



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑰

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 054 680**
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
07.01.87

⑤① Int. Cl.*: **G 08 B 17/10**

②① Anmeldenummer: **81108849.1**

②② Anmeldetag: **24.10.81**

⑤④ **Rauchmelder nach dem Strahlungs-Extinktions-Prinzip.**

③⑩ Priorität: **18.12.80 CH 9342/80**

⑦③ Patentinhaber: **CERBERUS AG, Alte Landstrasse 411,
CH-8708 Männedorf (CH)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.06.82 Patentblatt 82/26

⑦② Erfinder: **Muggli, Jürg, Dr. sc. nat., Biberhaldenweg 19,
CH-8708 Männedorf (CH)**
Erfinder: **Labhart, Martin, Dr. sc. nat., Alte
Landstrasse 386, CH-8708 Männedorf (CH)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.01.87 Patentblatt 87/2

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

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
FR - A - 2 193 486
US - A - 3 895 233
US - A - 3 982 130
US - A - 3 994 603

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

EP 0 054 680 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Rauchmelder nach dem Strahlungs-Extinktions-Prinzip mit Strahlungssender unterschiedlicher Wellenlänge und Strahlungsempfänger, welche Strahlungssender Strahlen über eine rauchzugängliche Messstrecke zum Messstrahlungsempfänger und Strahlen über eine nicht oder weniger rauchzugängliche Vergleichsstrecke zum Vergleichsstrahlungsempfänger senden, wobei eine den beiden Empfängern nachgeordnete Auswerteschaltung ein Signal bei einer bestimmten Strahlungsschwäche erzeugt.

Bei einem derartigen Rauchmelder muss eine relativ kleine Abnahme der von einem Strahlungssender auf eine Strahlungsempfänger gerichteten Strahlung nachgewiesen werden. Nachteilig wirkt sich dabei aus, dass eine Bestrahlungsabnahme, beispielsweise durch Alterung der Strahlungsquelle, durch Verstaubung optisch wirksamer Flächen, oder der Temperaturgang von Strahlungsendern und -Empfängern eine ähnliche Wirkung haben können wie das Vorhandensein von Rauch in der Messstrecke, so dass ein fehlerhaftes Alarmsignal ausgelöst werden kann, auch wenn kein Rauch vorhanden ist, oder der Rauchmelder unempfindlicher und daher unbrauchbar wird.

Gemäss US-Patent 3 994 603 kann dieser Nachteil dadurch beseitigt werden, dass ein Vergleichsstrahlengang vorgesehen ist, der nicht oder weniger durch Rauch beeinflusst wird, wobei die Auswerteschaltung mittels eines Vergleichsstrahlungsempfängers die nicht durch Rauch bedingten Strahlungsänderungen kompensiert. Auf diese Weise können zwar die genannten Nachteile weitgehend vermieden werden, jedoch lässt sich auf diese Weise Rauch nicht mit Sicherheit von anderen Schwebeteilchenarten, z.B. Staubpartikel oder Nebeldämpfe, unterscheiden.

Im US-Patent 3 895 233 ist ein Gerät zur Analyse von SO_2 in Abgasen mit festen Schwebeteilchen (Rauch) beschrieben, in welchen zwei abwechselnd betätigte Strahlungssender ihre unterschiedliche Wellenlängen aufweisenden Strahlen über einen Strahlungssteiler in eine Messstrecke und eine Vergleichsstrecke lenken, wobei jede Strecke an ihrem Ende einen eigenen Strahlungsempfänger enthält. Nachteilig hierbei ist, dass die festen Schwebeteilchen (Rauch) keinen Einfluss auf das Messergebnis der Analyse ausüben, und daher eine Extinktion der Strahlung ausgeschlossen ist.

Die Erfindung hat die Aufgabe, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und einen Rauchmelder nach dem Extinktions-Prinzip zu schaffen, der gegen Temperaturschwankungen, Verstaubung oder Betauung, Alterung der Bauelemente und andere langsame Eigenschaftsänderungen unempfindlich ist, der eine verbesserte Langzeit-Stabilität aufweist und störunanfällig und betriebssicher arbeitet, und der Rauch mit grösserer Sicherheit von anderen Fehlalarme auslösenden Partikelarten, z.B. Staub oder Nebeltropfen,

zu unterscheiden vermag und eine geringere Fehlalarmanfälligkeit aufweist.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Patentanspruch 1 gelöst.

Die Erfindung, sowie zweckmässige Weiterbildungen derselben, werden anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben.

Figur 1 zeigt eine Rauchmelder-Anordnung mit Reflektor.

Figur 2 zeigt eine Rauchmelder-Anordnung mit Strahlungsleiter im Anschluss an die Messstrecke.

Figur 3 zeigt eine Rauchmelder-Anordnung mit Dispersions-Prisma.

Figur 4 zeigt eine Rauchmelder-Anordnung mit hintereinander angeordneten Strahlungsendern.

Figur 5 zeigt eine Rauchmelder-Anordnung mit Strahlungsleitern vor der Messstrecke.

Figur 6 zeigt eine Rauchmelder-Anordnung mit Mattscheibe.

Figur 7 zeigt eine Rauchmelder-Anordnung mit Dachkanten-Prisma.

Figuren 8 und 9 zeigen je eine Auswerteschaltung für einen Rauchmelder.

Bei der in Figur 1 dargestellten Rauchmelder-Anordnung sind zwei Strahlungssender L_R und L_G so angeordnet, dass ihre Hauptausstrahlungsrichtungen sich unter einem Winkel von 90° kreuzen. Unter einem Winkel von 45° zu den beiden Strahlungsrichtungen ist ein halbdurchlässiger Spiegel D angeordnet. In der direkten Strahlungsrichtung des einen Strahlungssenders L_R ist ein Vergleichsstrahlungsempfänger S_V vorgesehen. In Strahlungsrichtung des anderen Strahlungssenders L_G liegt eine rauchzugängliche Messstrecke M, beispielsweise in der Länge von 10 cm–20 cm. Am Ende der Messstrecke befindet sich ein Strahlungsreflektor R, der die die Messstrecke M durchsetzende Strahlung auf einen Messstrahlungsempfänger S_M zurückwirft. Mit dieser Anordnung wird bewirkt, dass sowohl die Strahlung des Strahlungssenders L_R , umgelenkt durch den halbdurchlässigen Spiegel D, als auch der von diesem Spiegel D durchgelassene Anteil des anderen Strahlungssenders L_G die Messstrecke M passiert und vom Reflektor R zurückgeworfen, vom Messstrahlungsempfänger S_M aufgenommen wird. Dahingegen trifft die vom Strahlungssender L_R ausgehende direkte Strahlung nach Durchsetzen des halbdurchlässigen Spiegels D und die vom anderen Strahlungssender L_G ausgehende, vom halbdurchlässigen Spiegel D reflektierte Strahlung nach Durchlaufen einer nicht oder weniger rauchzugänglichen Vergleichsstrecke auf den Vergleichsstrahlungsempfänger S_V . Durch diese Anordnung wird also bewirkt, dass die beiden Strahlungsempfänger bei Abwesenheit von Rauch durch die beiden Strahlungssender nahezu gleich beaufschlagt werden, bei Anwesenheit von Rauch in der Messstrecke dagegen stark unterschiedlich.

Die beiden Strahlungssender L_R und L_G sind nun so ausgebildet, dass sie Strahlung in unter-

schiedlichen Wellenlängengebieten aussenden. Es hat sich als zweckmässig erwiesen, den einen Strahlungssender so auszubilden, dass er bevorzugt Strahlung mit einer Wellenlänge unter 600 nm aussendet, vorzugsweise im Bereich des grünen Lichtes, während der andere Strahlungssender Strahlung über 600 nm produziert, vorzugsweise rotes Licht oder Infrarotstrahlung. Die Wellenlängengebiete können auch so gewählt werden, dass ihre Mittelwerte einen Abstand von mindestens 50 nm voneinander haben. Mit der Wahl der Wellenlängenbereiche können die unterschiedlichen Extinktionseigenschaften verschiedener Schwebeteilchen zur Unterscheidung von Rauch ausgenützt werden, da es sich gezeigt hat, dass der Unterschied der Absorption in den beiden genannten Spektralbereichen für verschiedene Partikelarten einen charakteristischen Wert hat. Wenn nun die an die beiden Strahlungsempfänger angeschlossene Auswerteschaltung, wie später erläutert, auf diesen Unterschied abgestimmt ist, so kann erreicht werden, dass Rauchpartikel ein besonders grosses Ausgangssignal liefern, während andere Partikelarten, z.B. Staub oder Nebeltröpfchen, einen wesentlich geringeren Einfluss zeigen, so dass eine Alarmsignalgabe im Wesentlichen durch Rauch bewirkt wird, jedoch nicht durch andere Partikelarten. Als Strahlungsquellen können dabei Breitbandstrahler, z.B. Glühlampen, mit entsprechenden, vorgeschalteten Farbfiltern verwendet werden. Besonders zweckmässig hat sich die Verwendung von Leuchtdioden erwiesen, die auf die Emission von Strahlung in bestimmten Wellenlängenbereichen ausgerichtet sind. Zur Fokussierung der Strahlung auf die Messstrecke M ist dabei die Verwendung einer Kollimatorlinse K empfehlenswert, um Strahlungsverluste zu vermeiden. Auf eine solche Kollimatorlinse kann jedoch verzichtet werden, wenn die Strahlungsquellen als LASER-Dioden ausgebildet sind. Die beiden Strahlungsempfänger S_V und S_M sind zweckmässigerweise auf die Strahlung der beiden Strahlungssender L_G und L_R abgestimmt, d.h., sie sind zweckmässigerweise so ausgebildet, dass sie für die Spektralbereiche beider Strahlungssender L_G und L_R empfindlich sind.

Das Teilverhältnis des halbdurchlässigen Spiegels D kann, aber muss nicht 1 : 1 betragen. Falls Strahlungssender L_R und L_G mit stark unterschiedlicher Intensität oder Strahlungsempfänger S_M und S_V mit stark unterschiedlicher Empfindlichkeit benützt werden, ist es zweckmässig, das Teilverhältnis abweichend zu wählen, nötigenfalls bis zu 50 : 1, um zu erreichen, dass die Empfänger bei Bestrahlung in beiden Spektralbereichen etwa das gleiche Ausgangssignal abgeben.

Statt eines einzigen Reflektors R können im Übrigen auch mehrere Reflektorelemente vorgesehen sein, mit denen die Messstrecke M mehrfach gefaltet wird, z.B. in Stern-Form (DE 2 856 259).

Figur 2 zeigt eine abgewandelte Ausführung einer Rauchmelder-Anordnung, bei der für jeden der beiden Strahlungssender L_G und L_R jeweils

eine separate Kollimatorlinse K_1 und K_2 vorgesehen ist. Zum Unterschied vom ersten Beispiel wird die Strahlung nach Durchlaufen der Messstrecke M nicht reflektiert, sondern mit einem Strahlungsleiter F (Fiberoptik) zum Messstrahlungsempfänger S_M zurückgeleitet. In diesem Ausführungsbeispiel können Messstrahlungsempfänger S_M und Vergleichsstrahlungsempfänger S_V unmittelbar benachbart zueinander angeordnet sein, oder in einer Weiterbildung der Erfindung, als Dual-Strahlungsempfänger ausgebildet sein. Der Anschluss an die Auswerteschaltung wird hierdurch wesentlich erleichtert, und es werden gleiche optische Eigenschaften und gleicher Temperaturgang erreicht.

Figur 3 zeigt eine Rauchdetektor-Anordnung mit unmittelbar benachbart angeordneten Strahlungsendern L_G und L_R . Um zu erreichen, dass bei einer solchen Anordnung die Messstrahlen beider Strahlungssender parallel zueinander verlaufen, wird die Dispersion eines Prismas P ausgenützt. Die Strahlung der beiden Strahlungssender L_R und L_G wird zunächst von einem Kollimator K ausgerichtet und durchsetzt das gleiche Prisma P. Da längerwelliges Licht weniger gebrochen wird als kürzerwelliges Licht, wird dabei der Winkel der Hauptstrahlungsrichtungen ausgeglichen und beide Strahlen M treten parallel zueinander aus dem Prisma aus. Damit kann gewährleistet werden, dass für beide Wellenlängen oder Spektralbereiche die Messstrahlengänge weitgehend übereinstimmen und den gleichen Einflüssen unterliegen. Die Vergleichsstrahlung kann dabei vor oder hinter dem Prisma an einer geeigneten Stelle abgenommen werden.

Figur 4 zeigt eine weitere Rauchmelder-Anordnung mit übereinstimmendem Messstrahl M in beiden Spektralgebieten. In diesem Beispiel wird dies dadurch erreicht, dass die beiden Strahlungsquellen L_R und L_G auf der gleichen Achse hintereinander angeordnet sind. Dabei kann beispielsweise ein grün emittierender LED-Chip auf einem Infrarot-emittierenden Chip montiert sein, so dass die vom Infrarot-Chip ausgesandte Strahlung durch den Grün-Chip hindurch strahlt. Die beiden Strahlungsarten werden durch einen Kollimator K parallel gerichtet und durchlaufen die Messstrecke M auf identischen Wegen. Dabei ist vor oder hinter dem Kollimator K ein halbdurchlässiger Spiegel D vorgesehen, der einen Teil der Strahlung auf den Vergleichsstrahlungsempfänger S_V leitet. Dies gewährleistet eine vollständige Kompensation aller Intensitätsschwankungen und Dejustierungen.

Wie in Figur 5 dargestellt, kann die Strahlung der beiden Strahlungssender L_G und L_R auch mittels strahlungsleitender Elemente F_1 , F_2 (Fiberoptik) und einem Kollimator K am Ausgang der Elemente zum Messstrahl M vereinigt werden.

Nach Figur 6 können die beiden Strahlungssender L_G , L_R auch das gleiche Mattscheiben-Element MS bestrahlen, wobei die von diesem ausgehende Strahlung mittels des Kollimators K in die Messstrecke M geleitet wird.

Gemäss Figur 7 kann die in leicht unterschiedli-

chen Richtungen ausgesandte Strahlung der beiden Strahlungssender L_R , L_G auch mittels eines Dachkantenprismas DP in der gleichen Richtung der Messstrecke M gerichtet werden. Eine gleichmässige Ausleuchtung der Apertur kann dabei noch erreicht werden, wenn anstelle des einen Dachkantenprismas ein ganzer Array (Nebeneinanderanordnung) von schmalen Dachkantenprismen verwendet wird (Fresnelprisma).

Falls die beiden Strahlungssender hintereinander montiert sind, lässt sich deren Licht in die Messstrecke vereinigen, indem man eine bifokale Fresnellinse verwendet. Jeder zweite Ring dieser Fresnellinse bildet den einen Strahlungssender auf einen Punkt (der sich auch im Unendlich befinden kann) ab, während die anderen Ringe den anderen Strahlungssender auf denselben Punkt abbilden. Falls die beiden Strahlungssender nebeneinander montiert sind, können sie mit Hilfe einer zylindrischen bifokalen Fresnellinse auf denselben Bildpunkt abgebildet werden.

Eine vollständige Identität der Messstrecke für die beiden Spektralgebiete kann im Übrigen dadurch erreicht werden, dass die beiden Strahlungssender zu einer spektralvariablen Strahlungsquelle, z.B. einer Glühlampe mit einem auf zwei verschiedene Spektralgebiete umschaltbaren optischen Filter oder einer durchstimmbaren Leuchtdiode, vereinigt sind.

Figur 8 zeigt eine geeignete Auswerteschaltung, die an die Strahlungsempfänger S_M und S_V angeschlossen werden und zum Betrieb der Strahlungssender L_R und L_G dienen kann.

In dieser Schaltung ist der Vergleichsstrahlungsempfänger S_V an den negativen Eingang eines Operationsverstärkers C_1 vom Typ MC 34002 angeschlossen, dessen positiver Eingang geerdet ist und dessen Ausgang über einen Widerstand R_1 mit dem negativen Eingang gegengekoppelt ist. Der Ausgang des Operationsverstärkers C_1 ist an einen steuerbaren Schalter S_W angeschlossen, z.B. ein FET-Schalter MC 14066, der von einem Oszillator OS periodisch von einer Ausgangsstellung auf die andere umgeschaltet wird. Beide Ausgänge der Schalteinrichtung SW sind an je einen Treiberkanal für die beiden Strahlungssender L_G und L_R angeschlossen. Der Oszillator bewirkt, dass die beiden Strahlungssender alternierend Strahlung aussenden, und zwar entweder aneinander anschliessend oder mit Zwischenzeiten, d.h. in Form alternierender Strahlungsimpulse. Beide Kanäle können im Prinzip identisch oder unter Berücksichtigung unterschiedlicher Eigenschaften der Strahlungssender zumindest analog aufgebaut sein. In der folgenden Beschreibung sind die analogen Komponenten jeweils in Klammern gesetzt. Die beiden Ausgänge der Schalteinrichtung SW liegen über einen Widerstand R_3 (R_7) an Erde und sind gleichzeitig mit dem negativen Eingang eines Operationsverstärkers C_3 (C_4) vom Typ MC 34002 verbunden, dessen positiver Eingang am Abgriff eines Spannungsteilers R_4 , R_5 (R_8 , R_9) liegt. Der Ausgang des Operationsverstärkers C_3 (C_4) betreibt über einen Widerstand R_6 (R_{10}) den zugehörigen Strahlungssender L_G (L_R). Ein Wider-

stand des Spannungsteilers, beispielsweise Widerstand R_4 (R_8), ist zweckmässigerweise einstellbar oder auswechselbar, um das Regelniveau für die Intensität der beiden Strahlungsquellen einstellen zu können.

Die beschriebene Schaltung bewirkt, dass die Intensität der beiden Strahlungssender L_G und L_R je nach Intensität der vom Referenzstrahlungsempfänger S_V aufgenommenen Referenzstrahlung auf ein bestimmtes Intensitätsniveau automatisch geregelt wird, so dass Intensitätsschwankungen durch Alterung, Temperaturänderungen und ähnliche Effekte automatisch kompensiert werden.

Der Messstrahlungsempfänger S_M ist ebenfalls an den negativen Eingang eines Operationsverstärkers C_2 vom Typ MC 34002 angeschlossen, dessen positiver Eingang wiederum geerdet ist und dessen Ausgang über einen Widerstand R_2 mit dem negativen Eingang gegengekoppelt ist. Der Ausgang dieses Operationsverstärkers C_2 ist mit einem Wechselspannungsverstärker AC verbunden, an dessen Ausgang eine Alarmschaltung A liegt.

Die Amplitude des der Alarmschaltung zugeführten Ausgangssignales des Wechselspannungsverstärkers AC hängt also in folgender Weise von den vom Messstrahlungsempfänger S_M aufgenommenen Strahlungsintensitäten I_G und I_R in den beiden Spektralbereichen und von den vom Referenzstrahlungsempfänger S_V in den gleichen Spektralbereichen aufgenommenen Referenzstrahlungsintensitäten I_{RV} und I_{GV} ab:

$$A = \left(a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}} \right)$$

dabei sind a und b Faktoren, die sich aus den Eigenschaften der Komponenten speziell im Spannungsteilerverhältnis R_4/R_5 (R_8/R_9) ergeben. Durch geeignete Einstellung des Widerstandes R_4 (R_8) kann dabei erreicht werden, dass das Wechselspannungssignal A Null wird, wenn kein Rauch in der Messstrecke M vorhanden ist. Das Ausgangssignal A wird dabei unmittelbar abhängig von der Rauchdichte, und die Alarmschaltung kann so eingerichtet werden, dass ein Alarmsignal ausgelöst oder weitergegeben wird, sobald das Ausgangssignal A einen vorgegebenen Schwellenwert übersteigt. Da in diesem Fall die Abweichung von Null als Kriterium zur Auslösung eines Alarmsignales dient, werden die Schwierigkeiten vorbekannter, nach dem Extinktionsprinzip arbeitende Rauchmelder, bei denen eine kleine Abweichung von einem grossen und schwierig zu stabilisierenden Wert bestimmt werden musste, von vornherein vermieden.

Es besteht auch die Möglichkeit eine der Grössen

$$B = \left(a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}} \right) \cdot \frac{I_{RV}}{I_R} \quad \text{oder}$$

$$C = \left(a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}} \right) \cdot \frac{I_{GV}}{I_G} \quad \text{oder}$$

$$D = \left(a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \left(\frac{I_R}{I_{RV}} + \frac{b}{a} \frac{I_G}{I_{GV}} \right)$$

zu bilden und als Alarmerkriterium auszuwerten. Sie sind ebenfalls ein Mass für die Rauchdichte.

Dabei wird ein Alarmsignal ausgelöst, wenn eine der Grössen A, B/a, C/b oder 2D/a einen Wert zwischen 0,01 (bedingt durch die Stabilität des Rauchmelders) und 0,2 (bedingt durch die Länge der Messstrecke) überschreitet, wobei a und b so gewählt werden, dass

$$a \frac{I_R}{I_{RV}} = 1 \text{ und } b \frac{I_G}{I_{GV}} = 1$$

werden.

Die Schaltung kann noch so weitergebildet werden, dass zusätzlich weitere Kenngrössen gebildet werden, z. B.

$$E = \left(1 - c \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \left(1 - d \frac{I_R}{I_{RV}} \right) \quad \text{oder}$$

$$F = 2 \left(e \frac{I_R}{I_{RV}} - f \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \left(2 - e \frac{I_R}{I_{RV}} - f \frac{I_G}{I_{GV}} \right)$$

die von der Rauchart abhängen und die einen Schluss darauf zulassen, welche Art von Rauch vorliegt.

Es kann auch

$$G = g \frac{I_G}{I_{GV}} \text{ oder } H = h \frac{I_R}{I_{RV}}$$

gebildet werden, welche ebenfalls, in Kombination mit dem Hauptkriterium A, B, C oder D, dazu verwendet werden können, die Unterschiede im Ansprechverhalten für verschiedene Feuerarten zu verändern. Eine Zusatzauswertung einer der Grössen E, F, G, oder H kann auch verwendet werden, um noch schärfer zwischen Rauch und Störgrössen wie Staub oder Btauung zu unterscheiden.

Die Rauchentwicklung kann verfolgt werden, wenn zusätzlich noch der zeitliche Differentialquotient dA/dt , dB/dt , dC/dt oder dD/dt des Ausgangssignales A, B, C oder D gebildet wird.

Die Stabilität des Rauchmelders kann noch erheblich erhöht werden, wenn man die kleinen und langsamen Veränderungen des Ausgangssignals unterdrückt und nur Signale auswertet, welche mindestens so schnell sind, wie sie durch ein Feuer erzeugt werden können. Dies kann erzielt werden entweder dadurch, dass mindestens einer der Faktoren a, b, c, d, e, f, g oder h langsam verändert wird, um diese Schwankungen auszugleichen oder dadurch, dass das Ausgangssignal mit seinem gleitenden Mittelwert verglichen wird.

Eine andere Auswerteschaltung ist in Figur 9 aufgezeichnet. Das Signal des Messstrahlungsempfängers S_M wie auch das Signal des Vergleichsstrahlungsempfängers S_V wird zeitlich integriert (A_2, C_2, S_2 bzw. A_1, C_1, S_1). Der Komparator K vergleicht das Integral des Vergleichsstrahlungsempfängers mit einem vorgegebenen Wert,

welcher durch den Spannungsteiler E_3 , R_4 bestimmt wird, und öffnet den Schalter S_3 des Sample and Hold-Verstärkers (S_3, C_3, A_3) zu demjenigen Zeitpunkt zu dem der Integrationswert den vorgegebenen Wert überschreitet. Am Ausgang des Verstärkers A_3 liegt eine Alarmschaltung A. Der Oszillator OS steuert die Wiederholung des Integrationsvorganges und schaltet mit Hilfe des Flip-Flops FF zwischen den beiden Strahlungsendern L_G und L_R um.

Die beschriebenen Rauchmelder weisen eine wesentlich verbesserte Stabilität, auch über längere Zeiträume, sowie eine verbesserte Funktionssicherheit und eine grössere Störanfälligkeit auf. Änderungen durch Verstaubung und Änderungen der Eigenschaften der Komponenten werden automatisch kompensiert ohne die Gefahr einer fehlerhaften Alarmauslösung und ohne Empfindlichkeitsverlust. Durch eine zweckmässige Auswahl der benützten Spektralbereiche kann zudem erreicht werden, dass die beschriebenen Rauchmelder vorzugsweise auf Rauchpartikel reagieren, jedoch nicht oder nur schwach auf andere Partikelarten.

Patentansprüche

1. Rauchmelder nach dem Strahlungs-Extinktions-Prinzip mit zwei zeitlich nacheinander zu betätigenden Strahlungsendern (L_R, L_G) unterschiedlicher Wellenlänge, welche Strahlungsendern (L_R, L_G) Strahlung (I_R, I_G) über eine rauchzugängliche Messstrecke (M) zu einem Messstrahlungsempfänger (S_M) und Strahlung (I_{RV}, I_{GV}) über eine nicht oder weniger rauchzugängliche Vergleichsstrecke (V) zu einem Vergleichsstrahlungsempfänger (S_V) senden, wobei eine den beiden Empfängern nachgeordnete Auswerteschaltung ein Ausgangssignal erzeugt, das bei einer bestimmten Strahlungsschwäche der Strahlung (I_R, I_G) über die Messstrecke (M) eine Alarmauslösung bewirkt, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung aus der Strahlungsintensität I_R, I_G der nach Durchlaufen der Messstrecke (M) zeitlich aufeinanderfolgend empfangenen Strahlung der beiden Strahlungsender (L_R, L_G) und aus der Strahlungsintensität I_{RV}, I_{GV} der nach Durchlaufen der Vergleichsstrecke (V) empfangenen Strahlung der beiden Strahlungsender das Ausgangssignal

$$A = a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}}$$

bildet, wobei a, b vorgegebene Faktoren sind, die durch Schaltungskomponenten der Auswerteschaltung eingestellt oder in der Auswerteschaltung programmiert sind. (Figuren 8, 9)

2. Rauchmelder nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung, aus der nach Durchlaufen der Messstrecke (M) empfangenen Strahlung (I_R, I_G) und aus der nach Durchlaufen der Vergleichsstrecke (V) empfangenen Strahlung (I_{RV}, I_{GV}) das Ausgangssignal

$$B = \left(a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \frac{I_{RV}}{I_R} \quad \text{oder}$$

$$C = \left(a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \frac{I_{GV}}{I_G} \quad \text{oder}$$

$$D = \left(a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \left(\frac{I_R}{I_{RV}} + \frac{b}{a} \frac{I_G}{I_{GV}} \right)$$

bildet, wobei a, b, vorgegebene Faktoren sind, die in der Auswerteschaltung programmiert werden. (Figur 9)

3. Rauchmelder nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Schaltungskomponenten der Auswerteschaltung, vorzugsweise Widerstände (R_4, R_8) in Spannungsteilern (R_4, R_5, R_8, R_9) so gewählt sind, dass das Ausgangssignal A Null ist, wenn kein Rauch in der Messstrecke (M) vorhanden ist. (Figur 8)

4. Rauchmelder nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung zusätzlich wahlweise das Ausgangssignal

$$E = \left(1 - c \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \left(1 - d \frac{I_R}{I_{RV}} \right) \quad \text{oder}$$

$$F = 2 \left(e \frac{I_R}{I_{RV}} - f \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \left(2 - e \frac{I_R}{I_{RV}} - f \frac{I_G}{I_{GV}} \right)$$

bildet, wobei c, d, e und f vorgegebene Faktoren sind und in der Auswerteschaltung programmiert sind. (Figur 9)

5. Rauchmelder nach einem der Patentansprüche 1, 2, 4, dadurch gekennzeichnet, dass in der Auswerteschaltung zusätzlich wahlweise das Ausgangssignal

$$G = g \frac{I_G}{I_{GV}} \quad \text{oder} \quad H = h \frac{I_R}{I_{RV}}$$

gebildet wird, wobei g und h vorgegebene Faktoren sind und in der Auswerteschaltung programmiert sind. (Figur 9)

6. Rauchmelder nach einem der Patentansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung so ausgebildet ist, dass mindestens einer der Faktoren a, b, c, d, e, f, g oder h langsam veränderbar ist. (Figuren 8, 9)

7. Rauchmelder nach einem der Patentansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung die Augenblickswerte mindestens einer der Ausgangssignale A, B, C, D, E, F, G oder H mit dem gleitenden Mittelwert des oder der gewählten Ausgangssignale vergleicht. (Figuren 8, 9)

8. Rauchmelder nach Patentansprüche 1 und 2 oder einem der Patentansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung zusätzlich zu mindestens einem der Ausgangssignale den zeitlichen Differentialquotienten dieses oder eines anderen Ausgangssignales bildet. (Figuren 8, 9)

9. Rauchmelder nach einem der Patentansprüche 1, 3, 6, 7, 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung einen Stromkreis (AC) enthält, in welchem der Wechselanteil des Ausgangssignales des Messstrahlungsempfängers (S_M) als Kriterium für die Alarmauslösung gebildet wird. (Figur 8)

10. Rauchmelder nach einem der Patentansprüche 1, 3, 6, 7, 8, 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung Regeleinrichtungen ($R_1, C_1, R_3, R_4, C_3, R_6; R_1, C_1, R_7, R_8, R_9, C_4, R_{10}$) aufweist, welche die Strahlungsintensität der beiden Strahlungssender (L_G, L_R) in Abhängigkeit von der empfangenen Vergleichsstrahlung (I_{GV}, I_{RV}) im entsprechenden Wellenlängenbereich auf ein vorgegebenes Niveau regelt. (Figur 8)

11. Rauchmelder nach Patentanspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Regelniveau ($R_4, R_5; R_8, R_9$) für die Strahlung in den beiden Wellenlängenbereichen einstellbar ist. (Figur 8)

12. Rauchmelder nach einem der Patentansprüche 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung mindestens eine Integrationsstufe ($S_1, C_1, A_1; S_2, C_2, A_2$) enthält, die das Signal mindestens einer der beiden Strahlungsempfänger (S_M, S_V) zeitlich integriert. (Figur 9)

13. Rauchmelder nach Patentanspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung einen Komparator (K) und einen Stromkreis (S_3) enthält, die den Integrationswert des Signales des Messstrahlungsempfängers (S_M) zu demjenigen Zeitpunkt auswertet, zu dem das Integral des Signals des Vergleichsempfängers (S_V) ein vorgegebenes Niveau erreicht hat. (Figur 9)

14. Rauchmelder nach dem Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung ein Alarmsignal auslöst, wenn eine der Größen A, B/a, C/b oder 2D/a einen Wert überschreitet, welcher zwischen 0,01 und 0,2 liegt, wobei die Faktoren a und b so gewählt werden, dass

$$a \frac{I_R}{I_{RV}} = 1 \quad \text{und} \quad b \frac{I_G}{I_{GV}} = 1$$

werden, wenn kein Rauch in der Messstrecke (M) vorhanden ist. (Figuren 8, 9)

15. Rauchmelder nach einem der Patentansprüche 1-14, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils die beiden Strahlungssender (L_R, L_G) zur parallelen Führung ihrer Strahlen (I_R, I_G, I_{RV}, I_{RG}) und/oder jeweils die beiden Strahlungsempfänger (S_M, S_V) zu ihrer Temperaturkompensation unmittelbar benachbart angeordnet sind, und die beiden Strahlungssender durch die Auswerteschaltung so angesteuert werden, dass sie alternierende Strahlen auf die Strahlungsempfänger geben.

16. Rauchmelder nach Patentanspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Strahlungsendern (L_R, L_G) und der Messstrecke (M) ein Prisma (P) angeordnet ist, das mittels seiner Dispersion die Strahlen (I_R, I_G) so umlenkt, dass die Messstrecke (M) für die beiden Wellenlängen nahezu gleich ist. (Figur 3)

17. Rauchmelder nach Patentanspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Strah-

lungssender (L_R, L_G) in Strahlungsrichtung hintereinander angeordnet sind, so dass die Strahlung des einen Strahlungssenders (L_R) den anderen Strahlungssender (L_G) durchstrahlt. (Figur 4)

18. Rauchmelder nach Patentanspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Strahlungssender (L_R, L_G) in Strahlungsrichtung hintereinander oder nebeneinander angeordnet sind und dass eine bifokale Fresnellinse vorgesehen ist, welche die Strahlung der beiden Strahlungssender (L_R, L_G) auf demselben Blickpunkt abbildet.

19. Rauchmelder nach Patentanspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Strahlungssender (L_G, L_R) so angeordnet sind, dass sie eine Mattscheibe (MS) bestrahlen, wobei die von der bestrahlten Fläche der Mattscheibe ausgehende Strahlung in die Messstrecke (M) geleitet wird. (Figur 6)

20. Rauchmelder nach Patentanspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine grössere Anzahl von nebeneinander angeordneten Dachkantenprismen vorgesehen ist, welche jeweils die Strahlung der beiden Strahlungssender (L_G, L_R) zur Messstrecke (M) vereinigen. (Figur 7)

21. Rauchmelder nach einem der Patentansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Strahlungssender (L_R, L_G) als eine breitbandige Strahlungsquelle mit einem vorgeschalteten optischen Filter ausgebildet ist.

22. Rauchmelder nach einem der Patentansprüche 15 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Strahlungssender (L_R, L_G) als eine breitbandige Strahlungsquelle mit einem vorgeschalteten optischen Filter, dessen Durchlassbereich durch elektrische Signale veränderbar ist, ausgebildet sind.

23. Rauchmelder nach einem der Patentansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungssender (L_R, L_G) als eine durchstimmbare Leuchtdiode ausgebildet sind.

24. Rauchmelder nach Patentanspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass Messstrahlungsempfänger (S_M) und Vergleichsstrahlungsempfänger (S_V) zu einem Dualstrahlungsempfänger vereinigt sind.

Claims

1. Smoke detector according to the radiation-extinction principle, having two radiation transmitters (L_R, L_G) of different wave length which are to be actuated in a time sequence, said radiation transmitters (L_R, L_G) transmitting a radiation (I_R, I_G) over a smoke-accessible measurement path (M) to a measurement radiation receiver (S_M) and a radiation (I_{RV}, I_{GV}) over a no or less smoke-accessible comparison path (V) to a comparison radiation receiver (S_V) whereby an evaluation circuit subordinated to the two receivers generates an output-signal which, at a certain radiation weakness of the radiation (I_R, I_G) across the measurement path (M), causes an alarm release, characterized in that the evaluation circuit generates, from the radiation intensity I_R, I_G of the

radiation received successively from the two radiation transmitters (L_R, L_G) after passage of the measurement path (M) and from the radiation intensity I_{RV}, I_{GV} of the radiation received from the two radiation transmitters after passage of the comparison path (V), the output signal

$$A = a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}}$$

a, b being predetermined coefficients which are set by means of circuit components of the evaluation circuit or are programmed in said evaluation circuit. (figs. 8, 9)

2. Smoke detector according to claim 1, characterized in that the evaluation circuit generates, from the radiation (I_R, I_G) received after passage of the measurement path (M) and from the radiation (I_{RV}, I_{GV}) received after passage of the comparison path (V), the output

$$B = \left(a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \frac{I_{RV}}{I_R} \quad \text{or}$$

$$C = \left(a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \frac{I_{GV}}{I_G} \quad \text{or}$$

$$D = \left(a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \left(\frac{I_R}{I_{RV}} + \frac{b}{a} \frac{I_G}{I_{GV}} \right)$$

a, b being predetermined coefficients that are programmed in the evaluation circuit. (fig. 9)

3. Smoke detector according to claim 1, characterized in that circuit components of the evaluation circuit, preferable, resistors (R_4, R_8) in voltage dividers ($R_4, R_5; R_8, R_9$), are selected in such a way that the output A is zero when there is no smoke in the measurement path. (fig. 8)

4. Smoke detector according to one of claims 1 or 2, characterized in that the evaluation circuit in addition selectively generates the output signal

$$E = \left(1 - c \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \left(1 - d \frac{I_R}{I_{RV}} \right) \quad \text{or}$$

$$F = 2 \left(e \frac{I_R}{I_{RV}} - f \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \left(2 - e \frac{I_R}{I_{RV}} - f \frac{I_G}{I_{GV}} \right)$$

c, d, e and f being predetermined coefficients and programmed in the evaluation circuit. (fig. 9)

5. Smoke detector according to one of claims 1, 2, 4, characterized in that in the evaluation circuit additionally the output signal

$$G = g \frac{I_G}{I_{GV}} \quad \text{or} \quad H = h \frac{I_R}{I_{RV}}$$

is selectively generated, g and h being predetermined coefficients and programmed in the evaluation circuit. (fig. 9)

6. Smoke detector according to one of claims 1 to 5, characterized in that the evaluation circuit is formed such that at least one of the coefficients a, b, c, d, e, f, g or h can be slowly varied. (figs. 8, 9)

7. Smoke detector according to one of claims 1 to 6, characterized in that the evaluation circuit compares the instant values of at least one of the output signals A, B, C, D, E, F, G or H with the shifting average value of the selected output signal or signals. (figs. 8, 9)

8. Smoke detector according to claims 1 and 2 or one of claims 4 to 6, characterized in that the evaluation circuit generates, in addition to at least one of the output signals, the time differential quotient of this or another output signal. (figs. 8, 9)

9. Smoke detector according to one of claims 1, 3, 6, 7, 8, characterized in that the evaluation circuit comprises a current circuit (AC) in which the alternate part of the output signal of the measurement radiation receiver (S_M) is generated as a criterion for relaising the alarm. (fig. 8)

10. Smoke detector according to one of claims 1, 3, 6, 7, 8, 9, characterized in that the evaluation circuit comprises control means ($R_1, C_1, R_3, R_4, C_3, R_6; R_1, C_1, R_7, R_8, R_9, C_4, R_{10}$) that controls the radiation intensity of the two radiation transmitters (L_R, L_G) onto a predetermined level in response to the received radiation intensity (I_{RV}, I_{RV}) within the corresponding wave length field. (fig. 8)

11. Smoke detector according to claim 10, characterized in that the control level ($R_4, R_5; R_8, R_9$) for the radiation within the two wave length fields is adjustable. (fig. 8)

12. Smoke detector according to one of claims 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, characterized in that the evaluation circuit comprises at least one integration stage ($S_1, C_1, A_1; S_2, C_2, A_2$) which carries out a time integration of the signal of at least one of the two radiation receivers (S_M, S_V). (fig. 9)

13. Smoke detector according to claim 12, characterized in that the evaluation circuit comprising a comparator (K) and a current circuit (S_3) evaluates the integration value of the signal of the measurement radiation receiver (S_M) in that moment in which the integral of the signal of the comparison receiver (S_V) reaches a predetermined level. (fig. 9)

14. Smoke detector according to claim 2, characterized in that the evaluation circuit generates an alarm signal when one of the coefficients A, B/a, C/b or $2D/a$ exceeds a value being within 0,01 and 0,2 whereby the coefficients a, b are selected such that

$$a \frac{I_R}{I_{RV}} = 1 \text{ and } b \frac{I_G}{I_{GV}} = 1$$

if there is no smoke in the measurement path (M). (figs. 8, 9)

15. Smoke detector according to one of claims 1–14, characterized in that the two radiation transmitters (L_R, L_G) on one hand, for parallelly conducting their rays (I_R, I_G, I_{RV}, I_{RG}), and/or the two radiation receivers (S_M, S_V) on the other hand, for compensating their temperatures, are arranged in close vicinity to each other and that the two radiation emitters are triggered by the evaluation circuit in such a manner that they give alternating rays onto the radiation receivers.

16. Smoke detector according to claim 15, characterized in that a prism (P) is arranged between the radiation transmitters (L_R, L_G) and the measuring path (M) which, by means of its dispersion, deviates the rays (I_R, I_G) in such a manner that the measuring path is nearly equal for the two wave lengths. (fig. 3)

17. Smoke detector according to claim 15, characterized in that the two radiation transmitters (L_R, L_G) are disposed on behind the other in the radiating direction so that the radiation of one radiation transmitter (L_R) penetrates the other radiation transmitter (L_G). (fig. 4)

18. Smoke detector according to claim 15, characterized in that the two radiation transmitters (L_R, L_G) are disposed one behind the other or side by side in the radiating direction and that a bifocal Fresnel lens is provided that depicts the radiation of the two radiation transmitters (L_R, L_G) on the same viewpoint.

19. Smoke detector according to claim 15, characterized in that the two radiating transmitters (L_R, L_G) are disposed such that they radiate onto a focussing screen (MS), whereby the radiation emanating from the radiated surface of the focussing screen is conducted into the measuring path (M). (fig. 6)

20. Smoke detector according to claim 15, characterized in that there is provided a greater number of roof edge prisms which each combine the radiation of the two radiating transmitters (L_R, L_G) toward the measuring path (M). (fig. 7)

21. Smoke detector according to one of claims 15–20, characterized in that each radiating transmitter (L_R, L_G) is made up as a wide-band radiation source having an optic filter which is in front with it.

22. Smoke detector according to one of claims 15 to 21, characterized in that the two radiation transmitters (L_R, L_G) are made up as a wide-band radiation source having an optic filter in front with it whose passband is variable by means of electric signals.

23. Smoke detector according to one of claims 15–20, characterized in that the radiation transmitters (L_R, L_G) are made up as an entirely tuneable light emitting diode.

24. Smoke detector according to claim 15, characterized in that the measuring radiation receiver (S_M) and the comparison radiation receiver (S_V) are combined to a dual radiation receiver.

Revendications

1. Détecteur de fumée fonctionnant selon le principe de l'extinction du rayonnement et comprenant deux émetteurs (L_R, L_G), pouvant être actionnés successivement et délivrant des rayonnements de longueurs d'onde différentes, lesquels émetteurs de rayonnement (L_R, L_G) envoient un rayonnement (I_R, I_G) par l'intermédiaire d'une section de mesure (M) accessible à la fumée en direction d'un récepteur (S_M) du rayonnement de mesure, et un rayonnement (I_{RV}, I_{GV}) par l'intermédiaire d'une section de comparaison (V) non ou

moins accessible à la fumée, jusqu'à un détecteur de rayonnement de comparaison (S_V), auquel cas un circuit d'évaluation monté en aval des deux récepteurs produit un signal de sortie qui réalise le déclenchement d'une alarme dans le cas d'un affaiblissement déterminé du rayonnement (I_R, I_G) dans la section de mesure (M), caractérisé par le fait qu'à partir de l'intensité I_R, I_G des rayonnements, reçus successivement après traversée de la section de mesure (M), des deux émetteurs de rayonnement (L_R, L_G) et à partir de l'intensité I_{RV}, I_{GV} des rayonnements reçus après traversée de la section de comparaison (V) des deux émetteurs de rayonnement, le circuit d'évaluation forme le signal de sortie

$$A = a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}}$$

dans lequel a, b sont des facteurs prédéterminés, qui sont réglés par les composantes du circuit d'évaluation ou sont programmés dans le circuit d'évaluation (figures 8, 9).

2. Détecteur de fumée suivant la revendication 1, caractérisé par le fait qu'à partir des rayonnements (I_R, I_G) reçus après traversée de la section de mesure (M), et à partir des rayonnements (I_{RV}, I_{GV}) reçus après traversée de la section de comparaison (V), le circuit d'évaluation forme le signal de sortie

$$B = \left(a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \frac{I_{RV}}{I_R} \quad \text{ou}$$

$$C = \left(a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \frac{I_{GV}}{I_G} \quad \text{ou}$$

$$D = \left(a \frac{I_R}{I_{RV}} - b \frac{I_G}{I_{GV}} \right) / \left(\frac{I_R}{I_{RV}} + \frac{b}{a} \frac{I_G}{I_{GV}} \right)$$

a, b étant des facteurs prédéterminés qui sont programmés dans le circuit d'évaluation. (Figure 9)

3. Détecteur de fumée selon la revendication 1, caractérisé en ce que les composantes du circuit d'évaluation, de préférence des résistances (R_4, R_6) situées dans des diviseurs de tension ($R_4, R_5; R_6, R_7$), sont choisies de telle sorte que le signal de sortie A est nul lorsqu'aucune fumée n'est présente dans la section de mesure (M). (Figure 8)

4. Détecteur de fumée suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le circuit d'évaluation forme en outre au choix le signal de sortie

$$E = \left(1 - c \frac{I_G}{I_{GV}} \right) \left(1 - d \frac{I_R}{I_{RV}} \right) \quad \text{ou}$$

$$F = 2 \left(e \frac{I_R}{I_{RV}} - f \frac{I_G}{I_{GV}} \right) \left(2 - e \frac{I_R}{I_{RV}} - f \frac{I_G}{I_{GV}} \right)$$

c, d, e et f étant des fonctions des facteurs prédé-

terminés et étant programmées dans le circuit d'évaluation. (Figure 9)

5. Détecteur de fumée suivant l'une des revendications 1, 2, 4, caractérisé par le fait que, dans le circuit d'évaluation, le signal de sortie

$$G = g \frac{I_G}{I_{GV}} \quad \text{ou} \quad H = h \frac{I_R}{I_{RV}}$$

est formé au choix de façon supplémentaire, g et h étant des facteurs prédéterminés et étant programmés dans le circuit d'évaluation. (Figure 9)

6. Détecteur de fumée suivant l'une des revendications 1-5, caractérisé par le fait que le circuit d'évaluation est agencé de telle sorte qu'au moins l'un des facteurs a, b, c, d, e, f, g ou h est modifiable lentement. (Figures 8, 9)

7. Détecteur de fumée suivant l'une des revendications 1-6, caractérisé par le fait que le circuit d'évaluation compare les valeurs instantanées d'au moins l'un des signaux de sortie (A, B, C, D, E, F, G ou H) à la valeur moyenne mobile du ou des signaux de sortie choisis. (Figures 8, 9)

8. Détecteur de fumée suivant les revendications 1 et 2 ou suivant l'une des revendications 4 à 6, caractérisé par le fait que le circuit d'évaluation forme, en plus d'au moins l'un des signaux de sortie, le coefficient différentiel dans le temps de ce ou d'un autre signal de sortie. (Figures 8, 9)

9. Détecteur de fumée suivant l'une des revendications 1, 3, 6, 7, 8, caractérisé par le fait que le circuit d'évaluation contient un circuit (AC), dans lequel la composante alternative du signal de sortie du récepteur (S_M) du rayonnement de mesure est formée en tant que critère du déclenchement d'une alarme (figure 8).

10. Détecteur de fumée suivant l'une des revendications 1, 3, 6, 7, 8, 9, caractérisé par le fait que le circuit d'évaluation contient des circuits de réglage ($R_1, C_1, R_3, R_4, C_3, R_5; R_1, C_1, R_7, R_8, R_9, C_4, R_{10}$), qui règlent l'intensité du rayonnement des deux émetteurs de rayonnement (L_G, L_R) à un niveau prédéterminé en fonction du rayonnement de comparaison reçu (I_{GV}, I_{RV}) dans la plage correspondante des longueurs d'onde. (Figure 8)

11. Détecteur de fumée suivant la revendication 10, caractérisé par le fait que le niveau de réglage ($R_4, R_5; R_8, R_9$) pour le rayonnement dans les deux gammes de longueurs d'onde est réglable. (Figure 8)

12. Détecteur de fumée suivant l'une des revendications 1, 2, 4, 6, 7, 8, caractérisé par le fait que le circuit d'évaluation contient au moins un étage intégrateur ($S1, C1, A1; S2, C2, A2$), qui intègre dans le temps le signal d'au moins l'un des deux récepteurs de rayonnement (S_M, S_V). (Figure 9)

13. Détecteur de fumée suivant la revendication 12, caractérisé par le fait que le circuit d'évaluation contient un comparateur (K) et un circuit (S_3), qui évalue la valeur d'intégration du signal du récepteur de rayonnement de mesure (S_M) à l'instant auquel l'intégrale du signal du récepteur de comparaison (S_V) a atteint un niveau prédéterminé (figure 9).

14. Détecteur de fumée suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que le circuit d'évaluation déclenche un signal d'alarme lorsque l'une des grandeurs A, B/a, C/b ou 2D/a dépasse une valeur qui est comprise entre 0,01 et 0,2, auquel cas les facteurs a et b sont choisis de telle sorte que l'on a:

$$a \frac{I_R}{I_{RV}} = 1 \text{ et } b \frac{I_G}{I_{GV}} = 1$$

lorsqu'aucune fumée n'est présente dans la section de mesure (M). (Figures 8, 9)

15. Détecteur de fumée suivant l'une des revendications 1-14, caractérisé par le fait que respectivement les deux émetteurs de rayonnement (L_R , L_G) sont disposés au voisinage direct l'un de l'autre pour réaliser le guidage en parallèle de leurs rayons (I_R , I_G , I_{RV} , I_{RG}) et/ou que respectivement les deux récepteurs de rayonnement (S_M , S_V) sont disposés au voisinage direct l'un de l'autre pour leur compensation de température, et que les deux émetteurs de rayonnement sont commandés par le circuit d'évaluation de telle sorte qu'ils délivrent des rayons alternés aux récepteurs de rayonnement.

16. Détecteur de fumée suivant la revendication 15, caractérisé par le fait qu'entre les émetteurs de rayonnement (L_R , L_G) et la section de mesure (M) se trouve disposé un prisme (31) qui, au moyen de sa dispersion, dévie le rayon (I_R , I_G) de telle sorte que la section de mesure (M) est presque égale pour les deux longueurs d'onde. (Figure 3)

17. Détecteur de fumée suivant la revendication 15, caractérisé par le fait que les deux émetteurs de rayonnement (L_R , L_G) sont disposés l'un derrière l'autre dans la direction du rayonnement de sorte que le rayonnement d'un émetteur de rayonnement (L_R) traverse l'autre émetteur de rayonnement (L_G) (Figure 4).

18. Détecteur de fumée suivant la revendication 15, caractérisé par le fait que les deux émetteurs de rayonnement (L_R , L_G) sont disposés l'un der-

rière l'autre ou côte-à-côte dans la direction du rayonnement et qu'il est prévu une lentille bifocale de Fresnel, qui forme, au même instant, l'image du rayonnement des deux émetteurs de rayonnement (L_R , L_G).

19. Détecteur de fumée suivant la revendication 15, caractérisé par le fait que les deux émetteurs de rayonnement (L_G , L_R) sont disposés de telle sorte qu'ils irradient un verre dépoli (MS), le rayonnement délivré par la surface irradiée du disque dépoli étant dirigé dans la sélection de mesure (M). (Figure 6)

20. Détecteur de fumée suivant la revendication 15, caractérisé par le fait qu'il est prévu un nombre plus important de prismes en toit disposés côte-à-côte, qui réunissent respectivement le rayonnement des deux émetteurs de rayonnement (L_G , L_R) en direction de la section de mesure (M). (Figure 7)

21. Détecteur de fumée suivant l'une des revendications 15 à 20, caractérisé par le fait que chaque émetteur de rayonnement (L_R , L_G) est réalisé sous la forme d'une source de rayonnement à large bande, en amont de laquelle est monté un filtre optique.

22. Détecteur de fumée suivant l'une des revendications 15 à 21, caractérisé par le fait que les deux émetteurs de rayonnement (L_R , L_G) sont réalisés sous la forme d'une source de rayonnement à large bande en amont de laquelle est monté un filtre optique, dans la bande passante et est modifiable au moyen de signaux électriques.

23. Détecteur de fumée suivant l'une des revendications 15 à 20, caractérisé par le fait que les émetteurs de rayonnement (L_R , L_G) sont réalisés sous la forme d'une diode à luminescence raccordable.

24. Détecteur de fumée suivant la revendication 15, caractérisé par le fait que des récepteurs de rayonnement de mesure (S_M) et des récepteurs de rayonnement de comparaison (S_V) sont réunis de manière à former un récepteur double de rayonnement.

45

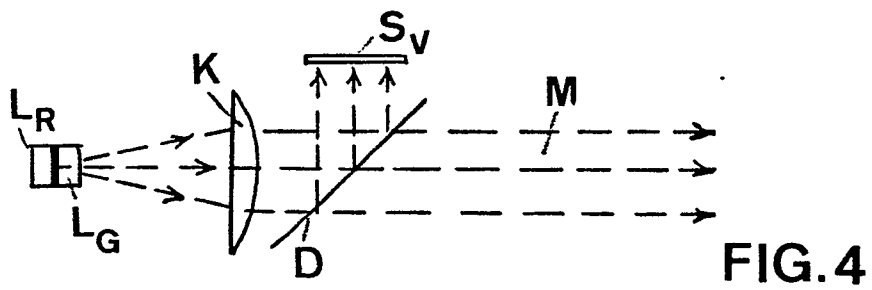
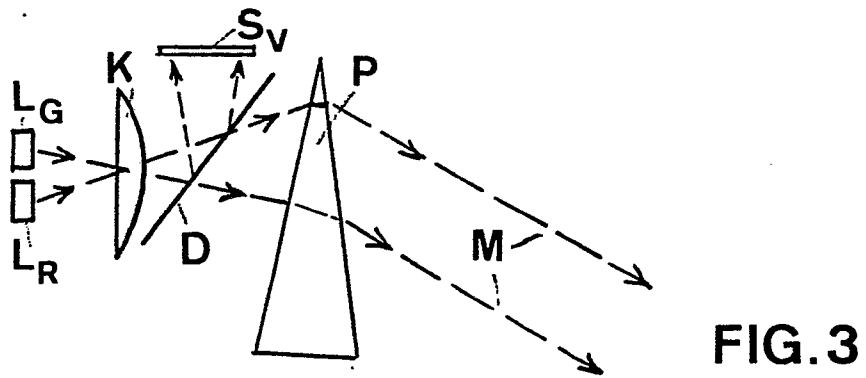
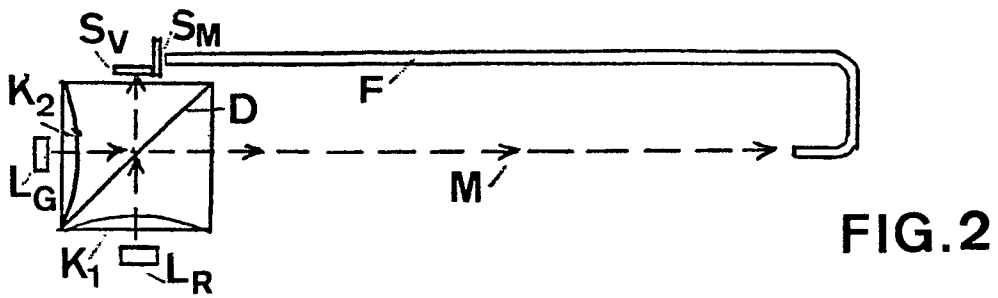
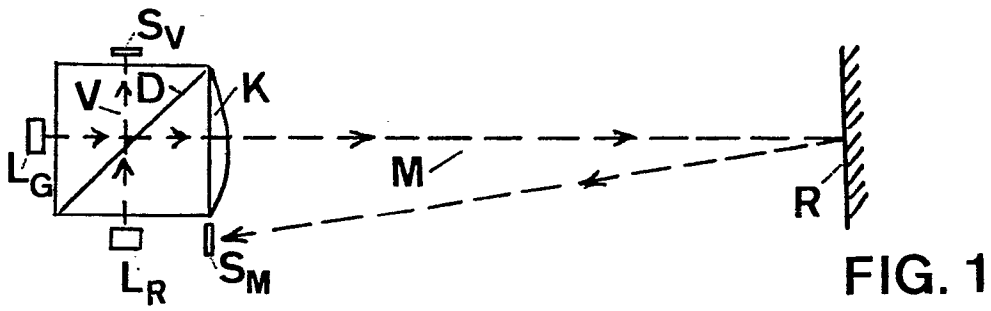
50

55

60

65

10



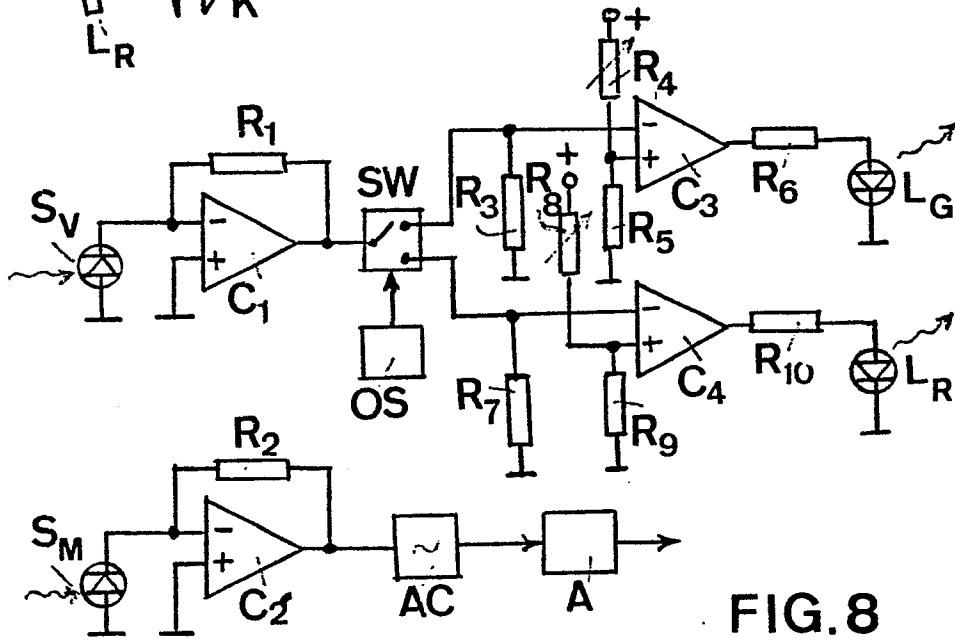
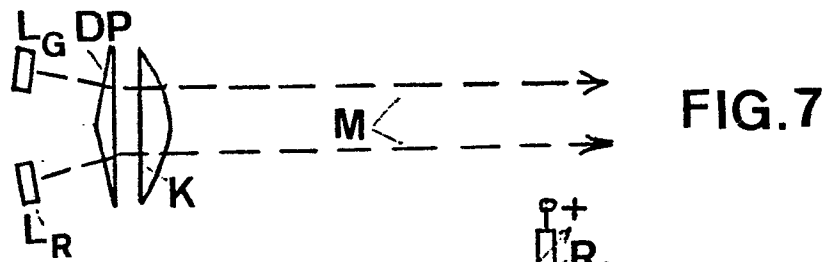
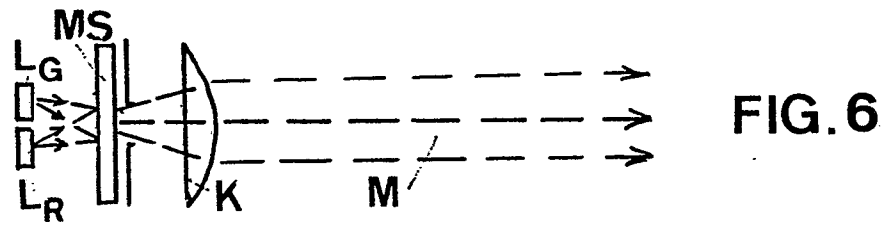
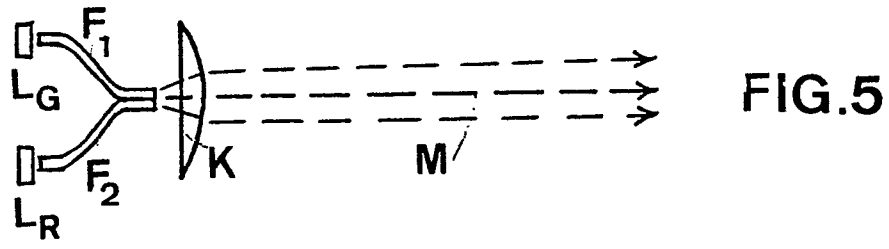


FIG. 9

