

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 80106917.0

(51) Int. Cl.³: **G 08 B 17/10**

(22) Anmeldetag: 10.11.80

(30) Priorität: 17.12.79 CH 11137/79

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.07.81 Patentblatt 81/29

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI NL SE

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

(72) Erfinder: **Muggli, Jürg**
Biberhaldenweg 19
CH-8708 Männedorf(CH)

(72) Erfinder: **Pfister, Gustav**
Stationsstrasse 10
CH-8713 Uerikon-Stäfa(CH)

(54) **Mit elektromagnetischer Strahlung arbeitende Meldeanlage.**

(57) Bei einer Meldeanlage mit einer zentralen Auswerteeinheit (E) und entfernt davon angeordneten Meldeeinheiten (M) erfolgt die Energieübertragung von einer Strahlungsquelle (Q) und die Signalarückgabe ausschliesslich auf optischem Wege mittels strahlungsleitender Elemente, sogenannter Lichtleiter (L₁, L₂), über die die Meldeeinheiten an die Auswerteeinheit (E) angeschlossen sind. Die Meldeeinheiten (M) können so aufgebaut sein, dass im Normalfall kein optisches Signal an die Auswerteeinheit (E) zurückgeleitet wird, sondern nur im Alarmfall. Bei einer zweckmässigen Weiterbildung ist ein hochohmiges Sensorelement (F), z.B. mit Ionisationskammern (8,9), vorgesehen, dessen Betriebsspannung von einer über einen Lichtleiter bestrahlten Solarzelle (7) geliefert wird, und dessen Ausgangssignal über einen hochohmigen elektrischoptischen Wandler (T) und über Lichtleiter (L₂) zur Auswerteeinheit (E) zurückgeleitet wird. Bei einer anderen Ausführungsform mit impulsförmig betriebener Strahlungsquelle (Q) werden die durch Strahlungsabsorption von Partikeln erzeugten Druckimpulse von einem akustisch-optischen Wandler (A0) aufgenommen. Eine derartige Meldeanlage kann zur Zustandsmeldung, z.B. zur Gas-, Rauch-, Druck-, Feuchte- oder Temperatur-Detektion, oder zum Einbruchschutz verwendet werden.

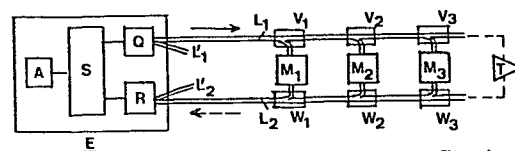


Fig. 1

BEZEICHNUNG GEÄNDERT
siehe Titelseite

Meldeanlage

- Die Erfindung betrifft eine Meldeanlage mit wenigstens einer Meldeeinheit und einer Auswerteeinheit, wobei eine
- 5 elektromagnetische Strahlungsquelle sowie ein Strahlungsempfänger vorgesehen ist, dessen Bestrahlungsänderung bei Eintritt eines zu meldenden Zustandes mit einer Signalschaltung zur Signalgabe ausgewertet wird.
- 10 Solche Meldeanlagen dienen zur Meldung der verschiedenartigsten unerwünschten Zustände, beispielsweise zur Brandmeldung, zur Meldung gefährlicher Gase oder Dämpfe, von unerwünschten Temperatursteigerungen in Räumen oder an überwachten Geräten, zur Drucküberwachung oder zum Einbruch-
- 15 oder Diebstahlschutz usw., oder zur Signal-Erzeugung und -Verarbeitung, z.B. mittels EDV, zur Einleitung von Schutz- oder Gegenmassnahmen bei Eintritt eines unerwünschten Zustandes.
- 20 Dabei sind die verwendeten Meldeeinheiten mit Sensoren ausgerüstet, die auf den betreffenden nachzuweisenden Zustand reagieren und beispielsweise als Brand-, Rauch-, Gas-, Strahlungs-, Temperatur-, Druck- oder Einbruchdetektoren ausgebildet sind.
- 25 Bei vorbekannten Meldeanlagen erfolgt die Spannungsversorgung von einer Auswerteeinheit zu den entfernt von dieser angeordneten einzelnen Meldeeinheiten und die Signalarückleitung von diesen Meldeeinheiten zur Signalzentrale in
- 30 der Regel mittels elektrischer Leitungen, gegebenenfalls auch durch drahtlose Uebertragung. Eine derartige Uebertragung ist jedoch sehr störanfällig und unzuverlässig. Bei einer Leitungsübertragung treten häufig elektrische Störungen auf, z.B. Netzimpulse oder in den Leitungen in-

duzierte elektrische Spannungen, die zu einem fehlerhaften Ansprechen der Meldeeinheiten und zu einer fehlerhaften Signalübermittlung führen. Durch den Spannungsabfall in den Leitungen schwankt die Versorgungsspannung, so dass
5 aufwendige Stabilisierungseinrichtungen erforderlich sind. Die Komponenten der Meldeeinheiten sind darüber hinaus Umwelteinflüssen ausgesetzt, z.B. temperaturabhängig, so dass aufwendige Kompensationsmassnahmen getroffen werden müssen. Bei speziellen Verwendungen, insbesondere in ex-
10 plosionsgefährdeter Umgebung sind bei Spannungszufuhr über elektrische Leitungen noch besondere Schutzmassnahmen notwendig. Durch Verwendung einer drahtlosen Uebertragung und einer speziellen explosionsgeschützten Ausführung der Meldeeinheiten lässt sich der letztgenannte
15 Nachteil zwar überwinden, jedoch ist eine drahtlose Uebertragung bekanntermassen wegen der vielfältigen Störungen noch wesentlich störanfälliger und unzuverlässiger.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die beschriebenen Nachteile vorbekannter Meldeanlagen zu vermeiden und insbesondere eine Meldeanlage ohne elektrische Verbindungen zwischen Auswerteeinheit und Meldeeinheiten zu schaffen, die empfindlich, störunanfällig und zuverlässig über
20 längere Zeiten stabil und genau arbeitet und die einen erweiterten Verwendungsbereich aufweist.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass Strahlungsquelle, Strahlungsempfänger und Signalschaltung zu der Auswerteeinheit vereint sind, dass die Meldeeinheiten
30 und die Auswerteeinheit mittels strahlungsleitender Elemente miteinander verbunden sind, so dass elektromagnetische Strahlung der Strahlungsquelle über mindestens ein strahlungsleitendes Element der oder den Meldeeinheiten zugeführt wird, und dass die Meldeeinhei-

ten ausgebildet sind, bei Eintreten eines zu meldenden Zustandes über wenigstens ein strahlungsleitendes Element Strahlung veränderter Intensität an den Strahlungsempfänger in der Auswerteeinheit zurückzuleiten.

5

Die Erfindung wird anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele beschrieben.

10

Figur 1 zeigt ein Beispiel einer Meldeanlage mit parallelen Meldeeinheiten.

Figur 2 zeigt ein weiteres Beispiel mit in Serie angeordneten Meldeeinheiten.

15

Figur 3 zeigt ein Beispiel mit nur einem Lichtleiter.

Figur 4 zeigt einen Druckfühler mit Multimode-Lichtleiter.

20

Figur 5 zeigt einen Druckfühler mit Monomode-Lichtleiter.

Figur 6 zeigt einen Druckfühler mit Flüssigkristall.

25

Figur 7 zeigt einen gasempfindlichen Fühler.

Figur 8 zeigt eine Meldeeinheit, die nach dem Streulichtprinzip arbeitet.

30

Figur 9 zeigt eine Meldeeinheit mit optischer Energieübertragung.

Figur 10 zeigt ein POSFET-Fühlerelement.

Figuren 11a - e zeigen elektrisch-optische Wandler.

Figur 11f zeigt ein temperaturempfindliches optisches Verzweigungselement.

Figur 12 zeigt eine Meldeanlage mit akustisch-optischem Wandler.

Figur 13 zeigt eine Meldeeinheit mit optischer Verstärkung.

Figur 14 zeigt ein Temperaturfühler.

Figuren 15 a - b zeigen Sensoren und Wandler mit Gradientenlinse.

Bei der in Figur 1 dargestellten Meldeanlage ist eine zentrale Auswerteeinheit E vorgesehen, welche eine Strahlungsquelle Q und ein Strahlungsempfänger R aufweisen.

Die Strahlungsquelle Q wird von einer Signalschaltung S angespiesen, während das Ausgangssignal des Strahlungsempfängers R an die Signalschaltung S zurückgeleitet wird. Sobald ein vorgegebener Unterschied zwischen ausgesandter und empfangener Strahlung festgestellt wird, so gibt die Signalschaltung S ein Alarmsignal an eine Alarmeinheit A ab oder veranlasst, z.B. über EDV, die Einleitung von Schutz- oder Gegenmassnahmen. Entsprechende Signalschaltungen sind z.B. in grosser Zahl aus der Technik optischer Zustandsmelder, z.B. Rauchmelder, bekannt.

Die Strahlung der Strahlungsquelle Q wird von einem ersten strahlungsleitenden Element L_1 , im folgenden der Kürze halber, wie in der Faseroptik gebräuchlich, als Lichtleiter bezeichnet, an mehrere entfernt von der Auswerteeinheit E angeordnete Meldeeinheiten $M_1, M_2, M_3 \dots$ verteilt, die Fühler für den zu detektierenden Zustand aufweisen. Die Aus- und Einkoppelung der Strahlung für die einzelnen Meldeeinheiten erfolgt dabei in der in der Lichtleitertechnik bekannten Art mit Verzweigungselementen $V_1, V_2 \dots$ bzw. $W_1, W_2 \dots$ geeigneter Ausbildung, ebenfalls der

Anschluss an die einzelnen Meldeeinheiten über geeignete bekannte Verbindungen. Von den einzelnen Meldeeinheiten $M_1, M_2, M_3 \dots$ wird die Strahlung abgenommen und über einen zweiten Lichtleiter L_2 zum Empfänger R in der Auswerteeinheit E zurückgeleitet. Die einzelnen Meldeeinheiten $M_1, M_2, M_3 \dots$ sind also über die Lichtleiter L_1 und L_2 parallel mit der Auswerteeinheit E in einer Gruppe verbunden. Die gesamte Gruppe kann hinter der letzten Meldeeinheit durch ein Endglied T abgeschlossen sein, das zur Ueberwachung des Funktionierens der Lichtleiter dient.

Es wird bemerkt, dass an die Strahlungsquelle Q und den Strahlungsempfänger R weitere solcher Gruppen von parallel geschalteten Meldeeinheiten über weitere Lichtleiter angeschlossen sein können. (L'_1, L'_2).

Die verwendeten Lichtleiter können entweder aus jeweils einer einzigen Faser bestehen oder aus mehreren, d.h. als Lichtleiterbündel ausgeführt sein. Auch können Zuleitung L_1 und Rückleitung L_2 zu einem einzigen Bündel vereinigt sein. Die Art der Lichtleiter kann je nach Bedarf und in Abstimmung mit den Meldeeinheiten von verschiedener Art gewählt werden. Beispielsweise können klassische Lichtleiter vom sogenannten Multimode-Typ verwendet werden, oder auch, falls zweckmässig, vom sogenannten Monomode-Typ, wie z.B. beschrieben in: "Proceedings of the IEEE" 66 (1978), No. 7, S. 744 ff. oder: "Electronic Design" 23 (1979), S. 49 ff.

Als Strahlungsquelle Q lässt sich im Prinzip eine beliebige geeignete Lampe, eine Licht oder Infrarot emittierende Diode oder ein LASER verwenden, wobei die Spektralverteilung breitbandig, monochromatisch, multimono-chromatisch oder mit periodisch veränderlicher Wellenlänge gewählt sein kann. Es ist jedoch zweckmässig, das Spektrum die-

ser Strahlungsquelle Q so zu wählen, dass dieses auf Uebertragungseigenschaften der Lichtleiter, insbesondere bei Verwendung von Monomode-Lichtleitern, sowie an die Eigenschaften des Strahlungsempfängers R angepasst ist. Es kann
 5 zweckmässig sein, die Strahlungsquelle intermittierend oder impulsförmig mit einer Frequenz von $1 - 10^{12}$ Hz, z.B. 30 Hz, zu betreiben oder die Verzweigungselemente in bekannter Weise so steuerbar auszubilden, dass die einzelnen Meldeeinheiten sequentiell zu unterschiedlichen Zeiten
 10 Strahlung in der Art eines optischen Multiplex erhalten.

Der Strahlungsempfänger R ist zweckmässigerweise auf die Strahlungsquelle Q abgestimmt und kann z.B. als Photoleiter (Si, GaAs, PbSe, InSb), als pyroelektrisches
 15 Element (LiTaO_3 , TGS, PVF_2) oder als Bolometer ausgeführt sein, oder bei Ausnützung der Spektralzusammensetzung der Strahlung ein Spektrometer enthalten.

In dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel
 20 sind die einzelnen, die Meldeeinheiten bildenden Fühler F_1, F_2 in Serie durch das Lichtleiter-System L_1, L_2 verbunden, wobei die einzelnen Fühler durch Abzweigungen L_1'', L_2'' an Verzweigungselementen $V_1, W_1; V_2, W_2$ überbrückt werden. Falls die einzelnen Fühler F_1, F_2 und
 25 Abzweigungen L_1'', L_2'' verschiedene spektrale Durchlässigkeiten λ_1, λ_2 aufweisen, kann auf einfache Weise eine Identifikation des Meldeortes erreicht werden.

Das in Figur 3 dargestellte System arbeitet nur mit einem
 30 einzigen Lichtleiter L_1 , der sowohl zur Strahlungsübertragung als auch zur Signalarückleitung dient. Mit diesem Lichtleiter L_1 sind in Serie Verzweigungselemente V_0, V_1 , verbunden, die z.B. als halbdurchlässige Spiegel ausgebildet sind. Das erste Element V_0 leitet sowohl Strahlung

weiter, als auch über einen Abzweig rückkehrende Strahlung auf den Empfänger R; das zweite und die weiteren Elemente $V_1, V_2 \dots$ leiten Strahlung zu je einem im Abzweig angeordneten Fühler $F_1, F_2 \dots$, als auch an das folgende Element und auf gleichem Wege zurück. Jeder Fühler F_1, F_2 ist durch je ein Endglied $T_1, T_2 \dots$ abgeschlossen, und so ausgebildet, dass er im Meldefalle die eingehende Strahlung in veränderter Form zurücksendet. Der Lichtleiter L_1 ist nach dem letzten Verzweigungselement durch ein Endglied T_3 abgeschlossen, das der Funktionsüberwachung des Lichtleiters dient.

Die Meldeeinheiten $M_1, M_2 \dots$ sind so ausgebildet, dass sie ihre optischen Uebertragungseigenschaften bei Eintritt eines zu meldenden Umgebungszustandes ändern. Sie bestehen aus einem geeigneten Fühler und nötigenfalls daran angepassten Zusatzelementen. Besonders zweckmässig ist es, die Meldeeinheiten so auszubilden, dass sie im Normalzustand kein Signal zurückleiten, so dass sich viele Meldeeinheiten parallel anschliessen lassen, ohne dass sich deren Ausgangssignale gegenseitig stören.

Figur 4 zeigt einen zur Druck-, Schall- oder Vibrationsüberwachung geeigneten, als akustisch-optischer Wandler ausgebildeten Fühler F, welcher mit klassischen Multimode-Lichtleitern betrieben werden kann. Dabei ist ein Gehäuse B mit einem durch eine Membran D, z.B. eine Mylar-Folie abgeschlossenen Innenraum vorgesehen. Die Membran D ist an der Aussenseite reflektierend ausgebildet, z.B. aluminisiert, so dass die über den Lichtleiter L_1 zugeführte Strahlung an der Oberfläche reflektiert wird und vom Lichtleiter L_2 aufgenommen werden kann. Bei einer Deformation der Membran D infolge von Einwirkung von Schallschwingungen ändert sich

der Betrag der vom Lichtleiter L_2 aufgenommenen Strahlung, so dass jede Einwirkung von Schallschwingungen oder Druckimpulsen eine Aenderung des optischen Signales bewirkt.

5

Figur 5 zeigt einen akustisch-optischen Wandler, welcher speziell zum Betrieb mit einem Monomode-Lichtleiter geeignet ist. Er weist wiederum ein Gehäuse B auf, das durch eine schwingungsfähige Membran D abgeschlossen ist, so dass im Innern ein bestimmter Referenzdruck herrscht. Auf der Membran ist der z.T. freiliegende Kern C eines durchgehenden Lichtleiters L befestigt, z.B. aufgekittet. Bei geringfügigen Deformationen dieser Membran D durch Einwirkung von Schallschwingungen verbiegt sich ebenfalls der Lichtleiter oder ändert sich die Ankoppelung, wobei dessen optische Uebertragungseigenschaften sich ändern. Diese Aenderung ist besonders markant, wenn ein Lichtleiter vom Monomode-Typ verwendet wird, und das Spektrum der über den Lichtleiter L zugeführten Strahlung auf dessen Durchlässigkeitsmaximum abgestimmt ist. Je nach Einstellung lässt sich erreichen, dass sich die Durchlässigkeit und Reflexion der Strahlen bei jedem Schallimpuls entweder verbessert oder verschlechtert. Entsprechend ist die Auswerteeinheit auf die Verarbeitung positiver oder negativer Strahlungsimpulse abzustimmen. Es sei darauf hingewiesen, dass statt eines einzigen Lichtleiters hierbei auch zwei Lichtleiter vorgesehen sein können, deren z.T. freiliegende Kerne für eine Kopplungsstrecke parallel sich berührend verlaufen, wobei der Druck die Membran deformiert und damit die optische Kopplung zwischen den Leitern ändert.

Figur 6 zeigt einen akustisch-piezoelektrischen Wandler, der ein unter Schalleinwirkung deformierbares piezoelektrisches Element P enthält, das bei jeder Deformation eine elektrische Ladung oder Spannung abgibt. Das piezoelektrische Element P ist mit einem Element mit elektrisch steuerbarer Transparenz oder Reflexion, z.B. einem Flüssigkris-

tall LCD, so verbunden, dass die Durchlässigkeit dieses Elementes durch die vom piezoelektrischen Element abgegebene Spannung beeinflusst wird. Bei Schalleinwirkung auf den Wandler ändert sich daher die Reflexion der über den Lichtleiter L_1 zugeführten Strahlung und somit auch die Intensität der vom Lichtleiter abgenommenen Strahlung. Das piezoelektrische Element kann bei dieser Ausführung auch durch ein pyroelektrisches Element ersetzt werden. Anstatt auf Schall reagiert ein solcher Fühler dann auf Temperaturänderungen. Falls sich eine elektrische Vorspannung am Flüssigkristall LCD als nötig erweist, kann diese mittels der in Figur 9 gezeigten optisch-elektrischen Umwandlung an der Solarzelle 7 erzeugt werden.

Figur 7 zeigt ein Sensorelement F einer Meldeeinheit, bei welchem der eingehende Lichtleiter L_1 und der ausgehende Lichtleiter L_2 zu einer Schleife verbunden sind. Diese Schleife besteht aus einem strahlungsleitenden Kern C mit einer geeigneten bekannten Deckschicht (cladding) 5. Im mittleren Teil ist diese Deckschicht durch eine zustandsempfindliche Schicht 6 ersetzt, welche ihre Eigenschaften bei Einwirkung von Gas, Rauch, Temperatur oder Strahlung ändert, so dass an dieser Stelle ebenfalls die Uebertragungseigenschaften der Lichtleiterschleife geändert werden. Falls also ein unerwünschter zu meldender Zustand der Umgebungsbedingungen eintritt, z.B. gefährliche Gase auftreten, oder sich die Temperatur über einen gefährlichen Wert erhöht, so ändert sich die im Lichtleiter übertragene Strahlung an der Stelle der zustandsempfindlichen Schicht 6, und in der Auswerteeinheit wird eine Strahlungsänderung festgestellt, die zur Alarmgabe ausgewertet werden kann. Der druck- oder temperaturempfindliche Lichtleiter-Kern kann im übrigen auch durch ein Dünnschicht-

wellenleiter-Zwischenstück aus einem geeigneten Elastomer, z.B. Polydimethylsiloxan zwischen zwei Lichtleitern ersetzt werden, das seine Uebertragungseigenschaften bei Druck- oder Temperatureinwirkung ändert.

- 5 Zu erwähnen ist, dass sehr empfindliche Druck- und Temperaturfühler gebaut werden können, welche auf dem Prinzip der optischen Interferometer mit Monomode-Fibern beruhen können. Diese Interferometer können zweiarmig ausgelegt sein, bestehend aus Messfaser und Vergleichsfaser, oder aber
- 10 nach dem Sagnac'schen Prinzip, bei welchem die Mess- und Vergleichsfaser identisch sind. Diese Interferometer machen davon Gebrauch, dass in Monomode-Wellenleitern die Polarisierung und Phase eindeutig entlang der Fiber bestimmt sind.
- 15 Figur 8 zeigt eine rauchempfindliche Meldeeinheit M, die nach dem Streulichtprinzip arbeitet und beispielsweise als Brandmelder dienen kann. Dabei ist eine Messkammer 1 vorgesehen, zu der die zu überwachende Luft Zutritt hat. Die Messkammer 1 ist an beiden Seiten durch je einen
- 20 Deckel 2 und 3 abgeschlossen, in welche zentral der die Strahlung zuführende Lichtleiter L_1 und der die Strahlung abnehmende Lichtleiter L_2 eingeführt ist. Das Einstrahlungsende X des ersten Lichtleiters L_1 ist vom Aufnahmende Y des zweiten Lichtleiters L_2 durch ein System von
- 25 Blenden 4 abgeschirmt, so dass der Lichtleiter L_2 normalerweise keine Strahlung aus der Messkammer 1 abnimmt. Sobald jedoch strahlungstreuende Partikel, z.B. Rauch, in der Messkammer 1 vorhanden sind, so wird die vom Lichtleiter L_1 eingestrahlte Strahlung an diesem Partikeln gestreut und der Eingang Y des Lichtleiters L_2 erhält Streustrahlung, die an den Empfänger R in der Auswerteeinheit zurückgeleitet wird.
- 30

- Figur 9 zeigt eine Meldeeinheit M mit einem hochohmigen
- 35 Sensorelement F, welche zum Betrieb eine Spannungsversor-

gung von einigen Volt benötigt, jedoch nur einen sehr geringen Stromverbrauch aufweist. Das Sensorelement F kann beispielsweise eine luftzugängliche Ionisationskammer 8 in Serieschaltung mit einer weniger luftzugänglichen
5 oder rauchunempfindlichen Ionisationskammer 9 aufweisen, die radioaktive Quellen zur Ionisation der Luft enthalten. Bei einer solchen als Ionisationsrauchmelder bekannten Anordnung ändert sich das Potential U am Verbindungspunkt beider Ionisationskammern entsprechend der Rauchdichte
10 in der luftzugänglichen Ionisationskammer 8. Zur Spannungsversorgung der beiden seriegelgeschalteten Ionisationskammern 8 und 9 dienen Solarzellen, z.B. einige Siliziumdioden, welche von einer Abzweigung L_3 des Lichtleiters L_1 Strahlung erhalten. Sofern der Widerstand des Sensorelementes F gross genug ist und der Stromverbrauch entsprechend gering, genügt die von diesen Solarzellen, oder
15 Siliziumdioden 7 erzeugte Spannung vollauf zum Betrieb des Sensorelementes F.

20 Das Ausgangspotential U des Sensorelementes F steuert einen ebenfalls sehr hochohmigen elektrisch-optischen Wandler T. Dieser kann beispielsweise aus einem Element LCD mit elektrisch steuerbarer Strahlungsdurchlässigkeit, z.B. einem geeigneten Flüssigkristall, bestehen, der auf
25 einer reflektierenden Fläche R_0 angebracht ist. Auf diesen Wandler T wird Strahlung über einen Abzweig L_4 des Lichtleiters L_1 zugeleitet und vom Lichtleiter L_2 wieder abgenommen. Normalerweise, solange der Flüssigkristall LCD strahlungsundurchlässig ist, wird über diesen Licht-
30 leiter L_2 kein Signal zurückgeleitet. Uebersteigt jedoch bei einer bestimmten Rauchkonzentration die Ausgangsspannung U des Sensorelementes F und somit die Steuerspannung des Wandlers T eine bestimmte Schwelle, wo wird der Flüs-

sigkristall transparent, so dass die über den Lichtleiter L_4 zugeführte Strahlung vom Reflektor R_0 reflektiert wird und die Auswerteeinheit über den Lichtleiter L_2 Strahlung erhält.

5

Es wird bemerkt, dass statt der Ionisationskammern 8 und 9 auch andere hochohmige Zustandsfühler verwendet werden können, die auf andere nachzuweisende Zustandsparameter reagieren, beispielsweise auf bestimmte Gase oder Dämpfe, auf Feuch-

10

Fig. 10 zeigt als hochohmigen Fühler F ein Halbleiterelement, beispielsweise einen MOSFET, eine MOS-Kapazität oder eine Schottky-Diode mit einer gas-, temperatur-, feuchtigkeits-, rauch- oder druckempfindlichen aktiven Schicht AI.

15

Beispielsweise ist als "POSFET" ("Science" 200 (1978), S.1371) eine druck- und temperaturempfindliche MOSFET-Struktur bekannt, bei welcher die aktive Schicht AI aus polarisiertem Polyvinyliden-Fluorid besteht. Ein anderes Beispiel ist der "Charge Flow" Transistor (CFT, "IEEE of Solid-State Circuits", vol. SC-14 (1979), p.753) bei welchem die aktive Schicht aus Poly-(p-aminophenylacetylen) besteht, dessen Charakteristik sich als Funktion der Feuchtigkeit ändert, und die auf einer Siliziumdioxid-Schicht angebracht ist.

20

Ein weiteres Beispiel ist die wasserstoffempfindliche MOSFET-Struktur, bei welcher die aktive Schicht AI aus Palladium-Metall besteht ("Vacuum" 27 (1976), p. 245). Fühler der beschriebenen Art stellen also hochohmige steuerbare Halbleiter dar, bei denen die Isolatorschicht AI gas-, temperatur-, feuchtigkeits-, druck- und/oder rauchempfindliche

30

elektrische Eigenschaften gemäss obigen Beispielen aufweist. Dabei wird die Vorspannung an der Gate-Elektrode EG etwa auf den Schwellenwert für die Leitfähigkeit zwischen Source-Elektrode ES und Drain-Elektrode ED eingestellt. Bei
5 Einwirkung von Umgebungsbedingungen ändert sich diese Leitfähigkeit. Statt der MOS-Transistor-Eigenschaften können auch die MOS-Kapazitäts-Eigenschaften benützt werden.

Auf die beschriebene Weise lässt sich eine Meldeeinheit schaffen, bei der sowohl die Uebertragung der zum Betrieb
10 der Sensorelemente erforderliche Leistung als auch die Signalübermittlung zurück zur Auswerteeinheit auf rein optischem Wege erfolgt. Dabei ist die Auswahl der Sensorelemente keineswegs auf die erwähnten Bauteile beschränkt, sondern es können beliebige hochohmige Fühler für beliebige
15 Zustandsgrössen benützt werden, z.B. dünne Schichten, Halbleiter, insbesondere hochohmige Transistoren vom MOS-Typ, oder Dünnschichttransistoren (TFT), oder piezoelektrische Elemente, die ihre elektrischen Eigenschaften unter dem Einfluss der Umgebungsbedingungen ändern, bzw. auf
20 Brandphänomene reagieren.

Weiterhin sind die verwendeten elektrisch-optischen Wandler nicht auf das dargestellte Beispiel mit einem Flüssigkristall beschränkt, sondern es können auch andere solcher Elemente benützt werden. Beispielsweise zeigt Figur
25 11a einen elektrisch-optischen Wandler mit elektrisch steuerbarer Strahlungsablenkung, beispielsweise vom LiNbO_3 -Typ. Ein solcher Wandler T weist einen Chip EO auf, der die Eigenschaft hat, dass bei Anlegen einer elektrischen Spannung U das über einen Lichtleiter L_4 ein-
30 gestrahlte Licht in Abhängigkeit von der Spannung in verschiedener Richtung abgelenkt wird. Der die Strahlung abnehmende Lichtleiter L_2 ist nun an einer Stelle angeordnet, die eine Ausgangsspannung des Sensorelementes F

und somit einer Eingangsspannung U des Wandlers entspricht, bei welcher eine Alarmmeldung erfolgen soll.

Figur 11 b zeigt einen elektro-optischen Wandler, in welchem der Strahlengang im Luftraum zwischen den beiden Lichtleitern L_4 , L_2 durch ein piezo-elektrisches Element PB, beispielsweise durch eine mehrschichtige, als "Bimorph-Struktur" bekannt gewordene, Polyvinylidendifluorid (PVF_2)-Struktur verändert wird, die in einer Lücke zwischen den mit einem Mantel CL bedeckten Lichtleitern L_4 und L_2 angeordnet ist und auf beiden Aussenseiten mit Elektroden EL versehen ist.

Figur 11 c zeigt als weiteres Beispiel einen elektro-optischen Wandler in welchem der Strahlengang im Luftraum zwischen den beiden Lichtleitern L_4 , L_2 durch einen elektrostatischen Halbleiter-Schalter SI verändert wird. In diesem wird beispielsweise eine Silizium-Oxidschicht SIO durch eine angelegte Spannung zwischen den Elektroden EL in den Strahlengang bewegt. Dieses Element erwies sich auch als sehr empfindlicher Temperaturfühler, indem das zweischichtige System (Elektrode, SIO) wie ein sehr feines Bimetall wirkt. Ein mit einem solchen Wandler versehener Brandmelder ist also sowohl rauch- als auch temperaturempfindlich. Im übrigen kann dieser elektrisch-optische Wandler auch zur Realisierung eines als optisches Multiplex wirkenden Verzweigungselementes dienen.

Figur 11 d zeigt ein als "Flüssigkristall-Vierwegschalter" bekanntes Verzweigungselement, das bei einer Meldeeinheit, analog zu der in Figur 9 dargestellten, gleichzeitig zur Abzweigung von Strahlung für die Spannungserzeugung und als elektrisch-optischer Wandler dienen kann. Die über den Lichtleiter L_1 zugeführte Strahlung tritt in einen Transparentkörper TR ein, durchsetzt dann eine Flüssig-

kristallschicht, und wird vom Lichtleiter L_3 abgenommen und von diesem den Solarzellen zugeführt.

Wenn der Flüssigkristall LCD eine bestimmte Spannung U erhält, wird die Strahlung teilweise an der Oberfläche
5 der Schicht reflektiert und die reflektierte Strahlung von Lichtleiter L_2 abgenommen und der Auswerteeinheit zugeführt. Die vom Lichtleiter L_3 abgenommene Strahlung sinkt dabei etwas ab, und in der Folge auch die Versorgungsspannung des Sensorelementes, dadurch
10 verschiebt sich die Ausgangsspannung und die Steuerungsspannung U des Flüssigkristalls weiter, so dass die Meldeeinheit in Selbsthaltung gerät, d.h. das Ausgangssignal auf Lichtleiter L_2 bleibt auch nach Aufhören der Alarmursachen bestehen, bis die Strahlungszufuhr auf Lichtleiter L_1 unterbrochen wird.
15

Figur 11 e zeigt einen Wandler vom sogenannten "Twisted nematic"-Typ, der ebenfalls der Strahlungsverzweigung dient. Eine Flüssigkristallschicht LCD wird dabei in
20 Transmission betrieben. Die Schicht LCD ist normalerweise undurchsichtig, so dass die Strahlung des Lichtleiters L_1 blockiert wird. Erreicht die Steuerspannung U jedoch einen vorgegebenen Wert (ca. 1 - 1.5 V), so wird die Schicht LCD transparent und die Strahlung wird vom anderen Lichtleiter L_2 aufgenommen. Auf der Schicht LCD ist
25 ein Substrat SS vorgesehen, das am Ort der Lichtleiter eine Oeffnung aufweist, unmittelbar benachbart jedoch Solarzellen 7 trägt, die der Spannungsversorgung des Sensorelementes dienen. Da die Strahlung aus dem Lichtleiter L_1
30 in Form eines Strahlungskegels austritt, erhalten auch die Solarzellen 7 eine genügende Strahlungsintensität, um die Spannungsversorgung sicherzustellen.

Als rein optisches Verzweigungselement erweist sich auch der "Transphaser" als zweckmässig, bei welchem die Durchlässigkeit als Funktion der einfallenden Lichtintensität eine Hysterese zeigt. ("Electronics", Oct. '79, S. 69).

5

Ein anderes rein optisches Verzweigungselement ist in Fig. 11f angegeben. In diesem Element wird die Kopplung von Licht aus dem Leiter L_4 in den Leiter L_2 thermisch moduliert, wobei diese Modulation durch Licht aus dem
10 Leiter L_7 gesteuert wird, welches auf die Substanz TE mit grossen thermischen Ausdehnungskoeffizienten auffällt. Es ist erwähnenswert, dass auf diesem Prinzip ein rein optischer Oszillator gebaut werden kann, welcher sehr empfindlich auf Temperatur und Druck reagiert.

15

Eine besonders zweckmässige Weiterbildung der in Figur 8 dargestellten Meldeeinheit M ergibt sich, wenn in der Messkammer 1 ausser dem Eintritt Y des Lichtleiters L_2 zusätzlich ein akustisch-optischer Wandler vorgesehen ist,
20 Wenn die Strahlung impulsförmig erzeugt wird, so kann damit die Tatsache ausgenützt werden, dass durch die Absorption der Strahlungsimpulse von Partikeln im Strahlungsbereich durch die momentane Erhitzung Luftdruckimpulse entstehen, die vom akustisch-optischen Wandler aufgenommen und summiert werden können. Eine solche Melde-
25 einheit ist besonders zur Verwendung als Brandmelder geeignet, da sie sowohl auf Streustrahlung als auch auf Strahlungsabsorption reagiert und daher in der Lage ist, sowohl stark streuenden oder weissen Rauch, als auch
30 stark absorbierenden oder schwarzen Rauch nachzuweisen.

Figur 12 zeigt eine derartige, als Brandmelder ausgebildete Meldeeinheit M zusammen mit einer geeigneten Auswerteeinheit E. Die Messkammer 1 des Brandmelders und die Auswerteeinheit E sind miteinander durch eine Anzahl von

5 strahlungsleitenden Elementen $L_1, L_2, \dots, L_6$ oder Lichtleiter verbunden. Diese Lichtleiter können wiederum je nach Bedarf und in Abstimmung mit anderen Bauteilen des Brandmelders von verschiedener Art gewählt werden, z.B. als klassische Lichtleiter vom Multimode-Typ, oder auch vom Mono-

10 mode- oder Singlemode-Typ, wobei auch hier die einzelnen Lichtleiter $L_1, L_2, \dots, L_6$ entweder aus einem einzigen strahlungsleitenden Element bestehen können oder mehrere Elemente in Form von Lichtleiterbündeln umfassen können. Ausserdem können die einzelnen getrennt dargestellten

15 Lichtleiter $L_1, L_2, \dots, L_6$ in der Uebertragungstrecke zwischen der Messkammer 1 und der Auswerteeinrichtung S zu einem einzigen Lichtleiterbündel zusammengefasst sein.

Die Messkammer 1 besteht aus einer zylindrischen oder

20 leicht konischen Wand H, einem oberen Deckel 2 und einem unteren Deckel 3. Die Wand H ist aus gegeneinander versetzten Elementen aufgebaut, so dass die Aussenluft in das Innere eindringen kann, jedoch Licht von der Messkammer ferngehalten wird. Stattdessen kann die zu untersu-

25 chende Luft jedoch auch über Eintritts- und Austrittsöffnungen zugeführt werden.

In den oberen Deckel 2 ist einer der Lichtleiter L_1 eingeführt, über dessen Ende X elektromagnetische Strahlung,

30 d.h. sichtbares Licht, Infrarot- oder Ultraviolettstrahlung in die Kammer hineingestrahtet wird. In den anderen Deckel 3 ist ein weiterer Lichtleiter L_2 hineingeführt,

mit dessen Ende Y Strahlung aus der Messkammer 1 entnommen und zur Auswerteeinheit E zurückgeleitet wird. Der Austritt X des Lichtleiters L_1 und der Eingang Y des Lichtleiters L_2 sind durch ein System von Blenden 4 voneinander abgeschirmt, so dass der Eingang Y des Lichtleiters L_2 nur Streustrahlung erhält, die von Rauchpartikeln in der Messkammer 1 herrührt.

An einer anderen Stelle der Messkammer 1 ist ein akustisch-optischer Wandler AO angeordnet, der mit weiteren Lichtleitern L_5 und L_6 mit der Auswerteeinheit E verbunden ist. Dieser akustisch-optische Wandler AO hat die Eigenschaft, Schallschwingungen in ein optisches Signal umzuwandeln, d.h. ein über den Lichtleiter L_5 dem Wandler AO zugeführtes optisches Signal wird durch die aufgenommenen Schallschwingungen in veränderter Form über den Lichtleiter L_6 zurückgegeben. Der akustisch-optische Wandler AO kann beispielsweise den in den Figuren 4, 5 oder 6 dargestellten Fühlern entsprechen.

20

Zum Nachweis von Rauch- und Aerosolpartikeln in der Messkammer 1 wird die Strahlung einer Strahlungsquelle Q in der Auswerteeinheit E über den Lichtleiter L_1 der Messkammer 1 zugeführt. Die Strahlungsquelle Q wird von einem Oszillator 16 impulsweise betrieben und gibt an den Lichtleiter L_1 daher Strahlungsimpulse mit einer bestimmten Impulsfrequenz, beispielsweise im Bereich zwischen 1 und 20 kHz ab. In der Messkammer 1 werden die zugeführten Strahlungsimpulse nun von den Rauch- und Aerosolpartikeln absorbiert. Dabei erwärmen sich diese Partikel kurzzeitig und es entsteht bei jedem Strahlungsimpuls eine Luftdruckwelle. Die Druckimpulse der einzelnen Partikel summieren sich und können vom Wandler AO als untrügliches und aus-

30

serordentlich empfindliches Zeichen für das Vorhandensein strahlungsabsorbierender Partikel wahrgenommen werden.

Zur Auswertung dieser Luftschwingungen erhält der Wandler
5 AO einerseits von der Strahlungsquelle Q über den Licht-
leiter L_1 Strahlung im gleichen Rhythmus wie die in die
Messkammer 1 eingestrahlte Strahlung. Der ausgehende
Lichtleiter L_6 des Wandlers AO ist in der Auswerteeinheit
E mit einem Strahlungsaufnehmer R_0 verbunden, dessen Aus-
10 gangssignal einem Phasenkomparator 18 zugeführt wird, wel-
cher in Koinzidenz mit der Strahlungsquelle Q ebenfalls
vom Oszillator 16 angesteuert wird. Damit wird erreicht,
dass nur während der Impulsdauer der Strahlungsimpulse
das vom Wandler AO abgegebene optische Signal ausgewertet
15 und weitergegeben wird.

Das Ausgangssignal des Phasenkomparators 18 wird einem
Schwellenwertdetektor 19 zugeführt. Sobald die Intensität
der Ausgangsimpulse des Strahlungsaufnehmers R_0 eine be-
20 stimmte Schwelle überschreitet, liefert dieser Schwellen-
wertdetektor 19 an den von ihm angesteuerten Signalgeber
10 ein Alarmsignal.

Zusätzlich wird die Streustrahlung aus der Messkammer über
25 den Eingang Y des Lichtleiters L_2 abgenommen und einem wei-
teren Strahlungsaufnehmer R zugeführt. Dieser ist an einen
weiteren, ebenfalls vom Oszillator 16 angesteuerten Phasen-
komparator 12 angeschlossen, welcher ebenfalls das ein-
treffende Signal in Koinzidenz mit den Strahlungsimpulsen
30 verstärkt und an einen zweiten Schwellenwertdetektor 13
weitergibt. Sobald die Intensität der aufgenommenen Streu-
strahlung während der Dauer der Strahlungsimpulse nun ei-
ne weitere Schwelle überschreitet, steuert der Schwellen-
wertdetektor 13 einen Signalgeber an. Dabei kann es sich

um den gleichen Signalgeber 10 handeln, wie der vom Wandler 17 angesteuerte, wobei die Schwellenwertdetektoren beider Kanäle 19 und 13 jeweils mit den Eingängen eines logischen Tores 14 verbunden sind, an dessen Ausgang der gemeinsame Alarmsignalgeber 10 angeschlossen ist. In jedem der beiden Kanäle können jedoch auch separate Signalgeber oder Hilfsgeräte 15, 16 angesteuert werden.

Als besonders zweckmässig hat es sich erwiesen, die Impulsfrequenz der Strahlungsimpulse oder des Oszillators 16 und die Abmessungen der Messkammer 1 derart aufeinander abzustimmen, dass in der Messkammer 1 stehende akustische Wellen entstehen, so dass eine wesentliche Verstärkung des Ausgangssignales des akustisch-optischen Wandlers 15 AO erreicht werden kann.

Es sei noch darauf hingewiesen, dass zur Verstärkung des meist relativ schwachen Streustrahlungssignals eine optische Verstärkung mittels eines z.B. in "Electronics", 20 October 1979, S. 69., beschriebenen "Transphasers" vorgesehen sein kann. Figur 13 zeigt eine solche Anordnung, bei der die über den Lichtleiter L_1 eintreffende Strahlung von einem Verzweigungselement V_1 einerseits in die Messkammer 1 geleitet wird und andererseits über die 25 Verzweigung L_3 dem Transphaser TP, der z.B. auf der Basis von InSb oder GaAs aufgebaut ist, zugeführt wird. Dem Steuereingang IN des Transphasers TP wird die aus der Messkammer 1 aufgenommene Streustrahlung zugeführt, so dass an dessen Ausgang OUT ein verstärktes Streustrahlungssignal 30 auftritt, das über den Lichtleiter L_2 zurückgeführt wird.

Auch für andere zu überwachende Zustandsgrössen lassen sich geeignete Fühler schaffen. So zeigt Figur 14 eine

Temperaturmelde-Anordnung mit einem Zwischenraum zwischen zwei Lichtleitern L_1 und L_2 , in den ein Bimetallelement BM oder ein Element aus einer Formgedächtnislegierung (shape memory alloy) bei einer vorgegebenen Temperatur
5 einschwenkt und dabei die Strahlungsweiterleitung unterbricht.

Figur 15 a zeigt ein Sensorelement, das eine sogenannte Gradientenlinse G aufweist, z.B. vom Typ SSWL der Nippon
10 Sheet Glass K.K. Deren Länge ist so gewählt, dass die über den Lichtleiter L_1 ankommende Strahlung nach Reflexion an einer Reflexionsschicht RF auf den Lichtleiter L_2 oder sich selbst abgebildet wird. Zwischen Gradientenlinsen G und Reflexionsschicht RF kann nun eine zustandsempfindliche
15 Schicht CS vorgesehen sein, deren optische oder geometrische Eigenschaften sich z.B. als Funktion von Temperatur, Druck, Gaskonzentration oder Feuchtigkeit ändern. Dabei ändert sich dann auch die in den Lichtleiter L_2 zurückreflektierte Strahlungsintensität. Die Schicht kann
20 z.B. als druckempfindliches Elastomer oder als feuchteempfindliches Polymer, z.B. der unter der Bezeichnung "Nafion" von Dupont vertriebene Quellstoff, oder "Montmorillonite" ausgebildet sein. Die Schicht CS kann auch
25 aus Luft bestehen, wobei die Reflexionsschicht RF als schwingungsfähige, ein Referenzvolumen überspannende Membran ausgebildet ist. Diese Anordnung kann als empfindlicher Druck- und Schallsensor dienen.

Wie in Figur 15 b dargestellt, kann die Reflexionsschicht
30 auch direkt auf die Gradientenlinse G aufgebracht und als Flüssigkristall LCD ausgebildet sein. Wird ein cholesterischer Flüssigkristall LCD mit Farbumschlag bei einer vom Material abhängigen kritischen Temperatur, z.B. zwischen 20° und 100° verwendet (J. Microwave Power 9

(1974), p. 242 ...), lässt sich damit ein optischer Temperatursensor schaffen. Bei Verwendung eines elektrisch steuerbaren Flüssigkristalles LCD ist der Sensor als elektrisch-optischer Wandler für eine Meldeeinheit ge-
5 mäss Figur 9 geeignet.

Es sei noch erwähnt, dass die Schnittstelle zwischen elektrischem und optischem System auch anders gewählt werden kann, z.B. können mehrere Strahlungsquellen und -Empfänger
10 räumlich getrennt von der Signalschaltung angeordnet und mit dieser über elektrische Leitungen verbunden sein. Von Strahlungsquelle und -Empfänger aus erfolgt die Energie- und Signalübertragung zu den Meldeeinheiten oder Fühlern dann über Lichtleiter. In diesem Fall ist das gesamte
15 elektrische System, d.h. Signalschaltung und alle angeschlossenen Strahlungssender und -Empfänger als Auswerteeinheit anzusehen.

Die vorstehend beschriebenen Meldeanlagen zeichnen sich
20 dadurch aus, dass die Energieübertragung von der zentralen Auswerteeinheit zu den Meldeeinheiten und die Signalarückleitung ausschliesslich auf optischem Wege erfolgt. Störungen elektrischer Art sind daher von vornherein ausgeschlossen und solche Anlagen können daher mit Vorteil
25 in einer Umgebung verwendet werden, in welcher Anlagen mit elektrischer Uebertragung störanfällig und unzuverlässig arbeiten. Insbesondere ist die Verwendung unter ungünstigen oder gefährlichen Umgebungsbedingungen, beispielsweise in explosionsgefährdeter Umgebung, ohne besonderen Aufwand möglich.

Patentansprüche

1. Meldeanlage mit wenigstens einer Meldeeinheit und einer Auswerteeinheit, wobei eine elektromagnetische Strahlungsquelle sowie ein Strahlungsempfänger vorgesehen ist, dessen Bestrahlungsänderung bei Eintritt eines zu meldenden Zustandes mit einer Signalschaltung zur Signalgabe ausgewertet wird, dadurch gekennzeichnet, dass Strahlungsquelle (Q), Strahlungsempfänger (R) und Signalschaltung (S) zu der Auswerteeinheit (E) vereint sind, dass die Meldeeinheiten (M_1, M_2, M_3) und die Auswerteeinheit (E) mittels strahlungsleitender Elemente (L_1, L_2) miteinander verbunden sind, so dass elektromagnetische Strahlung der Strahlungsquelle (Q) über mindestens ein strahlungsleitendes Element (L_1) der oder den Meldeeinheiten (M_1, M_2, M_3) zugeführt wird, und dass die Meldeeinheiten (M_1, M_2, M_3) ausgebildet sind, bei Eintritt eines zu meldenden Zustandes über wenigstens ein strahlungsleitendes Element (L_1, L_2, L_6) Strahlung veränderter Intensität an den Strahlungsempfänger (R) in der Auswerteeinheit (E) zurückzuleiten.
2. Meldeanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsrückleitung über wenigstens ein weiteres strahlungsleitendes Element (L_2) erfolgt.
3. Meldeanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsrückleitung über das gleiche strahlungsleitende Element (L_1) erfolgt.
4. Meldeanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Meldeeinheit (M) ausgebildet ist, bei Abwesenheit eines zu meldenden Zustandes keine Strahlung, bei Eintritt eines solchen Zustandes jedoch Strahlung bestimmter Intensität zurückzuleiten.

5. Meldeanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
dass die Meldeeinheit (M) eine Messkammer (1) aufweist,
in die Strahlung der Strahlungsquelle über wenigstens
ein strahlungsleitendes Element (L_1) hineingeleitet
5 wird, und aus welcher die an Partikeln in der Messkam-
mer (1) gestreute Strahlung mittels wenigstens eines
weiteren strahlungsleitenden Elementes (L_2), dessen
Eingang ausserhalb des Einstrahlungsbereiches des
ersten strahlungsleitenden Elementes (L_1) angeordnet
10 ist, abgenommen und dem Strahlungsempfänger (R) in der
Auswerteeinheit (E) zugeleitet wird.

6. Meldeanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
dass die Meldeeinheit (M) einen optisch-elektrischen
15 Wandler (7) aufweist, der über wenigstens ein strah-
lungsleitendes Element (L_3) Strahlung erhält und dabei
eine elektrische Spannung abgibt, ein von diesem op-
tisch-elektrischen Wandler (7) mit Spannung versorgtes
Sensorelement (F), das bei Eintritt eines zu meldenden
20 Zustandes seine Ausgangsspannung ändert, sowie einen
elektrisch-optischen Wandler (T), der bei dieser Ände-
rung der Ausgangsspannung ein optisches Signal erzeugt,
welches über wenigstens ein weiteres strahlungsleiten-
des Element (L_2) an den Strahlungsempfänger (R) zurück-
25 geleitet wird.

7. Meldeanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
dass das Sensorelement ein für ein Brandphänomen em-
pfindliches Element aufweist.

30

8. Meldeanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
dass das für ein Brandphänomen empfindliche Element als
luftzugängliche Ionisationskammer (8) ausgebildet ist.

9. Meldeanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
dass das Sensorelement (F) ein hochohmiges Halbleiter-
element mit gas-, feuchte-, druck-, rauch- oder tempe-
raturempfindlicher aktiver Isolatorschicht aufweist.
- 5
10. Meldeanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrisch-optische Wandler (T) ein Element
(LCD) mit elektrisch steuerbarer optischer Durchlässig-
keit aufweist.
- 10
11. Meldeanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrisch-optische Wandler (T) ein Element
(EO) mit elektrisch steuerbarer Strahlungsablenkung
aufweist, wobei das die Strahlung zurückleitende Ele-
15 ment (L_2) mit seiner Aufnahme- fläche so angebracht ist,
dass es Strahlung bei vorbestimmter Eingangsspannung
des Wandlers (T) erhält.
12. Meldeanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Meldeeinheit (M) ein Fühlerelement (F) auf-
weist, bei welchem eine gas-, rauch-, temperatur- oder
strahlungsabhängige Schicht das als durchgehende
Schleife ausgebildete strahlungsleitende Element (L_1 ,
 L_2) bedeckt und bei Einwirkung eines nachzuweisenden
25 Zustandes, dessen optische Uebertragungseigenschaften
ändert.
13. Meldeanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Strahlungsquelle impulsförmige elektromagne-
30 tische Strahlung über wenigstens ein strahlungsleiten-
des Element (L_1) in eine Messkammer (1) aussendet, zu
welcher die auf das Auftreten von Rauch- oder Aerosol-
partikeln zu überwachende Luft Zutritt hat, und dass
ein akustisch-optischer Wandler (AO) vorgesehen ist,

welcher die durch die Absorption der Strahlungsimpulse von Partikeln in der Messkammer erzeugten Luftschwingungen aufnimmt, dabei ein von der Strahlungsquelle (Q) über wenigstens ein strahlungsleitendes Element (L_5) zugeführtes optisches Signal verändert und über wenigstens ein strahlungsleitendes Element (L_6) an einen weiteren Strahlungsempfänger (R_0) in der Auswerteeinheit (E) zurückleitet, und die eine Signalschaltung (S) aufweist, welche ein Alarmsignal auslöst, sobald die Intensität der aufgenommenen Luftschwingungen eine vorgegebene Schwelle überschreitet.

14. Meldeanlage nach Anspruch 1 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die strahlungsleitenden Elemente (L_1 , L_2 , L_6) vom Monomode-Typ ausgebildet sind.

15. Meldeanlage nach Anspruch 1 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein akustisch-optischer Wandler (AO) vorgesehen ist, der ein durch Schallschwingungen deformiertes Element (D) aufweist, auf dem wenigstens ein strahlungsleitendes Element (L_5 , L_6) so befestigt ist, dass sich dessen optische Uebertragungseigenschaften bei Deformation des Elementes (D) infolge gleichzeitiger Verformung ändern, wobei das strahlungsleitende Element (L_5 , L_6) eine durchgehende Schleife bildet, deren eines Ende mit der Strahlungsquelle (Q) und das andere Ende mit der Auswerteeinheit (E) verbunden ist.

16. Meldeanlage nach Anspruch 1 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein akustisch-optischer Wandler (AO) vorgesehen ist, der ein durch Schallschwingungen in Vibration gebrachtes Element (D) aufweist, dass die

- Strahlung über wenigstens ein strahlungsleitendes Element (L_5) auf das vibrierende Element gerichtet und die vom vibrierenden Element (D) reflektierte und gestreute Strahlung von wenigstens einem weiteren strahlungsleitenden Element (L_6) abgenommen und der Auswerteeinheit (E) zugeleitet wird.
- 5
17. Meldeanlage nach Anspruch 1 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein akustisch-optischer Wandler (AO) vorgesehen ist, der ein piezoelektrisches Element (P) aufweist, das sich bei der Schalleinwirkung verformt und eine elektrische Spannung abgibt, sowie ein Element (LCD) mit elektrisch steuerbarer Transparenz, dem diese Spannung zugeführt wird, und das bei Vibration des piezoelektrischen Elementes (P) das über das oder die strahlungsleitenden Elemente (L_5) zugeführte optische Signal verändert.
- 10
- 15
18. Meldeanlage nach einem der Ansprüche 13 - 17, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Streustrahlungsaufnehmer (R) vorgesehen ist, welcher die an Rauchpartikeln in der Messkammer (1) im Strahlungsbereich der Strahlungsquelle (Q) gestreute Strahlung aufnimmt, jedoch keine direkte Strahlung von der Strahlungsquelle (Q) erhält und welcher über wenigstens ein strahlungsleitendes Element (L_2) ein optisches Signal abgibt, sobald die Intensität der aufgenommenen Streustrahlung eine vorgegebene Schwelle überschreitet.
- 20
- 25
19. Meldeanlage nach einem der Ansprüche 1 - 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein elektrischer Oszillator (16) vorgesehen ist, welcher die Strahlungsquelle (Q) impulsweise mit einer bestimmten Impulsfrequenz steuert und gleichzeitig die Signalschaltung (S) in Koinzidenz mit den Strahlungsimpulsen betreibt.
- 30
- 35

20. Meldeanlage nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalschaltung (S) einen vom Oszillator (16) angesteuerten Phasenkomparator (18) aufweist, welcher im wesentlichen nur während der Dauer der Strahlungs-impulse das Eingangssignal der Signalschaltung auswertet, sowie einen Schwellenwertdetektor (19) welcher ein Signal an einen Signalgeber (10) abgibt, sobald die Intensität des Eingangssignales eine vorgegebene Schwelle überschreitet.
21. Meldeanlage nach einem der Ansprüche 1 - 20, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Meldeeinheiten (M_1, M_2, M_3) über strahlungsleitende Elemente (L_1, L_2) parallel in wenigstens einer Gruppe an die Auswerteeinheit (E) angeschlossen sind.
22. Meldeanlage nach einem der Ansprüche 1 - 20, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Meldeeinheiten ($F_1, F_2, \dots$) über strahlungsleitende Elemente (L_1, L_2) in Serie an die Auswerteeinheit (E) angeschlossen sind.
23. Meldeanlage nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Meldeeinheiten (F_1, F_2) durch Abzweigungen (L_1'', L_2'') überbrückt sind, wobei Meldeeinheiten und zugehörige Abzweigungen eine verschiedene spektrale Durchlässigkeit aufweisen.
24. Meldeanlage nach einem der Ansprüche 1 - 3 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Meldeeinheiten (M) eine Gradientenlinse (G) aufweisen, die die Strahlung eines strahlungsleitenden Elementes (L_1) mittels einer Reflexionsschicht (RF, LCD) mit elektrisch steuerbarer oder zustandsabhängiger Reflexion auf ein weiteres strahlungsleitendes Element (L_2) oder sich selbst abbildet.

1/3

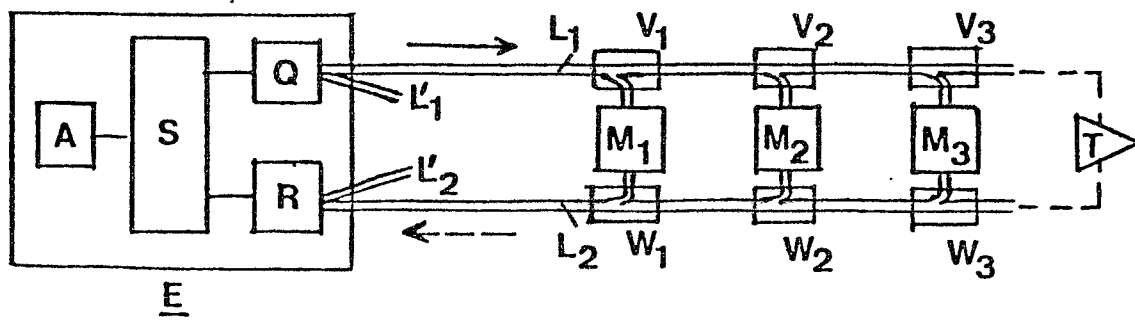


Fig. 1

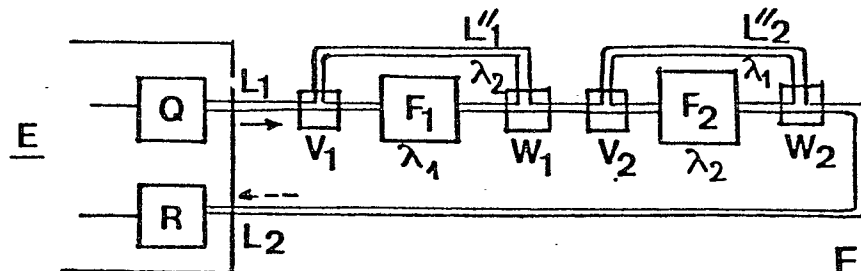


Fig. 2

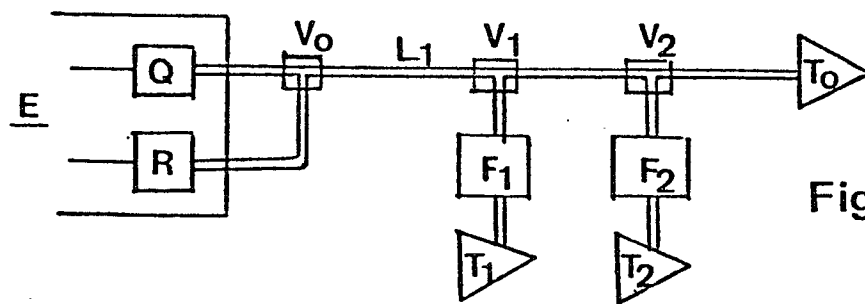


Fig. 3

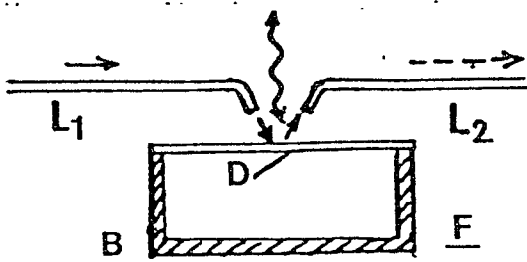


Fig. 4

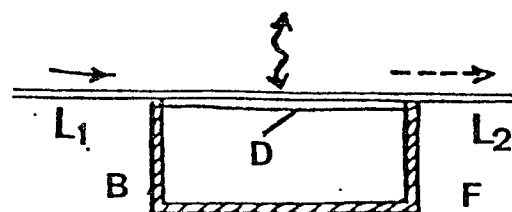


Fig. 5

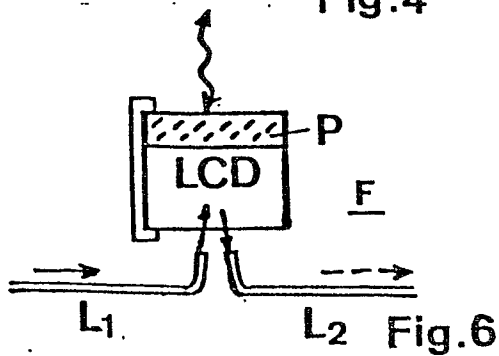


Fig. 6

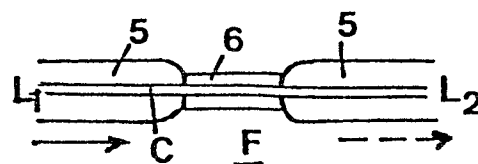


Fig. 7

3/3

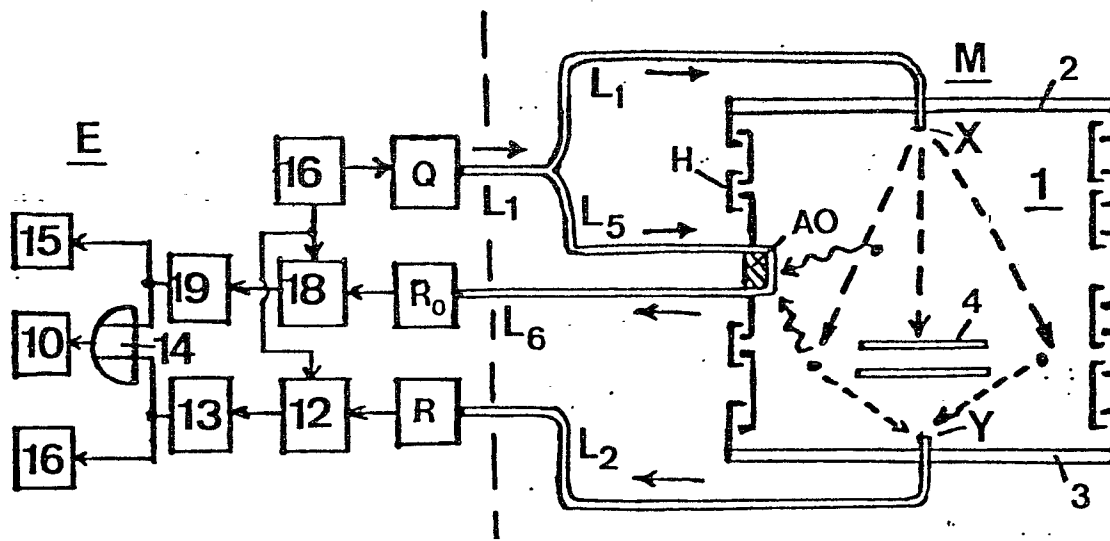


Fig. 12

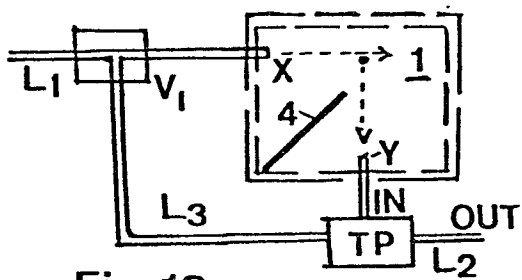


Fig. 13

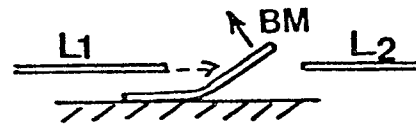


Fig. 14

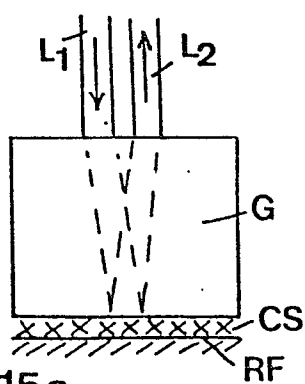


Fig. 15a

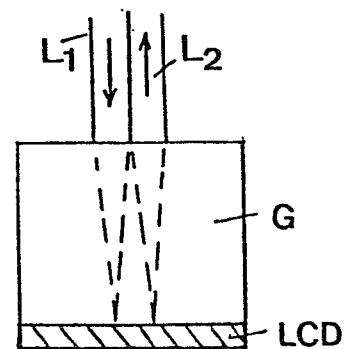


Fig. 15b



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0032169

Nummer der Anmeldung
EP 80 10 6917

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>US - A - 3 805 066</u> (CHIJUMA et al) * Das ganze Dokument *	1,2,5, 7,22	G 08 B 17/10
	--		
X	<u>GB - A - 1 540 907</u> (STANDARD TELEPHONES AND CABLES) * Seite 1, Zeile 76 bis Seite 2, Zeile 1; Seite 2, Zeilen 36-45; 74-102; Seite 3, Zeilen 1-11; Ansprüche 1,2; Figuren 1,4,5, 9 *	1-4, 12,21, 22	
	--		
	<u>FR - A - 2 254 024</u> (PYROTECTOR INC.) * Seite 1, Zeilen 28-34; Seite 3, Zeilen 14-30; Seite 4, Zeilen 4-28; Seite 6, Zeilen 9-12; Figur 1 *	5,18- 20	H 04 B 9/00 G 08 B 17/10
	--		
	<u>US - A - 4 143 941</u> (SOREF) * Zusammenfassung; Figur 2 *	2,24	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	17-02-1981	ZANELLA	