

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 530 723 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92114826.8**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **G08B 17/107**

(22) Anmeldetag: **31.08.92**

(30) Priorität: **06.09.91 CH 2626/91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.03.93 Patentblatt 93/10**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE**

(71) Anmelder: **CERBERUS AG**  
**Alte Landstrasse 411**  
**CH-8708 Männedorf(CH)**

(72) Erfinder: **Thuillard, Marc**  
**Alte Landstrasse 375**

**CH-8708 Männedorf(CH)**  
Erfinder: **Scheidweiler, Andreas**  
**Solenbergstrasse**  
**CH-8723 Maseltrangen(CH)**  
Erfinder: **Hess, Kurt**  
**Bühlhofstrasse 32**  
**CH-8633 Wolfhusen(CH)**

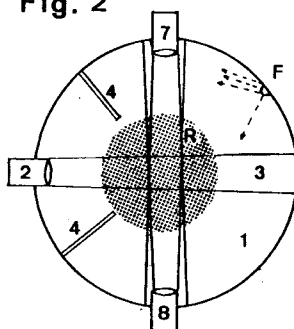
(74) Vertreter: **Tiemann, Ulrich, Dr.-Ing.**  
**c/o Cerberus AG Patentabteilung Alte**  
**Landstrasse 411**  
**CH-8708 Männedorf (CH)**

(54) **Optischer Rauchmelder mit aktiver Überwachung.**

(57) Ein Streulichtrauchmelder mit erhöhter Fehlalarmsicherheit 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 entweder die beiden Strahlungsquellen (2, 22), die von einem Impulsgenerator abwechselnd angesteuert werden, in der Meßkammer (1) so weit voneinander entfernt oder sie weisen eine unterschiedliche Intensitätsverteilung innerhalb ihres Strahlungsbereichs auf, 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 Zeitwertspeicher (27, 28) gespeichert und dann miteinander verglichen.

**Fig. 2**



Die Erfindung betrifft einen optischen Rauchmelder gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Rauchmelder dieser Art sind allgemein bekannt. Sie werden insbesondere als automatische Brandmelder 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 optische 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 ("Streulichrauchmelder") 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 Streulichrauchmelder, 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 Streulichrauchmelder. 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 Strahlung 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 Streulichrauchmelders 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 Vorschläge 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 verhindert werden, daß auch Staub, Fasern oder Insekten in das Innere des Melders eindringen und Störungen 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 elektrisches Signal erzeugen und das Auftreten von Rauch vortäuschen. Daher müssen Streulichrauchmelder, 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 Meßkammerwänden. 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 Sekundärstrahlung einen bestimmten Wert überschreitet. Solche Verfahren versagen jedoch, wenn der zeitliche 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 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-C3-27'54'139 ein Streulichrauchdetektor vorgeschlagen, (vgl. die beiliegende Figur 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 Strahlungsempfänger 7 ist ein zweiter Strahlungsempfänger 8 vorgesehen, welcher so angebracht ist, daß sein 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 Wandabschnitt 15 stammenden Störstrahlung unter bestimmten Verhältnissen eliminiert werden. Da es jedoch 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 Fehllalarme durch Verstaubung nach wie vor nicht zu verhindern.

Der Hauptnachteil der bekannten Verfahren zur Verhinderung von Fehllalarmen 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 Fehllalarme 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 Fehllalarm 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 des Strahlungsempfängers 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 anwach-

sen. 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

- 5     Figur 1     eine perspektivische Ansicht eines Streulichtrauchmelders gemäß dem Stand der Technik,
- Figur 2     einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Streulichtrauchmelder mit einer Strahlungsquelle und zwei weit voneinander entfernten Strahlungsempfängern,
- Figur 3     einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Streulichtrauchmelder mit einer Strahlungsquelle und zwei Strahlungsempfängern mit unterschiedlichen Gesichtsfeldern,
- 10    Figur 4     einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Streulichtrauchmelder mit zwei weit voneinander entfernten Strahlungsquellen und einem Strahlungsempfänger,
- Figur 5     einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Streulichtrauchmelder mit zwei Strahlungsquellen unterschiedlicher Intensitätsverteilung und einem Strahlungsempfänger,
- Figur 5a    die Intensitätsverteilung zweier Strahlungsquellen, die räumlich nebeneinander liegen und sich überlappen,
- 15    Figur 5b    die Intensitätsverteilung zweier Strahlungsquellen, die auf einer Achse liegen jedoch unterschiedliche Strahlungsprofile aufweisen,
- Figur 6     das Blockschaltbild einer elektronischen Schaltung eines Streulichtrauchmelders gemäß Figur 2,
- 20    Figur 7     das Blockschaltbild einer weiteren Ausgestaltung der elektronischen Schaltung eines Streulichtrauchmelders gemäß Figur 2,
- Figur 8     das Blockschaltbild einer elektronischen Schaltung eines Streulichtrauchmelders gemäß Figur 4,
- Figur 9     das Blockschaltbild einer elektronischen Schaltung eines Streulichtrauchmelders gemäß Figur 5,
- 25    Figur 10    das Blockschaltbild einer weiteren Ausgestaltung der elektronischen Schaltung eines Streulichtrauchmelders gemäß Figur 5,
- Figur 11    das Blockschaltbild einer weiteren Ausgestaltung der elektronischen Schaltung eines Streulichtrauchmelders gemäß Figur 5,
- 30    Figur 12    einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Streulichtrauchmelders mit unterteiltem Strahlungsempfänger.

Figur 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 Figur 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 Melderinneren 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 (Figuren 2 und 3) oder mehrere Strahlungsquellen 2, 22 (Figuren 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 (Figur 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 Figur 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. Figur 8). Dies ist in dem Ausführungsbeispiel 2 weiter unten für zwei Strahlungsquellen 2, 22, die weit entfernt voneinander angeordnet sind, näher erläutert.

In Figur 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. Figur 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 Signalschwelle (Voralarmschwelle) 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

=====

Figur 2 zeigt schematisiert den Querschnitt eines erfindungsgemäßen Streulichtrauchmelders, 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.

Figur 6 zeigt das Beispiel einer elektronischen Schaltung eines erfindungs. gemäßen 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 relativen 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 Eindringes 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 der Schwellenwertdetektoren	18	0	0	1	1
	19	0	1	0	1

Durch geeignete Wahl der Schwellen der beiden Schwellenwertdetektoren 18, 19 läßt sich erreichen, daß ein erfindungsgemäßer Streulichrauchmelder 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.

Figur 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 Auswechselung, bzw. Reinigung des Melders veranlaßt werden. Im übrigen ist die Funktionsweise der Schaltung die gleiche, wie sie für die Schaltung gemäß Figur 6 beschrieben wurde.

## Ausführungsbeispiel 2

=====

Figur 4 zeigt einen erfindungsgemäßen Streulichrauchmelder 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 Strahlungsquellen (2, 22) ausgerüstet wird. Der wesentliche Unterschied zur Schaltung gemäß Figur 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.

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.

Die elektronische Schaltung des Rauchmelders gemäß Figur 4 ist in Figur 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.

Die Ausgänge der beiden Zeitwertspeicher 27, 28 sind - wie in Figur 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 Streulichtrauchmelder mit zwei Strahlungsquellen 2, 22 und einem Strahlungsempfänger 7 kann die Detektion einer Verstaubung von einem (in der Figur 8 nicht dargestellten) Störungsübermittlungsschaltkreis als Störung zur Signalzentrale 25 signalisiert werden.

5

### Ausführungsbeispiel 3

=====

10 Figur 5 zeigt ein weiteres Beispiel eines erfindungsgemäßen Streulichtrauchmelders, 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  
15 für einen Ausgangspunkt für Störstrahlung angeneommen werden soll.

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. Figur 5a), die in der Form gleich sind, die aber räumlich nebeneinander liegen und sich überlappen. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 sind die beiden Strahlungsquellen  
20 2, 22 so angeordnet, daß ihre optischen Achsen nicht identisch sind.

Gemäß einer anderen Ausführungsform haben die beiden Strahlungsquellen ihre Hauptachsen auf derselben Achse, sie haben jedoch unterschiedlich ausgebildete Strahlungsprofile (vgl. Figur 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  
25 Signal im normalen Betrieb ohne Rauch oder Störung sehr klein ist.

Das Blockschaltbild der elektronischen Schaltung eines Streulichtrauchmelders gemäß Figur 5 ist in Figur 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  
30 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  
35 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 1 eindringt, ist das Ausgangssignal des zweiten Operationsverstärkers 17 klein, im Falle von Verstaubung jedoch groß.

Die Ausgänge des beiden 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  
45 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.

Figur 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 Figur 9 besteht darin, daß der Schwellenwert des Komparators 32 immer neu gesetzt wird. Als Schwellenwert für den Komparator 32 wird der vorletzte gemessene  
55 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.

Figur 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 Figur 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 Figur 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.

## Bezugszeichen

=====

(Gehören nicht zur Beschreibung)

25	Zylindrisches Gehäuse, Meßkammer	1
	(Erste) Strahlungsquelle	2
	Zweite Strahlungsquelle	22
	Strahlungsbündel	3
	Blendensystem	4
30	Optik (Linse)	5
	Meßvolumen	6
	(Erster) Strahlungsempfänger	7
	Detektorhälfte	71
	Detektorhälfte	72
35	Zweiter Strahlungsempfänger	8
	Generator	9
	Erster Verstärker	10
	Zweiter Verstärker	11
	Gesichtsfeld von 7	13
40	Gesichtsfeld von 8	14
	Wandabschnitt	15
	Erster Operationsverstärker	16
	Zweiter Operationsverstärker	17
	Erster Schwellenwertdetektor	18
45	Zweiter Schwellenwertdetektor	19
	(Erste) logische Schaltung	20
	Alarmstufe	21
	Speicher	22
	Erste Leitung	23
50	Zweite Leitung	24
	Signalzentrale	25
	Schalter	26
	Erster Zeitwertspeicher	27 Sample and hold circuit
	Zweiter Zeitwertspeicher	28 Sample and hold circuit
55	Störungsübermittlungsschaltkreis	29
	Zweite logische Schaltung	30
	Gleichrichter	31
	Komparator	32

Dritter Zeitwertspeicher	33 Sample and hold circuit
Vierter Zeitwertspeicher	34 Sample and hold circuit
Fremdkörper	F
Rauchpartikel	R

5

**Patentansprüche**

1. Rauchmelder mit mindestens einer in einer Meßkammer (1) angeordneten Strahlungsquelle (2, 22),  
mindestens einem außerhalb des direkten Strahlungsbereichs der Strahlungsquelle (2, 22) angeordne-  
ten, 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  
eingerrichtet sind, daß die durch Streuung an homogen in der Meßkammer (1) verteilten Brandaerosol-  
partikeln 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 überschrei-  
tet.
2. Rauchmelder gemäß Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Meßkammer (1) eine  
Strahlungsquelle (2) und zwei Strahlungsempfänger (7, 8) vorhanden sind, wobei die Strahlungsemp-  
fänger (7, 8) soweit voneinander entfernt angeordnet sind, daß von einem beliebigen Ort der Wände  
der Meßkammer (1) reflektierte Strahlung unterschiedliche elektrische Ausgangssignale der Strahlungs-  
empfänger (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 Verstärkers (8)  
vorgesehen sind. (Figur 2)
3. Rauchmelder gemäß Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Meßkammer (1) ein  
Strahlungsempfänger (7) und zwei Strahlungsquellen (2, 22) vorhanden sind, wobei die Strahlungsquel-  
len (2, 22) soweit voneinander entfernt angeordnet sind, daß von einem beliebigen Ort der Wände der  
Meßkammer (1) reflektierte Strahlung unterschiedliche elektrische Ausgangssignale des Strahlungsemp-  
fängers (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 Zeitwertspei-  
cher (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 mit dem Ausgang des Verstärkers (10) verbunden werden. (Figur 4, 7)
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 Strahlungs-  
quellen (2, 22) eine Intensitätsverteilung aufweisen, die in der Form gleich ist. (Figur 5, 5a, 9)
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 Intensitätsvertei-  
lung aufweisen, so daß von einem beliebigen Ort der Wände der Meßkammer (1) reflektierte Strahlung  
unterschiedliche elektrische Ausgangssignale des Strahlungsempfängers (7) erzeugt. (Figur 5, 5b, 9)
6. Rauchmelder gemäß einem der Patentansprüche 2 bis 4, 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 relativen Differenz der Ausgangssignale der Verstär-  
ker (10, 11) proportional ist, vorhanden sind, daß ein erster Schwellenwertdetektor (18), der mit dem

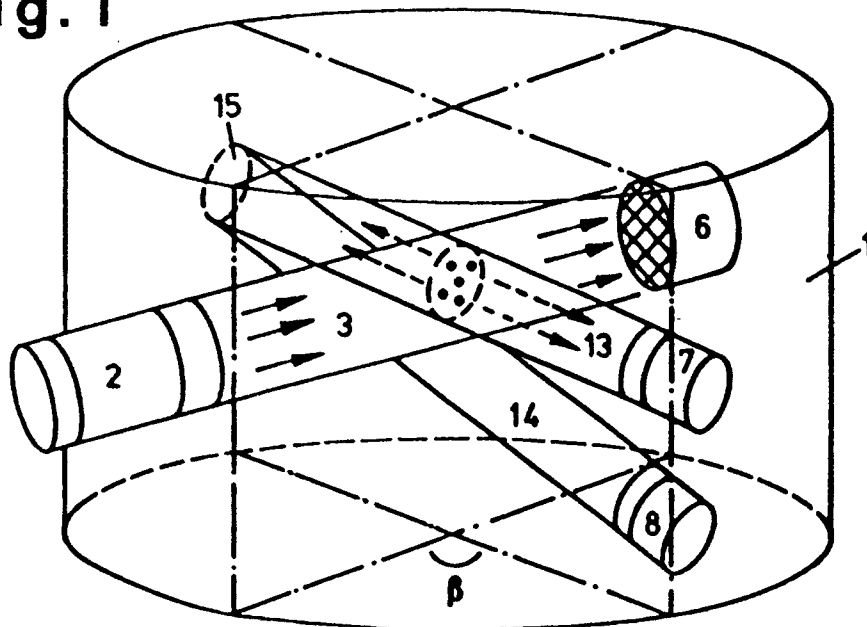
Ausgang des ersten Operationsverstärkers (16) verbunden ist und der ein Ausgangssignal erzeugt, wenn der Mittelwert der Ausgangssignale der Verstärker (10, 11) einen vorbestimmten Wert überschreitet und ein zweiter Schwellenwertdetektor (19), der mit dem Ausgang des zweiten Operationsverstärkers (17) verbunden ist und der ein Ausgangssignal erzeugt, wenn der absolute Betrag der relativen 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 beiden 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. (Figur 6, 8)

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. (Figur 7, 11)

8. Rauchmelder gemäß Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Auswerteschaltung parallel zu dem ersten Schwellenwertdetektor (18) zwischen den zweiten Operationsverstärker (17) und die logische Schaltung (20) ein Gleichrichter (31), ein dritter (33) und ein vierter Zeitwertspeicher (34) und ein Komparator (32) geschaltet 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. (Figur 10)

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 elektronischen Auswerteschaltung, welche in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen der Strahlungsempfänger (7, 8) ein Alarmsignal abgibt und an eine Signalzentrale (25) 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. (Figur 12)

**Fig. 1**



**Fig. 2**

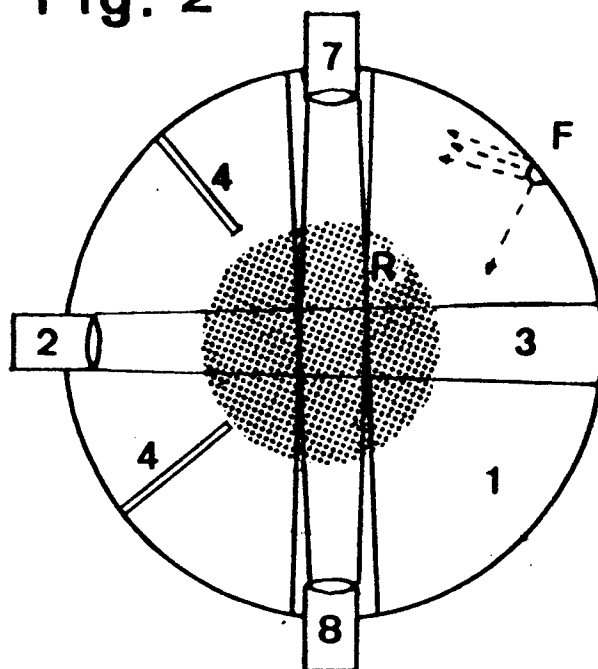


Fig. 3

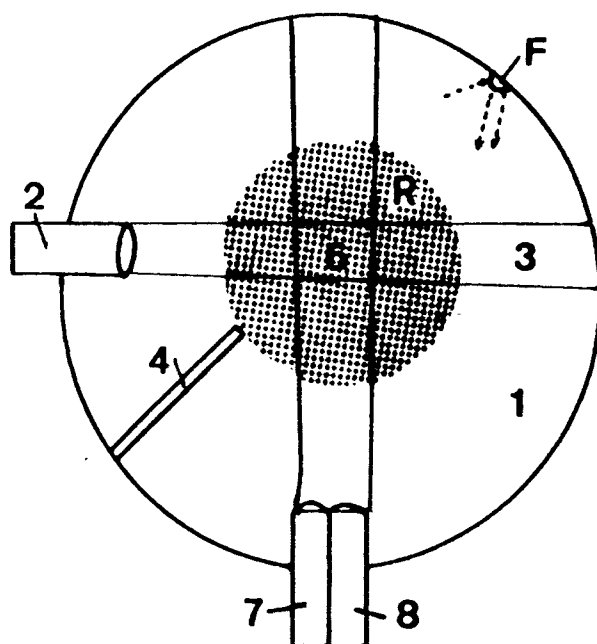
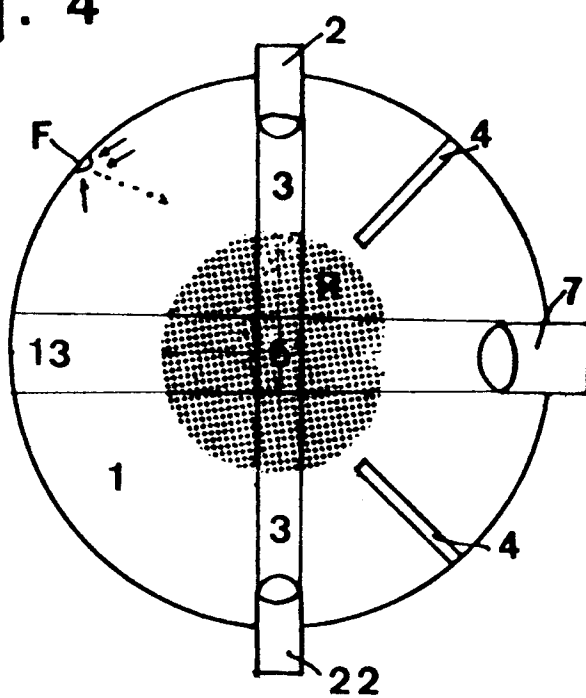
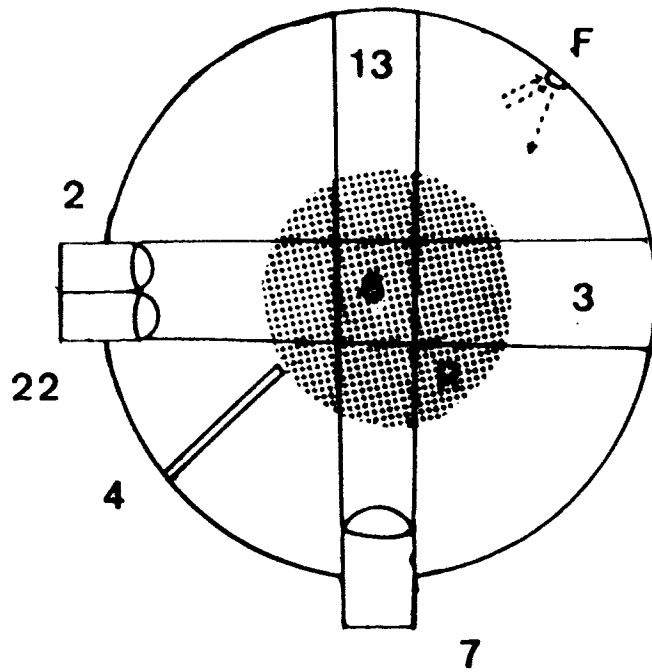


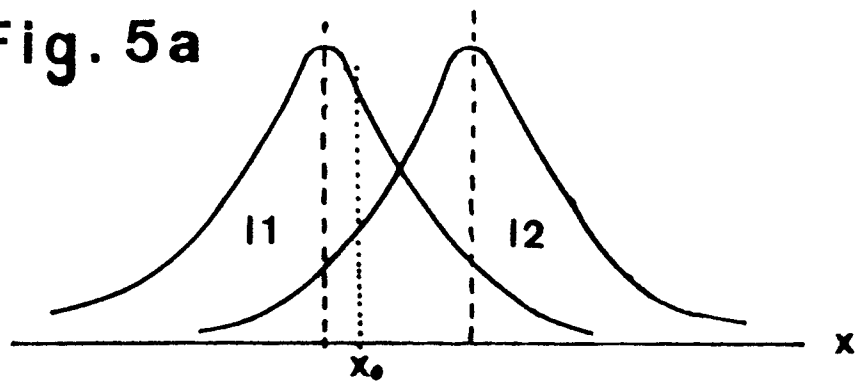
Fig. 4



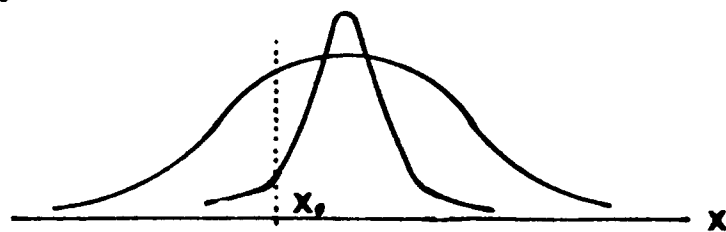
**Fig. 5**



**Fig. 5a**



**Fig. 5b**



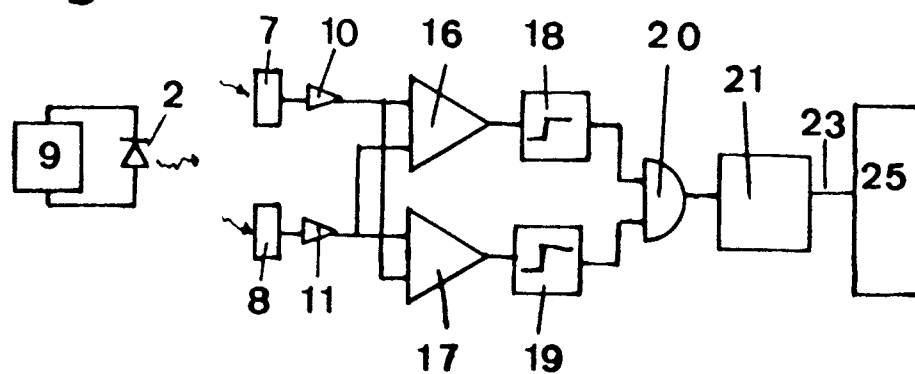
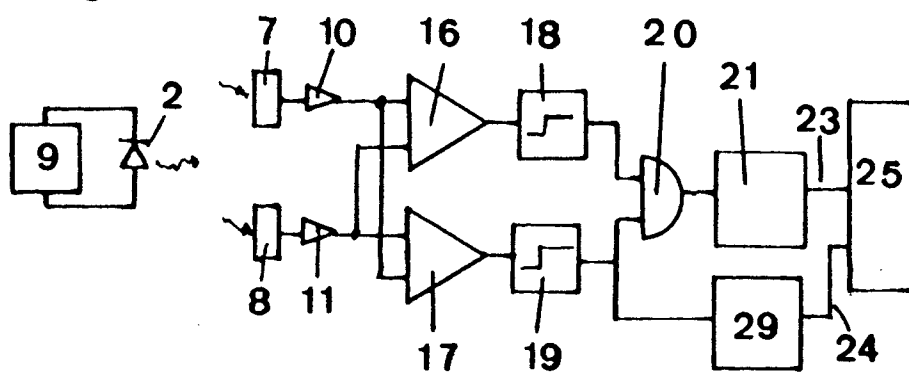
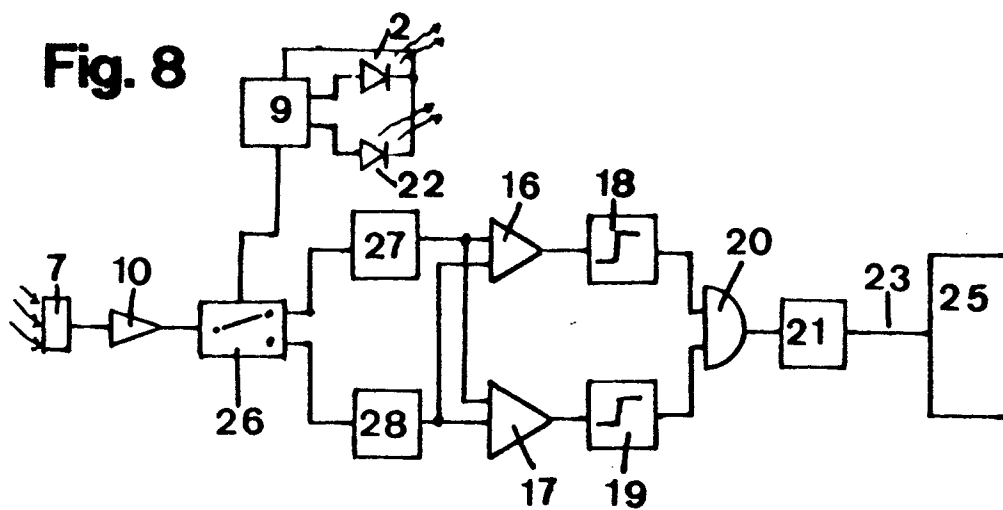
**Fig. 6****Fig. 7****Fig. 8**

Fig. 9

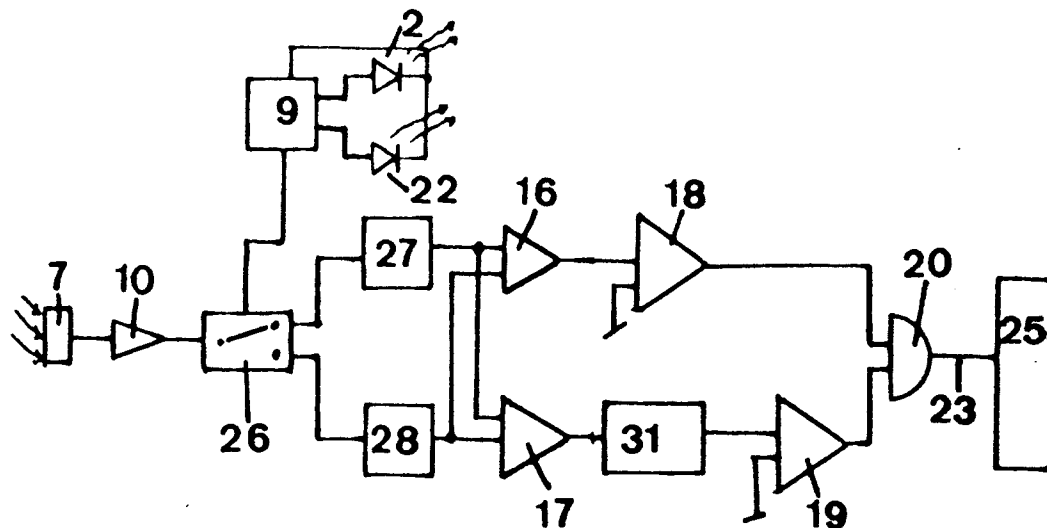


Fig. 10

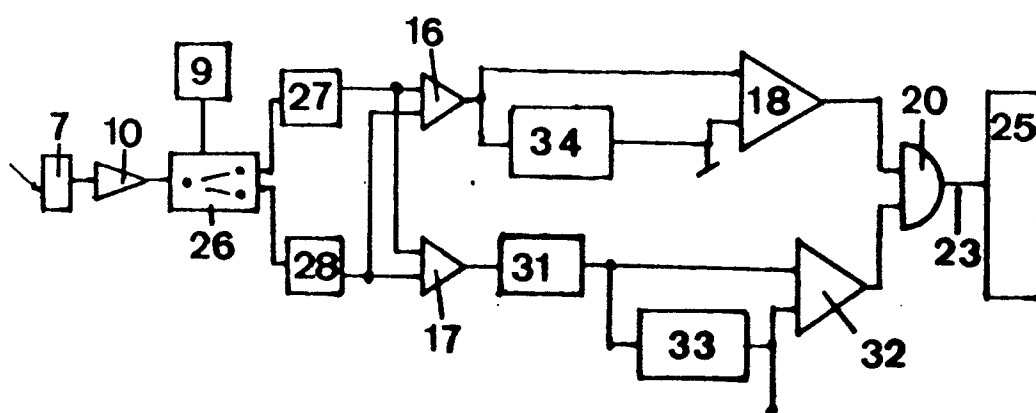


Fig. 11

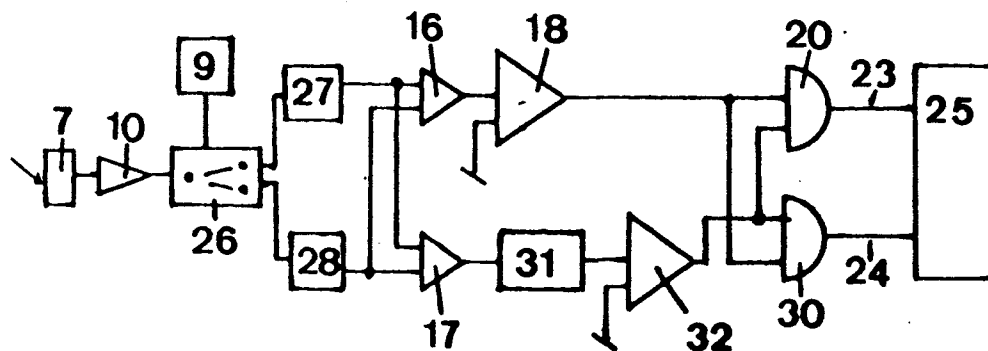
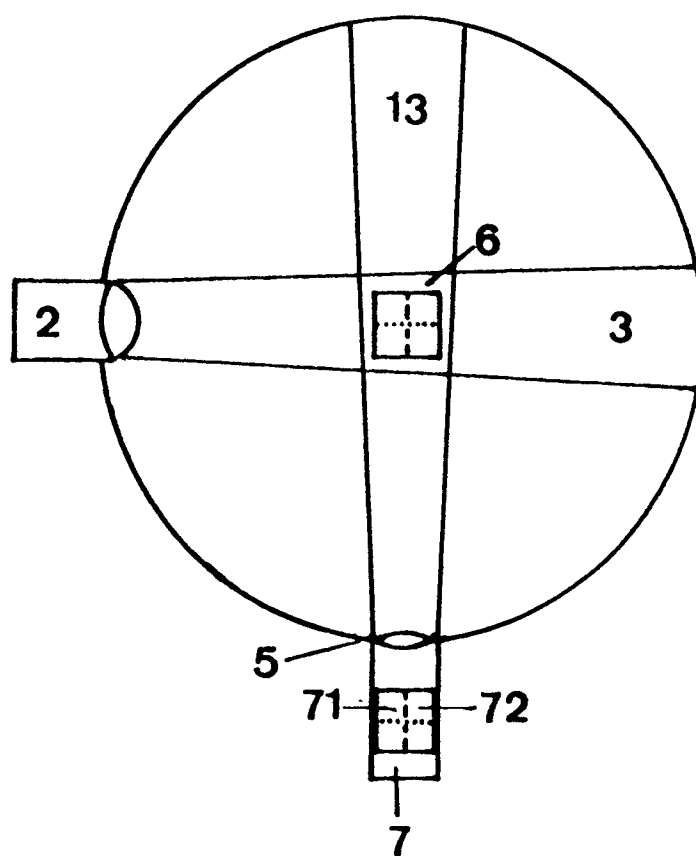




Fig. 12





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 4826

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	DE-A-2 754 139 (CERBERUS) * Seite 10, Zeile 8 - Seite 13, Zeile 13; Abbildungen 1A-C *	1-2	G08B17/107
	---		
A	EP-A-0 076 338 (GAMEWELL CORP.) * Seite 2, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 13; Abbildungen 1A-B,4,5 *	1-3	
	---		
A	EP-A-0 360 126 (H. BEYERSDORF) * Spalte 5, Zeile 55 - Spalte 8, Zeile 25; Abbildungen 1-4 *	1-3	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18 NOVEMBER 1992	
		Prüfer SGURA S.	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	