



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 682 428 A5

⑤① Int. Cl.⁵: G 08 B 17/107

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 2715/91

㉒ Anmeldungsdatum: 13.09.1991

㉔ Patent erteilt: 15.09.1993

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.09.1993

⑦③ Inhaber:
Cerberus AG, Männedorf

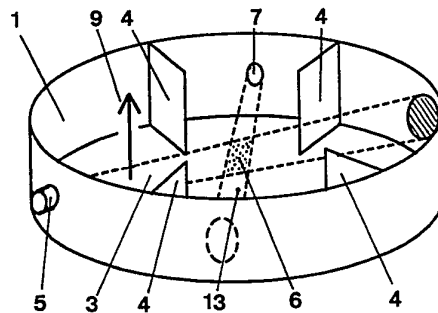
⑦② Erfinder:
Wieser, Dieter, Zürich
Reis, Alfons Karl, Stäfa
Ryser, Peter, Stäfa

⑤④ **Optischer Rauchmelder.**

⑤⑦ Bei einem Streulichrauchmelder mit verbesserter Empfindlichkeit für offene Brände bei unverändertem Ansprechverhalten für Schwelbrände sind Strahlungsquelle (5) und Strahlungsempfänger (7) so in einer Messkammer (1) angeordnet und eingerichtet, dass das von dem Strahlungsempfänger (7) abgegebene elektrische Ausgangssignal eine Funktion des auf den Strahlungsempfänger auftreffenden Lichts ist, das senkrecht zur Ebene, in der die Achse der Strahlungsquelle (5) und die Achse des Strahlungsempfängers (7) liegen, polarisiert ist.

Dies kann dadurch erreicht werden, dass entweder in der Messkammer (1) zwischen Strahlungsquelle (5) und Strahlungsempfänger (7) ein Polarisationsfilter in der Weise angeordnet ist, dass nur Licht, das senkrecht zu der Ebene, in der die Achse der Strahlungsquelle (5) und die Achse des Strahlungsempfängers (7) liegen, polarisiert ist, durchgelassen wird, dass die Strahlungsquelle (5) eine Lichtquelle, z.B. eine LASER-Diode ist, deren Licht entsprechend polarisiert ist oder dass der Strahlungsempfänger (7) so ausgebil-

det und angeordnet ist, dass er auf Licht anspricht, das senkrecht zu der Ebene, in der die Achse der Strahlungsquelle (5) und die Achse des Strahlungsempfängers (7) liegen, polarisiert ist.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen optischen Rauchmelder gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Rauchmelder dieser Art sind allgemein bekannt. Sie werden insbesondere als automatische Brandmelder zur Früherkennung von Bränden eingesetzt.

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

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

Im wesentlichen lassen sich drei Klassen von Bränden unterscheiden (vgl. Gustav A. Purst «Einführung in die Brandlehre» [Seite 46]; E. Rentsch Verlag, Erlenbach-Zürich und Stuttgart, 1969): Schwelbrände, offene Brände und Glutbrände. Beim Ausbruch eines Brandes spielen vor allem Schwelbrände (d.h. Brände ohne Flamme), die ein Brandaerosol mit relativ grossen Partikeln erzeugen und offene Brände (d.h. solche mit Flamme), die ein Brandaerosol erzeugen, das eher kleine, Licht absorbierende Partikel aufweist. Diese beiden Klassen werden gut durch die Standardfeuer TF1, TF4 und TF5 (offene Feuer) bzw. TF2 und TF3 (schwelende Feuer) der europäischen Norm EN 54/9 repräsentiert.

Aus der Physik der Lichtstreuung an Aerosolen ist bekannt, dass allgemein die Streulichtintensität mit abnehmender Partikelgrösse stark abfällt. In der Praxis bedeutet dies, dass Streulichtrauchmelder insbesondere bei offenen Bränden, welche vorwiegend kleine Partikel erzeugen, wesentlich unempfindlicher reagieren als bei Schwelbränden, welche vorwiegend relativ grosse Partikel erzeugen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Streulichtrauchmelder zu schaffen, der die genannten Nachteile der bekannten Streulichtrauchmelder nicht aufweist und insbesondere einen Rauchmelder zu schaffen, dessen Empfindlichkeit gegenüber kleinen Aerosolteilchen im Verhältnis zu grossen Aerosolteilchen angehoben ist, d.h. einen Streulichtmelder zu schaffen, der gegenüber offenen Bränden eine erhöhte Empfindlichkeit aufweist, ohne dass sein An-

sprechverhalten gegenüber Schwelbränden wesentlich geändert ist.

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

Die Intensität der Polarisationskomponente senkrecht zur Streuebene (die Ebene, in der die Senderachse und die Empfängerachse liegen) des Streulichtes (Fig. 1) unterscheidet sich bei kleinen Rauchpartikeln stark von der Komponente parallel zur Streuebene, während dieser Unterschied bei grösseren Rauchpartikeln klein ist (d.h. der Polarisationsgrad des Streulichtes von kleinen Rauchpartikeln ist grösser als der von grösseren Rauchpartikeln). Die Idee kann auf zwei Arten realisiert werden:

– Unpolarisiertes Licht wird an Rauch gestreut, vor dem Empfänger wird ein Polarisationsfilter angebracht, das nur die Polarisationskomponente senkrecht zur Streuebene durchlässt. (Fig. 1)

– Polarisiertes Licht (aus Quelle unpolarisierten Lichts, z.B. Halbleiterdiode, mit Polarisationsfilter oder LASER-Diode) wird an Rauch gestreut, vor dem Empfänger braucht kein Polarisationsfilter angebracht zu werden. (Fig. 2)

Bei dieser Realisierung wird das Streulicht grosser Rauchpartikeln gegenüber dem kleiner Rauchpartikeln gedämpft. Gleicht man die Empfindlichkeit des Streulichtrauchmelders nun mit Hilfe eines relativ grossen Aerosoles ab, so erreicht man mit dieser Realisierung eine de-facto-Anhebung des Streulichtsignals kleiner Rauchpartikeln.

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

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der Messkammer einer Ausgestaltung eines erfindungsgemässen Streulichtrauchmelders und

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Messkammer einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemässen Streulichtrauchmelders.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung der Messkammer eines erfindungsgemässen Streulichtrauchmelders in stark vereinfachter schematischer Darstellung. In einer gegen die Aussenatmosphäre lichtdicht abgeschlossenen Messkammer 1 sind eine Strahlungsquelle 2 und ein Strahlungsempfänger 7 so angeordnet, dass keine Strahlung direkt von der Strahlungsquelle 2 auf den Strahlungsempfänger 7 fallen kann; dies kann beispielsweise durch ein entsprechend angeordnetes Blendensystem 4 erreicht werden. Die Messkammer 1 ist durch (nicht dargestellte) Raucheintrittsöffnungen mit der Aussenatmosphäre verbunden. Von der Strahlungsquelle 2, die z.B. eine Halbleiterdiode sein kann, wird unpolarisiertes Licht in die Messkammer 1 eingestrahlt. Vor dem Strahlungsempfänger 7 befindet sich ein Polarisationsfilter 10, das so angeordnet ist, dass nur Licht, das senkrecht zu der Ebene, in der die Achse der Strahlungsquelle

und die Achse des Strahlungsempfängers liegen, polarisiert ist, durchgelassen wird. Das von Rauchteilchen im Messvolumen 6 in das Gesichtsfeld 13 des Strahlungsempfängers 7 gestreute Licht fällt auf das Polarisationsfilter 10, und der Teil, der senkrecht zu der Ebene, in der die Achse der Strahlungsquelle und die Achse des Strahlungsempfängers liegen, polarisiert ist, wird hindurchgelassen und erzeugt im Strahlungsempfänger 7 ein elektrisches Signal, das in einer nicht dargestellten Auswerteschaltung verarbeitet wird. In der Fig. 1 ist durch den Pfeil 8 der E-Vektor des durch das Polarisationsfilter 10 hindurchtretenden polarisierten Lichts angegeben.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Darstellung der Messkammer einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemässen Streulichtrauchmelders in stark vereinfachter schematischer Darstellung. Gleiche Teile des Melders sind mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 bezeichnet. Die Konstruktion der Messkammer entspricht derjenigen der Fig. 1, nur dass an Stelle des Polarisationsfilters vor dem Strahlungsempfänger 7 eine Strahlungsquelle 5 verwendet wird, die entweder polarisiertes Licht erzeugt, z.B. ein Halbleiter-LASER, oder vor dem ein (nicht dargestelltes) Polarisationsfilter angeordnet ist. Auf diese Weise wird erreicht, dass das in die Messkammer eingestrahlte Licht senkrecht zu der Ebene, in der die Achse der Strahlungsquelle und die Achse des Strahlungsempfängers liegen, polarisiert ist. In der Fig. 2 ist durch den Pfeil 9 der E-Vektor des in die Messkammer 1 eingestrahlenen polarisierten Lichts 3 angegeben. Die Wirkungsweise der Messkammer ist die gleiche wie diejenige gemäss Fig. 2.

Abwandlungen der vorbeschriebenen Ausgestaltungen des erfindungsgemässen Streulichtrauchmelders sind im Rahmen der Erfindung gemäss den Ansprüchen möglich und dem Fachmann geläufig.

Patentansprüche

1. Streulichtrauchmelder mit mindestens einer in einer Messkammer (1) angeordneten Strahlungsquelle (2, 5), mindestens einem ausserhalb des direkten Strahlungsbereichs der Strahlungsquelle (2, 5) angeordneten, bei Anwesenheit von Rauch im Strahlungsbereich durch Streustrahlung beaufschlagten und elektrische Ausgangssignale abgebenden Strahlungsempfänger (7), sowie einer elektronischen Auswerteschaltung, welche in Abhängigkeit von den Ausgangssignalen des Strahlungsempfängers (7) ein Alarmsignal abgibt und an eine Signalzentrale weiterleitet, dadurch gekennzeichnet, dass Strahlungsquelle (2, 5) und Strahlungsempfänger (7) so angeordnet und eingerichtet sind, dass das von dem Strahlungsempfänger (7) abgegebene elektrische Ausgangssignal eine Funktion des auf den Strahlungsempfänger (7) auftreffenden Lichts ist, das senkrecht zur Ebene in der die Achse der Strahlungsquelle (2, 5) und die Achse des Strahlungsempfängers (7) liegen, polarisiert ist.

2. Streulichtrauchmelder gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der

Messkammer (1) zwischen Strahlungsquelle (2) und Strahlungsempfänger (7) ein Polarisationsfilter (10) in der Weise angeordnet ist, dass nur Licht, das senkrecht zu der Ebene, in der die Achse der Strahlungsquelle (2) und die Achse des Strahlungsempfängers (7) liegen, polarisiert ist, durchgelassen wird.

3. Streulichtrauchmelder gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle (5) eine Lichtquelle ist, deren Licht senkrecht zu der Ebene, in der die Achse der Strahlungsquelle (5) und die Achse des Strahlungsempfängers (7) liegen, polarisiert ist.

4. Streulichtrauchmelder gemäss Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle (5) eine LASER-Diode ist.

5. Streulichtrauchmelder gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlungsempfänger (7) so ausgebildet und angeordnet ist, dass er auf Licht anspricht, das senkrecht zu der Ebene, in der die Achse der Strahlungsquelle (2) und die Achse des Strahlungsempfängers (7) liegen, polarisiert ist.

Fig. 1

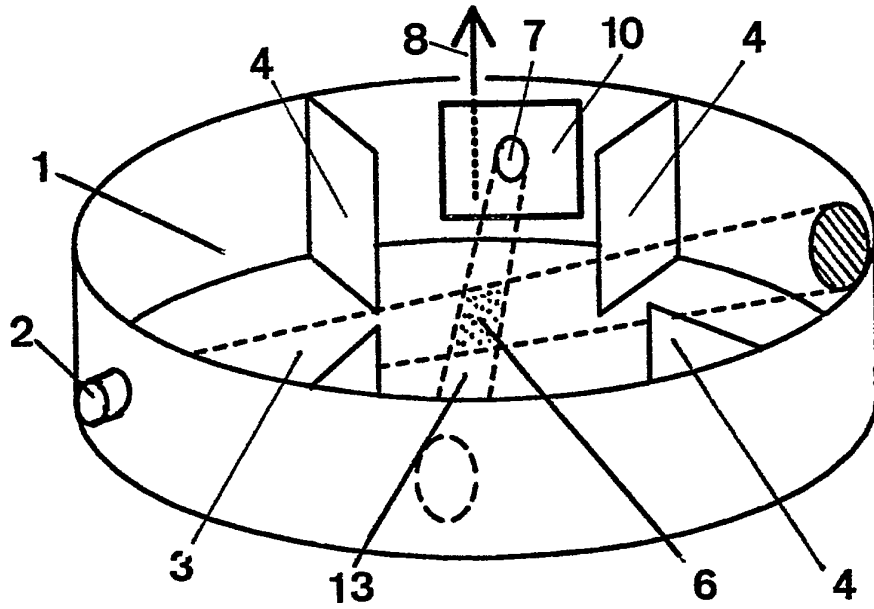


Fig. 2

