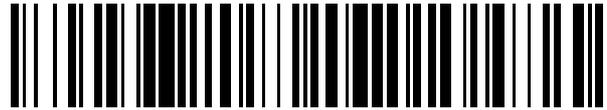


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 129**

51 Int. Cl.:

G08B 17/107 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2012 E 12775645 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015 EP 2601644**

54 Título: **Valoración de señales de luz parásita en un avisador óptico de peligro y emisión tanto de una señal de densidad de humo como de una señal ponderada de densidad de polvo/vapor**

30 Prioridad:

30.09.2011 DE 102011083939

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

05.05.2015

73 Titular/es:

**SIEMENS SCHWEIZ AG (100.0%)
Freilagerstrasse 40
8047 Zürich , CH**

72 Inventor/es:

FISCHER, MARTIN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 535 129 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

Valoración de señales de luz parásita en un avisador óptico de peligro y emisión tanto de una señal de densidad de humo como de una señal ponderada de densidad de polvo/vapor.

5 La invención se refiere a un procedimiento para valorar dos señales de luz parásita, en el caso de un avisador óptico de peligro que trabaja según el principio de luz parásita. Las partículas a detectar se iluminan con luz en un primer margen de longitud de onda y con luz en un segundo margen de longitud de onda. La luz dispersada por las partículas se transforma en una primera y una segunda señal de luz parásita. Las dos señales de luz parásita se normalizan mutuamente de tal modo, que su recorrido de amplitud coincida aproximadamente para partículas más grandes como polvo y vapor. Las dos señales de luz parásita normalizadas pueden valorarse después ulteriormente según parámetros de incendio.

15 Asimismo la invención se refiere a un avisador óptico de peligro con una unidad de detección que trabaja según el principio de luz parásita y con una unidad de valoración electrónica unida a la misma. La unidad de detección presenta al menos un medio luminoso para iluminar partículas a detectar y al menos un receptor óptico para detectar la luz dispersada por las partículas. La luz emitida por el al menos un medio luminoso está situada al menos en un primer margen de longitud de onda y en un segundo margen de longitud de onda. El al menos un receptor óptico es sensible al primer y/o al segundo margen de longitud de onda, y está configurado para convertir la luz dispersada recibida en una primera y una segunda señal de luz parásita. La unidad de valoración presenta unos primeros medios para normalizar las dos señales de luz parásita, de tal modo que su recorrido de amplitud coincida aproximadamente para partículas más grandes como polvo y vapor. Además de esto está diseñada para valorar las dos señales de luz parásita normalizada según parámetros de incendio.

20 Asimismo es de conocimiento general que en el caso de partículas con un tamaño superior a 1 μm se trata principalmente de polvo, mientras que en el caso de partículas con un tamaño inferior a 1 μm se trata principalmente de humo.

25 Un procedimiento de este tipo, respectivamente un avisador de peligro de este tipo, se conoce de la publicación internacional WO 2008/064396 A1. En la publicación se propone, para aumentar la sensibilidad a la detección de partículas de humo, valorar sólo la segunda señal de luz parásita con longitud de onda luminosa azul, si la relación de amplitudes se corresponde con un tamaño de partícula inferior a 1 μm . Si por el contrario la relación de amplitudes se corresponde con un tamaño de partícula superior a 1 μm , se forma la diferencia entre la segunda señal de luz parásita con longitud de onda luminosa azul y la primera luz parásita con longitud de onda luminosa infrarroja. Mediante la formación diferencial se suprime la influencia del polvo y, de este modo, se suprime ampliamente el accionamiento de una falsa alarma sobre la presencia de un incendio.

35 De la US-Patent 7,738,098 B2 se conocen igualmente un procedimiento así como un avisador óptico de peligro para valorar dos señales de luz parásita. Las partículas a detectar, disponibles en un fluido, se iluminan con luz en un primer margen de longitud de onda, como por ejemplo en el margen de longitud de onda azul, y con luz en un segundo margen de longitud de onda, como por ejemplo en el margen rojo o infrarrojo. Las dos señales de luz parásita se normalizan mutuamente a continuación, de tal modo que su recorrido de amplitud coincida aproximadamente para partículas más grandes como polvo y vapor, como por ejemplo sobre cemento Portland como sustituto de polvo.

40 Partiendo de este estado de la técnica, la tarea de la invención consiste en indicar un procedimiento de valoración ampliado de señales de luz parásita así como un avisador óptico de peligro mejorado. La tarea de la invención es resuelta mediante los objetos de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones subordinadas se indican variantes de procedimiento y formas de ejecución ventajosas de la presente invención.

45 En el procedimiento conforme a la invención se transforman además las dos señales de luz parásita normalizadas, en cada caso en un ángulo polar y en cada caso en una distancia como coordenadas polares de un sistema de coordenadas polares. A partir de un valor de distancia actual se forman en cada caso una señal de densidad de humo y en cada caso una señal de densidad de polvo/vapor, en donde para esto se pondera mutuamente en contrasentido o de forma contrapuesta el respectivo valor de distancia actual, en función de un ángulo polar actual. Por último se emiten la señal de densidad de humo ponderada y la señal de densidad de polvo/vapor ponderada, para una (posible) valoración ulterior según parámetros de incendio.

50 Una idea básica de la presente invención consiste en que, aparte de la emisión de una señal de densidad de humo para un posible tratamiento ulterior, se emite adicionalmente una señal de densidad de polvo/vapor para un posible tratamiento ulterior. Esta señal puede ofrecer información, por ejemplo, si se presenta una densidad de polvo y/o densidad de vapor (de agua) excesivamente elevadas. Una densidad de polvo excesivamente elevada puede suponer un elevado riesgo para la seguridad y, por ejemplo, acelerar la propagación de un incendio o favorecer deflagraciones o explosiones. Igualmente una densidad de vapor o densidad de vapor de agua excesivamente

elevada puede ser un indicativo de una fuga de agua caliente, como por ejemplo en el caso de una instalación de calefacción. La señal de densidad de polvo/vapor adicional puede ofrecer de este modo ventajosamente informaciones adicionales, en especial en combinación con la señal de densidad de humo, con relación a una zona a vigilar.

- 5 Mediante la emisión de dos señales separadas para la presencia de humo y para la presencia de polvo o vapor es posible un tratamiento ulterior aparte, sin tener que suprimir una de las dos señales. Por otro lado, no es necesario medir con precisión la relación entre la primera señal de luz parásita normalizada y la segunda señal de luz parásita normalizada a lo largo de todas las tolerancias. Esto se debe por un lado a tolerancias de compensación a la hora de producir avisadores de peligro, a elementos constructivos envejecidos así como a suciedad en la parte óptica, todo lo cual influye en o modifica la detección de luz parásita. Mediante la emisión de dos señales separadas para humo y
- 10 polvo/vapor es asimismo posible una sensibilidad muy elevada a la detección de humo y, al mismo tiempo, una baja sensibilidad a la presencia de polvo o vapor, en donde esta última no se suprime por completo.

- Según una primera variante de procedimiento el valor de distancia actual, a la hora de formar la señal de densidad de humo, se ponderada regresivamente para valores de ángulo polar crecientes. El valor de distancia actual, en especial el mismo valor de distancia actual, se pondera progresivamente a la hora de formar la señal de densidad de
- 15 polvo/vapor para valores de ángulo polar crecientes. Esto es aplicable al caso en el que el ángulo polar esté formado por la relación, respectivamente el cociente, entre la primera y la segunda señal de luz parásita normalizada.

- Alternativamente, para el caso inverso en el que el ángulo polar esté formado por la relación, respectivamente el cociente, entre la segunda y la primera señal de luz parásita, el valor de distancia actual, a la hora de formar la señal de densidad de humo, se ponderada progresivamente para valores de ángulo polar crecientes. El valor de distancia actual, en especial el mismo valor de distancia actual, se pondera regresivamente a la hora de formar la señal de densidad de polvo/vapor para valores de ángulo polar crecientes.
- 20

- La inversión de la formación de relación o cociente, a partir de la cual se forma la función de arcotangente del ángulo polar, se corresponde aquí con la formación del ángulo polar de la misma formación de relación o cociente a través de la función de arcocotangente. Los valores de ángulo polar para el segundo caso se corresponden con ello con los valores de ángulo polar, que se obtienen de 90° o $\pi/2$ menos los primeros valores de ángulo polar.
- 25

Por ponderación regresiva nos referimos en especial a una ponderación que se reduce monótonamente, por ejemplo, sobre la base de una función inversamente proporcional, de una función lineal con pendiente negativa, de una función exponencial con exponentes negativos, etc.

- 30 Por ponderación progresiva nos referimos en especial a una ponderación que aumenta monótonamente, por ejemplo, sobre la base de una función cuadrática, de una función exponencial, de una función lineal con pendiente positiva, etc.

- Según una variante de procedimiento las partículas se iluminan con luz infrarroja con una longitud de onda de 600 a 1.000 nm, en especial con una longitud de onda de $940 \text{ nm} \pm 20 \text{ nm}$, y con luz azul con una longitud de onda de 450 a 500 nm, en especial con una longitud de onda de $470 \text{ nm} \pm 20 \text{ nm}$. La luz puede proceder por ejemplo de una única fuente luminosa, que emite alternando en el tiempo luz infrarroja y luz azul. Puede proceder también de dos fuentes luminosas separadas, en especial de un diodo luminoso azul y de un diodo luminoso infrarrojo. Con ello es especialmente ventajosa la utilización de un diodo luminoso IR con una longitud de onda de $940 \text{ nm} \pm 20 \text{ nm}$ así como un diodo luminoso azul con una longitud de onda de $470 \text{ nm} \pm 20 \text{ nm}$.
- 35

- 40 Por medio de esto es posible una valoración robusta de la luz roja y azul recibida. Incluso bajo la suposición de que las influencias ambientales y las tolerancias de piezas constructivas/compensación modifican el comportamiento de respuesta, no se llega aquí a una supresión completa de una de las dos señales de luz parásita roja o azul. En otras palabras, la sensibilidad del avisador de peligro se reduce mediante la ponderación regresiva conforme aumenta la proporción de rojo, pero siempre se conserva una cierta sensibilidad residual. En consecuencia el avisador de peligro siempre "pasará a alarma" en el caso de una concentraciones de aerosol elevadas, si bien con una sensibilidad muy reducida en caso de polvo.
- 45

- El tamaño de partícula prefijable muestra de forma preferida un valor dentro de un margen de $0,5$ a $1,1 \mu\text{m}$, en especial un valor de aproximadamente $1 \mu\text{m}$. Según otra variante de procedimiento el valor comparativo de amplitudes se fija en un valor dentro de un margen de $0,8$ a $0,95$, en especial en un valor de $0,9$, respectivamente en su valor inverso. Un valor de $0,9$ se corresponde con ello aproximadamente con un tamaño de partícula de $1 \mu\text{m}$.
- 50

La tarea de la invención es resuelta asimismo con un avisador óptico de peligro, cuya unidad de valoración electrónica presenta unos segundos medios para la transformación aritmética de las dos señales de luz parásita, en cada caso en un ángulo polar y una distancia como coordenadas polares de un sistema de coordenadas polares. La unidad de valoración electrónica presenta además unos terceros medios para establecer en cada caso una señal de

densidad de humo y en cada caso una señal de densidad de polvo/vapor a partir de un valor de distancia actual, en donde los terceros medios ponderan para esto mutuamente en contrasentido el respectivo valor de distancia actual, en función de un valor de ángulo polar actual, y en donde los terceros medios emiten la señal de densidad de humo ponderada y la señal de densidad de polvo/vapor ponderada para una posible valoración ulterior en cuanto a parámetros de incendio.

Según una forma de ejecución los terceros medios ponderan el valor de distancia actual a la hora de formar la señal de densidad de humo regresivamente conforme aumentan los valores de ángulo polar, es decir, en disminución monótonamente, como por ejemplo inversamente proporcional, linealmente con pendiente negativa, etc.. Asimismo los terceros medios ponderan el valor de distancia actual a la hora de formar la señal de densidad de polvo/vapor progresivamente conforme aumentan los valores de ángulo polar, es decir, en aumento monótonamente, como por ejemplo cuadráticamente, exponencialmente, linealmente con pendiente positiva, etc. Esto es válido para el caso en que los segundos medios formen el ángulo polar a partir de la relación entre la primera y la segunda señal de luz parásita normalizada.

Según una forma de ejecución alternativa a ésta los terceros medios ponderan el valor de distancia actual a la hora de formar la señal de densidad de humo progresivamente conforme aumentan los valores de ángulo polar, es decir, en aumento monótonamente, como por ejemplo cuadráticamente, exponencialmente, linealmente con pendiente positiva, etc. Asimismo los terceros medios ponderan el valor de distancia actual a la hora de formar la señal de densidad de polvo/vapor regresivamente conforme aumentan los valores de ángulo polar, es decir, en disminución monótonamente, como por ejemplo inversamente proporcional, linealmente con pendiente negativa, etc.. Esto es válido para el otro caso, en que los segundos medios forman el ángulo polar a partir de la relación entre la segunda y la primera señal de luz parásita normalizada.

La unidad de valoración electrónica puede ser un circuito electrónico analógico y/o digital, que presente por ejemplo convertidores A/D, amplificadores, comparadores, amplificadores operacionales para la normalización de las señales de luz parásita, etc. En el caso más sencillo esta unidad de valoración es un microcontrolador, es decir, una unidad de tratamiento electrónica apoyada por procesador, que habitualmente está disponible "de todas formas" para el control conjunto del avisador de peligro. Los medios de la unidad de valoración se reproducen de forma preferida mediante pasos de programa, que son ejecutados por el microcontrolador, dado el caso también acudiendo a valores tabulares archivados electrónicamente, por ejemplo para los valores comparativos y umbrales de señal. Un programa de ordenador correspondiente puede estar archivado en una memoria no volátil del microcontrolador. Alternativamente puede cargarse desde una memoria externa. Asimismo el microcontrolador puede presentar uno o varios convertidores A/D integrados para la detección mediante técnica de medición de las dos señales de luz parásita. También puede presentar por ejemplo convertidores D/A, a través de los cuales puede ajustarse al menos una de las dos fuentes luminosas para normalizar las dos señales de luz parásita.

Los segundos medios pueden estar materializados por ejemplo como programa de ordenador, que convierte los dos ejes de un sistema de coordenadas cartesianas, es decir la primera y la segunda señal de luz parásita normalizada, mediante una transformación polar en un ángulo polar y una distancia polar. Los segundos medios pueden estar materializados también como tabla o matriz, que está archivada en una memoria de la unidad de valoración electrónica. En esta tabla o matriz pueden estar archivados para cada coordenada cartesiana, es decir para cada primer y segundo valor de señal parásita, un valor de distancia asociado y un valor de ángulo polar asociado.

Los terceros medios también pueden estar materializados como un programa de ordenador, que transforma el valor de distancia respectivo en un valor de señal de densidad de humo o en un valor de señal de densidad de polvo/vapor a través de una función de ponderación correspondiente dependiente del respectivo valor de ángulo polar, sobre la base de los dos valores de coordenadas polares, es decir de los respectivos valores de distancia y valores de ángulo polar. Los segundos y terceros medios están archivados de forma preferida como tablas o matrices electrónicas en la unidad de valoración, que asocia a un primer y a un segundo valor de señal de luz parásita actual como coordenadas cartesianas en cada caso un valor de señal de densidad de humo ponderado y en cada caso un valor de señal de densidad de polvo/vapor ponderado. En estas tablas ya están materializadas tanto la transformación cartesiana/polar como la ponderación en contrasentido del respectivo valor de distancia en forma de un valor numérico asociado.

Según una forma de ejecución la unidad de detección presenta un diodo luminoso infrarrojo con una longitud de onda en el primer margen de longitud de onda de 600 a 1.000 nm, en especial con una longitud de onda de 940 nm \pm 20 nm, y un diodo luminoso azul con una longitud de onda en el segundo margen de longitud de onda de 450 a 500 nm, en especial con una longitud de onda de 470 nm \pm 20 nm.

El tamaño de partícula prefijable presenta de forma preferida un valor dentro de un margen de 0,5 a 1,1 μ m, en especial un valor de aproximadamente 1 μ m.

Como consecuencia de otra forma de ejecución la unidad de valoración electrónica presenta unos cuartos medios para comparar la señal de densidad de humo ponderada con al menos un umbral de señal de humo, así como unos

medios de señalización para señalar al menos una fase de alarma contra incendios, como por ejemplo tres fases de alarma contra incendios. La emisión de la fase de alarma contra incendios respectiva puede realizarse por vía óptica y/o acústica. Alternativa o adicionalmente puede emitirse por vía alámbrica y/o inalámbrica a una central de aviso de incendio.

- 5 Como consecuencia de otra forma de ejecución la unidad de valoración electrónica presenta unos quintos medios para comparar la señal de densidad de polvo/vapor ponderada con al menos un umbral de señal de densidad de polvo/vapor, así como unos medios de señalización para señalar al menos una fase de aviso de polvo/vapor, como por ejemplo tres fases de aviso de polvo/vapor. La emisión de la fase de aviso de polvo/vapor respectiva puede realizarse por vía óptica y/o acústica. Alternativa o adicionalmente puede emitirse por vía alámbrica y/o inalámbrica a una central de aviso de incendio.
- 10

De forma asimismo ventajosa el avisador de peligro es un avisador de incendio o humo, o un avisador de humo de aspiración con un sistema de tubos que puede conectarse al mismo, para vigilar el aire aspirado desde salas e instalaciones que necesiten vigilancia. En las reivindicaciones subordinadas se indican unas variantes de procedimiento y unas formas de ejecución ventajosas de la presente invención.

- 15 La invención así como unas ejecuciones ventajosas de la presente invención se explican con base en el ejemplo de las siguientes figuras. Con ello muestran:

la figura 1 en cada caso el nivel de señal relativo de un recorrido de amplitud de luz parásita infrarroja y azul, a modo de ejemplo, aplicado logarítmicamente en μm y con tamaño de partícula medio dibujado de partículas de humo y polvo normales,

- 20 la figura 2 un diagrama de desarrollo, a modo de ejemplo, conforme a una variante de procedimiento para explicar el procedimiento conforme a la invención,

la figura 3 un principio de funcionamiento de un avisador de peligro conforme a la invención conforme a una forma de ejecución, y

- 25 la figura 4 un ejemplo de una primera matriz, mediante la cual se reproducen valores de señal de luz parásita rojos y azules normalizados en un valor de señal de densidad de humo ponderado, y

la figura 5 un ejemplo de una segunda matriz, mediante la cual se reproducen valores de señal de luz parásita rojos y azules normalizados en un valor de señal de densidad de polvo/vapor ponderado.

- 30 La figura 1 muestra en cada caso el nivel de señal relativo BL, IR de un recorrido de amplitud KIR, KBL de luz parásita infrarroja y azul, a modo de ejemplo, aplicado logarítmicamente en μm y con tamaños de partícula medios dibujado para partículas de humo y polvo AE1-AE4 (aerosoles), a modo de ejemplo.

- 35 Con AE1 se ha registrado el tamaño de partícula de humo medio para algodón ardiendo con aproximadamente $0,28 \mu\text{m}$, con AE2 el tamaño de partícula de humo para una mecha ardiendo con aproximadamente $0,31 \mu\text{m}$, con AE3 el tamaño de partícula de humo para una tostada quemada con aproximadamente $0,42 \mu\text{m}$ y con AE4 el tamaño de partícula de polvo medio para cemento Portland con aproximadamente $3,2 \mu\text{m}$. Se ha registrado asimismo una línea a trazos en $1 \mu\text{m}$, que representa un límite empírico entre humo y polvo/vapor para partículas que se esperan normalmente. Según el entorno a vigilar también puede fijarse en un margen de entre $0,5$ y $1,1 \mu\text{m}$.

- 40 Con KIR se designa el recorrido de amplitud de la señal de luz parásita infrarroja IR con una longitud de onda de 940 nm y con KBL el recorrido de amplitud de la señal de luz parásita azul BL con una longitud de onda de 470 nm . Las dos señales de luz parásita BL, IR ya se han normalizado mutuamente en la representación mostrada, de tal modo que su recorrido de amplitud para partículas más grandes como polvo y vapor coincide aproximadamente. En el presente ejemplo el recorrido de amplitud coincide aproximadamente para un tamaño de partícula superior a $3 \mu\text{m}$. Como se muestra en la figura 1, la luz azul se dispersa más en partículas más pequeñas y la luz infrarroja más en partículas más grandes.

- 45 La figura 2 muestra un diagrama de desarrollo a modo de ejemplo, ya conforme a una variante de procedimiento, para explicar el procedimiento conforme a la invención. Los pasos individuales S1-S7 pueden reproducirse mediante pasos de programa apropiados de un programa de ordenador y ejecutarse en una unidad de tratamiento apoyada por procesador de un avisador de peligro, como por ejemplo en un microcontrolador.

Con S0 se designa un paso inicial. En este paso inicial puede prefijarse por ejemplo el tamaño de partícula.

- 50 En el paso S1 se normalizan mutuamente las dos señales de luz parásita IR', BL', de tal modo que su recorrido de amplitud coincide aproximadamente para partículas de mayor tamaño como polvo y vapor. Este proceso de

calibración se repite de forma preferida en el marco de la puesta en marcha de un avisador de peligro y, dado el caso, posteriormente de forma cíclica.

En un funcionamiento normal habitual del avisador de peligro, en el paso S2 la luz dispersada por las partículas se transforma en la primera y segunda señal de luz parásita normalizada IR, BR y de este modo se detecta.

- 5 En el paso S3 se forma el cociente Q, respectivamente la relación entre las dos señales de luz parásita IR, BL. En el presente caso se forma a modo de ejemplo la relación IR:BL. Alternativamente puede formarse también el valor inverso de las dos señales de luz parásita BL, IR.

10 En el paso S4 se establece numéricamente, como primera parte de la transformación en coordenadas polares, un valor de ángulo polar α respectivo a través de la función de arcotangente a partir del cociente Q establecido previamente.

En el paso S5 se establece numéricamente, como segunda parte de la transformación en coordenadas polares, un valor de distancia L respectivo a través de la raíz cuadrada a partir de la suma de los cuadrados de los dos valores de señal de luz parásita.

- 15 En el paso S6 se establece y emite un valor de señal de densidad de humo R, por medio de que el valor de distancia L establecido se pondera mediante una primera función de ponderación f1 regresiva, que depende del valor de ángulo polar α establecido.

En el paso S7 se establece y emite un valor de señal de densidad de polvo/vapor SD, por medio de que el valor de distancia L establecido se pondera mediante una segunda función de ponderación f2 progresiva, que depende del valor de ángulo polar α establecido.

- 20 A continuación se realiza la ramificación inversa hasta el paso S2.

La figura 3 muestra un ejemplo de un avisador de peligro 1 conforme a la invención conforme a un primer ejemplo de ejecución.

- 25 El avisador óptico de peligro 1 es en especial un avisador de incendio o humo. Puede estar configurado como avisador puntual. Asimismo puede ser un avisador de aspiración de humo con un sistema de tubos que puede conectarse al mismo, para vigilar el aire aspirado desde salas e instalaciones que necesiten vigilancia. El avisador de peligro presenta asimismo una unidad de detección 2 que trabaja según el principio de luz parásita. Esta última puede estar dispuesta por ejemplo en una cámara de medición cerrada con un espacio de detección DR situado dentro de la misma. En este caso el avisador de incendio o humo 1 es un avisador de incendio o humo cerrado.
- 30 Alternativa o adicionalmente el avisador de incendio o humo 1 puede ser un llamado avisador de incendio o humo abierto, que presenta un espacio de detección DR situado por fuera de la unidad de detección 2.

- La unidad de detección 2 presenta al menos un medio luminoso no representado ulteriormente para iluminar partículas a detectar en el espacio de detección DR, así como al menos un receptor óptico para detectar la luz dispersada por las partículas. La unidad de detección presenta de forma preferida un diodo luminoso infrarrojo con una longitud de onda en el primer margen de longitud de onda de 600 a 1.000 nm, en especial con una longitud de onda de 940 nm \pm 20 nm, y un diodo luminoso azul con una longitud de onda en el segundo margen de longitud de onda de 450 a 500 nm, en especial con una longitud de onda de 470 nm \pm 20 nm como medio luminoso. La unidad de detección 2 presenta asimismo al menos un receptor óptico, que es sensible al primer y/o al segundo margen de longitud de onda y que está configurado para transformar la luz parásita recibida en una primera y segunda señal de luz parásita BL', IR' (no normalizada). De forma preferida un receptor óptico de este tipo es un fotodiodo o un fototransistor. Las dos señales de luz parásita BL', IR' pueden estar también formadas, desplazadas en el tiempo, mediante un único receptor óptico sensible a ambos márgenes de longitud de onda. En este caso las partículas se ilumina alternativamente, de forma preferida, con la luz azul y la luz infrarroja y, sincronizado con esto, se forman la primera y la segunda señal de luz parásita BL', IR'.
- 35
- 40

- El avisador de peligro 1 presenta asimismo una unidad de valoración, unida a la unidad de detección 2 mediante técnica de señales o datos, con varios medios electrónicos. El primer medio 3 está previsto para la normalización mutua de las dos señales de luz parásita IR', BL' (no normalizadas), de tal manera que su recorrido de amplitud coincide aproximadamente para partículas más grandes como polvo y vapor. Este primer medio 3 puede presentar por ejemplo unos amplificadores o elementos atenuadores ajustables, para normalizar mutuamente los niveles de señal de las dos señales de luz parásita IR', BL'. También puede proporcionar una o dos señales de salida LED, para ajustar la respectiva intensidad luminosa de los dos medios luminosos en la unidad de detección 2, de tal modo que el recorrido de amplitud de las dos señales de luz parásita IR', BL' coincida de nuevo aproximadamente para partículas más grandes como polvo y vapor. Con IR, BL se designan en último término las dos señales de luz parásita normalizadas.
- 45
- 50

La unidad de valoración presenta asimismo unos segundos medios 4 para la transformación en coordenadas polares en cada caso de un primer y un segundo valor de señal de luz parásita IR, BL normalizado en un valor de distancia y ángulo polar L , α a emitir. La transformación puede realizarse por ejemplo sobre la base de funciones matemáticas, materializadas en software.

- 5 En la parte derecha de la figura 3 se realiza la ponderación respectiva en contrasentido del valor de distancia L emitido en cada caso, mediante una primera y una segunda función de ponderación, dependiente en cada caso del valor de ángulo polar α emitido actualmente.

De forma preferida todos los componentes de la unidad de valoración mostrada en la figura 3 se materializan mediante una unidad de tratamiento apoyada por procesador, como por ejemplo mediante un microprocesador. Este último presenta de forma preferida unos convertidores A/D integrados para detectar las dos señales de luz parásita IR', BL' así como unos convertidores D/A y/o unos puertos de salida digitales para la emisión de la señal de densidad de humo R y de la señal de densidad de polvo/vapor SD. Los medios de la unidad de valoración se reproducen de forma preferida mediante pasos de programa adecuados, que después se ejecutan sobre el microcontrolador.

15 La figura 4 muestra un ejemplo de una primera matriz, mediante la cual se reproducen valores de señal de luz parásita rojas y azules normalizados en un valor de señal de densidad de humo ponderado. La matriz mostrada es por ejemplo una tabla archivada electrónicamente en una memoria de la unidad de valoración. Los valores representados asumen a modo de ejemplo un margen numérico de entre 0 y 252. En consecuencia pueden reproducirse mediante un byte de datos en la tabla. Las dos señales de luz parásita primera y segunda normalizadas, respectivamente las dos señales roja y azules normalizadas IR, BL están normalizadas además en cada caso a un valor máximo del 100%. Además de esto pueden reconocerse a modo de ejemplo unas líneas que parten en forma de haz desde el origen, que dividen la matriz a modo de ejemplo en cinco triángulos, los cuales están asociados en cada caso a una fase de densidad de humo o un nivel de densidad de humo. Las líneas que proceden del origen pueden considerarse también umbrales de señal de humo. La fase de densidad de humo con unos elevados valores numéricos, como por ejemplo el triángulo inferior derecho con valores de 26 a 246, se corresponde con una máxima fase de densidad de humo cinco, que normalmente puede equipararse a una alarma contra incendios. El triángulo superior izquierdo sólo presenta unos valores numéricos de 0. Esto se corresponde con la fase de densidad de humo más baja, es decir con "no se ha detectado ninguna partícula de humo pequeña" u "OK". Las fases de densidad de humo situadas entremedio se corresponden con unas fases de alerta temprana o previa correspondiente.

Conforme a la invención las dos señales rojas y azules IR, BL se reproducen en una coordenada polar L , α representada como vector. Con ello en general los valores numéricos o los valores de señal de densidad de humo aumentan conforme aumenta la distancia L . Al mismo tiempo disminuyen los valores en el sentido de giro de α conforme aumenta el valor de α . Esto se corresponde con la ponderación aquí regresiva. En otras palabras los valores, en el caso de una misma longitud de vector o un mismo valor de distancia L que se corresponde aproximadamente con un mismo número detectado de partículas, son tanto más grandes cuanto menor sea el ángulo polar α , respectivamente cuanto más luz "azul" y en consecuencia cuanto más partículas de humo pequeñas se hayan detectado.

La figura 5 muestra un ejemplo de una segunda matriz, mediante la cual se reproducen en un valor de señal de densidad de polvo/vapor ponderado unos valores de señal de luz parásita rojos y azules normalizados.

Se reconocen a su vez unas líneas que parten del origen en forma de haz, que dividen la matriz a modo de ejemplo en cinco triángulos, los cuales están asociados en cada caso a una fase de densidad de polvo/vapor o a un nivel de densidad de polvo/vapor. Las líneas que proceden del origen pueden considerarse también umbrales de señal de polvo/vapor. Las fases de densidad de polvo/vapor con unos elevados valores numéricos, como por ejemplo el triángulo superior izquierdo con valores de 53 a 252, se corresponden con una máxima fase de densidad de polvo/vapor cinco, que normalmente puede equipararse a una alarma contra polvo/vapor. El triángulo inferior derecho sólo presenta por el contrario unos valores numéricos de 0. Esto se corresponde con la fase de densidad de polvo/vapor más baja, es decir con "no se ha detectado ninguna partícula grande" u "OK". Las fases de densidad de polvo/vapor situadas entremedio se corresponden con unas fases de alerta temprana o previa correspondiente.

Conforme a la invención las dos señales rojas y azules IR, BL se reproducen en una coordenada polar L , α representada como vector. Con ello en general los valores numéricos o los valores de señal de densidad de polvo/vapor aumentan conforme aumenta la distancia L . Al mismo tiempo aumentan también los valores en el sentido de giro de α conforme aumenta el valor de α . Esto se corresponde con la ponderación aquí progresiva. En otras palabras los valores, en el caso de una misma longitud de vector o un mismo valor de distancia L que se corresponde aproximadamente con un mismo número detectado de partículas, son tanto más grandes cuanto mayor sea también el ángulo polar α , respectivamente cuanto más luz "roja" y en consecuencia cuanto más partículas de polvo/vapor grandes se hayan detectado.

Lista de símbolos de referencia

1	Avisador de peligro, avisador de humo, avisador de incendio
2	Unidad de detección
3	Primeros medios, medios para normalizar
4	Segundos medios, medios para normalizar
5, 6	Terceros medios
α	Valor de ángulo polar
AE1-AE4	Partículas de humo y polvo, aerosoles
BL	Segunda señal de luz parásita, luz azul
BL'	Segunda señal de luz parásita no normalizada
DR	Espacio de detección
f1, f2	Funciones de ponderación
IR	Primera señal de luz parásita, luz infrarroja
IR'	Primera señal de luz parásita no normalizada
KIR, KBL	Recorrido de amplitud
L	Distancia, longitud
LED	Señales iniciales para medios luminosos
Q	Cociente entre la primera y la segunda señal de luz parásita
R	Señales de densidad de humo
S1-S7	Pasos
SD	Señal de densidad de polvo/vapor

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para valorar dos señales de luz parásita (IR, BL), en el caso de un avisador óptico de peligro (1) que trabaja según el principio de luz parásita,
 - en donde las partículas a detectar se iluminan con luz en un primer y un segundo margen de longitud de onda,
- 5 - en donde la luz dispersada por las partículas se transforma en una primera y una segunda señal de luz parásita no normalizada (IR', BL'),
 - en donde las dos señales de luz parásita (IR', BL') se normalizan mutuamente de tal modo, que su recorrido de amplitud coincide aproximadamente para partículas más grandes como polvo y vapor,
- 10 - en donde las dos señales de luz parásita normalizadas (IR, BL) se transforman en cada caso en un ángulo polar y en cada caso en una distancia como coordenadas polares de un sistema de coordenadas polares,
 - en donde a partir de un valor de distancia actual (L) se forman en cada caso una señal de densidad de humo (R) y en cada caso una señal de densidad de polvo/vapor (SD), en donde para esto se pondera mutuamente en contrasentido el respectivo valor de distancia actual (L), en función de un valor de ángulo polar actual (α), y
 - en donde se emiten la señal de densidad de humo ponderada (R) y la señal de densidad de polvo/vapor ponderada (SD), para una valoración ulterior según parámetros de incendio.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1,
 - en donde la señal de densidad de humo (R) ponderada se compara con al menos un umbral de señal de humo y se señala al menos una fase de alarma contra incendios, y/o
- 20 - en donde la señal de densidad de polvo/vapor (SD) ponderada se compara con al menos un umbral de señal de polvo/vapor y se señala al menos una fase de alarma contra polvo/vapor.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2,
 - en donde el valor de distancia actual (L), a la hora de formar la señal de densidad de humo (R), se pondera regresivamente para valores de ángulo polar (α) crecientes, y en donde el valor de distancia actual (L) se pondera progresivamente a la hora de formar la señal de densidad de polvo/vapor (SD) para valores de ángulo polar (α) crecientes, y esto para el caso en el que el ángulo polar está formado por la relación (Q) entre la primera y la segunda señal de luz parásita normalizada (IR, BL), o alternativamente,
- 25 - en donde el valor de distancia actual (L) se pondera progresivamente para valores de ángulo polar (α) crecientes, a la hora de formar la señal de densidad de humo (R), y en donde el valor de distancia actual (L) se pondera regresivamente a la hora de formar la señal de densidad de polvo/vapor (SD) para valores de ángulo polar (α) crecientes, esto para el caso inverso de la formación de relación.
- 30 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde las partículas se iluminan con luz infrarroja con una longitud de onda de 600 a 1.000 nm, en especial con una longitud de onda de 940 nm \pm 20 nm, y con luz azul con una longitud de onda de 450 a 500 nm, en especial con una longitud de onda de 470 nm \pm 20 nm.
- 35 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el tamaño de partícula prefijable muestra un valor dentro de un margen de 0,5 a 1,1 μ m, en especial un valor de aproximadamente 1 μ m.
6. Avisador óptico de peligro con una unidad de detección (2) que trabaja según el principio de luz parásita y con una unidad de valoración electrónica unida a la misma, en donde
 - la unidad de detección (2) presenta al menos un medio luminoso para iluminar partículas a detectar y al menos un receptor óptico para detectar la luz dispersada por las partículas, en donde la luz emitida por el al menos un medio luminoso está situada en un primer margen de longitud de onda y en un segundo margen de longitud de onda, y en donde el al menos un receptor óptico es sensible al primer y/o al segundo margen de longitud de onda, y está configurado para convertir la luz dispersada recibida en una primera y una segunda señal de luz parásita (IR', BL'), y en donde
 - la unidad de valoración electrónica presenta
- 40

- unos primeros medios (3) para normalizar las dos señales de luz parásita no normalizadas (IR', BL'), de tal modo que su recorrido de amplitud coincide aproximadamente para partículas más grandes como polvo y vapor,
 - unos segundos medios (4) para la transformación aritmética de las dos señales de luz parásita normalizadas (IR, BL), en cada caso en un ángulo polar y una distancia como coordenadas polares de un sistema de coordenadas polares,
 - unos terceros medios (5, 6) para establecer en cada caso una señal de densidad de humo (R) y en cada caso una señal de densidad de polvo/vapor (SD) a partir de un valor de distancia actual (L), en donde los terceros medios (5) ponderan para esto mutuamente en contrasentido el respectivo valor de distancia actual (L), en función de un valor de ángulo polar actual (α), y en donde los terceros medios (5, 6) emiten la señal de densidad de humo (R) ponderada y la señal de densidad de polvo/vapor (SD) ponderada para una posible valoración ulterior en cuanto a parámetros de incendio.
7. Avisador óptico de peligro según la reivindicación 6,
- en donde los terceros medios (5, 6) ponderan el valor de distancia actual (L) a la hora de formar la señal de densidad de humo (R) regresivamente conforme aumentan los valores de ángulo polar (α), y ponderan el valor de distancia actual (L) a la hora de formar la señal de densidad de polvo/vapor (SD) progresivamente conforme aumentan los valores de ángulo polar (α), cuando los segundos medios (4) forman el ángulo polar a partir de la relación (Q) entre la primera y la segunda señal de luz parásita (IR, BL) normalizada, o alternativamente,
 - en donde los terceros medios (5, 6) ponderan el valor de distancia actual (L) a la hora de formar la señal de densidad de humo (R) progresivamente conforme aumentan los valores de ángulo polar (α), y ponderan el valor de distancia actual (L) a la hora de formar la señal de densidad de polvo/vapor (SD) regresivamente conforme aumentan los valores de ángulo polar (α), cuando los segundos medios (4) forman el ángulo polar a partir de la relación (Q) entre la segunda y la primera señal de luz parásita (BL, IR) normalizada.
8. Avisador óptico de peligro según la reivindicación 6 ó 7, en donde la unidad de detección (2) presenta un diodo luminoso infrarrojo con una longitud de onda en el primer margen de longitud de onda de 600 a 1.000 nm, en especial con una longitud de onda de 940 nm \pm 20 nm, y un diodo luminoso azul con una longitud de onda en el segundo margen de longitud de onda de 450 a 500 nm, en especial con una longitud de onda de 470 nm \pm 20 nm.
9. Avisador óptico de peligro según una de las reivindicaciones 6 a 8, en donde el tamaño de partícula prefijable muestra un valor dentro de un margen de 0,5 a 1,1 μ m, en especial un valor de aproximadamente 1 μ m.
10. Avisador óptico de peligro según una de las reivindicaciones 6 a 9, en donde la unidad de valoración electrónica presenta unos cuartos medios para comparar la señal de densidad de humo (R) ponderada con al menos un umbral de señal de humo, así como unos medios de señalización para señalar al menos una fase de alarma contra incendios,
11. Avisador óptico de peligro según una de las reivindicaciones 6 a 10, en donde la unidad de valoración electrónica presenta unos quintos medios para comparar la señal de densidad de polvo/vapor (SD) ponderada con al menos un umbral de señal de polvo/vapor, así como unos medios de señalización para señalar al menos una fase de aviso de polvo/vapor.

FIG 1

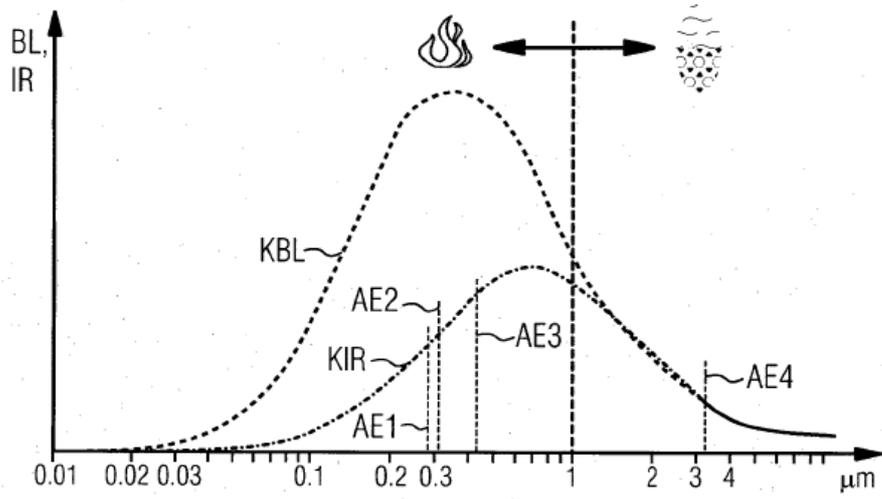


FIG 3

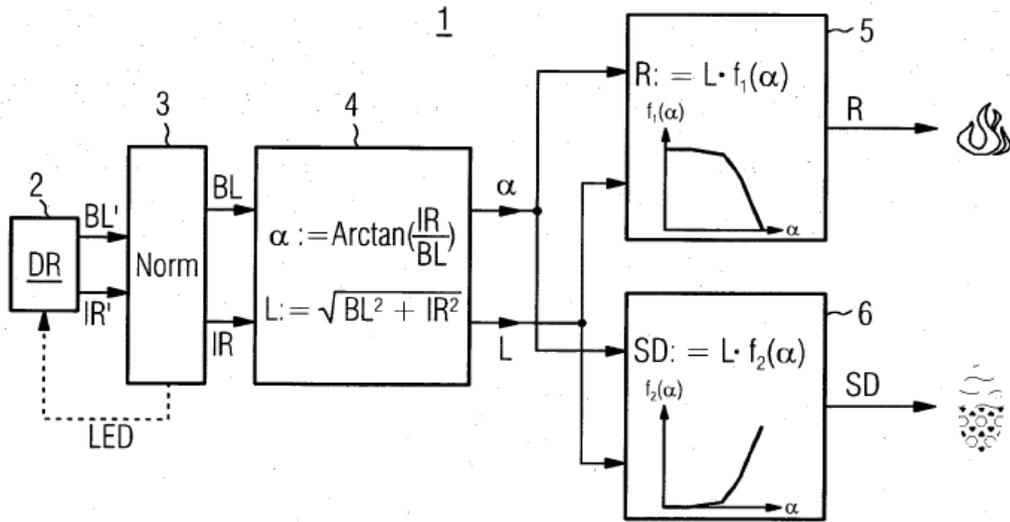


FIG 2

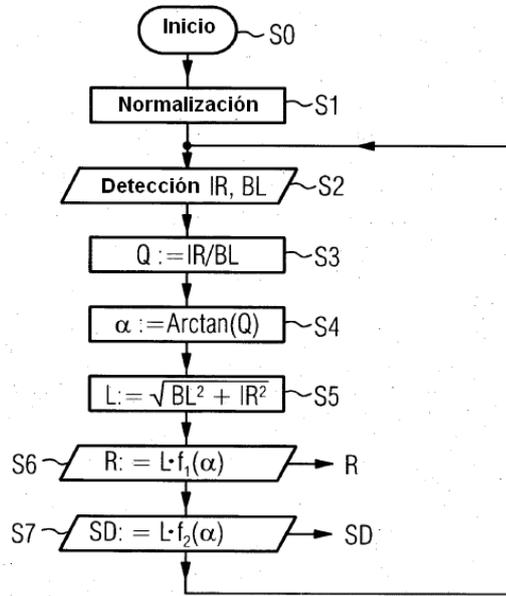


FIG 4

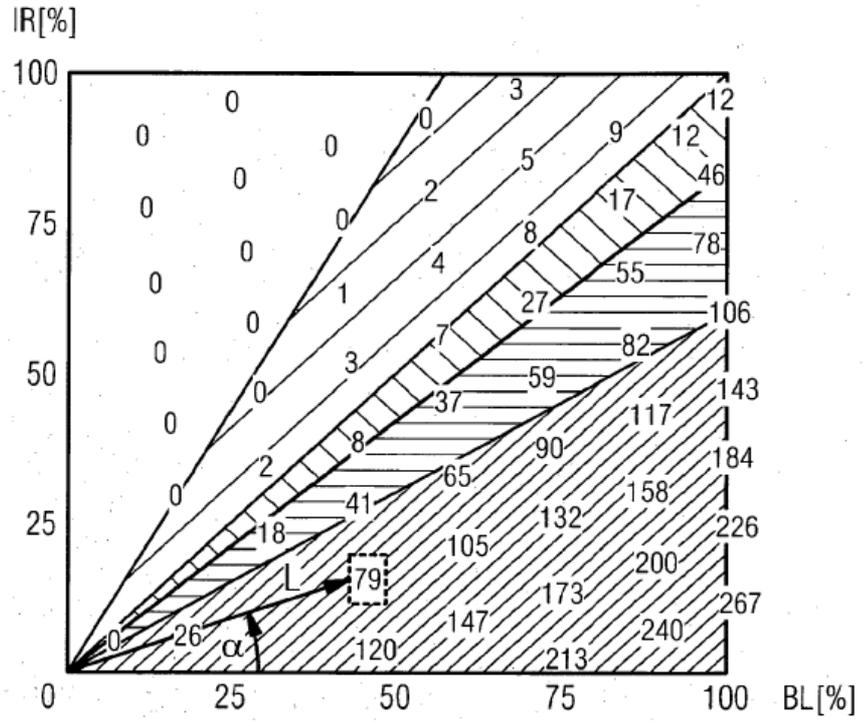


FIG 5

