el que se transmite, sin solapamientos en otros grupos, la señal de detección de objeto al dispositivo de control. De

este modo se garantiza que en caso de una secuencia de vigilancia paralela por grupos, cada receptor de luz pueda emitir sin colisiones al dispositivo de control su señal de detección de objeto a través del bus.

Para las señales de detección de objeto, el primer bus sólo presenta preferentemente una línea de 1 bit. Por lo tanto, el ancho de banda de la línea de datos se reduce a un mínimo, aunque es suficiente debido al multiplex por división de tiempo según la invención para transmitir también las señales de detección de objeto determinadas simultáneamente. Se produce un coste de cableado reducido y son suficientes unas simples conexiones de bus en los receptores de luz y el dispositivo de control.

La señal de detección de objeto se obtiene preferiblemente mediante la comparación de la intensidad de recepción del rayo de luz de vigilancia en el receptor de luz con un umbral de conmutación. Ésta es una posibilidad sencilla y robusta de detectar una interrupción del haz. El umbral de conmutación se preestablece en los receptores de luz o se indica al inicio. El valor del umbral de conmutación debería fijarse, de manera que con una reserva de función determinada se detecte si se ha rebasado la intensidad de recepción deseada para una trayectoria libre de los rayos porque un objeto cubre, al menos parcialmente, el rayo de luz de vigilancia.

El dispositivo de control se configura preferiblemente para seguir dinámicamente el umbral de conmutación. Para ello se determina si la intensidad recibida del rayo de luz de vigilancia con una trayectoria libre de los rayos ha variado de forma significativa frente a un valor medido antes o al inicio, por ejemplo, como consecuencia de la suciedad, las influencias de temperatura o el envejecimiento. Un seguimiento del umbral resulta útil o incluso necesario especialmente para el reconocimiento de objetos transparentes, ya que aquí la diferencia de intensidad entre el rayo de luz de vigilancia libre y el interrumpido es especialmente pequeña, de manera que el umbral de conmutación se fija próximo a la intensidad de recepción del rayo de luz de vigilancia libre y, por consiguiente, es muy sensible frente a derivaciones.

Los receptores de luz se configuran preferiblemente para que, mediante una comparación de umbrales de la intensidad de recepción del rayo de luz de vigilancia con un umbral de fallo previo, se pueda detectar un descenso del nivel de recepción en caso de un camino óptico libre. Por medio del umbral de fallo previo se puede reconocer fácilmente si el nivel de recepción aún es suficiente o si el umbral de conmutación todavía se encuentra lo suficientemente cerca del nivel de recepción de la trayectoria libre de los rayos, para reconocer también de modo fiable objetos transparentes.

Los receptores de luz se configuran preferiblemente para emitir el descenso del nivel de recepción con un camino óptico libre como una señal binaria de fallo previo según el resultado de la comparación de umbrales. De forma similar al suceso de conmutación, aquí también se procesa el aviso de fallo previo o la señal para la adaptación de los umbrales como una simple señal binaria que se puede recibir, comunicar y valorar de manera especialmente sencilla.

El dispositivo de control se configura preferiblemente para acumular en un contador las señales binarias de fallo previo, especialmente por rayo de luz de vigilancia y para adaptar el umbral de conmutación y/o el umbral de fallo en caso de rebasar o descender por debajo de un estado del contador predeterminado. En este caso, para un cero binario, por ejemplo, se reduce una vez el contador y para un uno binario se incrementa una vez. Si sólo existen variaciones estadísticas, el contador fluctúa en torno a cero, pero deriva contra el estado preestablecido del contador cuando el nivel de recepción varía sistemáticamente. A continuación se produce una adaptación o seguimiento de los umbrales en sentido de la divergencia sistemática y en una medida que corresponde al estado preestablecido del contador. De este modo, el valor de señal para un rayo de luz de vigilancia libre también se puede controlar con sólo un simple valor de 1 bit por rayo en cada medición de interrupción del rayo. Para ello, en la valoración de los receptores de luz sólo es necesaria una comparación de umbrales y en el dispositivo de control sólo una función de recuento, reduciéndose así drásticamente el coste frente a un seguimiento de umbrales habitual en una barrera de luz de vidrio que resultaría demasiado lento y que en este caso también requiere una gran capacidad de cálculo. La información obtenida con el umbral de fallo previo se suministra prácticamente junto con la medición necesaria de todos modos para la detección de interrupciones del rayo, de manera que el tiempo de reacción permanece inalterado. Se suprime la diferenciación usual para barreras de luz de vidrio entre procedimientos basados en el tiempo y en sucesos. La velocidad de regulación se puede parametrizar a través del estado preestablecido del contador.

Preferentemente se prevé un segundo bus, a fin de comunicar la señal de fallo previo desde los receptores de luz al dispositivo de control, especialmente con una sola línea de 1 bit para la señal de fallo previo. Por lo tanto, de forma análoga a la transmisión de las señales de detección de objeto, la señal de fallo previo para el contador en el dispositivo de control también se transmite con poco equipamiento. En este caso, para la señal binaria de fallo previo resulta suficiente con una línea de bus con un ancho de banda de datos de un solo bit.

El primer bus y el segundo bus se configuran preferiblemente como un bus conjunto. De esta forma es posible utilizar conjuntamente las conexiones de bus y el control de bus.

De modo aún más preferible, el bus conjunto para la comunicación de la señal de detección de objeto y de la señal de fallo previo presenta una única línea de 1 bit, recibiendo la señal de detección de objeto y la señal de fallo previo un intervalo de tiempo diferente. Por consiguiente, el primer y el segundo bus coinciden completamente, siendo suficiente en general para la comunicación de la señal de detección de objeto y la señal de fallo previo una única línea de datos con un ancho de banda de sólo un bit. Prácticamente tiene lugar un multiplex doble, a fin de separar,

por una parte, las señales de grupos distintos y, por otra parte, para separar la señal de detección de objeto de la señal de fallo previo.

El procedimiento según la invención se puede perfeccionar de forma similar y presenta ventajas parecidas. Las características ventajosas de este tipo se describen a modo de ejemplo, pero no de forma concluyente en las subreivindicaciones que siguen a las reivindicaciones independientes.

La invención se explica a continuación más detalladamente a modo de ejemplo, también con respecto a otras características y ventajas, a la vista de formas de realización y en referencia al dibujo adjunto. Las figuras del dibujo muestran en la:

Figura 1 una vista en sección esquemática de una rejilla reticular con rayos de luz de vigilancia y un bus para la comunicación de señales de detección de objeto en un procedimiento múltiplex por división de tiempo;

Figura 2 un desarrollo de intensidad en función del tiempo a modo de ejemplo de un rayo de luz de vigilancia al atravesar un objeto transparente;

Figura 3 una vista en sección esquemática de una rejilla reticular similar a la figura 1 con comunicación adicional de señales de fallo previo en un bus; y

Figura 4 un desarrollo temporal a modo de ejemplo de un contador que acumula señales de fallo previo para la detección de una derivación.

La figura 1 muestra en una vista en sección esquemática una rejilla reticular 10, especialmente una rejilla reticular de automatización. Un elemento de emisión 12a en forma de barra y un elemento de recepción 12b en forma de barra se disponen uno frente al otro. El elemento de emisión 12a presenta una pluralidad de emisores de luz 14 con respectivamente una fuente luminosa 16, por ejemplo, un LED o un diodo láser, con un control de emisión 18 para la activación de la fuente luminosa y con un sistema óptico de emisión 20. Análogamente, en la pieza de recepción 12b se prevé una pluralidad de receptores de luz 22, asignados respectivamente a un emisor de luz 14, con respectivamente un elemento de recepción de luz 24, por ejemplo, un fotodiodo, con un dispositivo de control de recepción de luz 26 y con un sistema óptico de recepción 28. El control de emisión 18 y el dispositivo de control de recepción de luz 28 se configuran, por ejemplo, como ASIC (Application Specific Integrated Circuit) y, a diferencia de la representación, se pueden encargar respectivamente de dos o más fuentes luminosas 16 ó elementos de recepción de luz 24.

Un dispositivo de control central 30 del lado de emisión se une a los emisores de luz 14 y un dispositivo de control central 32 del lado de recepción se une a los receptores de luz 22. Al menos por el lado de recepción, la conexión se realiza como bus 34, especialmente como un bus de datos diferencial. El bus 34 presenta preferiblemente una sola línea de datos de 1 bit. Como se muestra mediante una línea rayada 36, ambos dispositivos de control están conectados entre sí, llevándose a cabo preferiblemente, en lugar de una conexión de líneas en sí imaginable para evitar los costes de cableado, simplemente una sincronización óptica.

Los emisores de luz 14 y los receptores de luz 22 despliegan entre sí respectivamente un rayo de luz de vigilancia 38 y, por consiguiente, en su totalidad un campo de vigilancia plano bidimensional 40. El respectivo dispositivo de control del receptor de luz 26 detecta, por ejemplo, por medio de una comparación de umbrales de la intensidad de recepción medida con un umbral de conmutación preestablecido, si el rayo de luz de vigilancia 38 a él asignado se interrumpe o no mediante un objeto en el rayo de luz de vigilancia 38 y emite, en su caso, a través del bus 34 una señal de detección de objeto 42a-d correspondiente al dispositivo de control 32 del lado de recepción. En el dispositivo de control 32 del lado de recepción se valoran las señales de conmutación 42a-d, a fin de poner a disposición en una salida no representada de la rejilla reticular 10, una señal que indica qué rayos de luz de vigilancia 38 se interrumpen, según la forma de realización, también alternativa o adicionalmente una señal de conmutación que indica si realmente se ha interrumpido un rayo de luz de vigilancia 38.

Como ya se explico al principio, los rayos de luz de vigilancia se ensanchan al aumentar la distancia entre el elemento de emisión 12a y el elemento de recepción 12b, formando, por consiguiente, conos de rayos o lóbulos de rayos. Estrictamente hablando, esto se aplica tanto al lado de emisión, como también al lado de recepción. No obstante, para simplificar la representación sólo se muestran los lóbulos de emisión. La propia zona de vigilancia de un rayo de luz de vigilancia 38 es, por lo tanto, la zona de solapamiento del lóbulo de emisión y el lóbulo de recepción.

No sólo los receptores de luz 22 correspondientes registran los rayos de luz de vigilancia 38 en virtud del ensanchamiento, sino también sus vecinos de primer orden y, en su caso, de mayor orden. Este efecto no es deseado, ya que de este modo se pierde la asignación clara de una intervención de objeto a un rayo de luz de vigilancia 38, siendo incluso posible omitir una intervención de objeto cuando un receptor de luz 22 recibe, a través de emisores de luz 14 adyacentes, un nivel de luz de recepción por encima del umbral a pesar de la interrupción del camino óptico directo al emisor de luz 14 correspondiente.

Por este motivo, el dispositivo de control 30 del lado de emisión y el dispositivo de control 32 del lado de recepción activan simultáneamente en una secuencia de vigilancia paralela a modo de grupos respectivamente solo determinados rayos de luz de vigilancia 38a-d. Para ello se forman grupos de rayos de luz de vigilancia 38a-d. Los grupos no deben estar separados forzosamente desde un punto de vista constructivo, aunque sea posible una

estructura de rejilla reticular modular de este tipo, sino que es suficiente con la asignación correspondiente en los dispositivos de control 30, 32.

5 Los rayos de luz de vigilancia 38a-d activados al mismo tiempo se encuentran suficientemente separados para evitar una diafonía entre los rayos de luz de vigilancia 38a-d en virtud del ensanchamiento. Por consiguiente, queda descartado geoméricamente que el lóbulo de luz de emisión y el lóbulo de luz de recepción de un emisor de luz  
10 real o a un alcance máximo. Dicho de otra forma, a partir de cierta distancia de rayo, que viene dada por las características de radiación o de recepción, se llevan a cabo, paralelamente a un primer recorrido secuencial a través de los rayos de luz de vigilancia 38 del primer grupo con el rayo de luz de vigilancia 38a, otros recorridos  
15 38b-d.

15 Gracias a la secuencia de vigilancia paralela por grupos se acelera el ciclo puramente secuencial habitual en un factor que corresponde al número de grupos. No obstante, se produce un problema cuando varios de los receptores de luz activos simultáneamente desean emitir una señal de detección de objeto 42a-d, ya que en tal caso colisionan  
20 varias señales de conmutación en la línea de 1 bit del bus 34. Para que no se produzca este conflicto de bus, la emisión de la señal de detección de objeto 42a-d se realiza al final de cada uno de los ciclos de rayos individuales a través de un breve impulso de conmutación. A cada rayo de luz de vigilancia 38a-d se le asigna otro retardo. Para ello, la rejilla reticular 10 se divide preferiblemente en distintas zonas con un retardo diferente que corresponde  
25 especialmente a los grupos y cada zona utiliza otro retardo. Por medio de este multiplex por división de tiempo es posible configurar la valoración de forma paralela y, no obstante, emplear un bus con un ancho de banda mínimo.

25 La intensidad de luz recibida en el dispositivo de control del receptor de luz 26 está sujeta, durante el funcionamiento, a una derivación en virtud de los efectos del envejecimiento, la suciedad o las fluctuaciones de la temperatura. Por lo tanto, a pesar de un rayo de luz de vigilancia 39 libre se pueden producir descensos del umbral. Por este motivo, en otra forma de realización preferible se prevé un seguimiento de estos umbrales de conmutación,  
30 determinándose las variaciones de la intensidad de recepción con un camino óptico libre.

30 Esto resulta especialmente importante cuando es preciso detectar objetos transparentes. Con respecto a la explicación, la figura 2 muestra un desarrollo de intensidad dependiente del tiempo, puramente a modo de ejemplo, para un rayo de luz de vigilancia 38 al atravesar una botella de vidrio. El nivel de recepción cae concretamente por debajo del umbral de conmutación identificado con una Q cuando en el momento  $t_1$  el borde de la botella de vidrio  
35 entra en el rayo de luz de vigilancia 38, pero ni mucho menos tan claramente a causa de la transparencia como sería el caso en relación con un objeto opaco. Si en un momento  $t_2$  el centro de la botella de vidrio entra en el rayo de luz de vigilancia 38, el nivel de recepción aumenta incluso aún más, ya que la botella de vidrio actúa como una lente cilíndrica. A continuación, en un momento  $t_3$  el nivel de recepción disminuye una vez más con el paso del otro borde de la botella de vidrio.

40 Debido a las reducidas distancias entre el nivel de recepción con el objeto transparente en el rayo de luz de vigilancia 38, es necesario fijar el umbral de conmutación muy próximo al nivel de recepción con un camino óptico libre. Si ahora el nivel de recepción general desciende en virtud de derivaciones, se pueden producir conmutaciones erróneas.

Para detectarlo a tiempo, se vigila, además del umbral de conmutación Q, un umbral de fallo previo adicional o un umbral de seguimiento VMA. Este umbral se coloca preferiblemente recto en el nivel de recepción del camino óptico libre y no experimenta histéresis.

45 La figura 3 muestra en una vista en sección, de forma similar a la figura 1, una forma de realización de una rejilla reticular 10 con un seguimiento de umbrales adicional. Aquí, los dispositivos de control de los receptores de luz 26 no sólo emiten la señal de detección de objeto 44a-d, sino adicionalmente una señal de fallo previo o una señal de seguimiento 44a-d como resultado de una segunda valoración de umbrales con el umbral de fallo previo VMA. Al igual que la señal de detección de objeto 42a-d, la señal de fallo previo 44a-d también es preferiblemente binaria y se comunica como un impulso de conmutación a través del bus 34. Con este objetivo, en principio cabe la posibilidad de prever un segundo bus o al menos una línea de bus propia. Aunque preferiblemente la señal de fallo previo 44a-d también se comunica a través de la misma línea de bus de un bit al igual que la señal de detección de objeto 42a-d. Para ello se introduce un retardo adicional que separa las señales de detección de objeto 42a-d y las  
50 señales de fallo previo 44a-d unas de otras. Por lo tanto, en el ejemplo de la figura 3 hay en primer lugar un segmento de tiempo para la transmisión de las señales de detección de objeto 42a-d identificadas con una Q y a continuación un segmento de tiempo para la transmisión de las señales de fallo previo 44a-d identificadas con VMA. Esta asignación de los retardos y los segmentos de tiempo solo es especialmente clara, siendo también posible imaginar otros esquemas multiplex. En principio se puede preestablecer para cada grupo y categoría, es decir, Q o VMA, un retardo específico cualquiera, con lo que los segmentos de tiempo se pueden cambiar arbitrariamente.

60 Las señales de fallo previo 44a-d sólo se transmiten como valor de 1 bit, de manera que el bus 34 se puede configurar con el ancho de banda más reducido posible. A fin de valorar las señales de fallo previo 44a-d en el

dispositivo de control 32 del lado de recepción, se prevé en el mismo para cada rayo de luz de vigilancia 38 respectivamente un contador 46 que acumula las señales de fallo previo 44a-d a través de un intervalo de tiempo más largo.

5 La figura 4 muestra un desarrollo temporal a modo de ejemplo de un contador 46 de este tipo para un rayo de luz de vigilancia 38. Cada punto 48 corresponde a un ciclo de activación. El contador se inicia al principio con cero. Siempre que el dispositivo de control del receptor de luz 26 asignado mida un nivel de recepción por encima del umbral de fallo previo, se recibe una señal de fallo previo 44a, 44b, 44d con el valor binario uno y el contador va sumando. Análogamente, en caso de un nivel de recepción por debajo del umbral de fallo previo se recibe una señal de fallo previo 44c con el valor binario cero y el contador va restando. En caso de un ruido limpio de la señal, la  
10 señal de fallo previo 44a-d se reparte estadísticamente, fluctuando, como consecuencia, el contador en el centro en torno a cero. En caso de una derivación, es decir, de una variación sistemática del nivel de recepción con un camino óptico libre, el contador tiende, de acuerdo con el sentido de derivación, hacia arriba o hacia abajo, siendo el caso más normal una debilitación de la señal.

15 En este caso, tan pronto como se rebase o se descienda por debajo de un estado de contador preestablecido fijado como umbral 50a-b, en el ejemplo de la figura 4 en el punto 48a, se produce una adaptación del umbral de conmutación Q y del umbral de fallo previo VMA en el dispositivo de control del receptor de luz 26 correspondiente. El dispositivo de control del lado de recepción 32 comunica este hecho preferiblemente a través del bus 34 al dispositivo de control del receptor de luz 26. Con este proceso se siguen tanto el umbral de conmutación Q, como también el umbral de fallo previo VMA.

20 El seguimiento de umbrales descrito en relación con las figuras 2 a 4 especialmente para la detección de objetos transparentes también aprovecha el retardo de ciclo mediante una secuencia de vigilancia paralela por grupos. Sin embargo, el seguimiento de umbrales también se puede utilizar independientemente de la secuencia de vigilancia paralela por grupos. En especial para rejillas de luz 10 cortas con relativamente pocos rayos de luz de vigilancia 38 también es suficiente con un ciclo de activación habitual puramente secuencial por todos los rayos de luz de  
25 vigilancia.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Rejilla reticular (10) con una pluralidad de emisores de luz (14) para la emisión respectivamente de un rayo de luz de vigilancia (38) y con una pluralidad de receptores de luz (22) correspondientes, a fin de generar una señal de detección de objeto (42a-d) según la recepción del rayo de luz de vigilancia (38), con un dispositivo de control (30, 32) que se configura para dividir los rayos de luz de vigilancia (38) en grupos y para activar sucesivamente los rayos de luz de vigilancia (38) de los grupos, activándose paralelamente en una secuencia de vigilancia paralela por grupos respectivamente un rayo de luz de vigilancia (38) de cada grupo, así como con un primer bus (34) a través del cual se pueden emitir las señales de detección de objeto de los receptores de luz (22, 26) al dispositivo de control (32), caracterizado por que los receptores de luz (22, 26) se configuran para emitir las señales de detección de objeto en un procedimiento múltiplex en el tiempo al dispositivo de control (32), por que la señal de detección de objeto (42a-d) es un impulso de conmutación y por que el procedimiento múltiplex en el tiempo se convierte por medio de un retardo, que se impone a la señal de detección de objeto (42a-d), común a todos los rayos de luz de vigilancia (38) de un grupo y distinto entre los grupos.
- 15 2. Rejilla reticular (10) según la reivindicación 1, presentando el primer bus (34) para las señales de detección de objeto (42a-d) sólo una línea de 1 bit.
- 20 3. Rejilla reticular (10) según una de las reivindicaciones anteriores, obteniéndose la señal de detección de objeto (42a-d) mediante la comparación de la intensidad de recepción del rayo de luz de vigilancia (38) en el receptor de luz (22, 26) con un umbral de conmutación.
- 25 4. Rejilla reticular (10) según la reivindicación 3, configurándose el dispositivo de control (32, 26) para seguir dinámicamente el umbral de conmutación.
- 30 5. Rejilla reticular (10) según una de las reivindicaciones anteriores, configurándose los receptores de luz (22, 26) para detectar, por medio de una comparación de umbrales de la intensidad de recepción del rayo de luz de vigilancia (38) con un umbral de fallo previo, un descenso del nivel de recepción con un camino óptico libre.
- 35 6. Rejilla reticular (10) según la reivindicación 5, configurándose los receptores de luz (22, 26) para emitir el descenso del nivel de recepción con un camino óptico libre como señal binaria de fallo previo (44a-d) según el resultado de la comparación de umbrales.
- 40 7. Rejilla reticular (10) según la reivindicación 6, configurándose el dispositivo de control (32) para acumular en un contador (46) las señales binarias de fallo previo (44a-d), especialmente por rayo de luz de vigilancia (38) y para adaptar el umbral de conmutación y/o el umbral de fallo previo en caso de rebasar o descender por debajo de un estado de contador preestablecido.
- 45 8. Rejilla reticular (10) según una de las reivindicaciones 5 a 7, previéndose un segundo bus (34), a fin de comunicar la señal de fallo previo (44a-d) de los receptores de luz (22, 26) al dispositivo de control (32), especialmente con sólo una línea de 1 bit para la señal de fallo previo (44a-d).
- 50 9. Rejilla reticular (10) según la reivindicación 8, configurándose el primer bus y el segundo bus como un bus conjunto (34).
- 55 10. Rejilla reticular (10) según la reivindicación 9, presentado el bus conjunto (34) para la comunicación de la señal de detección de objeto (42a-d) y de la señal de fallo previo (44a-d), una única línea de 1 bit, recibiendo la señal de detección de objeto (42a-d) y la señal de fallo previo (44a-d) un intervalo de tiempo diferente.
- 60 11. Procedimiento para la vigilancia de una zona de vigilancia (40) con una pluralidad de rayos de luz de vigilancia (38) que divididos en grupos se activan sucesivamente para, en función de si se ha interrumpido un rayo de luz de vigilancia (38), generar una señal de detección de objeto (42a-d), activándose paralelamente en una secuencia de vigilancia paralela por grupos respectivamente un rayo de luz de vigilancia (38) de cada grupo y transmitiéndose las señales de detección de objeto (42a-d) a través de un bus (34) a un dispositivo de control (32), caracterizado por que las señales de detección de objeto (42a-d) en el bus (34) se transmiten especialmente con sólo una línea de 1 bit en un procedimiento múltiplex en el tiempo, por que la señal de detección de objeto (42a-d) es un impulso de conmutación y por que el procedimiento múltiplex en el tiempo se convierte por medio de un retardo, que se impone a la señal de detección de objeto (42a-d), común a todos los rayos de luz de vigilancia (38) de un grupo y distinto entre los grupos.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, detectándose por medio de una comparación de umbrales de la intensidad de recepción del rayo de luz de vigilancia (38) con un umbral de fallo previo, el descenso del nivel de recepción con un camino óptico libre y emitiéndose a través de una señal binaria de fallo previo (44a-d) al dispositivo de control (32), acumulándose las señales binarias de fallo previo (44a-d) en un contador (46) y adaptándose un



umbral de conmutación para la generación de la señal de detección de objeto (42a-d) y/o el umbral de fallo previo en caso de rebasar o quedar por debajo de un estado de contador preestablecido (50a-b).

- 5 13. Procedimiento según la reivindicación 11 ó 12, transmitiéndose la señal binaria de fallo previo (44a-d) a través de un segundo bus (34) con una única línea de 1 bit al dispositivo de control (32), configurándose especialmente el primer y el segundo bus como un bus conjunto (34) en el que la misma línea de 1 bit se utiliza a través de un procedimiento múltiplex en el tiempo tanto para la transmisión de las señales de detección de objeto (42a-d), como también de las señales de fallo previo (44a-d).

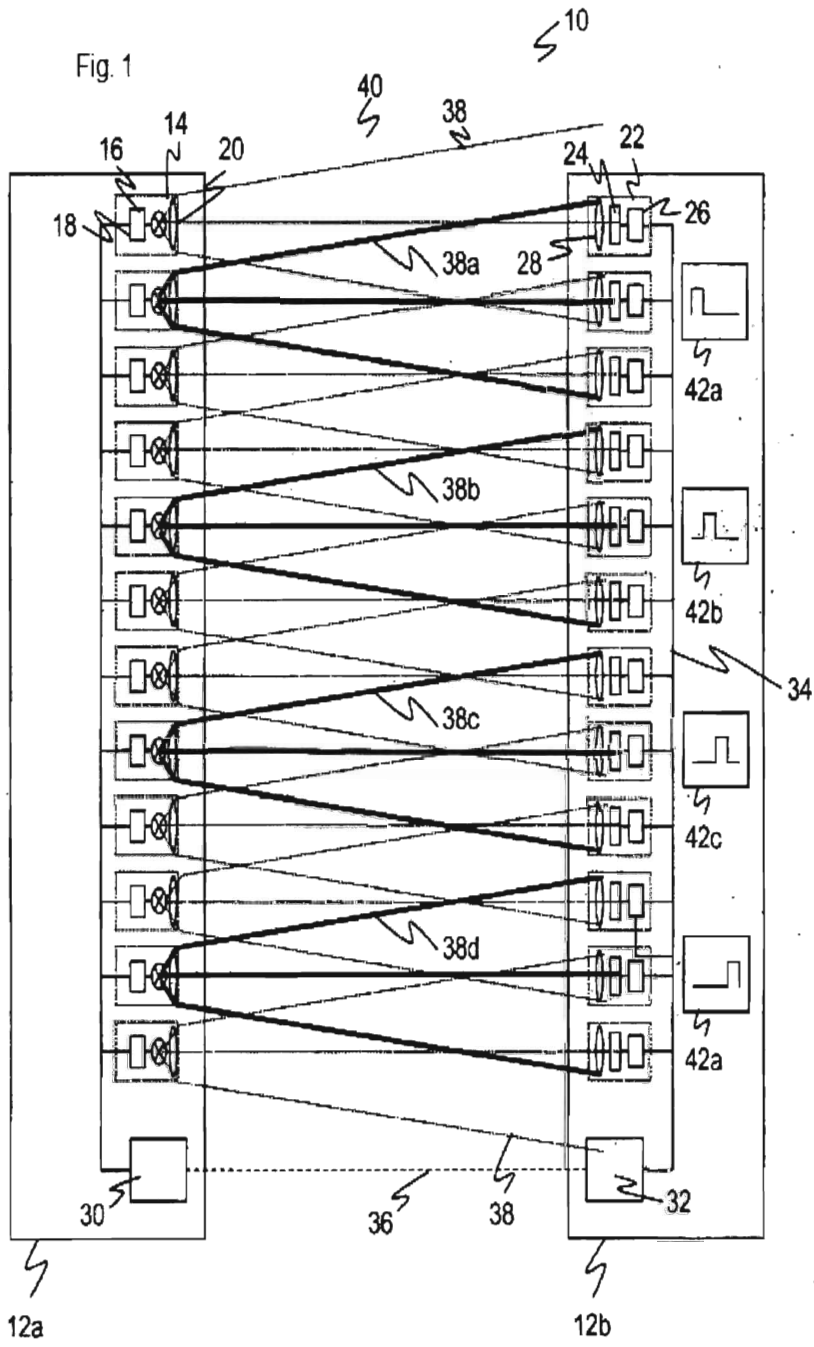


Fig. 2

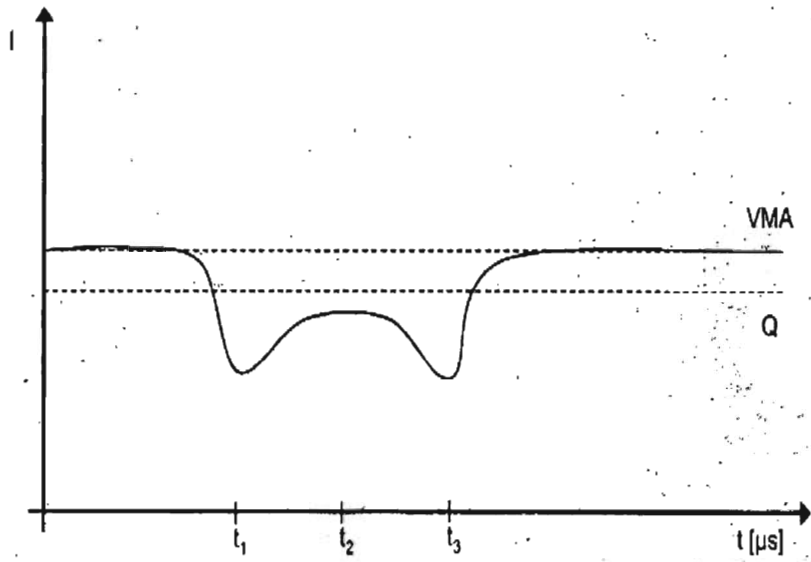


Fig. 4

