

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen optischen Rauchmelder mit einem Meldereinsatz, einem Optikmodul und einer Auswerteschaltung, wobei das Optikmodul eine Lichtquelle, eine Messkammer und einen mit der Auswerteschaltung verbundenen Lichtempfänger aufweist.

[0002] Diese als Streulichtmelder bekannten Rauchmelder, bei denen die Lichtquelle durch eine Infrarotdiode gebildet wird, sind überall dort besonders vorteilhaft einsetzbar, wo ein Feuer mit einer entsprechenden Rauchentwicklung verbunden ist. So werden beispielsweise Schwelbrände wesentlich früher erkannt als mit anderen Detektionsprinzipien. Andererseits ist es bekannt, dass Streulichtmelder nicht das allerbeste Ansprechverhalten auf offene Brände aufweisen, so dass hier ein gewisser Verbesserungsbedarf besteht.

[0003] Durch die Erfindung soll nun ein Streulichtmelder mit einem signifikant verbesserten Ansprechverhalten auf offene Brände angegeben werden.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Lichtquelle zur Aussendung einer Strahlung im Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts ausgebildet ist.

[0005] Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Rauchmelders liegt die Wellenlänge der von der Lichtquelle ausgesandten Strahlung im Bereich von blauem oder rotem Licht und beträgt vorzugsweise 460 nm beziehungsweise 660 nm.

[0006] Praktische Versuche haben ergeben, dass Streulichtmelder mit einer roten Sender-Diode ein deutlich besseres und solche mit einer blauen Sender-Diode ein markant besseres Ansprechverhalten auf offene Brände aufweisen. Das Ansprechverhalten wird durch die Verwendung der Licht im genannten Wellenlängenbereich aussendenden Sender-Dioden so weit verbessert, dass die Detektionseigenschaften der so ausgerüsteten Streulichtmeder für offene Brände in die Nähe von Ionisationsmeldern oder von sogenannten Rückwärtsstreuern gelangt.

[0007] Rückwärtsstreuer sind bekanntlich Streulichtmelder mit einem Streuwinkel von über 90°, die offene Brände besser erkennen, bei denen aber das Empfängersignal nur einen Bruchteil des Empfängersignals von Vorwärtsstreuern beträgt. Der Grund für diese verbesserte Detektion von offenen Bränden dürfte darin liegen, dass bei den kürzeren Wellenlängen kleinere Aerosole, wie sie vor allem bei offenen Bränden entstehen, sehr viel besser detektiert werden können.

[0008] Das Ansprechverhalten auf offene Brände kann noch weiter verbessert werden, wenn gemäss einer zweiten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Rauchmelders das Optikmodul so ausgebildet ist, dass das vom Lichtempfänger an die Auswerteschaltung abgegebene Signal eine Funktion des auf diesen auftreffenden, in einer Ebene polarisier-

ten Streulichts ist.

[0009] Eine dritte bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Rauchmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Auswerteschaltung eine Überlagerung des Signals des Lichtempfängers mit einem Kompensationssignal erfolgt, welches so gewählt ist, dass das Signal des Lichtempfängers auf den Wert null ausgeregelt wird.

[0010] Bei den bekannten Streulichtmeldern, wie beispielsweise bei dem in der DE-A-44 12 212 beschriebenen, sind die die Lichtquelle und der Lichtempfänger so angeordnet, dass ihre optischen Achsen in einer gemeinsamen horizontalen Ebene liegen und zueinander geknickt sind. Entlang des Seitenrandes des dosenförmig ausgebildeten Optikmoduls sind Labyrinthteile vorgesehen, die dazu dienen, die Strahlung der Lichtquelle und das Blickfeld des Lichtempfängers zu begrenzen und von aussen kommendes Licht am Eintritt in die Messkammer zu hindern. Je besser das Labyrinth diese Funktionen erfüllt, desto mehr behindert es aber das Eindringen von Rauch in die Messkammer, wodurch unter Umständen der Melder erst nach einer gewissen Verzögerung anspricht.

[0011] Durch die Erfindung soll nun auch das Eindringverhalten von Rauch in die Messkammer signifikant verbessert werden.

[0012] Diese Aufgabe wird bei einer vierten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Rauchmelders dadurch gelöst, dass die Anordnung von Lichtquelle und Lichtempfänger so gewählt ist, dass die von den optischen Achsen des sender- und des empfängerseitigen Strahlengangs aufgespannte Ebene schräg zur Horizontalebene verläuft.

[0013] Vorzugsweise verläuft die Achse des empfängerseitigen Strahlengangs vertikal zu derjenigen des senderseitigen Strahlengangs.

[0014] Da bei dieser Anordnung das Blickfeld des Empfängers je nach „Blickrichtung“ durch den Boden oder den Deckel der Messkammer oder des Melders begrenzt wird, kann auf das Labyrinth nahezu vollständig verzichtet werden, so dass ein praktisch ungehinderter Raucheintritt in die Messkammer ermöglicht wird.

[0015] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und der Zeichnungen näher erläutert; es zeigt:

- Fig. 1 eine vereinfachte Ansicht des Optikmoduls eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Streulichtmelders,
- Fig. 2 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels der Auswerteschaltung des Streulichtmelders von Fig. 1,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Streulichtmelders,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen

Streulichtrauchmelder im Niveau der optischen Achse der Lichtquelle mit Blickrichtung gegen den Meldersockel; und

Fig. 5 einen schematischen Schnitt nach der Linie V-V von Fig. 4.

[0016] Das in Fig. 1 dargestellte Optikmodul 1 ist Teil eines Meldereinsatzes 2, der in einem vorzugsweise an der Decke des zu überwachenden Raumes montierten Sockel (nicht dargestellt) befestigbar ist. Das Optikmodul 1 besteht im wesentlichen aus einer optoelektronischen Messkammer 3 mit einer durch eine Leuchtdiode (LED) gebildeten Lichtquelle 4, einem ebenfalls durch eine Diode gebildeten Lichtempfänger 5, einer zentralen Blende 6 und einem sogenannten Labyrinth 7. Die zentrale Blende 6 verhindert, dass Lichtstrahlen auf direktem Weg von der Lichtquelle 4 zum Lichtempfänger 5 gelangen können, und das Labyrinth 7 dient als Lichtbarriere zur Begrenzung des Blickfelds des Lichtempfängers 5. Die Messkammer 3 ist durch eine Seitenwand 8 und durch einen nicht dargestellten Deckel lichtdicht abgeschlossen. Dieser Melderaufbau ist bekannt und wird hier nicht näher beschrieben. Es wird in diesem Zusammenhang auf die EP-A-0 772 170 und auf die Internationale Anmeldung PCT/CH 97/00269 verwiesen.

[0017] Die optischen Achsen der Lichtquelle 4 und des Lichtempfängers 5 liegen nicht auf einer gemeinsamen Geraden, sondern weisen einen geknickten Verlauf auf, wobei die zentrale Blende 6 nahe beim Schnittpunkt dieser beiden Achsen angeordnet ist. Das Labyrinth 7 unterdrückt das sogenannte Untergrundlicht, welches von unerwünschten Streuungen oder Reflexionen verursacht ist. Je besser dieses Untergrundlicht unterdrückt wird, desto tiefer ist der Grundpuls, das ist dasjenige Signal, das detektiert wird, wenn in der Messkammer 3 keine lichtstreuenden Partikel vorhanden sind. Der Schnittbereich des von der Lichtquelle 4 ausgesandten Strahlenbündels und des Gesichtsfeldes des Lichtempfängers 5 bildet den nachstehend als Streuraum bezeichneten eigentlichen Messbereich.

[0018] Die Lichtquelle 4 sendet kurze, intensive Lichtpulse in den Streuraum, wobei der Lichtempfänger 5 zwar den Streuraum, nicht aber die Lichtquelle 4 „sieht“. Das Licht der Lichtquelle 4 wird durch in den Streuraum eindringenden Rauch gestreut, und ein Teil dieses Streulichts fällt auf den Lichtempfänger 5. Das dadurch erzeugte Empfänger-Signal wird von einer Auswertelektronik (Fig. 2) verarbeitet.

[0019] Die als Lichtquelle 4 verwendete Diode sendet anstatt der bisher üblichen Infrarotstrahlung mit einer Wellenlänge von etwa 880 nm rotes oder blaues Licht von einer Wellenlänge von etwa 660 nm bzw. 460 nm aus. Diese kürzeren Wellenlängen haben den Vorteil, dass kleinere Aerosole, wie sie vor allem bei offenen Bränden entstehen, sehr viel besser detektiert werden können, so dass sich, verglichen mit Infrarotstrahlung,

das Ansprechverhalten auf offene Brände deutlich verbessert.

[0020] Das Ansprechverhalten auf offene Brände kann noch weiter verbessert werden, wenn vor dem Lichtempfänger 5 ein Polarisationsfilter angeordnet wird, das nur die Polarisationskomponente senkrecht zur Streuebene (das ist die Ebene, in der die optischen Achsen von Lichtquelle 4 und Lichtempfänger 5 liegen) durchlässt, oder wenn die Messkammer 3 mit polarisiertem Licht beaufschlagt wird. Bezüglich der Vorteile der Verwendung von Polarisationsfiltern und polarisiertem Licht wird auf die CH-A-682 428 verwiesen.

[0021] Gemäss Fig. 2 ist der Lichtquelle (LED) 4 ein erster Modulator 9 vorgeschaltet, durch den eine geeignete Modulation der von der Lichtquelle 4 ausgesandten Strahlung erfolgt. Vorzugsweise besteht diese Strahlung aus einer fortlaufenden Folge von Pulsen und Pulspausen, so dass die Messkammer 3 (Fig. 1) mit pulsierendem rotem oder blauem Licht beaufschlagt wird. Es kann auch sinnvoll sein, nach einer Folge einer bestimmten Anzahl von Pulsen und Pulspausen eine längere, vorbestimmte Sendepause einzufügen. In diesem Fall erfolgt die Bestrahlung der Messkammer durch intermittierend ausgesandte und von Sendepausen unterbrochene Impulszüge oder Impulspakete. Dabei können die Sendepausen zu den Impulszügen in einem festen oder in einem variablen zeitlichen Verhältnis stehen. Die Steuerung des ersten Modulators 9 erfolgt durch eine Steuerstufe 10, die ihren Takt von einem Taktgeber 11 erhält. Die Steuerstufe 10 bestimmt insbesondere die zeitliche Folge und die Länge der an die Lichtquelle 4 abgegebenen Signale.

[0022] Das an den Lichtempfänger 7 gelangende Streulicht wird in einen proportionalen Strom (Empfängersignal) I_e umgewandelt, der einem dem Lichtempfänger 5 nachgeschalteten Strom/Spannungswandler 12 zugeführt und von diesem in eine Spannung (Empfangssignal) U_e umgewandelt wird. Der Wandler 12 wirkt zusätzlich als eine Art Filter, indem er von natürlicher oder künstlicher Beleuchtung herrührendes Fremdlicht unterdrückt. In einem dem Strom/Spannungswandler 12 nachgeschalteten Frequenzfilter 13 werden aus dem Empfangssignal U_e unerwünschte Frequenzen herausgefiltert. Der Ausgang des Frequenzfilters 13 ist mit einer von der Steuerstufe 10 im Takt der Modulation der Lichtquelle 4 gesteuerten Weiche 14 verbunden.

[0023] Das von Störungen weitgehend befreite Ausgangssignal des Frequenzfilters 13 wird über die Weiche 14 abwechselnd einem von zwei Integratoren 15, 15' zugeführt. Dabei ist die Weiche 14 von der Steuerstufe 10 so gesteuert, dass das Empfangssignal U_e während der Sendedauer der Impulse an den einen Integrator, beispielsweise an den Integrator 15, und während der Dauer der Pulspausen an den anderen Integrator, beispielsweise an den Integrator 15', geleitet wird. Während allfälliger Sendepausen zwischen den Impulszügen oder Impulspaketen verharrt die Weiche

14 in einer neutralen Stellung, in der keiner der beiden Integratoren 15 oder 15' mit dem Empfangssignal beaufschlagt ist. Die Weiche 14 ist vorzugsweise durch einen gesteuerten Schalter gebildet.

[0024] Aufgrund der Steuerung der Weiche 14 im Takt der Modulation erhält der Integrator 15 ausschliesslich das im Streuraum erzeugte Streulicht einschliesslich eventueller Reste des gefilterten Störsignals aus der Zeit der Sendepulse, und der Integrator 15' erhält nur eventuelle Reste des gefilterten Störsignals aus der Zeit der Pulpasen, so dass das Streulicht durch eine einfache Differenzbildung der Ausgangssignale der beiden Integratoren 15 und 15' gewonnen werden kann. Diese Differenzbildung erfolgt in einer den beiden Integratoren 15, 15' nachgeschalteten Stufe 16. Deren Ausgangssignal ist das von Störungen weitgehend gereinigte, auf den Lichtempfänger 5 treffende Streulicht, welches das Nutzsignal U_n für die Signalauswertung bildet.

[0025] Das Nutzsignal U_n wird einerseits einem Komparator 18 und andererseits dem einen Eingang eines zweiten Modulators 19 zugeführt, dessen zweiter Eingang mit der Steuerstufe 10 verbunden und dessen Ausgang über einen Widerstand 20 an den Eingang des Strom/Spannungswandlers 12 geführt ist. Der zweite Modulator 19 überlagert dem Signal des Lichtempfängers 5 im Gegentakt einen Kompensationsstrom I_k bis das Eingangssignal des Strom/Spannungswandlers 12 null beziehungsweise $I_k = I_e$ wird. Durch die Schlaufenverstärkung von $\geq 10^9$ gilt mit grosser Genauigkeit $U_n = I_e \cdot R$, wobei R den Wert des Widerstands 20 bezeichnet. Dies gilt auch für Schlaufenverstärkungen mit einer Abweichung von mehreren Zehnerpotenzen. Dieser Regelkreis kann mit einer selbstabgleichenden Brückenschaltung verglichen werden. Bei entsprechend sachgemäsem Aufbau erlaubt diese Schaltung die Auflösung von Fotoströmen bis in den Bereich von Pikoampere. Der Komparator 18 vergleicht das Nutzsignal U_n mit mindestens einem Schwellenwert und liefert bei dessen Überschreitung ein entsprechendes Signal an einen Alarmausgang 21.

[0026] Das Signal am Alarmausgang 21 kann weiter ausgewertet, beispielsweise auf Plausibilität überprüft werden, was im Melder oder in der zugehörigen Zentrale erfolgen kann, oder es wird ohne Weiterverarbeitung an die Zentrale geleitet, wo dann der entsprechende Zustand registriert und gegebenenfalls Alarm ausgelöst wird. Das Signal am Alarmausgang 21 kann auch zusätzlich oder alternativ eine im Melder angeordnete Leuchtdiode aktivieren.

[0027] Wie in Fig. 3 schematisch angedeutet ist, ist es auch möglich, anstatt eines Messkanals zwei Messkanäle vorzusehen, von denen beispielsweise der eine konventionell aufgebaut ist und eine Infrarot-Senderdiode 4 und eine Empfangsdiode 5 und der andere eine farbige LED und/ oder ein Polarisationsfilter 22 enthält. Vorzugsweise sind zwei Senderdioden und eine Empfangsdiode oder eine Senderdiode und zwei Empfangsdioden 5, 5' vorgesehen sein, wobei im letzteren Fall der

zweiten Empfangsdiode 5' ein Polarisationsfilter 22 vorgeschaltet oder die zweite Empfangsdiode als Rückwärtsstreuer 5", eventuell mit vorgeschaltetem Polarisationsfilter 22', ausgebildet sein kann. Das Polarisationsfilter 22 kann auch zwischen Senderdiode 4 und Messkammer 3 angeordnet sein.

[0028] Der in den Figuren 3 und 4 dargestellte Streulichtmelder unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten im wesentlichen dadurch, dass die optischen Achsen von sender- und empfängerseitigem Strahlengang nicht in einer gemeinsamen horizontalen Ebene sondern in einer zur Horizontalebene geneigten Ebene liegen, so dass der Lichtempfänger 5 nicht in horizontaler Richtung sondern schräg von oben nach unten oder umgekehrt „blickt“.

[0029] Darstellungsgemäss verläuft die optische Achse des empfängerseitigen Strahlengangs vertikal von oben nach unten, sie könnte aber auch in der Gegenrichtung verlaufen und ihr Neigungswinkel zur optischen Achse des senderseitigen Strahlengangs könnte auch kleiner oder grösser als 90° sein. Wesentlich ist, dass die optische Achse des empfängerseitigen Strahlengangs so orientiert ist, dass das Blickfeld des Empfängers nicht durch ein den Raucheintritt in die Messkammer hemmendes Bauteil begrenzt werden muss.

[0030] Der Meldereinsatz 2 hat im wesentlichen die Form einer flachen nach oben offenen runden Dose, in deren Innenraum eine Leiterplatte (nicht dargestellt) mit der Auswertelektronik angeordnet ist. Über den Meldereinsatz 2 ist eine Melderhaube 23 gestülpt, welche mit Raucheintrittsschlitzen 24 versehen ist. An der Unterseite des Bodens des Meldereinsatzes 2 sind ein Gehäuse 25 mit dem Lichtsender 4 und Haltemittel 26 für den mit dem Bezugszeichen 27 bezeichneten, die Messkammer 3 nach unten abschliessenden Deckel vorgesehen.

[0031] Der Deckel 27 trägt eine nach oben gegen den Boden des Meldereinsatzes 2 ragende Lichtbarriere 28. Zwischen der Lichtquelle 4 und der Lichtbarriere 28 ist die Messkammer 3 gebildet. Die Seitenwand 8 des Deckels 27 ist bis auf die Lichtbarriere 28 weitgehend offen, wodurch ein möglichst ungehinderter Zutritt von Rauch in die Messkammer 3 gewährleistet ist. Über den am Boden des Meldereinsatzes 2 befestigten Deckel 27 ist aussen ein der Form des Deckels angepasstes Insektengitter 29 geschoben, welches ebenfalls an den Haltemitteln 26 befestigt ist.

[0032] Die Achse des von der Lichtquelle 4 ausgesandten Strahlkegels verläuft quer durch den Messraum 3 in einer horizontalen Ebene parallel zum Boden des Meldereinsatzes 2. Die Lichtbarriere 28 verhindert, dass das von der Lichtquelle 4 ausgesandte Licht aus dem Melder seitlich nach aussen dringen kann. Der Lichtempfänger 5 ist in der Mitte des Bodens des Meldereinsatzes 2 angeordnet, und liegt darstellungsgemäss knapp oberhalb von diesem. Der Boden des Meldereinsatzes 2 weist unterhalb des Lichtempfängers

5 und fluchtend mit diesem eine Durchbrechung auf, die gegen den Messraum 13 von einer ringförmigen Blende 30 umgeben ist und in die vorzugsweise eine Linse 31 eingesetzt ist.

[0033] Der Lichtempfänger 5, die Blende 30 und gegebenenfalls die Linse 31 definieren die optische Achse des empfängerseitigen Strahlengangs, die in vertikaler Richtung verläuft und die horizontale senderseitige optische Achse senkrecht kreuzt. Der Lichtempfänger 5 blickt also gleichsam von oben auf das von der Lichtquelle 4 ausgesandte Strahlenbündel. Der den eigentlichen Messbereich bildende Streuraum im Schnittbereich des sender- und des empfängerseitigen Strahlenbündels ist mit dem Bezugszeichen 32 bezeichnet.

[0034] Das Blickfeld des Lichtempfängers 5 wird durch den Boden des Deckels 27 und durch die Melderhaube 23 begrenzt und eine direkte Bestrahlung des Lichtempfängers 5 mit Fremdlicht wird durch die Blende 30 verhindert. Dadurch verliert die Seitenwand 27 ihre bisherigen Funktionen und kann weggelassen werden, wodurch das Eindringverhalten von Rauch und Aerosolen in die Messkammer 3 merklich verbessert wird. Die über einen kurzen Bereich der Seitenwand des Deckels 27 noch vorhandene und von der Funktion her nicht zwingend notwendige Lichtbarriere 28 hat auf das Eindringverhalten von Rauch praktisch keinen Einfluss.

[0035] Selbstverständlich können die anhand der in den Figuren 1, 3 sowie 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispiele beschriebenen Anordnungen sowohl einzeln für sich als auch in beliebiger Kombination realisiert werden. Es kann also die farbige Sender-LED von Fig. 1 auch in einem Melder nach den Figuren 4 und 5 eingesetzt werden, und ebenso könnte der Melder gemäß den Fig. 4 und 5 zwei Messkanäle und/oder Polarisationsfilter aufweisen. Die in Fig. 2 dargestellte Auswerteschaltung ist ebenfalls bei allen Ausführungsbeispielen einsetzbar, wobei gewisse geringfügige Anpassungen erforderlich sind.

Patentansprüche

1. Optischer Rauchmelder mit einem Meldereinsatz (2), einem Optikmodul (1) und einer Auswerteschaltung, wobei das Optikmodul (1) eine Lichtquelle (4, 4'), eine Messkammer (3) und einen mit der Auswerteschaltung verbundenen Lichtempfänger (5, 5') aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (4) zur Aussendung einer Strahlung im Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts ausgebildet ist.
2. Rauchmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellenlänge der von der Lichtquelle (4) ausgesandten Strahlung im Bereich von blauem oder rotem Licht liegt und vorzugsweise 460 nm beziehungsweise 660 nm beträgt.

3. Rauchmelder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Optikmodul (1) so ausgebildet ist, dass das vom Lichtempfänger (5') an die Auswerteschaltung abgegebene Signal eine Funktion des auf diesen auftreffenden, in einer Ebene polarisierten Streulichts ist.
4. Rauchmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Messkanäle mit entweder einem Lichtsender (4) und zwei Lichtempfängern (5, 5', 5'') oder zwei Lichtsendern (4) und einem Lichtempfänger (5) vorgesehen sind, wobei in einem der Messkanäle ein Polarisationsfilter (22) angeordnet ist.
5. Rauchmelder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Anordnung mit zwei Lichtsendern (4) und einem Lichtempfänger (5) einer der Lichtsender (4) durch eine farbige Lichtaussendende Diode gebildet ist.
6. Rauchmelder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Anordnung mit zwei Lichtempfängern (5, 5', 5'') einer der Lichtempfänger (5'') mit Rückwärts-Streulicht beaufschlagt ist.
7. Rauchmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Auswerteschaltung eine Überlagerung des Signals (I_a) des Lichtempfängers (5, 5') mit einem Kompensationssignal (I_k) erfolgt, welches so gewählt ist, dass das Signal des Lichtempfängers (5, 5') auf den Wert null ausgeregelt wird.
8. Rauchmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung von Lichtquelle (4, 4') und Lichtempfänger (5, 5') so gewählt ist, dass die von den optischen Achsen des sender- und des empfängerseitigen Strahlengangs aufgespannte Ebene schräg zur Horizontalebene verläuft.
9. Rauchmelder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse des empfängerseitigen Strahlengangs vertikal zu derjenigen des senderseitigen Strahlengangs verläuft.
10. Rauchmelder nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Meldereinsatz (2) an seinem Boden ein Gehäuse (25) mit der Lichtquelle (4) und Haltemittel (26) für einen die Messkammer (3) nach unten begrenzenden Deckel (27) mit einer weitgehend offenen Seitenwand (8) aufweist, und dass der Lichtempfänger (5) im Bereich des Bodens des Meldereinsatzes (2) angeordnet ist.

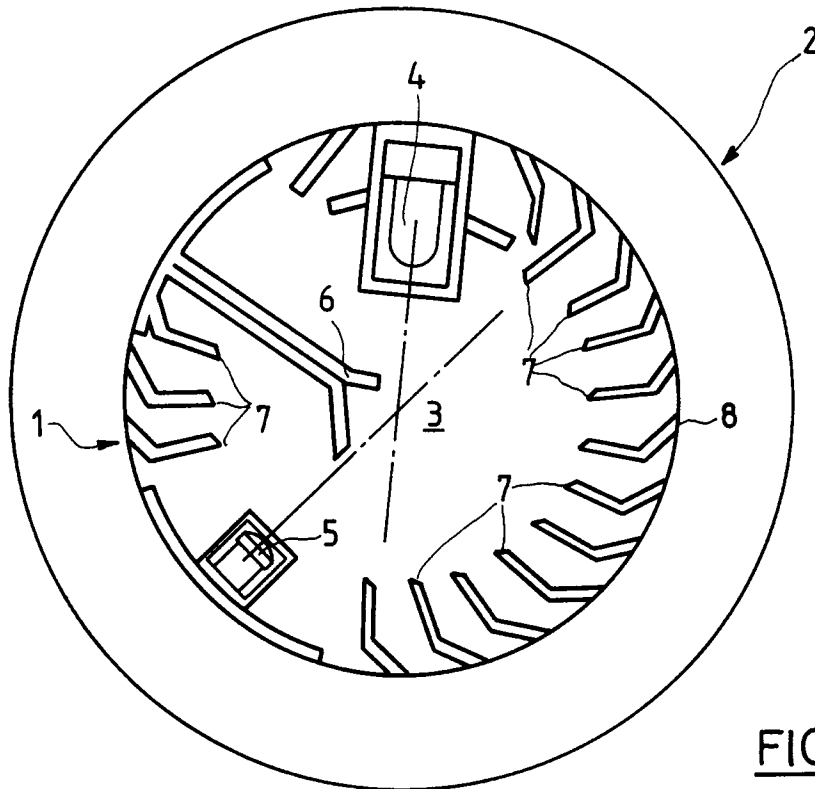


FIG. 1

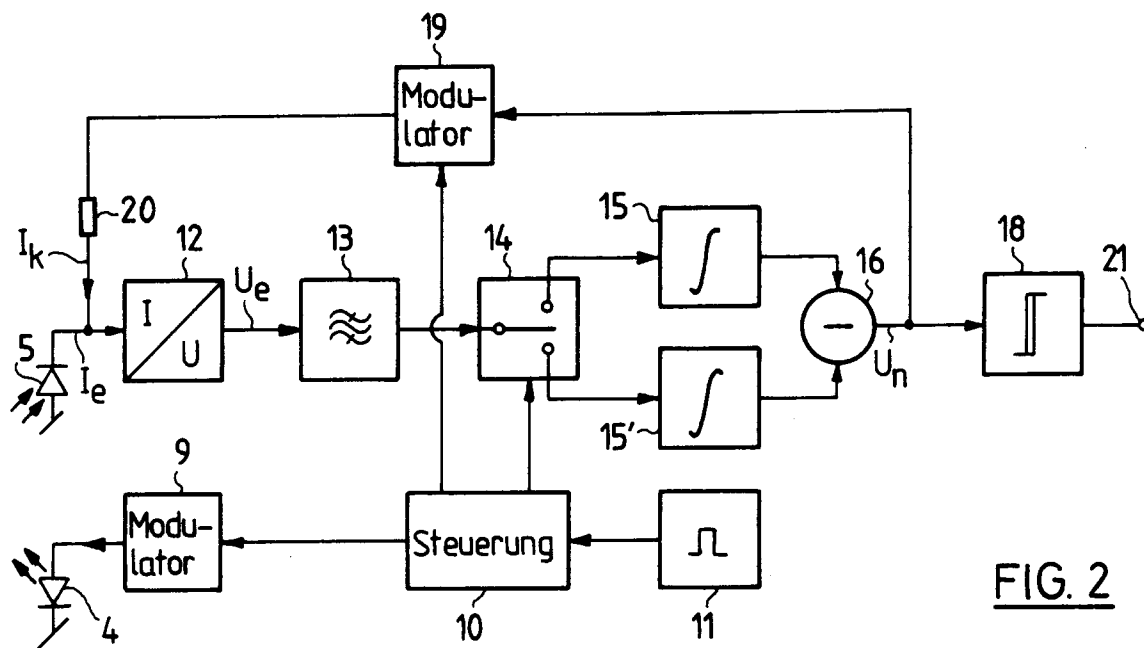


FIG. 2

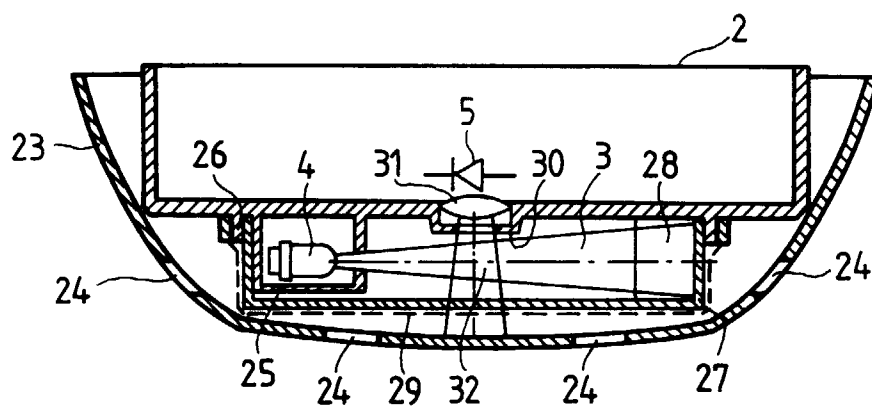
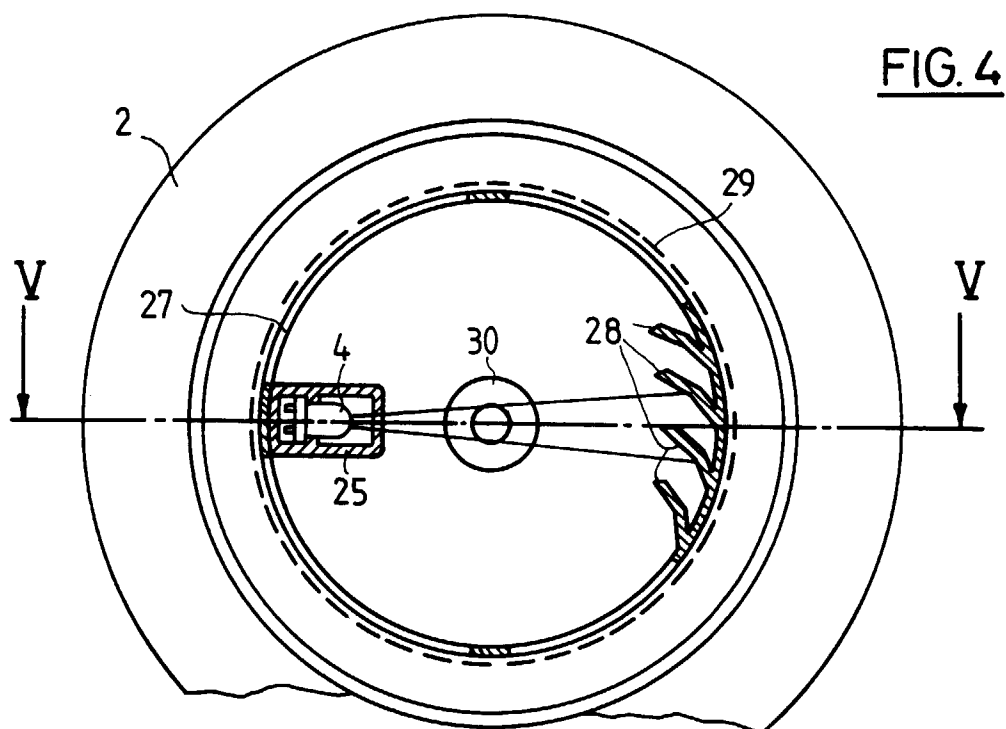
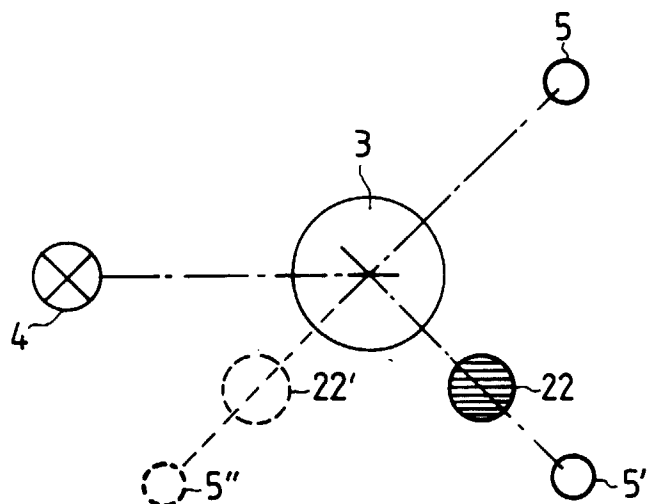


FIG. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 12 2894

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	D. S. GOODMAN: "METHOD FOR LOCALIZING LIGHT SCATTERED PARTICLES" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Bd. 27, Nr. 5, Oktober 1984, Seite 3164 XP002066860 * das ganze Dokument *	1,2	G08B17/107
A,D	CH 682 428 A (CERBERUS AG) 15.September 1993 * Zusammenfassung *	3	
A	EP 0 530 723 A (CERBERUS AG) 10.März 1993 * Zusammenfassung *	4,5	
A	EP 0 031 096 A (HEIMANN GMBH) 1.Juli 1981 * Zusammenfassung *	6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3.Juni 1998	Prüfer Sgura, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)