

①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 CH 683464 A5

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>: G 08 B 17/107  
G 08 B 29/04**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 **PATENTCHRIFT** A5

②1 Gesuchsnummer: 2626/91

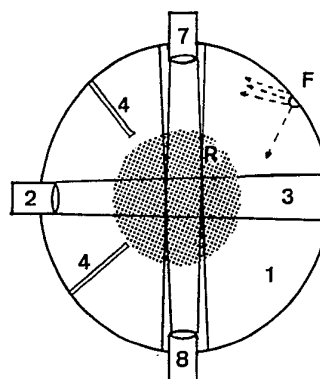
②2 Anmeldungsdatum: 06.09.1991

②4 Patent erteilt: 15.03.1994

④5 Patentschrift  
veröffentlicht: 15.03.1994⑦3 Inhaber:  
Cerberus AG, Männedorf⑦2 Erfinder:  
Thuillard, Marc, Männedorf  
Scheidweiler, Andreas, Maseltrangen  
Hess, Kurt, Wolfhausen⑤4 **Optischer Rauchmelder mit aktiver Ueberwachung.**

⑤7 Ein Streulichtrauchmelder mit erhöhter Fehlalarm-sicherheit weist gemäss einer ersten Ausgestaltung eine Strahlungsquelle (2) und zwei Strahlungsempfänger (7, 8) auf, die in einer Messkammer (1) so weit voneinander entfernt angeordnet sind, dass von einem beliebigen Ort der Wände der Messkammer (1) reflektierte Strahlung unterschiedliche elektrische Signale der Strahlungsempfänger (7, 8) erzeugt. In einer Auswerteschaltung werden diese Signale miteinander verglichen, und es wird ein Alarm ausgelöst, wenn das Ausgangssignal eines der Strahlungsempfänger (7, 8) einen vorbestimmten Wert überschreitet, die Verschiedenheit der Signale jedoch unterhalb eines vorbestimmten Werts bleibt.

Gemäss einer anderen Ausgestaltung weist der Streulichtrauchmelder zwei Strahlungsquellen (2, 22) und einen Strahlungsempfänger (7) auf; in diesem Fall sind die Strahlungsquellen (2, 22), die von einem Impuls-generator abwechselnd angesteuert werden, in der Messkammer (1) so weit voneinander entfernt, dass von einem beliebigen Ort der Wände der Messkammer (1) reflektierte Strahlung unterschiedliche elektrische Signale in dem Strahlungsempfänger (7) erzeugt. Die zeitlich nacheinander eintreffenden Signale werden vor der Auswertung in einem Speicher (27, 28) gespeichert und dann miteinander verglichen.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen optischen Rauchmelder gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Rauchmelder dieser Art sind allgemein bekannt. Sie werden insbesondere als automatische Brandmel-

5 der zur Früherkennung von Bränden eingesetzt. Unter der Vielzahl der auf dem Markt befindlichen Typen von automatischen Brandmeldern nehmen die Rauchmelder eine besondere Stellung ein, da sie am besten geeignet sind, Brände in einem derart frühen Zeitpunkt zu erkennen, dass Gegenmassnahmen noch erfolgreich eingeleitet werden können.

Man unterscheidet im wesentlichen zwei Arten von Rauchmeldern: Ionisationsrauchmelder und opti-  
10 sche Rauchmelder. Bei den Ionisationsrauchmeldern wird die Anlagerung von Rauchpartikeln an Luftionen ausgenutzt; bei der zweiten Art von Rauchmeldern werden die optischen Eigenschaften von Aerosolen zur Detektion von Rauch herangezogen. Hierbei nutzt man entweder die Schwächung eines Lichtstrahls durch Rauch («Extinktionsmelder») oder die Streuung von Licht an Rauchteilchen («Streulichtrauchmelder») aus. Da die Extinktion durch Rauch verhältnismässig gering ist, muss die Messstrecke ziemlich lang sein, um eine sichere Detektion von Rauch zu ermöglichen. Die letztgenannten Streu-  
15 lichtrauchmelder, sind am weitesten verbreitet, da bei ihnen die Messstrecke so kurz sein kann, dass sie als sogenannte «Punktmelder» ausgebildet sein können.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Streulichtrauchmelder. Bei diesen Meldern muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass der Strahlungsempfänger, nicht durch Strahlung beeinflusst wird, die nicht durch Streuung an Rauchpartikeln erzeugt wurde. Um beispielsweise zu verhindern, dass Strah-  
20 lung aus der Umgebung auf den Empfänger trifft, werden die Melder mit einem lichtdichten Gehäuse versehen, welches das Strahlungsbündel in der Messkammer umgibt. Das Gehäuse weist Raucheintrittsöffnungen auf, die das Eindringen der Aussenluft ermöglichen und die gleichzeitig den Eintritt von Licht möglichst verhindern.

Voraussetzung für ein einwandfreies Funktionieren eines solchen Streulichtrauchmelders ist, dass an den das Messvolumen begrenzenden Wänden oder an dort abgelagerten Fremdkörpern kein Licht reflektiert wird, welches auf den Empfänger trifft und so ein Rauchsignal vortäuschen kann. Es sind Vor-  
25 schläge gemacht worden, durch eine geeignete Konstruktion den Einfluss der Wandreflexionen zu reduzieren. Diese Vorschläge betreffen im wesentlichen die Konstruktion von optischen Labyrinthen (s. z.B. CH-A5 590 527), welche das auftreffende Licht weitgehend absorbieren.

Da die Raucheintrittsöffnungen nicht beliebig klein gemacht werden können, kann jedoch nicht ver-  
hindert werden, dass auch Staub, Fasern oder Insekten in das Innere des Melders eindringen und Stö-  
rungen des Melders verursachen. Die angestrahlten Fremdkörper wirken wie Lichtquellen; wenn ihre  
Strahlung im ungünstigsten Fall direkt auf den Strahlungsempfänger fällt, dann kann sie dort ein elektri-  
35 sches Signal erzeugen und das Auftreten von Rauch vortäuschen. Daher müssen Streulichtrauchmel-  
der, um häufige Fehlalarme zu vermeiden, in regelmässigen Abständen gereinigt werden, was mit erheblichen Kosten verbunden ist.

Eine andere, besonders lästige Ursache von Fehlalarmen besteht in einer durch Temperaturänderungen hervorgerufenen, meist vorübergehenden Kondensation von Feuchtigkeit an den Messkammerwän-  
40 den. Hierdurch werden ebenfalls Reflexionen erzeugt, welche von dem Empfänger detektiert werden. Da sich dies auch bei sauberen Meldern ereignen kann, nützt eine Revision in solchen Fällen nichts.

Zur Lösung dieses Problems wurden Verfahren bekannt, welche das Anwachsen der Wandreflexionen überwachen und ein Störungssignal erzeugen, wenn die von den Wänden ausgehende Sekundär-  
strahlung einen bestimmten Wert überschreitet. Solche Verfahren versagen jedoch, wenn der zeitliche  
45 Verlauf der Ablagerung demjenigen einer Brandentwicklung ähnlich ist.

Um diesen Nachteil auszuschalten, wurden bei einem bekannten Rauchmelder (JP-UM 131 052) zwei Strahlungsempfänger vorgesehen, deren Gesichtsfelder verschiedene Teile des Strahlungsbündels erfassen, die in einem verschiedenen Abstand von der Strahlungsquelle liegen und in welchen die  
50 Streustrahlungsintensität bei Anwesenheit von Rauch unterschiedlich ist. Durch eine logische Schaltung wird ein Alarmsignal nur dann ausgelöst, wenn die empfangenen Streustrahlungsintensitäten im richtigen Verhältnis zueinander stehen. Da die Gesichtsfelder der beiden Empfänger jedoch verschiedene Wandbereiche erfassen, können unterschiedliche Reflexionseigenschaften an diesen Stellen, welche z.B. durch unterschiedliche Staubablagerungen erzeugt werden können, nicht eliminiert werden.

Zur Eliminierung des Einflusses der Wandreflexion wurde in der DE-C 32 754 139 ein Streulich-  
rauchdetektor vorgeschlagen (vgl. die beiliegende Fig. 1), bei dem in einem zylindrischen Gehäuse 1  
eine Strahlungsquelle 2 vorgesehen ist, welche ein Strahlungsbündel 3 quer durch die Messkammer  
sendet. An einer anderen Stelle der Zylinderwand ist ausserhalb des Strahlungsbündels 3 ein erster  
Strahlungsempfänger 7 so angebracht, dass sein Gesichtsfeld 13 das Strahlungsbündel 3 etwa in der  
Mitte kreuzt und zumindest einen Teil des Strahlungsbündels 3 erfasst. Benachbart zum Strahlungs-  
empfänger 7 ist ein zweiter Strahlungsempfänger 8 vorgesehen, welcher so angebracht ist, dass sein  
60 Gesichtsfeld 14 das Strahlungsbündel 3 nicht berührt, sondern an dessen Rand vorbeigeht und auf  
denselben Wandbereich 15 gerichtet ist, der von dem Gesichtsfeld 13 des ersten Strahlungsempfängers  
7 erfasst wird. Durch eine Auswerteschaltung, die einen Differenzbildner aufweist, der eine Differenz  
zwischen den Signalen der beiden Strahlungsempfänger 7, 8 bildet, kann der Einfluss der vom Wand-  
abschnitt 15 stammenden Störstrahlung unter bestimmten Verhältnissen eliminiert werden. Da es jedoch  
65

praktisch nicht möglich ist, die Gesichtsfelder der Strahlungsempfänger 7, 8 so präzise zu bündeln, dass sich die erfassten Wandbereiche sowohl hundertprozentig überdecken als auch in bezug auf Reflexionen gleich verhalten, sind Fehlalarme durch Verstaubung nach wie vor nicht zu verhindern.

Der Hauptnachteil der bekannten Verfahren zur Verhinderung von Fehlalarmen durch Verstaubung besteht jedoch darin, dass Anforderungen an die optischen Systeme gestellt werden, die in der Praxis nicht erfüllt werden können; dies gilt sowohl für die Strahlungsquellen als auch für die Strahlungsempfänger. Durch Ablagerung von Fremdkörpern auf den Linsen oder Blenden werden diese derart beeinflusst, dass sie ihre bestimmungsgemässen Aufgaben nicht mehr erfüllen können, d.h. die Strahlengänge verlaufen nicht mehr so wie erwartet.

Von diesem Stand der Technik ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Rauchmelder nach dem Streustrahlungsprinzip zu schaffen, der die genannten Nachteile der bekannten Streulichtrauchmelder nicht aufweist und insbesondere einen Rauchmelder der genannten Art zu schaffen, der es ermöglicht, Streulicht, das von abgelagerten Fremdkörpern stammt, eindeutig als solches zu erkennen und Fehlalarme durch Staubablagerungen zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird bei einem Rauchmelder der eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung und Ausgestaltungen sind in den abhängigen Patentansprüchen definiert.

Auf der Suche nach charakteristischen Unterschieden zwischen Staubpartikeln und Rauch wurden Untersuchungen an Streulichtrauchmeldern durchgeführt, die einer staubhaltigen Atmosphäre ausgesetzt waren. Hierbei zeigte es sich, dass zumindest im Anfangsstadium der Verstaubung oder einer Kondensation von Feuchtigkeit im Inneren der Rauchmelder die Verteilung der Fremdkörper an den Wänden der Messkammer sehr inhomogen ist, während die Verteilung von Rauch, der in die Messkammer eingedrungen ist, homogen ist. Ferner bestehen wesentliche Unterschiede zwischen Rauch- und Staubpartikeln hinsichtlich Grösse und Anzahl.

Während Rauch eine homogene Verteilung einer grossen Anzahl sehr kleiner Partikel darstellt, handelt es sich bei Staubablagerungen oder Kondensation zumindest in der Anfangsphase um eine inhomogene Verteilung einer kleinen Anzahl relativ grosser Partikel. Einige wenige Staubpartikel genügen bereits, eine Streustrahlung hervorzurufen, die eine grosse Zahl von Rauchpartikeln vortäuscht und einen Fehlalarm auslöst.

Die genannten Unterschiede werden in einem erfindungsgemässen Streulichtrauchmelder in der Weise ausgenutzt, dass entweder eine Strahlungsquelle und mehrere Strahlungsempfänger oder mehrere Strahlungsquellen und ein Strahlungsempfänger vorgesehen sind. Anstelle mehrerer Strahlungsempfänger kann auch ein einziger Strahlungsempfänger mit unterteilter Detektorfläche (halbiert oder geviertelt) verwendet werden.

Gemäss einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemässen Rauchmelders werden eine Strahlungsquelle und mehrere Strahlungsempfänger in der Messkammer vorgesehen, wobei die Strahlungsempfänger soweit voneinander entfernt angeordnet sind, dass das von abgelagerten Fremdkörpern ausgehende Streulicht unterschiedlich lange Wege zurücklegt oder die Gesichtsfelder der Strahlungsempfänger ausreichend voneinander getrennt sind. In beiden Fällen weisen die von den Strahlungsempfängern erzeugten elektrischen Signale gut messbare Unterschiede auf.

Gemäss einer anderen bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemässen Rauchmelders werden mehrere Strahlungsquellen und ein Strahlungsempfänger in der Messkammer vorgesehen, wobei die Strahlungsquellen abwechselnd betrieben werden und die elektrischen Ausgangssignale der Strahlungsempfänger bis zur Auswertung zwischengespeichert werden. Die Strahlungsquellen sind entweder so weit voneinander entfernt angeordnet, dass das auf abgelagerte Fremdkörper auftreffende Licht unterschiedlich lange Wege zurücklegen muss oder die Intensitätsverteilungen der Strahlungsquellen sind ausreichend verschieden voneinander. In beiden Fällen unterscheidet sich das von den Fremdkörpern ausgehende Streulicht von Streulicht, das von Rauchpartikeln ausgeht und die im Strahlungsempfänger erzeugten elektrischen Signale, unterscheiden sich deutlich von denjenigen, die von Streulicht erzeugt werden, das von Rauchpartikeln ausgeht.

Sind beispielsweise zwei Strahlungsempfänger vorhanden, so wachsen beim Eindringen von Rauch in die Messkammer des Rauchmelders die elektrischen Ausgangssignale der Strahlungsempfänger wegen der homogenen Verteilung der Rauchpartikel gleichmässig an, während sich die Anwesenheit von Fremdkörpern dadurch bemerkbar macht, dass die Signale der beiden Strahlungsempfänger unterschiedlich stark anwachsen. Im einfachsten Fall genügt es daher, die Differenz der elektrischen Ausgangssignale der beiden Strahlungsempfänger zu bilden, um die Herkunft der Strahlung zu ermitteln.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand der in den Zeichnungen dargestellten bevorzugten Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Streulichtrauchmelders gemäss dem Stand der Technik,  
Fig. 2 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Streulichtrauchmelder mit einer Strahlungsquelle und zwei weit voneinander entfernten Strahlungsempfängern,  
Fig. 3 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Streulichtrauchmelder mit einer Strahlungsquelle und zwei Strahlungsempfängern mit unterschiedlichen Gesichtsfeldern,

- Fig. 4 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Streulichtrauchmelder mit zwei weit voneinander entfernten Strahlungsquellen und einem Strahlungsempfänger,  
 Fig. 5 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Streulichtrauchmelder mit zwei Strahlungsquellen unterschiedlicher Intensitätsverteilung und einem Strahlungsempfänger,  
 5 Fig. 5a die Intensitätsverteilung zweier Strahlungsquellen, die räumlich nebeneinander liegen und sich überlappen,  
 Fig. 5b die Intensitätsverteilung zweier Strahlungsquellen, die auf einer Achse liegen jedoch unterschiedliche Strahlungsprofile aufweisen,  
 Fig. 6 das Blockschaltbild einer elektronischen Schaltung eines Streulichtrauchmelders gemäss Fig. 2,  
 10 Fig. 7 das Blockschaltbild einer weiteren Ausgestaltung der elektronischen Schaltung eines Streulichtrauchmelders gemäss Fig. 2,  
 Fig. 8 das Blockschaltbild einer elektronischen Schaltung eines Streulichtrauchmelders gemäss Fig. 4,  
 15 Fig. 9 das Blockschaltbild einer elektronischen Schaltung eines Streulichtrauchmelders gemäss Fig. 5,  
 Fig. 10 das Blockschaltbild einer weiteren Ausgestaltung der elektronischen Schaltung eines Streulichtrauchmelders gemäss Fig. 5,  
 Fig. 11 das Blockschaltbild einer weiteren Ausgestaltung der elektronischen Schaltung eines Streulichtrauchmelders gemäss Fig. 5,  
 20 Fig. 12 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemässen Streulichtrauchmelders mit unterteiltem Strahlungsempfänger.

Fig. 2 zeigt einen erfindungsgemässen Streulichtrauchmelder im Querschnitt in stark vereinfachter schematischer Darstellung. In einer gegen die Aussenatmosphäre lichtdicht abgeschlossenen Messkammer 1 sind eine Strahlungsquelle 2 und zwei weit voneinander entfernte Strahlungsempfänger 7, 8 so angeordnet, dass keine Strahlung direkt von der Strahlungsquelle 2 auf die Strahlungsempfänger 7, 8 fallen kann; dies kann beispielsweise durch ein entsprechend angeordnetes Blendensystem 4 erreicht werden. Die Messkammer 1 ist durch (nicht dargestellte) Raucheintrittsöffnungen mit der Aussenatmosphäre verbunden.

Die Streuung des Lichts, das von einer Strahlungsquelle 2 ausgeht, an einem Fremdkörper F, der an einer Wand abgelagert wurde, ist ebenso wie die Streuung des Lichts an Rauchteilchen R (es ist nur ein Teil der Rauchpartikel in der Fig. 2 andeutungsweise dargestellt) der Stärke des an dem Ausgangspunkt der Streustrahlung auftreffenden Lichts proportional. Es besteht jedoch ein prinzipieller Unterschied zwischen der Lichtstreuung an einem Fremdkörper F und der Lichtstreuung an Rauchteilchen R. Tatsächlich ist Rauch quasi gleichmässig, d.h. homogen, in der Messkammer 1 verteilt, wohingegen sich Fremdkörper F an einzelnen Stellen der Wände der Messkammer 1 befinden, d.h. inhomogen in der Messkammer 1 verteilt sind.

Anders formuliert: Die Intensität des Streulichts, das von einem Fremdkörper F ausgeht, ist proportional zur Lichtintensität der Strahlungsquelle 2, gemessen am Ort des Fremdkörpers F, während die Intensität des Streulichts das von Rauchpartikeln R ausgeht, proportional zur Lichtintensität, gemessen im ganzen Messvolumen ist.

Untersuchungen an Brandmeldern, die längere Zeit im Einsatz waren, haben gezeigt, dass die infolge von Verschmutzung im Messkammervolumen 1 abgeschiedenen Fremdkörper F, z.B. Staub, sehr inhomogen im Melderrinneren verteilt sind. Das durch Bestrahlung der Fremdkörper F erzeugte Streulicht ist demzufolge auch sehr inhomogen. Das auf den Empfänger 7 auftreffende Streulicht ist daher stark vom Ort der Fremdkörper F abhängig. Je nach Lage der Fremdkörper F muss das Licht unterschiedlich lange Wege zurücklegen.

Demgegenüber sind die als Streuzentren wirkenden Rauchpartikel R weitgehend homogen in der Messkammer 1 verteilt. Das durch sie erzeugte und auf den Empfänger 7 auftreffende Streulicht ist nur von der Konzentration der Rauchpartikel R und deren optischen Eigenschaften abhängig.

Dieser Unterschied wird in dem erfindungsgemässen Rauchmelder in der Weise ausgenutzt, dass in der Messkammer 1 des Rauchmelders entweder mehrere Strahlungsempfänger 7, 8 (Fig. 2 und 3) oder mehrere Strahlungsquellen 2, 22 (Fig. 4 und 5) derart angeordnet werden, dass durch Vergleich der elektrischen Signale zwischen der Streuung an Rauchteilchen R und der von abgelagerten Fremdkörpern F ausgehenden Strahlung unterschieden werden kann.

Wenn zwei räumlich getrennte Strahlungsempfänger 7, 8 (Fig. 2) vorhanden sind, können die Signale direkt miteinander verglichen werden. Dies ist in dem Ausführungsbeispiel 1 weiter unten näher erläutert.

Wenn zwei Strahlungsquellen 2, 22, aber nur ein Strahlungsempfänger 7 vorhanden ist, wie es in Fig. 4 dargestellt ist, müssen die beiden Strahlungsquellen 2, 22 in bekannter Weise abwechselnd betrieben werden, und die elektrischen Ausgangssignale des Strahlungsempfängers 7 werden gespeichert, damit sie getrennten Auswertestufen (Auswertekanälen) zugeführt werden können (s. Fig. 8). Dies ist in dem Ausführungsbeispiel 2 weiter unten für zwei Strahlungsquellen 2, 22, die weit entfernt voneinander angeordnet sind, näher erläutert.

In Fig. 5 ist eine dritte Ausgestaltung des erfindungsgemässen Rauchmelders dargestellt. Dabei werden zwei Lichtquellen 2, 22 unterschiedlicher Intensitätsverteilung dicht nebeneinander angeordnet; mit Hilfe dieser Anordnung ist es möglich zu unterscheiden, ob das gemessene Signal des Strahlungsempfängers 7 zur gesamten Lichtintensität der Strahlungsquellen 2, 22 proportional ist, d.h. ob das gemessene Signal durch Rauch R verursacht wurde oder ob das Signal durch Licht hervorgerufen wurde, das durch Streuung an einem Fremdkörper F entstanden ist.

Oder anders ausgedrückt: Für Streulicht, das durch Rauch R verursacht wird, gilt folgende Beziehung:

$$U1/U2 = \frac{\int I1(x)dx}{\int I2(x)dx},$$

worin

U1 = Intensität des Signals, das mit dem Strahlungsempfänger 7 gemessen wird, wenn Strahlungsquelle 2 Licht aussendet,

U2 = Intensität des Signals, das mit dem Strahlungsempfänger 7 gemessen wird, wenn Strahlungsquelle 22 Licht aussendet,

{ = Integralzeichen,

I1 = Lichtintensität, wenn Strahlungsquelle 2 Licht aussendet und

I2 = Lichtintensität, wenn Strahlungsquelle 22 Licht aussendet, bedeuten.

Diese Ausgestaltung des erfindungsgemässen Rauchmelders ist weiter unten im Ausführungsbeispiel 3 näher erläutert.

Es ist auch möglich, an Stelle zweier Strahlungsempfänger 7, 8 nur einen einzigen Strahlungsempfänger 7 zu verwenden, dessen Sensorfläche in zwei Sensorelemente (Detektorhälften) 71, 72 unterteilt ist (vgl. Fig. 12). Das von der Strahlungsquelle 2 ausgehende Strahlungsbündel 3 kreuzt das Gesichtsfeld 13 des Strahlungsempfängers 7; durch diese Kreuzung wird das Messvolumen 6 definiert. Vor dem Strahlungsempfänger 7 befindet sich eine Optik (Linse) 5, die so eingerichtet ist, dass das Messvolumen 6 auf die Oberfläche des Sensors 7 abgebildet wird. Die Unterteilung des Sensors 7, durch die der Sensor 7 in zwei Hälften unterteilt wird, kann entweder vertikal oder horizontal erfolgen. Eine Faser F an der Zentralblende 12 beaufschlagt die beiden Sensorelemente 71, 72 unterschiedlich. Die Faser F kann durch Messung der Symmetrie der Signale der beiden Sensorhälften von Rauch R unterschieden werden.

Wenn die beiden Detektorhälften 71, 72 übereinander angeordnet sind, schaut die untere Detektorhälfte 71 mehr nach oben, die obere Detektorhälfte 72 mehr nach unten. In die Messkammer 1 eindringender Staub setzt sich vor allem im unteren Teil der Messkammer ab. Somit wird Staub F vornehmlich von der oberen Detektorhälfte gesehen. Mittels einer Symmetriemessung kann eine Verstaubung des Melders von eindringendem Rauch unterschieden werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform des vorstehend beschriebenen Rauchmelders mit zweigeteiltem Sensorelement 7 besteht darin, dass das Sensorelement 7 in vier Sensorelemente (Detektorviertel) unterteilt ist. Damit kann eine Veränderung der Strahlungssymmetrie optimal erkannt werden. Im Normalbetrieb sind die Detektorteile parallel geschaltet. Sobald eine vorbestimmte Schwellenwert (Voralarm-schwelle) überschritten ist, werden die einzelnen Detektorteile nacheinander abgefragt.

Bei Abwesenheit störender Wandreflexionen wachsen die Signale der einzelnen Detektorelemente beim Eindringen von Rauch in gleichem Masse an, während sie bei einem verstaubten Melder stark unterschiedlich sind. Die Anwesenheit störender Fremdkörper F, seien es einzelne Fasern, Insekten, abgelagerter Staub oder Kondensat, kann so deutlich durch Vergleich der Ausgangssignale der Strahlungsempfänger, bzw. Sensorelemente erkannt werden. Im einfachsten Fall genügt es, für die Überprüfung der Herkunft der Signale, die Differenz der elektrischen Signale zu bilden.

#### Ausführungsbeispiel 1

Fig. 2 zeigt schematisiert den Querschnitt eines erfindungsgemässen Streulichrauchmelders, bei dem durch Verstaubungen ausgelöste Fehlalarme unterdrückt werden. In der Messkammer 1 befinden sich eine Strahlungsquelle 2, zwei Strahlungsempfänger 7, 8 und ein Blendensystem 4, durch das verhindert wird, dass Strahlung direkt von der Strahlungsquelle 2 auf einen der Strahlungsempfänger 7, 8 fällt. An der Kammerwand ist ein Fremdkörper F eingezeichnet, der als Beispiel für einen Ausgangspunkt für Störstrahlung angenommen werden soll.

Fig. 6 zeigt das Beispiel einer elektronischen Schaltung eines erfindungsgemässen optischen Rauchmelders. Die Strahlungsquelle 2 wird durch einen Generator 9 periodisch angesteuert und sendet Lichtimpulse in die Messkammer 1. Die elektrischen Ausgangssignale der Strahlungsempfänger 7, 8 werden in zugehörigen Verstärkern 10, 11 getrennt verstärkt und getrennt zwei Operationsverstärkern 16, 17 zugeführt.

Im Falle des Eindringens von Rauch in die Messkammer 1 werden beide Strahlungsempfänger 7, 8 etwa gleich stark mit Strahlung beaufschlagt, ihre Ausgangssignale sind daher etwa gleich gross. Angenommen es habe sich ein Fremdkörper F auf der Wand der Messkammer 1 festgesetzt, so bewirken die unterschiedlichen Weglängen der Strahlung zwischen dem Fremdkörper F und den Strahlungsempfängern 7, 8, dass die beiden Strahlungsempfänger 7, 8 unterschiedliche Intensitäten an Störlicht empfangen, d.h. die elektrischen Ausgangssignale der Verstärker 10, 11 sind verschieden.

Der erste Operationsverstärker 16 ist so ausgelegt, dass sein Ausgangssignal dem Mittelwert der Ausgangssignale der beiden Verstärker 10, 11 proportional ist.

Der zweite Operationsverstärker 17 ist so ausgelegt, dass sein Ausgangssignal dem absoluten Betrag der Differenz der Ausgangssignale der beiden Verstärker 10, 11 proportional ist. Dieses Signal ist ein Mass für die Asymmetrie der Streuzentren F in bezug auf die beiden Strahlungsempfänger 7, 8. Für den Fall, dass Rauch in die Messkammer 1 eindringt, ist das Ausgangssignal des zweiten Operationsverstärkers 17 klein, für den Fall des Eindringens von Fremdkörpern (Fasern, Insekten) oder im Falle von Verstaubung jedoch gross.

Die Ausgänge der beiden Operationsverstärker 16, 17 sind mit zwei Schwellenwertdetektoren 18, 19 verbunden, die jeweils ein Ausgangssignal erzeugen, wenn die Ausgangssignale der zugehörigen Operationsverstärker 16, bzw. 17 einen vorbestimmten Grenzwert überschreiten, d.h. der erste Schwellenwertdetektor 18 erzeugt ein Ausgangssignal, wenn der Mittelwert der Ausgangssignale der beiden Verstärker 10, 11 (d.h. das Ausgangssignal des ersten Operationsverstärkers 16), einen vorbestimmten Wert überschreitet und der zweite Schwellenwertdetektor 19 erzeugt ein Ausgangssignal, wenn der absolute Betrag der relativen Differenz der Ausgangssignale der beiden Verstärker 10, 11 (d.h. das Ausgangssignal des zweiten Operationsverstärkers 17) einen vorbestimmten Grenzwert überschreitet.

Die Ausgänge der Schwellenwertdetektoren 18, 19 sind mit einer logischen Schaltung 20 verbunden, deren Ausgangssignal eine Alarmstufe 21 zur Erzeugung eines Alarmsignals ansteuert. Über eine erste Leitung 23 ist die Alarmstufe 21 mit einer Signalzentrale 25 verbunden.

Die logische Schaltung 20 ist so ausgelegt, dass nur dann ein Signal zur Alarmstufe 21 weitergeleitet wird, wenn die Schwelle des ersten Schwellenwertdetektors 18 überschritten und gleichzeitig die Schwelle des zweiten Schwellenwertdetektors 19 nicht überschritten wird. Es ergibt sich folgende Wahrheitstabelle für den Ausgang der logischen Schaltung 20:

Logischer Ausgang der Schaltung 20

|                             |    | 0 | 0 | 1 | 0 |
|-----------------------------|----|---|---|---|---|
| Logische Ausgänge           | 18 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| der Schwellenwertdetektoren | 19 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Durch geeignete Wahl der Schwellen der beiden Schwellenwertdetektoren 18, 19 lässt sich erreichen, dass ein erfindungsgemässer Streulichtrauchmelder folgende Eigenschaften aufweist:

1. Dringt Rauch in den unverstaubten Melder ein, so wird nur die Schwelle des ersten Schwellenwertdetektors 18 überschritten, und es wird ein Alarmsignal erzeugt, da die Schwelle des zweiten Schwellenwertdetektors 19 nicht überschritten wird.

2. Bei einer Verstaubung des Melders, ohne dass Rauch eindringt, kann zwar die Schwelle des ersten Schwellenwertdetektors 18 überschritten werden, da aber gleichzeitig die Schwelle des zweiten Schwellenwertdetektors 19 überschritten wird, wird die Alarmstufe 21 durch die logische Schaltung 20 blockiert, d.h. ein Fehlalarm durch Verstaubung wird verhindert.

Fig. 7 zeigt ein weiteres Beispiel einer elektronischen Schaltung eines erfindungsgemässen optischen Rauchmelders, bei dem die Verstaubung als Störungssignal zur Signalzentrale 25 übertragen wird. Abweichend vom ersten Beispiel ist der zweite Schwellenwertdetektor 19 noch zusätzlich mit einem Störungsübermittlungsschaltkreis 29 verbunden, der ein Störungssignal erzeugt, wenn die in dem zweiten Schwellenwertdetektor 19 eingestellte Schwelle überschritten wird. Dieses Signal wird mittels einer zweiten Leitung 24 zur Signalzentrale 25 übertragen. In der Signalzentrale 25 kann das Störungssignal als Indikation für eine Melderverschmutzung ausgewertet und die Auswechslung, bzw. Reinigung des Melders veranlasst werden. Im übrigen ist die Funktionsweise der Schaltung die gleiche, wie sie für die Schaltung gemäss Fig. 6 beschrieben wurde.

## Ausführungsbeispiel 2

Fig. 4 zeigt einen erfindungsgemässen Streulichtrauchmelder im Querschnitt in stark vereinfachter schematischer Darstellung. Bei diesem Melder werden die gleichen Vorteile, wie sie oben für einen Rauchmelder mit einer Strahlungsquelle 2 und zwei Strahlungsempfängern 7, 8 beschrieben wurden, erreicht, indem der Rauchmelder mit nur einem Strahlungsempfänger 7, dafür aber mit mehreren Strah-

lungsquellen (2, 22) ausgerüstet wird. Der wesentliche Unterschied zur Schaltung gemäss Fig. 6 besteht darin, dass die zu vergleichenden Signale zeitlich nacheinander erzeugt werden. Sie müssen deshalb bis zur Verarbeitung gespeichert werden. Dafür wird jedoch nur ein Strahlungsempfänger 7 benötigt.

5 In der Messkammer 1 befinden sich eine erste Strahlungsquelle 2, eine zweite Strahlungsquelle 22, ein Strahlungsempfänger 7 und ein Blendensystem 4, durch das verhindert wird, dass Strahlung direkt von einer der beiden Strahlungsquellen 2, 22 auf den Strahlungsempfänger 7 fällt. An der Kammerwand ist wiederum ein Fremdkörper F eingezeichnet, der als Beispiel für einen Ausgangspunkt für Störstrahlung angenommen werden soll.

10 Die elektronische Schaltung des Rauchmelders gemäss Fig. 4 ist in Fig. 8 schematisch dargestellt. Die beiden Strahlungsquellen 2, 22 werden durch einen Generator 9 periodisch abwechselnd angesteuert und senden Lichtimpulse in die Messkammer 1, welche jedoch durch das Blendensystem 4 den Strahlungsempfänger 7 nicht direkt erreichen können.

Das Ausgangssignal des Empfängers 7 wird in dem Verstärker 10 verstärkt und dem durch den Generator 9 synchronisierten Schalter 26 zugeführt, der abwechselnd den ersten Zeitwertspeicher 27 und den zweiten Zeitwertspeicher 28 mit dem Verstärker 10 verbindet. Die Ausgangssignale der Zeitwertspeicher 27, 28 entsprechen jeweils den Spitzenwerten der Ausgangssignale des Strahlungsempfängers 7. Die beiden Zeitwertspeicher 27, 28 bestehen im einfachsten Fall aus Kondensatoren, die jeweils über den Schalter 26 aufgeladen, bzw. entladen werden.

20 Die Ausgänge der beiden Zeitwertspeicher 27, 28 sind – wie in Fig. 8 gezeigt – mit zwei Operationsverstärkern 16, 17 verbunden, welche die Mittelwerte bzw. die absoluten Beträge der relativen Differenz der Ausgangssignale der beiden Zeitwertspeicher 27, 28 bilden. Die weitere Signalverarbeitung ist die gleiche, wie sie im Ausführungsbeispiel 1 beschrieben wurde.

Auch bei einem Streulichrauchmelder mit zwei Strahlungsquellen 2, 22 und einem Strahlungsempfänger 7 kann die Detektion einer Verstaubung von einem (in der Fig. 8 nicht dargestellten) Störungsübermittlungsschaltkreis als Störung zur Signalzentrale 25 signalisiert werden.

### Ausführungsbeispiel 3

30 Fig. 5 zeigt ein weiteres Beispiel eines erfindungsgemässen Streulichrauchmelders, bei dem Fehlalarme durch Verstaubungen unterdrückt werden. In der Messkammer 1 befinden sich zwei Strahlungsquellen 2, 22, sowie ein Strahlungsempfänger 7. Das von den Strahlungsquellen 2, 22 ausgehende Strahlungsbündel 3 und das Gesichtsfeld 13 des Strahlungsempfängers 7 kreuzen einander und der Kreuzungsbereich definiert das Messvolumen 6. An der Kammerwand ist schematisch ein Fremdkörper F eingezeichnet, der als Beispiel für einen Ausgangspunkt für Störstrahlung angenommen werden soll.

35 Die zwei Strahlungsquellen 2, 22 sind sehr dicht nebeneinander angeordnet, so dass die Entfernung zu bestimmten Punkten der Wand und zum Messvolumen 6 praktisch gleich ist. Die beiden Strahlungsquellen 2, 22 haben Strahlungsprofile (vgl. Fig. 5a), die in der Form gleich sind, die aber räumlich nebeneinander liegen und sich überlappen. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 5 sind die beiden Strahlungsquellen 2, 22 so angeordnet, dass ihre optischen Achsen nicht identisch sind.

40 Gemäss einer anderen Ausführungsform haben die beiden Strahlungsquellen ihre Hauptachsen auf derselben Achse, sie haben jedoch unterschiedlich ausgebildete Strahlungsprofile (vgl. Fig. 5b). Die beiden Strahlungsquellen 2, 22 werden durch einen Generator 9 periodisch angesteuert und senden Lichtimpulse in die Messkammer 1. Der Strahlungsempfänger 7 ist so angeordnet, dass das elektrische Signal im normalen Betrieb ohne Rauch oder Störung sehr klein ist.

45 Das Blockschaltbild der elektronischen Schaltung eines Streulichrauchmelders gemäss Fig. 5 ist in Fig. 9 dargestellt. Das elektrische Signal des Strahlungsempfängers 7 wird in einem ersten Verstärker 10 verstärkt und dem durch den Generator 9 synchronisierten Schalter 26 zugeführt, der abwechselnd die beiden Zeitwertspeicher 27, 28 ansteuert. Die Ausgangssignale der beiden Zeitwertspeicher 27, 28 entsprechen jeweils den Spitzenwerten der Signale des Strahlungsempfängers 7. Die Ausgangssignale der beiden Zeitwertspeicher 27, 28 werden getrennt zwei Operationsverstärkern 16, 17 zugeführt. Der erste Operationsverstärker 16 ist so ausgelegt, dass sein Ausgangssignal dem Mittelwert des Ausgangssignals der beiden Zeitwertspeicher 27, 28 proportional ist.

Der zweite Operationsverstärker 17 ist so ausgelegt, dass sein Ausgangssignal dem absoluten Betrag der relativen Differenz der Ausgangssignale der beiden Zeitwertspeicher 27, 28 proportional ist. Der absolute Betrag der relativen Differenz wird im Gleichrichter 31 gebildet. Dieses Signal ist ein Mass für die Asymmetrie der Streuzentren F. Für den Fall, dass Rauch in die Messkammer eindringt, ist das Ausgangssignal des zweiten Operationsverstärkers 17 klein, im Falle von Verstaubung jedoch gross.

60 Die Ausgänge des Operationsverstärkers 16 und des Gleichrichters 31 sind mit zwei Schwellenwertdetektoren 18, 19 verbunden, die ein Signal erzeugen, wenn der Mittelwert, bzw. der absolute Betrag der relativen Differenz der Ausgangssignale der beiden Zeitwertspeicher 27 und 28 einen vorbestimmten Grenzwert überschreitet (vgl. Ausführungsbeispiel 1).

Die Ausgänge der Schwellenwertdetektoren 18, 19 sind mit einer logischen Schaltung 20 verbunden. Die logische Schaltung 20 ist so ausgelegt, dass nur dann ein Signal erzeugt wird, wenn die Schwelle

des ersten Schwellenwertdetektors 18 überschritten und gleichzeitig die Schwelle des zweiten Schwellenwertdetektors 19 nicht überschritten wird.

Auch hier können die Schwellen der Schwellenwertdetektoren 18 und 19 so gewählt werden, dass der beschriebene Streulichtrauchmelder die im Ausführungsbeispiel 1 beschriebenen Eigenschaften aufweist.

Fig. 10 zeigt ein weiteres Beispiel einer elektronischen Schaltung eines erfindungsgemässen Streulichtrauchmelders, der die Eigenschaften 1) und 2) des im Ausführungsbeispiel 1 beschriebenen Streulichtrauchmelders aufweist und bei dem zusätzlich noch beim Eindringen von Rauch ein Alarmsignal ausgelöst wird, selbst wenn der Melder wegen Verstaubung oder Kondensation «Störung» angezeigt hat.

Der Unterschied zu der Schaltung gemäss Fig. 9 besteht darin, dass der Schwellenwert des Komparators 32 immer neu gesetzt wird. Als Schwellenwert für den Komparator 32 wird der vorletzte gemessene Wert am Ausgang des Gleichrichters 31 verwendet. Zu diesem Zweck werden immer die letzten Messwerte im dritten 33 und vierten Zeitwertspeicher 34 abgelegt. Beim Eindringen von Staub oder Fasern in den Streulichtrauchmelder ist der Ausgang der logischen Schaltung 20 Null, es wird also kein Alarmsignal weitergeleitet. Dringt nun in den verstaubten Melder Rauch ein, so nimmt der relative Unterschied der Ausgangssignale der beiden Verstärker 10, 11 ab, die Blockierung der Alarmstufe 20 kann aber erst aufgehoben werden, wenn die Schwelle des zweiten Schwellenwertdetektors 19 wieder unterschritten wird. Dies ist aber nur möglich, wenn der Wert des Komparators der Verstaubung angepasst wird. Dadurch ist der Melder in der Lage, trotz der Verstaubung ein Alarmsignal abzugeben. Das Alarmsignal wird mittels einer ersten Leitung 23 zwecks Anzeige und Auslösung entsprechender weiterer Signale zu einer Signalzentrale 25 übertragen.

Fig. 11 zeigt ein weiteres Beispiel einer elektronischen Schaltung eines erfindungsgemässen Streulichtrauchmelders, bei dem zusätzlich eine eventuell auftretende Verstaubung als Störungssignal zur Zentrale übertragen werden kann. Abweichend vom Beispiel gemäss Fig. 9 ist der zweite Schwellenwertdetektor 19 noch zusätzlich mit einer zweiten logischen Schaltung 30 verbunden, die ein Störungssignal erzeugt, wenn die in dem zweiten Schwellenwertdetektor 19 eingestellte Schwelle überschritten wird. Dieses Signal kann mittels einer zweiten Leitung 24 zur Signalzentrale 25 übertragen werden. Im übrigen ist die Funktionsweise der Schaltung die gleiche wie die der in Fig. 9 beschriebene.

In der Signalzentrale 25 kann das Störungssignal als Indikation für eine Melderverschmutzung ausgewertet und die Auswechslung bzw. Reinigung veranlasst werden.

Abwandlungen der vorbeschriebenen Schaltungen für Brandmelder sind im Rahmen der Erfindung gemäss den Ansprüchen möglich und dem Fachmann geläufig.

## Patentansprüche

1. Rauchmelder mit mindestens einer in einer Messkammer (1) angeordneten Strahlungsquelle (2, 22), mindestens einem ausserhalb des direkten Strahlungsbereichs der Strahlungsquelle (2, 22) angeordneten, bei Anwesenheit von Rauch im Strahlungsbereich durch Streustrahlung beaufschlagten und elektrische Ausgangssignale abgebenden Strahlungsempfänger (7, 8), sowie einer elektronischen Auswerteschaltung, welche in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen der Strahlungsempfänger (7, 8) ein Alarmsignal abgibt und an eine Signalzentrale (25) weiterleitet, dadurch gekennzeichnet, dass Strahlungsquellen (2, 22) und Strahlungsempfänger (7, 8) in der Messkammer (1) so angeordnet und eingerichtet sind, dass die durch Streuung an homogen in der Messkammer (1) verteilten Brandaerosolpartikeln erzeugte Strahlung in den Strahlungsempfängern (7, 8) elektrische Signale erzeugt, welche sich von elektrischen Signalen unterscheiden, welche durch Strahlung erzeugt werden, welche an inhomogen in der Messkammer (1) verteilten Fremdkörpern entsteht und dass in der Auswerteschaltung elektronische Mittel (10, 11, 16, 17, 18, 19, 20) vorhanden sind, welche diese Signale miteinander vergleichen und ein Alarmsignal erzeugen, wenn die Homogenität der Ausgangssignale anzeigt, dass ein Brandaerosol in der Messkammer (1) vorhanden ist und ein von dem Alarmsignal unterschiedliches Störungssignal erzeugen, wenn die Verschiedenheit der Signale einen vorbestimmten Wert überschreitet.

2. Rauchmelder gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Messkammer (1) eine Strahlungsquelle (2) und zwei Strahlungsempfänger (7, 8) vorhanden sind, wobei die Strahlungsempfänger (7, 8) soweit voneinander entfernt angeordnet sind, dass von einem beliebigen Ort der Wände der Messkammer (1) reflektierte Strahlung unterschiedliche elektrische Ausgangssignale der Strahlungsempfänger (7, 8) erzeugt und dass in der Auswerteschaltung ein erster (10) und ein zweiter Verstärker (11) zur getrennten Verstärkung der Ausgangssignale des ersten (7) und des zweiten Strahlungsempfängers (8) vorgesehen sind.

3. Rauchmelder gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Messkammer (1) ein Strahlungsempfänger (7) und zwei Strahlungsquellen (2, 22) vorhanden sind, wobei die Strahlungsquellen (2, 22) soweit voneinander entfernt angeordnet sind, dass von einem beliebigen Ort der Wände der Messkammer (1) reflektierte Strahlung unterschiedliche elektrische Ausgangssignale des Strahlungsempfängers (7) erzeugt, dass dem Strahlungsempfänger (7) ein Verstärker (10) nachgeschaltet ist und dass ein Impulsgenerator (9), ein Schalter (26), ein erster Zeitwertspeicher (27) und ein zweiter

Zeitwertspeicher (28) vorgesehen sind, die elektrisch so miteinander verbunden und eingerichtet sind, dass die Strahlungsquellen (2, 22) abwechselnd Licht aussenden und dass die Zeitwertspeicher (27, 28) synchron dazu abwechselnd mit dem Ausgang des Verstärkers (10) verbunden werden.

4. Rauchmelder gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Messkammer (1) ein Strahlungsempfänger (7) und zwei Strahlungsquellen (2, 22), die so dicht nebeneinander angeordnet sind, dass sich ihre Strahlungsbereiche teilweise überlappen, vorhanden sind und dass die Strahlungsquellen (2, 22) eine Intensitätsverteilung aufweisen, die in der Form gleich ist.

5. Rauchmelder gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Messkammer (1) ein Strahlungsempfänger (7) und zwei Strahlungsquellen (2, 22), die eine gemeinsame optische Achse aufweisen, vorhanden sind und dass die Strahlungsquellen (2, 22) eine unterschiedliche Intensitätsverteilung aufweisen, so dass von einem beliebigen Ort der Wände der Messkammer (1) reflektierte Strahlung unterschiedliche elektrische Ausgangssignale des Strahlungsempfängers (7) erzeugt.

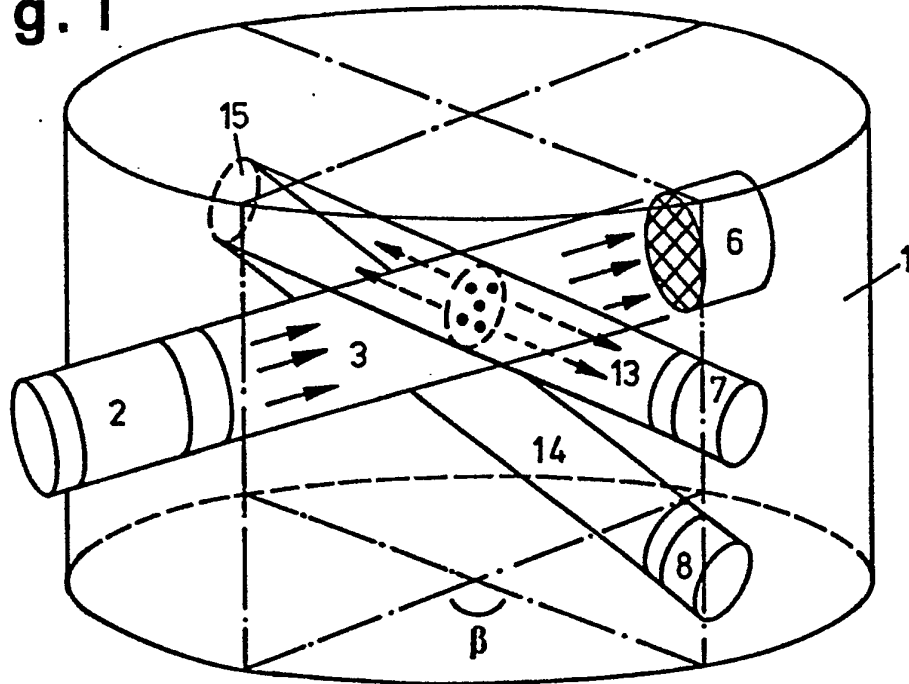
6. Rauchmelder gemäss Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Auswerteschaltung ein erster Operationsverstärker (16), dessen Ausgangssignal dem Mittelwert der Ausgangssignale der Verstärker (10, 11) proportional ist, und ein zweiter Operationsverstärker (17), dessen Ausgangssignal dem absoluten Betrag der Differenz der Ausgangssignale der Verstärker (10, 11) proportional ist, vorhanden sind, dass ein erster Schwellenwertdetektor (18), der mit dem Ausgang des ersten Operationsverstärkers (16) verbunden ist und der ein Ausgangssignal erzeugt, wenn der Mittelwert der Ausgangssignale der Verstärker (10, 11) einen vorbestimmten Wert überschreitet und ein zweiter Schwellenwertdetektor (19), der mit dem Ausgang des zweiten Operationsverstärkers (17) verbunden ist und der ein Ausgangssignal erzeugt, wenn der absolute Betrag der Differenz der Ausgangssignale der Verstärker (10, 11) einen vorbestimmten Grenzwert überschreitet, vorgesehen sind und dass eine logische Schaltung (20) vorgesehen ist, welche von den Ausgängen der Schwellenwertdetektoren (18, 19) angesteuert wird und deren Ausgangssignal eine Alarmstufe (21) zur Erzeugung eines Alarmsignals ansteuert, wobei die logische Schaltung (20) so ausgelegt ist, dass ein Alarmsignal erzeugt und über eine erste Leitung (23) zur Signalzentrale (25) übermittelt wird, wenn der Schwellenwert des ersten Schwellenwertdetektors (18) einen vorbestimmten Wert überschreitet und der Schwellenwert des zweiten Schwellenwertdetektors (19) unterhalb eines vorbestimmten Wertes bleibt.

7. Rauchmelder gemäss Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Auswerteschaltung parallel zu der logischen Schaltung (20) und der Alarmstufe (21) dem zweiten Schwellenwertdetektor (19) ein Störungsübermittlungsschaltkreis (29, 30) nachgeschaltet ist, der so ausgestaltet ist, dass er über eine zweite Leitung (24) der Signalzentrale (25) ein Störungssignal übermittelt, wenn das Ausgangssignal des zweiten Schwellenwertdetektors (19) einen vorbestimmten Wert überschreitet.

8. Rauchmelder gemäss Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Auswerteschaltung parallel zu der direkten elektrischen Verbindung zwischen dem ersten Operationsverstärker (16) und dem ersten Schwellenwertdetektor (18) ein vierter Zeitwertspeicher (34) und in der direkten elektrischen Verbindung zwischen dem zweiten Operationsverstärker (17) und einem an Stelle des zweiten Schwellenwertdetektors (19) befindlichen Komparator (32) ein Gleichrichter (31) und diesem nachgeschaltet ein dritter Zeitwertspeicher (33) angeordnet sind, die so angeordnet und ausgelegt sind, dass der Schwellenwert des Komparators (32) in Abhängigkeit von dem Ausgangswert des Gleichrichters (31) immer wieder neu gesetzt wird.

9. Rauchmelder gemäss Patentanspruch 1, mit einer in einer Messkammer (1) angeordneten Strahlungsquelle (2), einem ausserhalb des direkten Strahlungsbereichs der Strahlungsquelle (2) angeordneten, bei Anwesenheit von Rauch im Strahlungsbereich durch Streustrahlung beaufschlagten und elektrische Ausgangssignale abgebenden Strahlungsempfänger (7), sowie einer elektrischen Auswerteschaltung, welche in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen der Strahlungsempfänger (7, 8) ein Alarmsignal abgibt und an eine Signalzentrale weiterleitet, dadurch gekennzeichnet, dass sich vor dem Strahlungsempfänger (7) eine Optik (5) befindet, die so eingerichtet ist, dass das durch Kreuzung des von der Strahlungsquelle (2) ausgehenden Strahlungsbündels (3) mit dem Gesichtsfeld (13) des Strahlungsempfängers (7) definierte Messvolumen (6) auf dem Strahlungsempfänger (7) abgebildet wird und dass der Strahlungsempfänger (7) in mindestens zwei Sensorteile (71, 72), vorzugsweise vier Sensorteile, unterteilt ist.

**Fig. 1**



**Fig. 2**

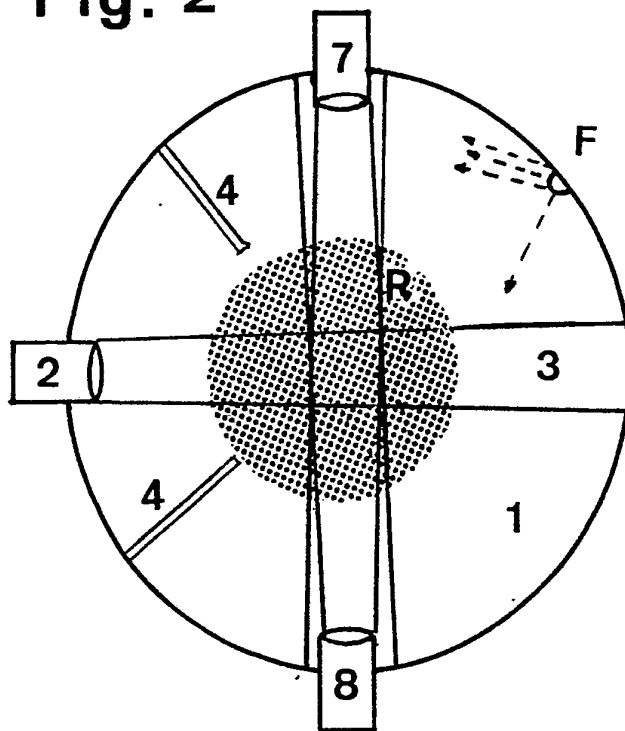


Fig. 3

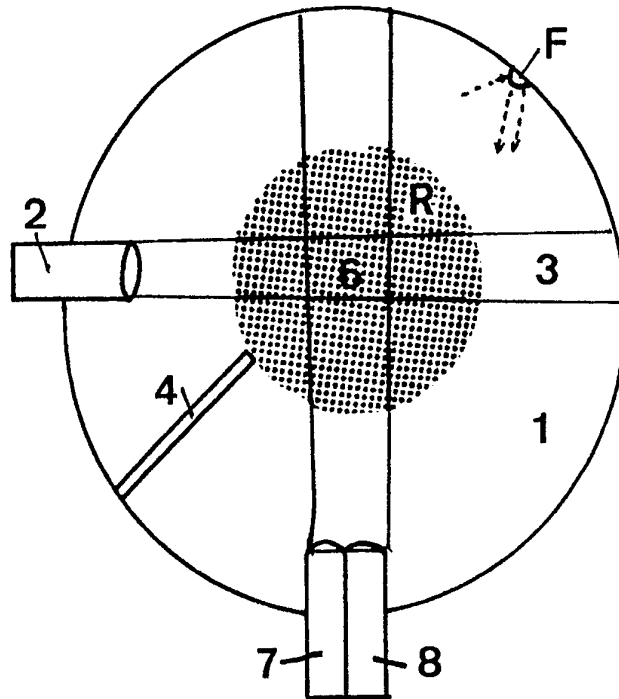
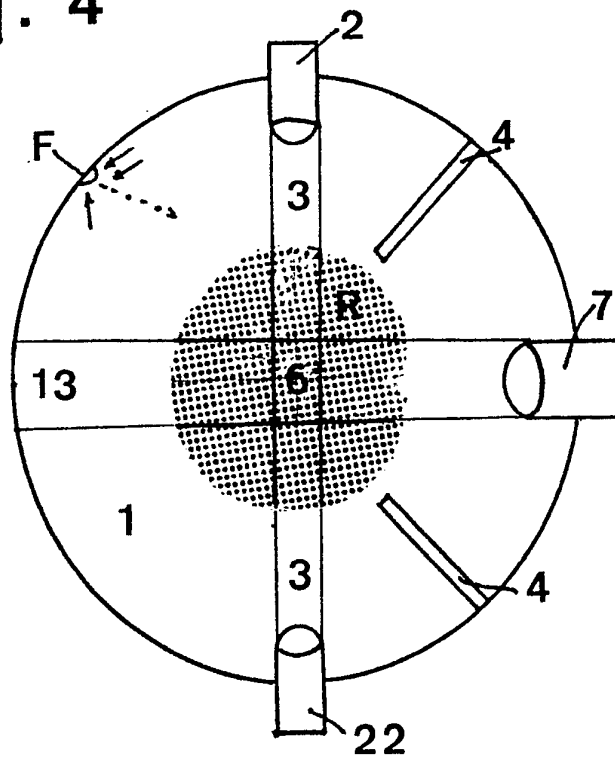
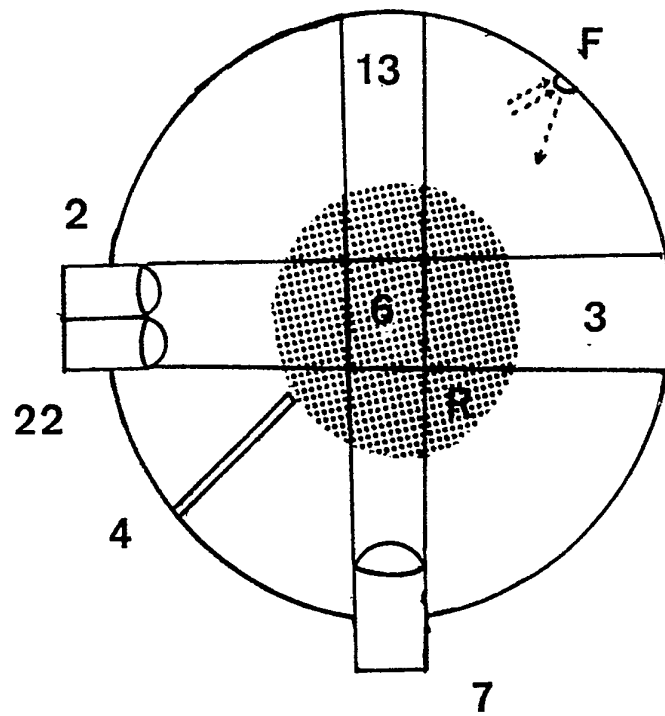
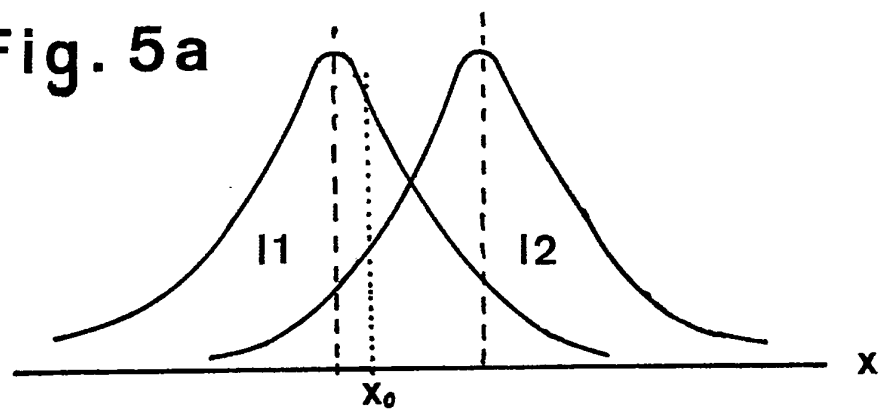
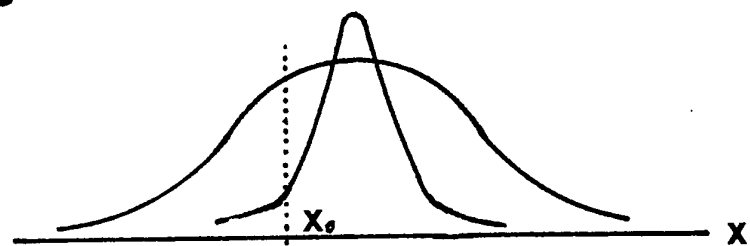


Fig. 4



**Fig. 5****Fig. 5a****Fig. 5b**

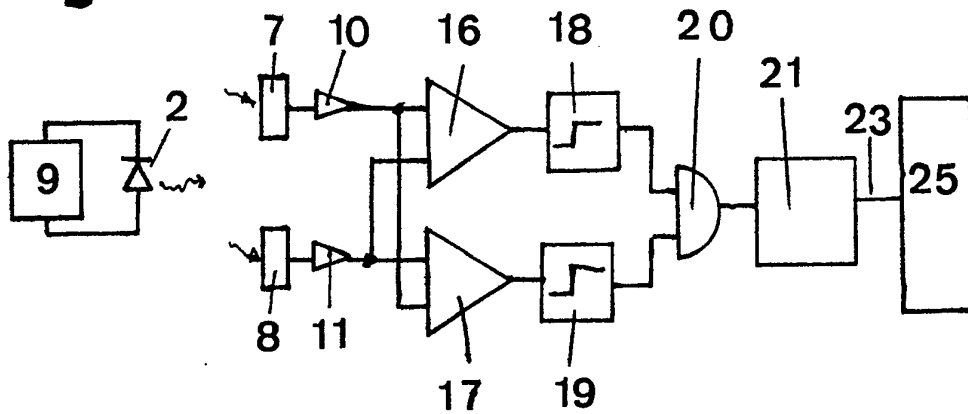
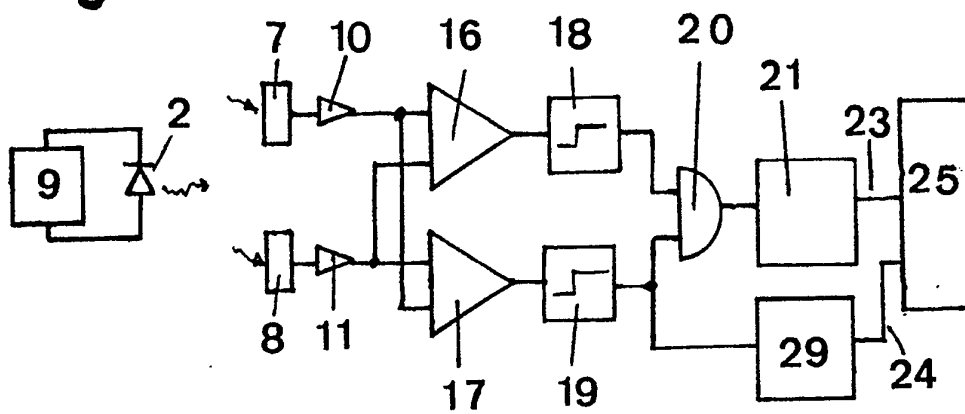
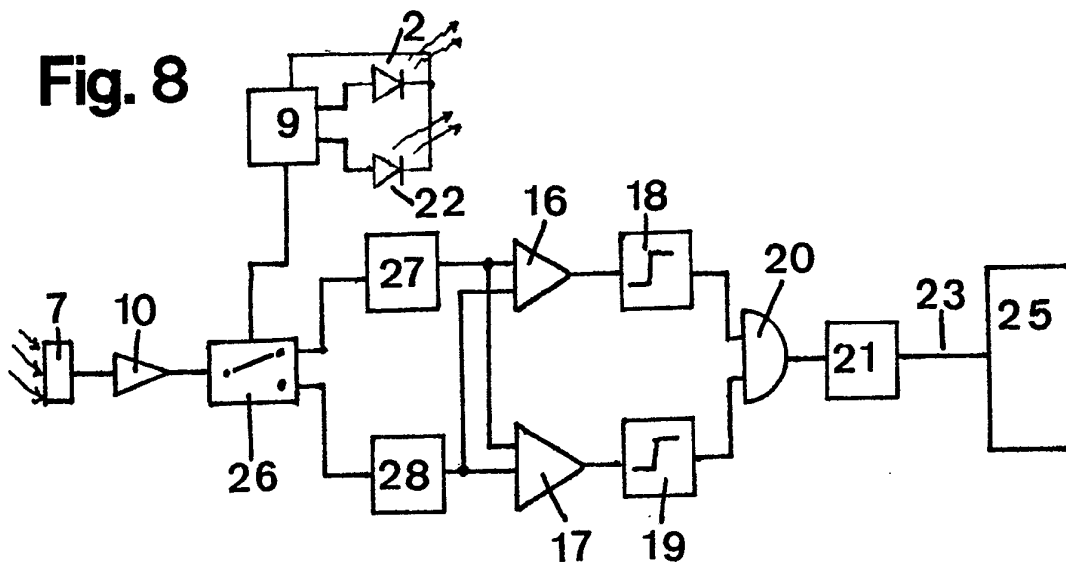
**Fig. 6****Fig. 7****Fig. 8**

Fig. 9

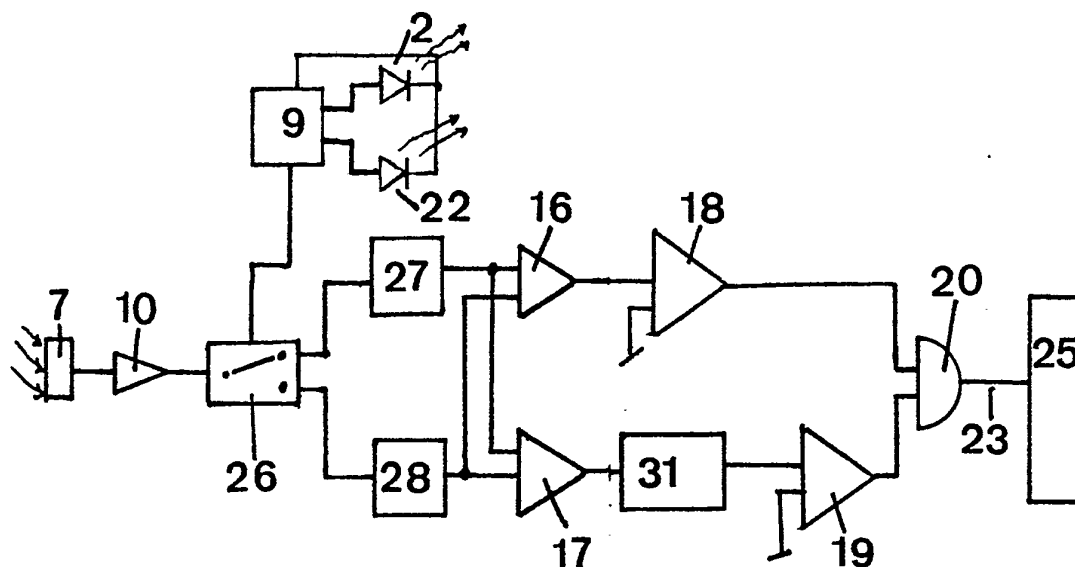


Fig. 10

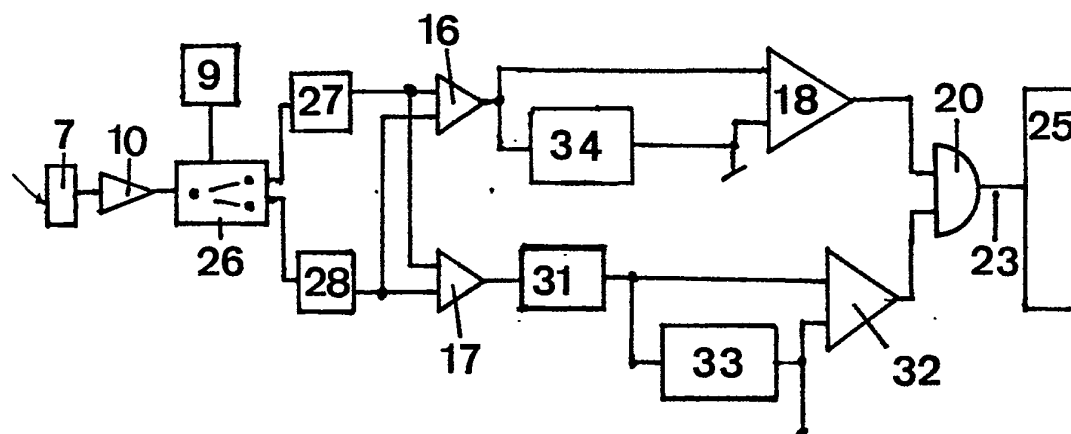


Fig. 11

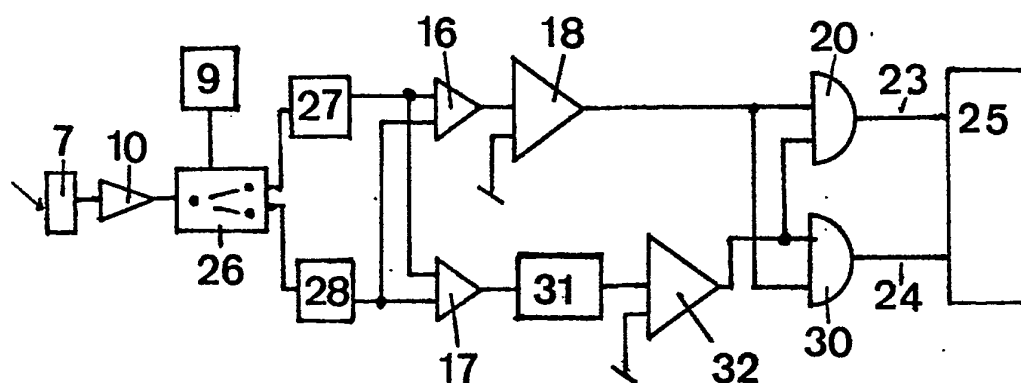


Fig. 12

