(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 265 205 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.01.2005 Patentblatt 2005/03

(51) Int Cl.[7]: **G08B 17/12**, G08B 17/103

(21) Anmeldenummer: **01114103.3**

(22) Anmeldetag: **09.06.2001**

(54) **Linearer Rauchmelder**

Linear smoke detector

Détecteur de fumée linéaire

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

(73) Patentinhaber: **Siemens Building Technologies AG**
8034 Zürich (CH)

(72) Erfinder:
- **Thuillard, Marc Pierre, Dr.**
8707 Uetikon am See (CH)
- **Nebiker, Peter, Dr.**
8053 Zürich (CH)

(74) Vertreter: **Berg, Peter, Dipl.-Ing. et al**
European Patent Attorney,
Siemens AG,
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 005 852
DE-U- 29 707 066
US-A- 5 502 434

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 265 205 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen linearen Rauchmelder mit einem Sender zur Aussendung eines eine Messstrecke durchquerenden Lichtstrahls, einem Empfänger und einem im Abstand vom Sender/Empfänger angeordneten Retroreflektor welcher die Schwingungsebene eines auftreffenden Lichtstrahls um einen bestimmten Winkel dreht, einem im Strahlengang nach dem Sender angeordneten Polarisator und einem für Licht mit einer bestimmten Schwingungsebene durchlässigen Analysator, wobei der genannte Polarisator durch einen aktiven Polarisator zur gesteuerten Drehung der Schwingungsebene des vom Sender ausgesandten Lichtstrahls in zwei verschiedene Ebenen gebildet und der Empfänger zur Verknüpfung der von der Lichtstrahlung in diesen beiden Schwingungsebenen verursachten Empfangssignale ausgebildet ist.

[0002] Derartige Rauchmelder werden insbesondere in grossen oder schmalen Räumen, beispielsweise in Korridoren, Lager- und Fabrikationshallen und in Flugzeughangars eingesetzt und unterhalb der Decke an den Wänden montiert. In der Standardausführung liegen Sender und Empfänger einander gegenüber und es ist kein Retroreflektor erforderlich. Diese werden erst dann verwendet, wenn die Räume so kurz sind, dass die minimale Länge des Lichtstrahls von etwa 10 m sonst nicht erreicht würde, um die Ansprechempfindlichkeit des Melders durch Verdoppeung der Messstrekke zu erhöhen, oder wenn die dem Sender gegenüberliegende Seite nicht stabil ist oder dort kein Empfänger installiert werden kann. Da aber die Ausführung mit dem Reflektor preisgünstiger und wesentlich einfacher zu installieren ist, setzen sich in jüngster Zeit die linearen Rauchmelder mit Retroreflektor immer stärker durch.

[0003] Die linearen Rauchmelder mit Retroreflektor weisen eine gewisse Anfälligkeit auf Reflexionen auf, die durch in den Strahlengang ragende Gegenstände verursacht sind. Solche Gegenstände können unter Umständen vortäuschen, dass der Lichtstrahl ungestört vom Sender zum Empfänger verläuft und der Melder voll funktionsfähig ist, obwohl der Raumbereich zwischen dem Gegenstand und dem Retroreflektor vom Gegenstand abgedeckt und somit vom Melder nicht "gesehen" wird.

[0004] Bei Reflexionslichtschranken mit nebeneinander liegender Sende- und Empfangsoptik besteht ein ähnliches Problem, indem hier stark reflektierende Gegenstände innerhalb der Überwachungsstrecke unter Umständen nicht erkannt werden. Dieses Problem wird beispielsweise bei einer in der EP-A-0 005 852 beschriebenen Reflexionslichtschranke der genannten Art dadurch gelöst, dass nach dem Sender ein Polarisator und vor dem Empfänger ein Analysator angeordnet, und dass ein optisch aktiver Retroreflektor verwendet wird, welcher die Schwingungsebene des einfallenden Lichts dreht, so dass das reflektierte Licht gegenüber dem einfallenden um einen rechten Winkel gedreht ist.

[0005] Der am Empfänger vorgesehene Analysator ist so ausgebildet, dass seine Schwingungsebene parallel zu jener des vom Retroreflektor reflektierten Lichts verläuft. Wenn ein reflektierendes Hindernis in den Strahlengang gelangt, dann erhält der Empfänger direkt das vom Sender polarisierte Licht, wobei aber der Polarisator des Senders eine zur Schwingungsebene des Analysators rechtwinkelig ausgerichtete Schwingungsebene aufweist. Als Folge davon "sieht" der Empfänger kein Licht, was im Umkehrschluss bedeutet, dass sich ein Hindernis im Strahlengang befindet. Bei einem aus der US-A-5 502 434 bekannten linearen Rauchmelder der eingangs beschriebenen Art ist der Analysator durch ein Filter gebildet, welches vor dem Reflektor angeordnet ist.

[0006] Da die bei linearen Rauchmeldern verwendeten Retroreflektoren durch Prismen von der Form einer geraden Pyramide gebildet sind (siehe dazu beispielsweise die CH-A-690 635), welche die Schwingungsebene des einfallenden Lichts um 90° drehen, könnte man das aus der EP-A-0 005 852 bekannte Prinzip auf lineare Rauchmelder übertragen, indem man ebenfalls nach dem Sender einen Polarisator und vor dem Empfänger einen Analysator mit einer parallel zur Schwingungsebene des vom Retroreftektor reflektierten Lichts verlaufenden Schwingungsebene anordnet. Immer dann, wenn kein Empfangssignal vorhanden ist, könnte man davon ausgehen, dass der Strahlengang durch ein Hindernis unterbrochen ist.

[0007] Die Praxis hat aber gezeigt, dass die Drehung der Schwingungsebene des einfallenden Lichts durch die genannten pyramidenförmigen Retroreflektoren innerhalb einer relativ grossen Bandbreite schwankt, so dass ein auf diese Weise ausgebildeter linearer Brandmelder nicht in der Lage wäre, eine sichere Störungserkennung einerseits und eine zuverlässige Rauchdetektion andererseits zu gewährleisten. Denn unter Umständen könnte die nicht genau rechtwinkelige Drehung der Schwingungsebene durch den Retroreflektor bewirken, dass das von einem reflektierenden Hindernis stammende Empfangssignal gegenüber demjenigen bei ungestörtem Strahlengang abgeschwächt wäre und somit der Störfall (reflektierender Gegenstand im Strahlengang) vom Alarmfall (Rauch im Strahlengang) nicht unterschieden werden könnte.

[0008] Durch die Erfindung soll nun ein linearer Rauchmelder der eingangs genannten Art angegeben werden, der eine sichere Erkennung von Störungen des Strahlengangs durch in diesen ragende Gegenstände und eine eindeutige Unterscheidung zwischen Störungen des Strahlengangs und Rauch ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Analysator vor dem Empfänger angeordnet ist, und dass die Verknüpfung der Empfangssignale durch Quotientenbildung

[0010] erfolgt, wobei der eine Term des Quotienten durch das Empfangssignal für den Fall gleich gerichteter und der andere Term durch das Empfangssignal für

den Fall gegeneinander um 90° verdrehter Schwingungsebenen von Polarisator und Analysator gebildet ist.

[0011] Wenn beispielsweise der Analysator am Empfänger eine vertikale Schwingungsebene aufweist, dann wird bei vertikaler Schwingungsebene des Polarisators am Sender von dem vom Retroreflektor um etwa 90° in die Horizontale gedrehten Licht nur ein sehr geringer Anteil zum Empfänger gelangen. Umgekehrt wird bei horizontaler Schwingungsebene des Polarisators am Sender der Empfänger relativ viel Licht empfangen. Wenn sich ein reflektierender Gegenstand im Strahlengang befindet, dann fällt auf den Empfänger der ursprüngliche, nicht gedrehte Sendestrahl, so dass das Empfangssignal im ersten Fall (Fall A: parallele Schwingungsebenen an Sender und Empfänger) relativ gross und im zweiten Fall (Fall B: aufeinander senkrechte Schwingungsebenen an Sender und Empfänger) relativ klein sein wird.

[0012] Die Quotientenbildung der Empfangssignale führt somit zum Ergebnis, dass der Quotient A/B im Normalfall sehr viel kleiner und im Störungsfall mit einem in den Strahlengang ragenden Reflektor sehr viel grösser als Eins sein wird.

[0013] Eine erste bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Rauchmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass durch den Retroreflektor eine Drehung der Schwingungsebene des auftreffenden Lichtstrahls um etwa 90° erfolgt. Vorzugsweise ist der Retroreflektor durch ein Prisma von der Gestalt einer geraden Pyramide gebildet.

[0014] Eine zweite bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Rauchmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verknüpfung der Empfangssignale durch Quotientenbildung erfolgt.

[0015] Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Betrieb des genannten Rauchmelders. Dieses ist dadurch gekennzeichnet, dass im normalen Betriebszustand der Polarisator so eingestellt ist, dass seine Schwingungsebene zu derjenigen des Analysators senkrecht steht, dass das Empfangssignal mit einem Schwellwert verglichen wird, und dass bei Unterschreiten des genannten Schwellwerts durch das Empfangssignal eine Verknüpfung der Empfangssignale in den beiden Schwingungsebenen zum Zweck der Verifikation des Empfangssignals erfolgt.

[0016] Im Betrieb des erfindungsgemässen Rauchmelders hat das Empfangssignal im Fall B im Normalfall einen bestimmten Wert, der bei Eindringen von Rauch in den Strahlengang reduziert wird. Sobald das Empfangssignal eine bestimmte Alarm- oder Voralarmschwelle unterschreitet, erfolgt eine Verifikation des Signals durch die beschriebene Bildung des Quotienten A/B. Ist dieser Quotient sehr viel kleiner als Eins, dann handelt es sich um einen durch Rauch verursachten Alarm oder Voralarm.

[0017] Ist der Quotient sehr viel grösser als Eins, liegt eine Störung durch einen in den Strahlengang ragenden, stark reflektierenden Gegenstand, beispielsweise eine Metallplatte, vor. In diesem Fall erfolgt eine Störungsanzeige oder eine starke Verzögerung des Alarmsignals.

[0018] Wenn der Quotient A/B weder sehr viel grösser noch sehr viel kleiner als Eins sondern ungefähr gleich Eins ist, erfolgt ebenfalls eine Störungsanzeige, weil in diesem Fall davon ausgegangen werden kann, dass der Strahlengang durch einen diffusen Streuer, beispielsweise eine Kartonoder Holzplatte, unterbrochen ist. Selbstverständlich kann man anstatt des Quotienten A/B auch den Quotienten B/A bilden. In diesem Fall würde ein Wert sehr viel grösser als Eins den Normalfall anzeigen, ein Wert sehr viel kleiner als Eins eine Strahlunterbrechung durch einen stark reflektierenden Gegenstand und ein wert ungefähr gleich Eins eine Strahlunterbrechung durch einen diffusen Streuer.

[0019] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnungen näher erläutert; es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf einen linearen Rauchmelder mit Sender/Empfänger und Retroreflektor; und

Fig. 2 den Retroreflektor des Rauchmelders von Fig. 1.

[0020] Der in Fig. 1 dargestellte Rauchmelder funktioniert nach dem Prinzip der Extinktion, also der Abschwächung eines Lichtstrahls durch in diesen eintretenden Rauch. Der Rauchmelder besteht darstellungsgemäss aus einem Sender 1, einem neben dem Sender angeordneten Empfänger 2 und aus einem dem Sender/Empfänger gegenüberliegenden Retroreflektor 3. Der Sender 1 sendet einen modulierten Infrarotstrahl zum Retroreflektor 3, der den auftreffenden Strahl auf den Empfänger 2 reflektiert. Sobald Rauchpartikel in den Strahlengang gelangen, wird einerseits ein Teil des Infrarotstrahls von diesen Partikeln absorbiert, und andererseits ein anderer Teil des Infrarotstrahls von den Partikeln reflektiert oder an ihnen gestreut. Beide Effekte bewirken eine Reduktion des auf dem Empfänger 2 auftreffenden Lichts. Sender 1 und Empfänger 2 sind vorzugsweise in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet.

[0021] Der Retroreflektor 3 ist gemäss Fig. 2 ein retroreflektierendes Prisma von der Gestalt einer geraden Pyramide, deren Seitenflächen durch gleichschenkelige, rechtwinkelige Dreiecke gebildet sind. Ein solcher Retroreflektor wirkt auf das auftreffende Licht als Polarisator und dreht dessen Schwingungsebene um ungefähr 90°, wobei dieser Winkel in einem gewissen Bereich streuen kann.

[0022] Im Strahlengang vom Sender 1 zum Retroreflektor 3 und von diesem zum Empfänger 2 ist unmittelbar nach dem Sender 1 ein Polarisator 4 und unmittelbar vor dem Empfänger 2 ein Analysator 5 angeordnet. Der Polarisator 4 ist ein so genannter aktiver Polarisator, das

ist ein Polarisator, welcher das Licht wahlweise in der einen oder in der anderen Schwingungsebene hindurch lässt. Dieser Polarisator kann beispielsweise durch eine Flüssigkristall-Platte gebildet sein, deren Schwingungsebene sich in Abhängigkeit von der angelegten Spannung um 90° dreht (siehe dazu beispielsweise US-A-5 280 272, Fig. 9). Geeignete Flüssigkristall-Platten sind beispielsweise unter der Bezeichnung TN (Twisted Nematic) Displays bekannt.

[0023] Der Analysator 5 lässt nur Licht in einer Schwingungsebene hindurch. Je nach Polarisadonsebene des aktiven Polarisators 4 sind die folgenden zwei Fälle möglich:

- Fall A: Schwingungsebene des Polarisators 4 und Schwingungsebene des Analysators 5 sind parallel, beispielsweise vertikal. Der Retroreflektor 3 dreht das vom Sender 1 kommende Licht um 90° in die horizontale Ebene. Dann wird im Normalfall nur sehr wenig Licht auf den Empfänger 2 gelangen und das Empfangssignal wird entsprechend klein sein. Wenn der Strahlengang durch einen stark reflektierenden Gegenstand, beispielsweise eine Metallplatte, unterbrochen wird, schwingt das auf den Analysator 5 fallende Licht in der vertikalen Ebene und wird zum Empfänger 2 durch gelassen. In diesem Störungsfall gelangt also relativ viel Licht auf den Empfänger 2.

- Fall B: Schwingungsebene des Polarisators 4 und Schwingungsebene des Analysators 5 sind zueinander senkrecht, beispielsweise Schwingungsebene des Polarisators 4 horizontal und Schwingungsebene des Analysators 5 vertikal. Der Retroreflektor 3 dreht das vom Seinder 1 kommende Licht um 90° in die vertikale Ebene. Dann wird im Normalfall viel Licht auf den Empfänger 2 gelangen und das Empfangssignal wird entsprechend gross sein. Wenn der Strahlengang durch einen stark reflektierenden Gegenstand, beispielsweise eine Metallplatte, unterbrochen wird, schwingt das auf den Analysator 5 fallende Licht in der horizontalen Ebene und wird nicht zum Empfänger 2 durch gelassen. In diesem Störungsfall gelangt also nur sehr wenig Licht auf den Empfänger 2.

[0024] Durch Bildung des Quotienten Q = A/B kann man auf einfache Art feststellen, ob das vom Sender 1 ausgesandte Licht ungestört zum Empfänger 2 gelangt, oder ob der Strahlengang durch ein diesen ragendes Objekt gestört ist. Der Quotient Q kann die folgenden Werte annehmen:

- Q = A/B « 1: Der Empfänger 2 erhält bei vertikaler Schwingungsebene des Sendelichts wenig und bei horizontaler Schwingungsebene viel Licht ⇒ Sendelicht gelangt über den Retroreflektor 3 zum Empfänger 2, also handelt es sich um einen Normalfall mit ungestör tem Strahlengang.

- Q = A/B »1: Der Empfänger 2 erhält bei vertikaler Schwingungsebene des Sendelichts viel und bei horizontaler Schwingungsebene wenig Licht ⇒ Sendelicht gelangt direkt zum Empfänger 2, also handelt es sich um einen Störfall mit einem den Strahlengang unterbrechenden stark reflektierenden Objekt, wie beispielsweise einer Metallplatte.

- Q = A/B≈ 1: Der Empfänger 2 erhält bei vertikaler und bei horizontaler Polarisation des Sendelichts etwa gleich viel Licht ⇒ Sendelicht gelangt nicht über den Retroreflektor 3 zum Empfänger 2, wird aber auch nicht von einem stark reflektierenden Objekt zum Empfänger gelenkt. Daraus folgt, dass der Strahlengang unterbrochen ist, aber nicht von einem stark reflektierenden sondern von einem diffus streuenden Objekt, wie beispielsweise einer Holzoder Kartonplatte. Also handelt es sich auch hier um einen Störfall.

[0025] Der normale Betriebszustand des Rauchmelders ist der Fall B mit zueinander senkrechten Schwingungsebenen von Polarisators 4 und Analysator 5, wobei der Empfänger relativ viel Licht erhält und das Empfangssignal gross ist. Sobald das Empfangssignal eine bestimmte Alarm- oder Voralarmschwelle unterschreitet, wird der Polarisator 4 so angesteuert, dass eine Drehung seiner Schwingungsebene erfolgt. Dann wird der Quotient Q = A/B gebildet, um zu verifizieren, ob das Unterschreiten der Alarm- oder Voralarmschwelle durch Rauch oder durch eine Störung verursacht ist. Im Fall von Q « 1 handelt es sich um Abschwächung des Lichtstrahls des Senders 1 durch Rauch, also um einen Alarmfall, im Fall von Q »1 handelt es sich um eine Reflexion des Sendelichts auf den Empfänger durch ein stark reflektierendes Objekt unter Ausschaltung des Retroreflektors 3, also um einen Störfall, und im Fall Q ≈ 1 handelt es sich um eine Streuung des Sendelichts auf den Empfänger 2 durch ein diffus streuendes Objekt unter Ausschaltung des Retroreflektors 3, also ebenfalls um einen Störfall.

Patentansprüche

1. Linearer Rauchmelder mit einem Sender (1) zur Aussendung eines eine Messstrecke durchquerenden Lichtstrahls, einem Empfänger (2) und einem im Abstand vom Sender/Empfänger angeordneten Retroreflektor (3), welcher die Schwingungsebene eines auftreffenden Lichtstrahls um einen bestimmten Winkel dreht, einem im Strahlengang nach dem Sender (1) angeordneten Polarisator (4) und einem für Licht mit einer bestimmten Schwingungsebene durchlässiger Analysator (5), wobei der genannte Polarisator (4) durch einen aktiven Polarisator zur

gesteuerten Drehung der Schwingungsebene des vom Sender (1) ausgesandten Lichtstrahls in zwei verschiedene Ebenen gebildet und der Empfänger (2) zur Verknüpfung der von der Lichtstrahlung in diesen beiden Schwingungsebenen verursachten Empfangssignale ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Analysator (5) vor dem Empfänger (2) angeordnet ist, und dass die Verknüpfung der Empfangssignale durch Quotientenbildung erfolgt, wobei der eine Term des Quotienten durch das Empfangssignal für den Fall gleich gerichteter und der andere Term durch das Empfangssignal für den Fall gegeneinander um 90° verdrehter Schwingungsebenen von Polarisator (4) und Analysator , (5) gebildet ist.

2. Rauchmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch den Retroreflektor (3) eine Drehung der Schwingungsebene eines auftreffenden Lichtstrahls um etwa 90° erfolgt.

3. Rauchmelder nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Retroreflektor (3) durch ein Prisma von der Gestalt einer geraden Pyramide gebildet ist.

4. Rauchmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zähler des Quotienten durch das Empfangssignal für den Fall gleich gerichteter Schwingungsebenen von Polarisator (4) und Analysator (5) und der Nenner durch das Empfangssignal für den Fall gegeneinander um 90° verdrehter Schwingungsebenen von Polarisator (4) und Analysator (5) gebildet ist.

5. Rauchmelder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wert des Quotienten von deutlich grösser als Eins als Anzeichen einer durch einen stark reflektierenden Gegenstand verursachten Unterbrechung des Strahlengangs vom Sender (1) über den Retroreflektor (3) zum Empfänger (2), ein Wert des Quotienten von ungefähr gleich Eins als Anzeichen einer durch einen diffus streuenden Gegenstand verursachten Unterbrechung des Strahlengangs, und ein Wert des Quotienten deutlich kleiner.als Eins als Anzeichen für einen ungestörten Strahlengang interpretiert wird.

6. Rauchmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zähler des Quotienten durch das Empfangssignal für den Fall gegeneinander um 90° verdrehter Schwingungsebenen von Polarisator (4) und Analysator (5) und der Nenner durch das Empfangssignal für den Fall gleich gerichteter Schwingungsebenen von Polarisator (4) und Analysator (5) gebildet ist.

7. Rauchmelder nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wert des Quotienten von deutlich kleiner als Eins als Anzeichen einer durch einen stark reflektierenden Gegenstand verursachten Unterbrechung des Strahlengangs vom Sender (1) über den Retroreflektor (3) zum Empfänger (2), ein Wert des Quotienten von ungefähr gleich Eins als Anzeichen einer. durch einen diffus streuenden Gegenstand verursachten Unterbrechung des Strahlengangs, und ein Wert des Quotienten deutlich grösser als Eins als Anzeichen für einen ungestörten Strahlengang interpretiert wird.

8. Verfahren zum Betrieb des Rauchmelders nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im normalen Betriebszustand der Polarisator (4) so eingestellt ist, dass seine Schwingungsebene zu derjenigen des Analysators (5) senkrecht steht, dass das Empfangssignal mit einem Schwellwert verglichen wird, und dass bei Unterschreiten des genannten Schwellwerts durch das Empfangssignal eine Verknüpfung der Empfangssignale in den beiden Schwingungsebenen zum Zweck der Verifikation des Empfangssignals erfolgt.

Claims

1. Linear smoke detector having a transmitter (1) for emitting a light beam which intersects a measured distance, a receiver (2) and a retroreflector (3) which is arranged at a distance from the transmitter/receiver and which rotates the oscillation plane of an instant light beam through a specific angle, a polarizer (4) which is arranged downstream of the transmitter (1) in the beam path and an analyser (5) which is transparent to light with a specific oscillation plane, the aforesaid polarizer (4) being formed by an active polarizer for the controlled rotation of the oscillation plane of the light beam which is emitted by the transmitter (1), in two different planes, and the receiver (2) is designed to link the reception signals which are brought about by the light radiation in these two oscillation planes, **characterized in that** the analyser (5) is arranged upstream of the receiver (2), and **in that** the reception signals are linked by forming quotients, one term of the quotient being formed by the reception signal for the case of oscillation planes of the polarizer (4) and analyser (5) which are in the same direction and the other term being formed via the reception signal for the case of oscillation planes of the polarizer (4) and analyser (5) which are rotated through 90° with respect to one another.

2. Smoke detector according to Claim 1, **characterized in that** the retroreflector (3) rotates the oscillation plane of an incident light beam through approximately 90°.

3. Smoke detector according to Claim 2, **characterized in that** the retroreflector (3) is formed by a prism with the shape of a straight pyramid.

4. Smoke detector according to Claim 1, **characterized in that** the denominator of the quotient is formed by the reception signal for the case in which oscillation planes of the polarizer (4) and analyser (5) are in the same direction, and the numerator is formed by the reception signal for the case in which oscillation planes of the polarizer (4) and analyser (5) are rotated through 90° with respect to one another.

5. Smoke detector according to Claim 4, **characterized in that** a value of the quotient of significantly greater than one is interpreted as a sign of an interruption of the beam path from the transmitter (1) to the receiver (2) via the retroreflector (3) as a result of a highly reflective object, a value of the quotient of approximately equal to one is interpreted as a sign of an interruption in the beam path as a result of a diffusely scattering object, and a value of the quotient of significantly less than one is interpreted as a sign of an undisturbed beam path.

6. Smoke detector according to Claim 1, **characterized in that** the denominator of the quotient is formed by the reception signal for the case in which oscillation planes of the polarizer (4) and analyser (5) are rotated through 90° with respect to one another, and the numerator is formed by the reception signal for the case in which oscillation planes of the polarizer (4) and analyser (5) are in the same direction.

7. Smoke detector according to Claim 6, **characterized in that** a value of the quotient of significantly less than one is interpreted as a sign of an interruption in the beam path from the transmitter (1) to the receiver (2) via the retroreflector (3) as a result of a highly reflective object, a value of the quotient of approximately equal to one is interpreted as a sign of an interruption in the beam path as a result of a diffusely scattering object, and a value of the quotient of significantly greater than one is interpreted as a sign of an undisrupted beam path.

8. Method for operating the smoke detector according to Claim 1, **characterized in that** in the normal operating state the polarizer (4) is set in such a way that its oscillation plane is perpendicular to that of the analyser (5), **in that** the reception signal is compared with a threshold value, and **in that** when the reception signal drops below the aforesaid threshold value the reception signals in the two oscillation planes are linked in order to verify the reception signal.

Revendications

1. Détecteur de fumée linéaire comprenant un émetteur (1) pour l'émission d'un rayon lumineux traversant une section de mesure, un récepteur (2) et un rétroréflecteur (3) placé à distance de l'émetteur/récepteur, ce rétroréflecteur tournant le plan d'oscillation d'un rayon lumineux incident d'un certain angle, un polarisateur (4) placé dans la trajectoire du rayon en aval de l'émetteur (1) et un analyseur (5) perméable à la lumière avec un certain plan d'oscillation, ledit polarisateur (4) étant exécuté en deux plans différents au moyen d'un polarisateur actif pour la rotation commandée du plan d'oscillation du rayon lumineux émis par l'émetteur (1) et le récepteur (2) étant exécuté pour la liaison des signaux de réception causés par le rayonnement lumineux dans ces deux plans d'oscillation, **caractérisé en ce que** l'analyseur (5) est placé en amont du récepteur (2) et **en ce que** la liaison des signaux de réception est réalisée par formation du quotient, l'un des termes du quotient étant formé par le signal de réception en cas de plans d'oscillation du polarisateur (4) et de l'analyseur (5) orientés identiquement et l'autre terme étant formé par le signal de réception en cas de plans d'oscillation du polarisateur (4) et de l'analyseur (5) tournés de 90° l'un par rapport à l'autre.

2. Détecteur de fumée selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une rotation d'environ 90° du plan d'oscillation d'un rayon lumineux incident est réalisée par le rétroréflecteur (3).

3. Détecteur de fumée selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le rétroréflecteur (3) est formé par un prisme ayant la forme d'une pyramide droite.

4. Détecteur de fumée selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le numérateur du quotient est formé par le signal de réception en cas de plans d'oscillation du polarisateur (4) et de l'analyseur (5) orientés identiquement et **en ce que** le dénominateur est formé par le signal de réception en cas de plans d'oscillation du polarisateur (4) et de l'analyseur (5) tournés de 90° l'un par rapport à l'autre.

5. Détecteur de fumée selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'**une valeur du quotient nettement supérieure à un est interprétée comme signe d'une interruption de la trajectoire du rayon, causée par un objet fortement réfléchissant, de l'émetteur (1) au récepteur (2), par l'intermédiaire du rétroréflecteur (3), **en ce qu'**une valeur du quotient environ égale à un est interprétée comme signe d'une interruption de la trajectoire du rayon, causée par un objet diffusant de manière diffuse, et **en ce qu'**une valeur du quotient nettement inférieure à un est inter-

prétée comme signe d'une trajectoire du rayon non perturbée.

6. Détecteur de fumée selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le numérateur du quotient est formé par le signal de réception en cas de plans d'oscillation du polarisateur (4) et de l'analyseur (5) tournés de 90 ° l'un par rapport à l'autre et **en ce que** le dénominateur est formé par le signal de réception en cas de plans d'oscillation du polarisateur (4) et de l'analyseur (5) orientés identiquement.

7. Détecteur de fumée selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**une valeur du quotient nettement inférieure à un est interprétée comme signe d'une interruption de la trajectoire du rayon, causée par un objet fortement réfléchissant, de l'émetteur (1) au récepteur (2), par l'intermédiaire du rétroréflecteur (3), **en ce qu'**une valeur du quotient environ égale à un est interprétée comme signe d'une interruption de la trajectoire du rayon, causée par un objet diffusant de manière diffuse, et **en ce qu'**une valeur du quotient nettement supérieure à un est interprétée comme signe d'une trajectoire du rayon non perturbée.

8. Procédé pour l'exploitation du détecteur de fumée selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le polarisateur (4), à l'état de fonctionnement normal, est réglé de telle manière que son plan d'oscillation est perpendiculaire à celui de l'analyseur (5), **en ce que** le signal de réception est comparé à une valeur de seuil, et **en ce que** lorsque ladite valeur de seuil n'est pas atteinte, une liaison des signaux de réception est réalisée par le signal de réception dans les deux plans d'oscillation dans le but de la vérification du signal de réception.

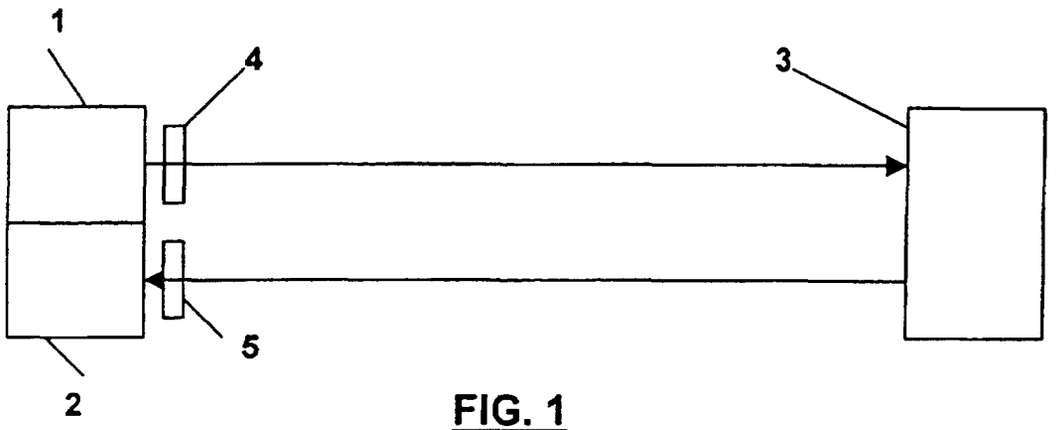


FIG. 1

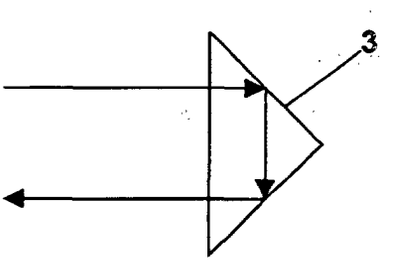


FIG. 2