(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 658 264 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.04.1998 Patentblatt 1998/16

(21) Anmeldenummer: **94918267.9**

(22) Anmeldetag: **28.06.1994**

(51) Int Cl.[6]: **G08B 17/107**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH94/00135

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 95/02230 (19.01.1995 Gazette 1995/04)

(54) MITTEL ZUR RAUCHSIMULATION FÜR STREULICHTRAUCHMELDER, VERFAHREN ZUM ABGLEICH VON DEREN RAUCHEMPFINDLICHKEIT UND VERWENDUNG DES MITTELS

SMOKE SIMULATOR FOR SCATTERED LIGHT DETECTORS, PROCESS FOR REGULATING THEIR SENSITIVITY TO SMOKE AND USE OF THE SIMULATOR

SIMULATEUR DE FUMEE POUR DETECTEURS DE FUMEE, PROCEDE DE REGLAGE DE LEUR SENSIBILITE A LA FUMEE ET UTILISATION DU SIMULATEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI

(30) Priorität: **07.07.1993 CH 2037/93**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.06.1995 Patentblatt 1995/25

(73) Patentinhaber:
- **CERBERUS AG**
  CH-8708 Männedorf (CH)
- **Schäppi, Hans-Peter**
  CH-8006 Zürich (CH)
- **Hidber, Arthur**
  CH-8133 Esslingen (CH)

(72) Erfinder:
- **SCHÄPPI, Hans-Peter**
  CH-8006 Zürich (CH)
- **HIDBER, Arthur**
  CH-8133 Esslingen (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 3 585 621

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

EP 0 658 264 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung liegt auf dem Gebiet der Streulichtrauchmelder, insbesondere auf deren Abgleich und auf der Überprüfung ihrer Funktionstüchtigkeit. Die Streulichtrauchmelder, die zu den optischen Rauchmeldern gehören und zu den am häufigsten eingesetzten Rauchmeldern zählen, nützen die optischen Eigenschaften von Brandaerosolen aus und erlauben die Früherkennung von Bränden zu einem Zeitpunkt, wo in den meisten Fällen der Einsatz von Gegenmassnahmen noch erfolgreich ist. Eine wesentliche Voraussetzung für eine sichere Alarmabgabe ist dabei die Einhaltung der gleichen Rauchempfindlichkeit durch alle Rauchmelder, wobei die Grösse der Rauchempfindlichkeit in der Regel durch technische Normen und Vorschriften festgelegt ist. Die Einstellung der Rauchempfindlichkeit ist also bei Streulichtrauchmeldern ausserordentlich wichtig, sie stellt jedoch ein schwieriges technisches Problem bei der Fabrikation dieser Melder dar.

Streulichuauchmelder enthalten bekanntlich einen Lichtsender, der in der Regel pulsweise Licht in ein Volumen des Melders sendet, in das Brandaerosole eindringen können, und einen lichtempfindlichen Sensor, der kein direktes Licht vom Sender erhält. Sobald Brandaerosole in dem genannten Volumen vorhanden sind, kommt es zu einer Streuung des vom Sender ausgesandten Lichts an den Brandaerosolen. Dabei gelangt Streulicht an den Sensor, der so ausgelegt ist, dass er nur aus einem begrenzten und als Messvolumen bezeichneten Bereich des genannten Volumens Streulicht empfangen kann. Das durch das Streulicht erzeugte elektrische Signal des Sensors wird in einer elektronischen Auswertestufe analysiert, wobei bei Überschreiten eines bestimmten Grenzwerts durch das Sensorsignal ein Alarmsignal erzeugt wird. Als Beispiel für einen Streulichtrauchmelder dieser Art sei auf die GB-A-2 251 067 verwiesen.

Um zu verhindern, dass bei Abwesenheit von Rauch Licht auf den Sensor fällt, werden komplizierte Lybyrinthe verwendet, die den Sensor gegen Störeinflüsse abschirmen. Hauptstörquellen sind vor allem Staubpartikel, die sich an den das Messvolumen begrenzenden Flächen abgelagert haben. Bei allem konstruktiven Aufwand lässt sich eine gewisse Grundreflexion an diesen Grenzflächen nicht völlig ausschliessen, was auch bei einem vollkommen sauberen Melder zu einem bestimmten Grundsignal führt.

Die Einstellung der Empfindlichkeit, also der Abgleich der Streulichtrauchmelder, erfolgt während des Herstellungsprozesses, wobei im wesentlichen drei Verfahren, Abgleich mit Testaerosol, Abgleich anhand der Grundreflexion und Funktionsprüfung durch Einbringen eines Körpers in das Messvolumen, bekannt sind.

Beim ersten Verfahren wird der Streulichtrauchmelder in eine Kammer oder einen Kanal gebracht, der mit einem Testaerosol von bekannter Beschaffenheit und Konzentration gefüllt werden kann, wobei zuerst die Rauchdichte auf die Alarmkonzentration einreguliert und anschliessend die Empfindlichkeit des Melders entsprechend eingestellt wird. Abgesehen davon, dass die Erzeugung eines konstanten Eichaerosols in den gewünschten Konzentrationen technisch aufwendig ist, ist dieses Verfahren derart zeitaufwendig, dass bei den heute üblichen Produktionsraten eine Mehrzahl von parallel arbeitenden Rauchabgleichapparaturen erforderlich ist, was hohe Anforderungen an die Steuerung und Konstanz dieser Geräte stellt und hohe Kosten erfordert.

Bei der zweiten Methode wird als Bezugswert für den Abgleich die erwähnte Grundreflexion an den Begrenzungsflächen des Messvolumens und als Alarmschwelle eine bestimmte Erhöhung des durch die Grundreflexion erzeugten Signals gewählt. Dieses Verfahren kommt zwar ohne Testaerosol aus und ist bedeutend schneller als das erste, es stellt aber extreme Anforderungen an die physikalischen Eigenschaften der Begrenzungsflächen und es ist vor allen Dingen kein physikalisch äquivalenter Ersatz für den Abgleich mit Rauch einer bestimmten Konzentration.

Denn bei der Streuung des Lichtes an Rauchpartikeln handelt es sich um einen Volumeneffekt, bei dem sich das vom Sensor empfangene Streulicht aus einer Vielzahl von elementaren Streuprozessen im Messvolumen integral zusammensetzt, wogegen die Grundreflexion einen reinen Oberflächeneffekt bildet. Daher weisen nach dieser Methode abgeglichene Melder nicht zwangsläufig die gleiche Rauchempfindlichkeit auf, und sie sind streng genommen nicht einmal daraufhin überprüft, ob sie überhaupt in der Lage sind, im Messvolumen vorhandene lichtstreuende Partikel zu detektieren.

Die Verfahren der dritten Gruppe, bei denen der Rauchmelder durch Einbringen eines Körpers in das Messvolumen getestet wird, sind eher qualitativ und zu ungenau, um als Abgleichverfahren in Frage zu kommen. Beispiele für derartige Verfahren sind in der GB-A-1 079 929 in der US-A-3 585 621, und in der US-A-4,099,178 beschrieben.

Die Erfindung betrifft ein Mittel zur Rauchsimulation für Streulichtrauchmelder, welche eine Lichtquelle, ein von dieser beleuchtetes Messvolumen und einen Sensor zur Messung des im Messvolumen erzeugten Streulichts aufweisen. Dieses Mittel soll einem Aerosol physikalisch äquivalent sein und einen exakten, reproduzierbaren und raschen Abgleich der Rauchempfindlichkeit ermöglichen.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch einen in das Messvolumen einsetzbaren, transparenten Körper, in welchem Streuzentren für das einfallende Licht eingeschlossen sind.Da die Streuzentren in dem transparenten Körper eingeschlossen und nicht etwa an dessen Oberfläche angelagert sind, stellt die Streuung von einfallendem Licht an diesen Streuzentren einen Volumeneffekt dar und ist somit mit der Streuung an den Partikeln eines Aerosols äquivalent.

Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Abgleich der Rauchempfindlichkeit von eine Lichtquelle, einen Sensor, ein vom Licht durchsetztes Messvolumen und eine Auswerteelektronik aufweisenden Streulichtrauchmeldern unter Verwendung des genannten Rauchsimulationsmittels.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass der transparente Körper in einer definierten Stellung in das Messvolumen des abzugleichenden Melders eingebracht und von der Lichtquelle beleuchtet, und dass die Auswerteelektronik auf die Abgabe eines einer bestimmten Rauchdichte entsprechenden vorbestimmten Signals abgestimmt wird.

Durch das Einbringen des tranparenten Körpers in das Messvolumen wird dieses zumindest teilweise mit Streuzentren ausgefüllt, wodurch die Anwesenheit eines Aerosols simuliert wird. Dann wird der Streulichtrauchmelder an eine Energieversorgung und an ein geeignetes Abgleichgerät angeschlossen. Entsprechend der Grösse des Ausgangssignals des Melders wird dessen Auswertelektronik so eingestellt, dass ein definierter Zustand, vorzugsweise der Alarmzustand, des Melders erreicht wird. Dadurch lassen sich alle Melder einer Produktionsserie mit hoher Genauigkeit auf die gleiche Rauchempfindlichkeit abgleichen. Selbstverständlich ist das erfindungsgemässe Abgleichverfahren auch bei solchen Meldern anwendbar, bei denen die Signalauswertung und die eventuelle Erzeugung eines Alarmsignals in einer Zentrale erfolgt.

Die Erfindung betrifft weiter eine Verwendung des genannten Rauchdichtesimulationsmittels zur Prüfung der Rauchempfindlichkeit von Streulichtrauchmeldern. Diese ist dadurch gekennzeichnet, dass in die zu prüfenden Melder ein transparenter Körper eingebracht wird, der Streuzentren mit einer solchen räumlichen Verteilung enthält, dass nach dem Einsetzen in den Melder dessen Messvolumen zumindest teilweise mit Streuzentren von einer solchen Konzentration ausgefüllt ist, dass eine oberhalb der Alarmkonzentration des Melders liegende Rauchkonzentration simuliert wird.

Die Erfindung betrifft ausserdem eine Verwendung des genannten Rauchdichtesimulationsmittels zur Prüfung von Streulichtrauchmeldern auf Verschmutzung. Diese ist dadurch gekennzeichnet, dass in die zu prüfenden Melder ein transparenter Körper eingebracht wird, welcher Streuzentren mit einer solchen räumlichen Verteilung enthält, dass nach dem Einsetzen in den Melder das einem unverschmutzten Melder entsprechende Messvolumen von Streuzentren frei ist.

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

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen ein erfindungsgemässes Mittel zur Rauchsimulation enthaltenden Einsatz zum Abgleich eines Streulichtrauchmelders,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Apparatur für den Abgleich eines Streulichtrauchmelders mit dem Einsatz von Fig. 1; und

Fig. 3 einen Querschnitt durch einen ein Mittel zur Rauchsimulation enthaltenden Einsatz zur Prüfung der Verschmutzung von Streulichtrauchmeldern.

Streulichtrauchmelder enthalten bekanntlich ein in eine Messkammer eingebettetes opto-elektronisches System, welches störendes Fremdlicht fernhält, eindringende helle und dunkle Rauchpartikel aber optimal detektiert. Das optische System besteht im wesentlichen aus einem Sender, beispielsweise einer Infrarotleuchtdiode, die kurze, intensive Lichtpulse aussendet, aus einem Empfänger, aus einer Blendenanordnung und aus einem sogenannten Labyrinth zur Abschirmung des Empfängers von direktem Licht und von Reflexionen. Sender und Empfänger sind so angeordnet, dass sich ihre optischen Achsen unter einem bestimmten Winkel von beispielsweise 70° bis 120° kreuzen, so dass also der Empfänger das vom Sender ausgesandte Strahlenbündel gleichsam von der Seite her betrachtet. Der sowohl vom Senderstrahlenbündel beaufschlagte als auch im Blickfeld des Empfängers liegende Teil der Messkammer, also der Durchschnitt von Sender- und Empfängerstrahlengang, bildet das sogenannte Messvolumen. Nur das in diesem erzeugte Streulicht gelangt an den Empfänger und wird ausgewertet.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch einen Prüfeinsatz P, der die Einstellung der Empfindlichkeit, oder mit anderen Worten, den Abgleich von Streulichtrauchmeldern ohne das sonst erforderliche Einbringen von Testaerosol in das Messvolumen ermöglicht. Zur besseren Verständlichkeit sind in der Figur auch der Sender (Lichtquelle) 1 und der Empfänger (Sensor) 2 des optischen Systems des Melders, die entsprechenden Strahlengänge und auch das Messvolumen 3 eingezeichnet, die aber selbstverständlich Bestandteil des Melders und nicht des Prüfeinsatzes P sind. Der Prüfeinsatz P hat darstellungsgemäss etwa die Form einer offenen, flachen Dose oder eines Deckels mit einem Boden 4. Auf diesem ist ein transparenter Körper 5 mit in diesem eingeschlossenen Streuzentren 6 und gegebenenfalls ein optisches Labyrinth 7 befestigt. Ausserdem sind Befestigungsmittel (nicht dargestellt) vorgesehen, mit welchen der Prüfeinsatz P im Melder, vorzugsweise in dessen Messkammer, justierbar ist. Diese Befestigungselemente können beispielweise so ausgebildet sein, dass sie an dem Sender 1 und dem Empfänger 2 zugeordneten Bauteilen, beispielsweise an den diese umgebenden Gehäusen, einrasten und dadurch den Prüfeinsatz P relativ zu Sender und Empfänger sowohl positionieren als auch fixieren.

Der transparente Körper 5 ist so dimensioniert und positioniert, dass er das Messvolumen 3 zumindest teilweise ausfüllt. Er besteht beispielsweise aus einem Silikon-Kautschuk wie Dow Corning dielektrisches Silikongel 3-6527 A&B, in dem Aluminiumoxidpartikel mit

einem mittleren Korngrössendurchmesser von 30 bis 50 µm als Streuzentren 6 gleichmässig verteilt fest eingeschlossen sind. Zur Herstellung des transparenten Körpers 5 werden die in dem Silikon-Kautschuk zu verteilenden Aluminiumoxidpartikel durch ständiges Rühren so lange mit dem Silikon-Kautschuk vermischt, bis eine homogene Verteilung der Partikel erreicht ist. Dann wird die Mischung in eine Form gegossen und ausgehärtet. Nach dem Aushärten sind die Partikel fest in dem Silikon-Kautschuk eingeschlossen und verändern ihre Lage nicht mehr. Das bei Bestrahlung mit Licht erzeugte Streulicht ist nur noch von der Lichtintensität und von der Fokussierung von Sender 1 und Empfänger 2 abhängig.

Die Korrelation zwischen der durch die eingeschlossenen Partikel erzeugten Streulichtintensität und einer durch Rauch erzeugten wird einmal experimentell ermittelt und ist danach eine Materialkonstante des Prüfeinsatzes P. Anstatt durch fest eingeschlossenen Partikel können die Streuzentren 6 auch durch fest eingeschlossene Hohlräume, beispielweise Luftblasen, gebildet sein, welche sich hinsichtlich der Lichtstreuung ähnlich wie Festkörperpartikel verhalten. Die Streuzentren 6 können also durch jede Art von Licht streuenden Einschlüssen gebildet sein. Die Konzentration der Streuzentren 6 wird so gewählt, dass das in dem mit dem Prüfeinsatz P bestückten Melder entstehende Streulicht ein definiertes Signal erzeugt. Vorzugsweise wird die Konzentration so gewählt, dass das Streulicht das Alarmkriterium des Melders erfüllt.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Apparatur für den Abgleich eines Streulichtrauchmelders SM mit einem Prüfeinsatz P gemäss Fig. 1. Der Melder SM besteht darstellungsgemäss aus einem mit Raucheintrittsöffnungen 8 versehenen Gehäuse 9 und aus einem in diesem Gehäuse angeordneten Meldereinsatz 10, welcher an seiner einen, in der Figur unteren, Seite mit einer Auswerteelektronik 11 bestückt ist und an seiner anderen Seite die Messkammer 12 mit Sender 1, Empfänger 2 und Labyrinth 7 trägt. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Labyrinth 7 in einem deckelartigen Verschlussteil vorgesehen, der, bezogen auf Fig. 2, von oben in die Messkammer 12 geschoben werden kann. In diesem Fall weist der Prüfeinsatz P die gleiche Form und das gleiche Labyrinth auf, trägt aber zusätzlich noch den transparenten Körper 5. Diese Lösung ist besonders vorteilhaft, weil für den Abgleich des Melders SM nur der deckelartige Verschlussteil durch den Prüfeinsatz P ersetzt zu werden braucht.

Die mit dem Bezugszeichen 13 bezeichnete Abgleichapparatur enthält eine Befestigungs- oder Auflageplatte 14 für den oder die zu prüfenden Melder SM mit den erforderlichen elektrischen Anschlüssen, eine Energieversorgung 15 und eine Abgleichelektronik 16. Die Energieversorgung 15 ist mit dem jeweils abzugleichenden Melder SM über zwei Leitungen 17 und 18 und die Abgleichelektronik 16 ist mit dem Melder über zwei Leitungen 19 und 20 verbunden. Über die Leitung 19 erhält die Abgleichelektronik 16 das durch das Einsetzen des Prüfeinsatzes P erzeugte Meldersignal und über die Leitung 20 wird die Auswerteelektronik 11 des Melders auf den gewünschten Wert der Rauchempfindlichkeit eingestellt.

Der Abgleich erfolgt so, dass zuerst die für den Abgleich erforderlichen Melderparameter gemessen und registriert werden. Dann wird der Prüfeinsatz P in den Melder eingesetzt, wodurch bei eingeschaltetem Sender 1 eine bestimmte Lichtstreuung erzeugt wird, der ein bestimmtes Meldersignal entspricht. Dieses Signal gelangt in die Abgleichelektronik 16 und wird dort mit einem vorgegebenen Signal verglichen, welches vorzugsweise der Alarmrauchdichte entspricht. Wenn das Meldersignal vom Sollwert abweicht, dann wird die Auswerteelektronik 11 über die Leitung 20 so lange verstellt, bis das Meldersignal dem Sollwert entspricht. Damit ist sichergestellt, dass der Melder bei einer definierten, immer gleichen Rauchdichte ein Alarmsignal abgibt, womit der Abgleich beendet ist.

Der Prüfeinsatz P kann auch dazu verwendet werden, die Rauchempfindlichkeit von installierten, sich im Betrieb befindlichen Streulichtrauchmeldern zu überprüfen. Auch in diesem Fall wird in den zu prüfenden Melder ein Prüfeinsatz P mit einem transparente Körper 5 eingesetzt, der Streuzentren 6 in einer solchen räumlichen Verteilung enthält, dass nach dem Einsetzen in den Melder dessen Messvolumen 3 (Fig. 1) zumindest teilweise mit Streuzentren 6 ausgefüllt ist. Dabei ist die Konzentration der Streuzentren so gewählt, dass diese eine oberhalb der Alarmgrenze liegende Rauchdichte simulieren, so dass nach dem Einsetzen des Prüfeinsatzes P in den Melder ein Alarm ausgelöst werden müsste. Wird kein Alarm ausgelöst, dann ist der betreffende Melder nicht funktionstüchtig und muss einer genaueren Überprüfung unterzogen werden.

Eine weitere Anwendungsmöglichkeit für den Prüfeinsatz P ist die Überprüfung des Verschmutzungsgrades von seit längerer Zeit im Einsatz stehenden Streulichtrauchmeldern. Derartige Überprüfungen sind deswegen erforderlich, weil Verschmutzungen häufig zu einer Vergrösserung des Messvolumens führen, wodurch unerwünschtes Streulicht erzeugt wird. Und dieses Streulicht kann eine Alarmauslösung bewirken.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch einen für die Überprüfung der Verschmutzung von Streulichtrauchmeldern geeigneten Prüfeinsatz P', wobei das Messvolumen 3 des unverschmutzten Rauchmelders durch gestrichelte und das grössere Messvolumen des verschmutzten Rauchmelders durch voll ausgezogene Linien begrenzt ist. Der für diese Überprüfung verwendete transparente Körper 5' unterscheidet sich von dem für den Abgleich der Rauchempfindlichkeit verwendeten transparenten Körper 5 (Fig. 1) durch die Verteilung der Streuzentren. Während beim transparenten Körper 5 des Prüfeinsatzes P von Fig. 1 die Streuzentren 6 homogen verteilt sind, ist die Verteilung der Streuzentren

6' des transparenten Körpers 5' des Prüfeinsatzes P' inhomogen, und zwar so, dass sich bei in den Melder eingesetztem Prüfkörper P' in dem für einen unverschmutzten Melder charakteristischen Messvolumen 3 keine, in dem bei einem verschmutzten Melder vorhandenen zusätzlichen Bereich des Messvolumens jedoch sehr wohl Streuzentren 6' befinden.

Wenn ein derartiger Prüfeinsatz P' in einen Melder eingesetzt wird, dann wird bei einem unverschmutzten Melder wegen der im Messvolumen 3 fehlenden Streuzentren kein Alarm ausgelöst. Dagegen werden bei einem verschmutzten Melder die im nun vergrösserten Messvolumen vorhanden Streuzentren 6' einen Alarm auslösen. Dieser Alarm zeigt an, dass eine wesentliche Vergrösserung des Messvolumens stattgefunden hat, und mit Fehlalarmen gerechnet werden muss. Ein solcher Melder muss gereinigt werden.

Patentansprüche

1. Mittel zur Rauchsimulation für Streulichtrauchmelder, welche eine Lichtquelle, ein von dieser beleuchtetes Messvolumen und einen Sensor zur Messung des im Messvolumen erzeugten Streulichts aufweisen, gekennzeichnet durch einen in das Messvolumen (3) einsetzbaren, transparenten Körper (5, 5'), in welchem Streuzentren (6, 6') für das einfallende Licht eingeschlossen sind.

2. Rauchsimulationsmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Streuzentren (6, 6') in dem transparenten Körper (5, 5') ortsfest eingeschlossen sind.

3. Rauchsimulationsmittel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Streuzentren (6, 6') durch Festkörperpartikel gebildet sind.

4. Rauchsimulationsmittel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Streuzentren (6, 6') durch im transparenten Körper (5, 5') eingeschlossene Hohlräume gebildet sind.

5. Rauchsimulationsmittel nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Streuzentren (6, 6') in dem transparenten Körper (5, 5') gleichmässig verteilt sind.

6. Rauchsimulationsmittel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der transparente Körper (5, 5') auf einem Träger (4) montiert ist und mit diesem einen Prüfeinsatz (P, P') bildet, und dass Mittel zur Positionierung und Fixierung des Prüfeinsatzes im Melder vorgesehen sind.

7. Rauchsimulationsmittel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Streuzentren (6, 6') eine vorgegebene Grössenverteilung aufweisen, und dass ihr mittlerer Durchmesser nicht mehr als 50µm beträgt.

8. Rauchsimulationsmittel nach den Ansprüchen 3 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass der transparente Körper (5, 5') aus einem Silikon-Kautschuk besteht, und dass die Streuzentren (6, 6') durch Aluminiumoxidpartikel gebildet sind.

9. Verfahren zum Abgleich der Rauchempfindlichkeit von eine Lichtquelle, einen Sensor, ein vom Licht durchsetztes Messvolumen und eine Auswerteelektronik aufweisenden Streulichtrauchmeldern unter Verwendung des Rauchsimulationsmittels gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der transparente Körper (5) in einer definierten Stellung in das Messvolumen (3) des abzugleichenden Melders (SM) eingebracht und von der Lichtquelle (1) beleuchtet, und dass die Auswerteelektronik (11) auf die Abgabe eines einer bestimmten Rauchdichte entsprechenden, vorbestimmten Signals abgestimmt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das vorbestimmte Signal derjenigen Rauchdichte entspricht, welche die Alarmkonzentration des Streulichtrauchmelders (SM) bildet.

11. Verwendung des Rauchdichtesimulationsmittels nach Anspruch 1 zur Prüfung der Rauchempfindlichkeit von Streulichtrauchmeldern, dadurch gekennzeichnet, dass in die zu prüfenden Melder (SM) ein transparenter Körper (5) eingebracht wird, der Streuzentren (6) mit einer solchen räumlichen Verteilung enthält, dass nach dem Einsetzen in den Melder dessen Messvolumen (3) zumindest teilweise mit Streuzentren von einer solchen Konzentration ausgefüllt ist, dass eine oberhalb der Alarmkonzentration des Melders liegende Rauchkonzentration simuliert wird.

12. Verwendung des Rauchdichtesimulationsmittels gemäss Anspruch 1 zur Prüfung von Streulichtrauchmeldern auf Verschmutzung, dadurch gekennzeichnet, dass in die zu prüfenden Melder (SM) ein transparenter Körper (5') eingebracht wird, welcher Streuzentren (6') mit einer solchen räumlichen Verteilung enthält, dass nach dem Einsetzen in den Melder das einem unverschmutzten Melder entsprechende Messvolumen von Streuzentren frei ist.

Claims

1. Smoke simulation means for scattered-light detectors which have a light source, a test volume illumi-

nated by the latter and a sensor for measuring the scattered light generated in the test volume, characterized by a transparent body (5, 5') which can be introduced into the test volume (3) and in which scattering centres (6, 6') for the incident light are enclosed.

2. Smoke simulation means according to Claim 1, characterized in that the scattering centres (6, 6') are enclosed in the transparent body (5, 5') in a positionally fixed manner.

3. Smoke simulation means according to Claim 2, characterized in that the scattering centres (6, 6') are formed by solid-body particles.

4. Smoke simulation means according to Claim 2, characterized in that the scattering centres (6, 6') are formed by cavities enclosed in the transparent body (5, 5').

5. Smoke simulation means according to Claim 3 or 4, characterized in that the scattering centres (6, 6') are uniformly distributed in the transparent body (5, 5').

6. Smoke simulation means according to Claim 5, characterized in that the transparent body (5, 5') is mounted on a carrier (4) and forms a test insert (P, P') with the latter, and in that means are provided for positioning and fixing the test insert in the detector.

7. Smoke simulation means according to Claim 5, characterized in that the scattering centres (6, 6') have a predetermined size distribution, and in that their mean diameter is not more than 50 µm.

8. Smoke simulation means according to Claims 3 and 7, characterized in that the transparent body (5, 5') is composed of a silicone rubber, and in that the scattering centres (6, 6') are formed by aluminium oxide particles.

9. Method of adjusting the smoke sensitivity of a light source, a sensor, a test volume passed through by the light and scattered-light detectors having evaluation electronics using the smoke simulation means in accordance with Claim 1, characterized in that the transparent body (5) is introduced into the test volume (3) of the detector (SM) to be adjusted in a defined position and is illuminated by the light source (1), and in that the evaluation electronics (11) are adjusted to emit a predetermined signal corresponding to a certain smoke density.

10. Method according to Claim 8, characterized in that the predetermined signal corresponds to that smoke density which forms the alarm concentration of the scattered light detector (SM).

11. Use of the smoke-density simulation means according to Claim 1 for testing the smoke sensitivity of scattered-light smoke detectors, characterized in that a transparent body (5) is introduced into the detector (SM) to be tested, which transparent body (5) contains scattering centres (6) having a spatial distribution which is such that, after insertion into the detector, its test volume (3) is at least partially filled with scattering centres of a concentration such that a smoke concentration is simulated which is above the alarm concentration of the detector.

12. Use of the smoke-density simulation means according to Claim 1 for testing scattered-light smoke detectors for soiling, characterized in that a transparent body (5') is introduced into the detector (SM) to be tested, which transparent body (5') contains scattering centres (6') having a spatial distribution which is such that, after introduction into the detector, the test volume corresponding to an unsoiled detector is free of scattering centres.

Revendications

1. Moyen pour simuler de la fumée pour des dispositifs d'alerte à la fumée à lumière diffusée, qui comportent une source lumineuse, un volume de mesure éclairé par cette source et un capteur pour mesurer la lumière diffusée produite dans le volume de mesure, caractérisé par un corps (5, 5') transparent, qui peut être introduit dans le volume (3) de mesure et dans lequel sont renfermés des centres (6, 6') de diffusion de la lumière incidente.

2. Moyen pour simuler de la fumée suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les centres (6, 6') de diffusion sont renfermés de manière fixe dans le corps (5, 5') transparent.

3. Moyen pour simuler de la fumée suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les centres (6, 6') de diffusion sont formés par des particules solides.

4. Moyen pour simuler de la fumée suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les centres (6, 6') de diffusion sont formés par des alvéoles renfermés dans le corps (5, 5') transparent.

5. Moyen pour simuler de la fumée suivant la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que les centres (6, 6') de diffusion sont répartis de manière uniforme dans le corps (5, 5') transparent.

6. Moyen pour simuler de la fumée suivant la reven-

dication 5. caractérisé en ce que le corps (5, 5') transparent est monté sur un support (4) et forme avec ce support un insert (P, P') de test, et en ce qu'il est prévu des moyens pour mettre en position et immobiliser l'insert de test dans le dispositif d'alerte.

7. Moyen pour simuler de la fumée suivant la revendication 5. caractérisé en ce que les centres (6, 6') de diffusion ont une répartition dimensionnelle prescrite et en ce que leur diamètre moyen n'est pas supérieur à 50 µm.

8. Moyen pour simuler de la fumée suivant les revendication 3 et 7, caractérisé en ce que le corps (5, 5') transparent est un caoutchouc au silicone et en ce que les centres (6, 6') de diffusion sont formés par des particules d'oxyde d'aluminium.

9. Procédé pour ajuster la sensibilité à la fumée de dispositifs d'alerte à la fumée à lumière diffusée comportant une source lumineuse, un capteur, un volume de mesure traversé par la lumière et une électronique d'exploitation, en utilisant le moyen pour simuler de la fumée de la revendication 1, caractérisé en ce que l'on introduit le corps (5) transparent en une position définie dans le volume (3) de mesure du dispositif (SM) d'alerte à ajuster et on l'éclaire par la source (1) lumineuse, et en ce que l'on adapte l'électronique (11) d'exploitation à la fourniture d'un signal prédéterminé, correspondant à une densité de fumée déterminée.

10. Procédé suivant la revendication 8, caractérisé en ce que le signal prédéterminé correspond à la densité de fumée qui forme la concentration d'alerte du dispositif (SM) d'alerte à la fumée à lumière diffusée.

11. Utilisation du moyen pour simuler une densité de fumée suivant la revendication 1 pour tester la sensibilité à la fumée de dispositifs d'alerte à la fumée à lumière diffusée, caractérisée en ce que l'on introduit dans le dispositif (SM) d'alerte à tester un corps (5) transparent qui contient des centres (6) de diffusion qui sont répartis dans l'espace de telle manière que après l'introduction dans le dispositif d'alerte, le volume (3) de mesure de ce dispositif d'alerte soit rempli au moins partiellement de centres de diffusion d'une concentration telle qu'il est simulé une concentration de fumée supérieure à la concentration d'alerte.

12. Utilisation du moyen pour simuler une densité de fumée suivant la revendication 1 pour tester l'encrassement de dispositifs d'alerte à la fumée à lumière diffusée, caractérisée en ce que l'on introduit dans le dispositif (SM) d'alerte à tester un corps (5') transparent, qui contient des centres (6') de diffusion qui sont répartis dans l'espace de telle manière que, après l'introduction dans le dispositif d'alerte, le volume de mesure correspondant à un dispositif d'alerte non encrassé soit exempt de centres de diffusion.

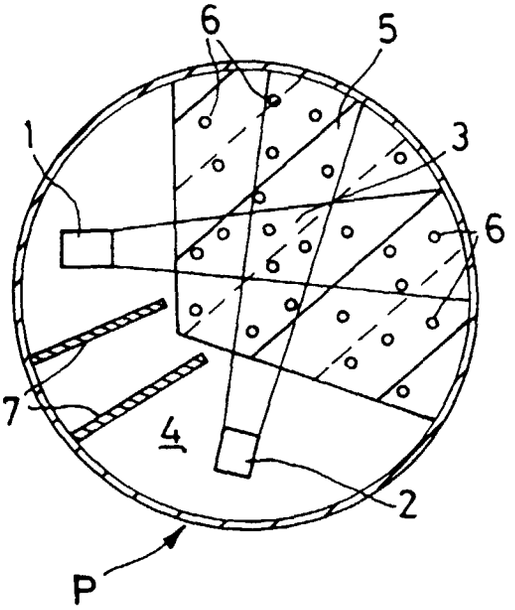


FIG. 1

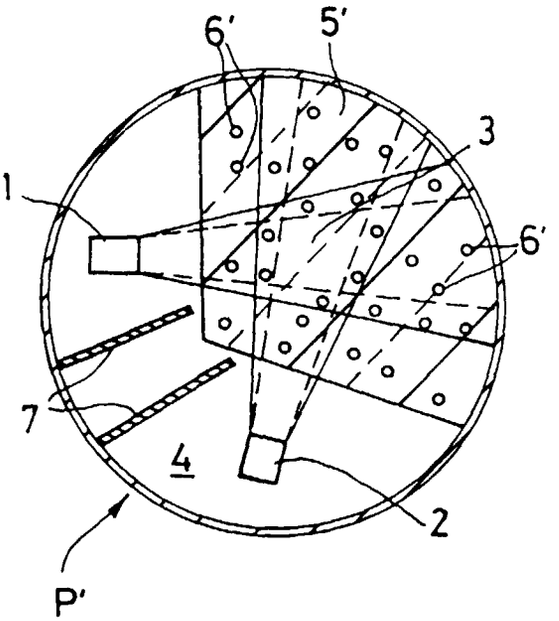


FIG. 3

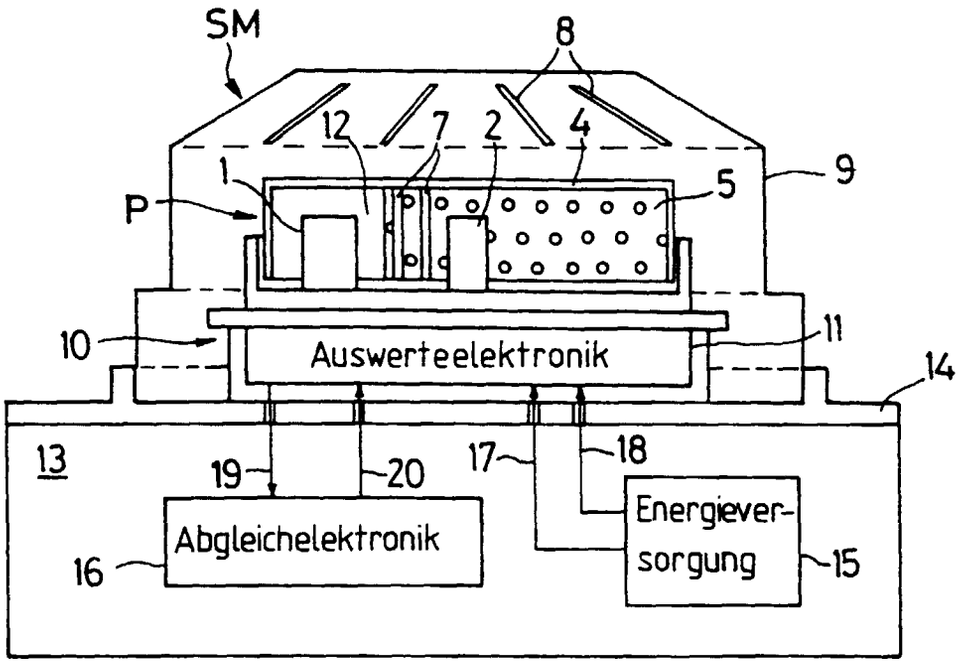


FIG. 2