

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 389 331 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

30.03.2005 Patentblatt 2005/13

(51) Int Cl.7: **G08B 29/18**, G08B 17/107

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE2002/001385

(21) Anmeldenummer: **02737792.8**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2002/095705 (28.11.2002 Gazette 2002/48)

(22) Anmeldetag: **15.04.2002**

(54) **SELBSTANSAUGENDE BRANDMELDEEINRICHTUNG**

SELF-ASPIRATING FIRE DETECTION SYSTEM

SYSTEME DE DETECTION D'INCENDIE A AUTO-ASPIRATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

• **DITTMER, Hauke**
23769 Puttgarden (DE)

• **LENKEIT, Kurt**
23867 Sülfeld (DE)

(30) Priorität: **23.05.2001 DE 10124280**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

18.02.2004 Patentblatt 2004/08

(74) Vertreter: **Lüdtke, Frank**

Patentanwalt
Schildhof 13
30853 Langenhagen (DE)

(73) Patentinhaber: **Minimax GmbH & Co KG**

23840 Bad Oldesloe (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 1 006 500 **US-A- 5 280 272**
US-A- 5 726 633 **US-B1- 6 235 243**

(72) Erfinder:

• **SPOHN, Michael**
23845 Bahrendorf (DE)

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 1 389 331 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine selbstansaugende Brandmeldeeinrichtung zur Überwachung von technischen Anlagen, Gebäuden und Lagerbereichen auf Entstehung von Bränden gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Unter selbstansaugenden Brandmeldeeinrichtungen sollen Brandmeldesysteme verstanden werden, welche über ein oder mehrere Ansaugrohre verfügen deren Ansaugöffnungen Luftproben aus den zu überwachenden Anlagen- oder Raumbereich entnehmen und den Branderkennungsdetektoren zur Messung verschiedener Brandkenngößen zuführen.

[0003] Als Ansaugmittel zur Erzeugung eines kontinuierlichen Luftstroms aus dem Überwachungsbereich werden oft Lüfter oder Ventilatoren eingesetzt, verschiedentlich kommen aber auch Kolben- oder Membranpumpen zum Einsatz.

[0004] Selbstansaugende Systeme kommen dann vorteilhaft zum Einsatz, wenn sich bei einem Schweißbrand nur geringe Thermik entwickelt und Rauchpartikel nur sehr langsam den Detektionsbereich der oft in größerer Entfernung angebrachten Branddetektoren erreichen.

Das ist besonders in größeren Räumen und Lagerbereichen der Fall. In klimatisierten und zwangsbelüfteten Räumen wo z.T. wechselnde Luftströmungen und starke Verdünnungseffekte auftraten, lassen sich selbstansaugende Systeme höherer Empfindlichkeit sehr vorteilhaft für die Frühdetektion einsetzen.

[0005] Bei herkömmlichen Systemen, ohne Selbstansaugung, würde eine Alarmmeldung zu einem recht späten Zeitpunkt ausgelöst und die anschließenden Brandbekämpfungsmaßnahmen verzögert, was in Folge zu erheblich höheren Sach- und Personenschäden führen kann, als das bei einer frühzeitigeren Alarmauslösung der Fall wäre.

[0006] Bei klimatisierten und zwangsbelüfteten Anlagen wo sich durch sich ändernde Luftströmungsverhältnisse die thermische Konvektion in der Entstehungsphase eines Brandes kaum entwickeln kann, ist mit Systemen ohne Ansaugung eine Früherkennung kaum zu realisieren.

[0007] Ein weiterer Vorteil von selbstansaugenden Systemen besteht darin, dass sich die Ansaugöffnungen innerhalb bestimmter gefährdeter Anlagenbereiche, wie dem Gehäuse eines elektrischen Schaltschrankes oder einer EDV-Anlage befinden können, so dass die Luftproben unmittelbar aus dem Gefährdungsbereich spezieller Anlagenobjekte entnommen werden und zusammen erfaßt werden können.

Entstehungsbrände in Anlagenbereichen lassen sich dadurch frühzeitig detektieren und geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen.

In Abhängigkeit von Wertkonzentration, Brandrisiko und Gesamt-Brandschutzkonzept kommen bei besonderer wirtschaftlicher Bedeutung einer Brandfrüherkennung,

für selbstansaugende Systeme in der Regel nur hochsensible Detektoren zum Einsatz.

Optische Streulichtmeßsysteme als hochsensible Detektoren, haben sich dabei als gut geeignet erwiesen, Rauchpartikel Produkte der thermischen Zersetzung, Ruß- oder Schwebeteilchen) auch in geringsten Mengen nachweisen zu können.

[0008] Solche bekannten Systeme sind in zahlreichen Varianten verfügbar und verwenden meist eine LED oder eine Laserdiode als Streulichtquelle.

Die von der Lichtquelle emittierten Lichtstrahlen durchlaufen dabei eine Meßstrecke durch ein Probenvolumen und werden an vorhandenen Rauchpartikeln gestreut.

[0009] Das inhomogen verteilte Streulicht wird dann von einem oder mehreren Empfangselementen (photoelektrische Detektoren) in eine meßbare elektrische Signale umgewandelt.

Dabei ist Intensität des Streuwinkels des gestreuten Lichts u. a. abhängig von der Lichtwellenlänge, Größe und Form, sowie den optischen Eigenschaften der im Probenvolumen vorhandenen Rauchpartikel.

Aus der Analyse der Signalen der in verschiedenen Streuwinkeln angeordneten Empfangselementen lassen sich Rückschlüsse auf die Anzahl und der im Luftprobenvolumen vorhandenen Partikel ziehen.

[0010] Neuere Entwicklungen zur Detektion auch kleinster Mengen von Rauchaerosolen in einem angesaugten Probenvolumen setzen zunehmend auf hochempfindliche und genauere lasergestützte Meßsysteme.

Hochenergetische Laserstrahlung hat den Vorteil beim Auftreffen auf Rauchpartikel höhere und damit besser detektierbare Streulichtintensitäten zu liefern. Durch die spektrale Schmalbandigkeit des Lasers ist die Eindeutigkeit resultierender Meßwerte in Bezug auf die zugrundeliegende Streulichttheorie gegeben.

Dabei wird ein oft erheblicher konstruktiver Aufwand zur optimalen Kopplung des Laser-Meßsystems mit der Luftprobenkammer und der Gaszuführung betrieben.

[0011] Nachteilig bei hochempfindlichen Systemen ist die Gefahr

von Fehlalarmen durch das unerwartete Auftreten nichtrelevante Brandkenngößen (z. B. Zigarettenrauch) oder die Einwirkung von Stör- oder Täuschungsgrößen wie Feinststaub oder Wasserdampf auf die Detektoren. Grundsätzlich ist es für die Detektorsysteme oft schwierig bestimmte Störgrößen oder zur Branderkennung nichtrelevante Partikel im Meßvolumen von zu detektierenden Rauchpartikeln zu unterscheiden.

[0012] Daher werden in der Brandschutztechnik zahlreiche

Anstrengungen unternommen, Brandkenngößen von Stör- oder Täuschungsgrößen zu unterscheiden, um Fehlalarme möglichst auszuschließen.

Optische Streulichtmeßsysteme können ohne zusätzliche Maßnahmen besonders dort vorteilhaft eingesetzt werden, wo nur in geringem Umfang mit Stör- oder Täuschungsgrößen zu rechnen ist.

Das sind insbesondere klimatisierte- und Reinraumbereiche, EDV-Anlagen, Produktionseinrichtungen der Halbleiter- und Biotechnologie sowie Telefon- und Kommunikationseinrichtungen.

Aus dem Gesagten wird deutlich, dass die Forderung nach immer empfindlicheren Detektorsystemen zur Früherkennung von Bränden im Widerspruch zu den dann wachsenden Einfluß von Stör- und Täuschungsgrößen steht.

[0013] In der DE19605637 C1 wird ein Verfahren zur Luftstromüberwachung und eine Vorrichtung zum Erkennen von Bränden nach dem Prinzip der Luftprobenansaugung beschrieben.

Ober zwei Ansaugrohrsysteme werden repräsentative Teilmengen aus der Raumluft oder Kühlluft eines zu überwachenden gefährdeten Bereichs entnommen und einem Detektor zum Erkennen einer Brandkenngroße zugeführt.

[0014] Als wichtige Voraussetzung zur Früherkennung von Bränden wird die Erkennung von unerwünschten Störungen im Ansaugsystem, beispielsweise durch Verstopfungen der Ansaugöffnungen oder Brüche im Ansaugrohrsystem gewertet.

Dabei spielt die kontinuierliche Zuführung eines definierten Luftvolumens zur Melderammer eine wichtige Rolle.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die Verwendung von jeweils einem Luftstromsensor für jede der beiden Ansaugleitungen vorgeschlagen, deren Ausgangssignale abgeglichen und zur Überwachung des Luftstroms verwendet werden.

[0015] Als weitere Maßnahme zur sicheren Detektion einer Brandkenngroße wird die mögliche Anordnung eines zweiten Detektors in einer zweiten Melderammer des Brandmelders vorgeschlagen.

Nähere Angaben zu deren Art oder Verwendung werden jedoch nicht gemacht.

[0016] Die meisten der bisher bekannt gewordenen Entwicklungen zu selbstansaugenden Brandmeldeeinrichtungen haben es sich zu Ziel gesetzt, eine sichere Früherkennung von Bränden schon in der Entstehungsphase zu erreichen.

[0017] Dazu wurden zahlreiche Verbesserungen in den Ansaugsystemen oder

in der Empfindlichkeit (Ansprechschwelle) der verwendeten (optischen) Detektoren vorgeschlagen.

Um eine Verbesserung der Empfindlichkeit von Detektorsystemen zu erreichen, und den Einfluß von Stör- oder Täuschungsgrößen trotzdem gering zu halten wurden verschiedene Vorschläge gemacht.

[0018] So ist aus der DE4231088 A1 Feueralarmsystem bekannt, welches einen nach dem Streulichtprinzip arbeitenden Rauchdetektor umfaßt, dessen Streulichtempfänger in unterschiedlichen Streuwinkeln positioniert sein können.

Um ein genaueres Bild der im Probefolumen befindlichen Partikel zu erhalten, wird vorgeschlagen, das optischen Streulichtmeßsystem zusätzlich mit einem Po-

larisationsfilter auszustatten und den Polarisationsgrad des gestreuten Lichts zu bestimmen.

Aus der eindeutigen Korrelation zwischen Polarisationsgrad und Streuwinkel läßt sich dann auf einen bestimmten Rauchtyp schließen.

Durch experimentelle Versuche mit Testbränden wurden unterschiedliche Muster von Rauchtypen mit Schwellwerten in Datenbanken gespeichert, die dann mit den Ergebnissen der Streulicht- und Polarisationsmessung verglichen werden.

Aus dem Vergleich beider Rauchmuster sollen sich dann Hinweise auf den Feuertyp ergeben.

[0019] In der EP-A-1 006 5000 wird ein punktförmiger (point-type) Rauchmelder beschrieben, der einen Rauchsensord und/oder einen Gassensor sowie eine Ansaugvorrichtung und einen Strömungssensor enthält. Ziel dieser Schrift ist eine Lösung für minimale oder fehlende Luftzirkulation in der unmittelbaren Umgebung (im Zentimeter bis Meter-Bereich) des punktförmigen Brandmelders. Diese punktförmigen Melder haben einen eingeschränkten Überwachungsbereich, der neben den physikalischen Grenzen zusätzlich durch die entsprechenden nationalen Normen/Vorschriften vorgegeben wird. Somit ist zur Überwachung mehrerer Räume oder von mehreren Objekten eine bestimmte Anzahl von Brandmeldern notwendig, die alle eine entsprechende aufwendige Stromversorgung und ein Kommunikationsmedium zur zentralen Kontrolleinheit benötigen.

[0020] Dieser Brandmelder mit einer integrierten Ansaugvorrichtung unterscheidet sich wesentlich vom Gegenstand der vorliegenden Erfindung, denn sie entnimmt nicht wie die in dieser Schrift beschriebene selbstansaugende Brandmeldeeinrichtung über ein oder mehrere Ansaugrohre mit Ansaugöffnungen Luftproben.

Deshalb ist eine Vielzahl von Brandmeldern zur Detektion in verschiedenen Räumen/Objekten notwendig. Insbesondere können nicht wie im Fall der in dieser Schrift beschriebenen selbstansaugenden Brandmeldeeinrichtung Luftproben in unmittelbare Nähe des potentiellen Brandherdes entnommen werden, der bis über einhundert Meter vom Brandmelder entfernt sein kann.

[0021] Aus US-A 5 280 272 ist nicht zu entnehmen, daß die Streulicht-Messwerte von mindestens 2 Streuwinkeln gleichzeitig gemessen bzw. parallel erhalten werden. Nur die Verbindungslinien der Abbildungen lassen einen solchen Schluß nicht zu. Stand der Technik ist, daß über einen Multiplexer die einzelnen Messkanäle seriell erfaßt werden und damit eine Mikro- bis Millisekunden Zeitversetzung der Erfassung der einzelnen Meßwerte besteht.

[0022] In der vorliegenden Patentanmeldung ist an mehreren Stellen auf die Bedeutung der erfindungsgemäßen Gleichzeitigkeit der Messung hingewiesen worden. Im Gegensatz hierzu wird in der Patentschrift US-A-5 280 272 auch explizit, das nacheinander Mes-

sen der Streulichtsignale durch eine Drehvorrichtung des Empfängers in Betracht gezogen.

[0023] Auch bei dieser bekannten Brandmeldeeinrichtung sind keine Angaben zur sicheren Unterscheidung zwischen immer vorhandenen Stör- und Täuschungsgrößen und den als Brandkenngroße in Erscheinung tretenden Rauchpartikel zu finden.

[0024] Aus den bekannten Nachteilen des Standes der Technik leitet sich daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ab, eine Brandmeldeeinrichtung der gattungsgemäßen Art zu schaffen, welche Entstehungsbrände an unterschiedlichen Orten durch eine einziges Gerät frühzeitig mit hoher Empfindlichkeit detektiert und trotzdem in der Lage ist, die Stör- oder Täuschungsgrößen von den für die Brandentstehung und den Brandverlauf relevanten Brandkenngroßen sicher zu unterscheiden.

Weiterhin soll die erfindungsgemäße Brandmeldeeinrichtung in der Lage sein, entsprechend der Brandentwicklung verschiedene Alarmstufen zu generieren, welche die Anwendung abgestufter flexibler Brandbekämpfungsmaßnahmen erlaubt. Dabei soll eine Minimierung der Fehlalarmhäufigkeit bei gleichzeitiger Erhöhung der Sensibilität des Systems erzielt werden.

[0025] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs gelöst.

[0026] In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

[0027] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen ein hochempfindliches optisches Streulichtmeßsystem durch zusätzliche Anordnung von einem oder mehreren Gassensoren oder einem Gassensorarray zu ergänzen, und die Meßgrößen der einzelnen Detektoren zu einer logischen Alarmstufengenerierung zu verknüpfen.

Dabei sind sowohl das optische Streulichtmeßsystem, wie auch die Gassensoren signaltechnisch mit einem Mikrocontroller-System und/oder einer Brandmeldezentrale verbunden.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betrieb dieser Brandmeldeeinrichtung welches durch die Bildung eines Summensignals aus den in verschiedenen Streuwinkeln des optischen Streulichtmeßsystems angeordneten Empfangselementen detektierten Meßgrößen und den von den zusätzlich angeordneten Gassensoren und/oder dem Gassensorarray detektierten Meßgrößen gekennzeichnet ist.

In einer besonders vorteilhaften Ausbildung der Erfindung sind die Empfangselemente des Streulichtmeßsystems in Vorwärts- und Rückwärtsstreurichtung angeordnet und deren Signalverarbeitung derart ausgebildet, dass für die in einem definierten Probenvolumen befindlichen Partikeln charakteristischen Parameter, wie Partikelfarbe, Größe und Konzentration durch die gleichzeitige Erfassung der in Vorwärts- und Rückwärtsstreuwinkelbereichen detektierten Signalen bestimmbar sind.

[0028] Die gleichzeitige Erfassung und Verarbeitung

der unter den verschiedenen Winkeln gestreuten Lichtstrahlen ist durch das Meßsystem Empfänger-Mikrocontroller-System besonders wichtig.

Nur durch die gleichzeitige Erfassung und Verarbeitung der empfangenen Streulichtsignale aus den unterschiedlichen Streulichtwinkeln ist eine genaue Beschreibung der Partikelverteilung im Probenvolumen zu einem bestimmten Zeitpunkt möglich, da es sich bei dem Probenvolumen um keine statische Größe handelt, sondern sich dessen Parameter in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit der Ansaugvorrichtung ständig verändern.

[0029] In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung können auch Branddetektoren verschiedener Bauart, wie Temperaturmelder oder Ionisationsrauchmelder in der erfindungsgemäßen selbstansaugenden Brandmeldeeinrichtung angeordnet und mit dem Mikrocontroller-System und/oder der Brandmeldezentrale signaltechnisch verbunden werden.

Dabei ist neben der bevorzugten Anordnung dieser Detektoren sowie auch der Gassensoren direkt im Ansaugstrom der Ansaugvorrichtung auch deren Anordnung in einem Bypass zum Ansaugrohr möglich.

[0030] Erfindungsgemäß werden auch die von den letztgenannten Branddetektoren im Probenvolumen ermittelten Meßgrößen in die Signalverarbeitung der Brandmeldeeinrichtung einbezogen und anhand der in einer Datenbank gespeicherten Werte durch Bewertungsalgorithmen entsprechend gewichtet.

[0031] Die erfindungsgemäße Anordnung eines hochempfindlichen optischen Streulichtmeßsystems zur Detektion von Rauchpartikeln eines Brandes in Kombination mit Gassensoren und/oder eines Gassensorarrays in einer Brandmeldeeinrichtung zur Detektion von Brandgasen oder/und brandlastspezifischen Gasen weist gegenüber dem bekannten Stand der Technik zahlreiche Vorteile auf.

In einer fortgeschrittenen Brandphase bei zunehmender Temperatur erhöhte Emissionen von Produkten der vollständigen Verbrennung, wie CO₂ und H₂O, sowie Rußpartikel und Rauchaerosole auf Die Rauchpartikel unterschiedlicher Größe und Verteilung lassen sich mit dem hochempfindlichen Streulichtmeßsystem sehr genau nachweisen.

[0032] Demgegenüber ermöglicht die Gassensorik nicht nur die zusätzliche frühzeitige Detektion einer Brandentstehungskenngröße sondern auch die Überprüfung und Wichtung der Meßergebnisse des Streulichtsystems durch die Meßgrößen der Gassensoren oder des Gassensorarrays.

Die zusätzlich angeordneten Gassensoren sind, wie allgemein bekannt, besonders gut geeignet die schon, zu Beginn eines Brandes entstehenden Brandgase, wie z. B. CO H₂, CH₄ sowie länger-kettige gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe und Schwefelverbindungen zuverlässig zu detektieren. Durch die Verknüpfung und logische Verarbeitung der jeweiligen Brandkenngrößen ist eine sichere Alarmierung früher als bei den

bisher bekannten selbstansaugenden Systemen möglich.

Eine Alarmierung erfolgt jedoch nur dann und in verschiedenen voreinstellbaren Stufen, wenn die Signalauswertung des optischen Streulichtmeßsystems bestimmte Schwellwerte erreicht oder übersteigt und gleichzeitig auch der oder die Gassensoren Brandgase detektieren.

Durch Verwendung mehrerer unterschiedliche Gasarten detektierende Sensoren oder eines Sensorarrays ist eine breitbandige Gasanalyse der angesaugten Luftproben möglich.

Eine weitere Verbesserung der Gasdetektion ist durch die Kenntnis der Art der aus dem Überwachungsbereich zu erwartenden Brand- oder Schwelgase möglich.

[0033] So sind die häufigste Ursache für Entstehungsbrände in Kabelschächten oder anderen Hohl- und Zwischenräumen von Geräten und Anlagen, die darin verlaufenden elektrischen Kabel, Anschlüsse und Verbindungen.

[0034] Die meist engbegrenzten Überhitzungen können zu Schwelbränden führen, bei denen materialspezifische, gasförmige Produkte (Pyrolysegase) wie HCL in unterschiedlichen Konzentrationen freigesetzt werden.

Die zur Verwendung in der Brandmeldeeinrichtung vorzusehenden Gassensoren können dann in Abhängigkeit von den nachzuweisenden Gasen aus einer Vielzahl unterschiedlicher Meßzellen (Gassensoren) ausgewählt werden und erlauben den meßtechnischen Nachweis schon von sehr geringen Gaskonzentrationen im ppb-Bereich.

Wie auch bei der Rauchpartikeldetektion durch das optische Streulichtmeßsystem, werden in der Gassensorik entsprechende Brandmuster ermittelt (Testbrände) und elektronisch gespeichert.

[0035] Die derart erhaltenen Datenbanken werden beispielsweise in den Speicherbereich des Mikrocontroller-Systems implementiert und stehen den aktuell ermittelten Meßgrößen als Vergleichsdaten zur Verfügung. Der Vergleich und die Wichtung der von den verschiedenen Brandmeldern der erfindungsgemäßen Brandmeldeeinrichtung ermittelten Meßgrößen erlaubt daher eine frühzeitige und sichere Branderkennung.

Fehlalarme durch Stör- oder Täuschungsgrößen können weitestgehend ausgeschlossen werden.

Werden die Daten der Branderkennungseinrichtung oder mehrerer solcher Einrichtungen durch eine zentrale Monitoreinheit, vorzugsweise eine Brandmeldezentrale verarbeitet, ist es durch zyklische Abfragen der einzelnen Branddetektoren auch möglich den Brandverlauf zeitlich genauer zu charakterisieren und eine Brandverlaufsanalyse zu erstellen.

Diese kann dann sehr nützlich zur Einleitung von Gegenmaßnahmen verwendet werden und zur Bestimmung entsprechend des Gefährdungsgrades abgestuften Vorwarnzeiten dienen.

Es liegt auch in dem Bereich der Erfindung die beschrie-

bene Brandmeldeeinrichtung ohne Selbstansaugung zu betreiben.

So ist es durchaus möglich die erfindungsgemäße Brandmeldeeinrichtung in einen Lüftungsschacht oder Ähnlichen anzuordnen in welchem ein Luftstrom mit einer bestimmten Geschwindigkeit fließt.

Die Probennahme kann dann z. B. durch entsprechend dimensionierte Öffnungen im Gehäuse der Brandmeldeeinrichtung erfolgen.

5 Weitere Einzelheiten der Erfindung sollen nun Anhand von Zeichnungen und eines Ausführungsbeispiels erläutert werden.

[0036] Es zeigen :

- 15 Fig. 1 die erfindungsgemäße Brandmeldeeinrichtung mit einem Ansaugrohr,
- Fig. 2 einen Flußplan zur Signalverarbeitung des Streulichtmeßsystems und der zusätzlich angeordneten Detektoren,
- 20 Fig. 3 ein Blockschaltbild der einzelnen Systemkomponenten der Brandmeldeeinrichtung

[0037] Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Brandmeldeeinrichtung 2, welche über das Ansaugrohr 1 mit dem Anlagen- oder Raumbereich, der auf eine mögliche Brandentstehung überwacht werden soll, verbunden ist. In einer weiteren Ausführungsform können auch mehrere Ansaugrohre mit mehreren Ansaugöffnungen angeordnet sein, oder die Ansaugrohre können als flexible Schläuche, deren Öffnungen Luft auch aus schwer zugänglichen Anlagenbereichen ansaugen, ausgebildet sein.

[0038] Die Luftproben werden kontinuierlich mittels Ansauglüfter 3 mit einer einstellbaren konstanten Strömungsgeschwindigkeit angesaugt und der Meßkammer (Probenvolumen) der Brandmeldeeinrichtung 2 zugeführt.

Unter Berücksichtigung zulässiger maximaler Transportzeiten, kann das Ansaugrohrnetz beispielsweise auf Längen von bis zu 200 m ausgelegt sein.

Mit dem Luftstromsensor 10 wird die Strömungsgeschwindigkeit der angesaugten Luft gemessen und mit dem eingestellten Sollwert verglichen.

Bei unzulässigen Abweichungen wird eine Störungsmeldung ausgelöst.

[0039] Lichtquelle 4, Empfängererelemente 6,8 und die Fokussieroptiken 5,7 werden dabei jeweils durch Plexiglasabschirmungen (nicht eingezeichnet) vom Probenvolumen des angesaugten Rauchgases getrennt.

50 Für Einsatzbereiche mit höheren Luftgeschwindigkeiten, wie bei Abluft- und Klimakanälen, kann auch die sogenannte Bypass-Technik verwendet werden.

Dabei werden über ein Rohrsystem ständig Luftproben aus dem zu überwachenden Kanal entnommen und durch die Meßkammer des Streulichtmeßsystems geleitet wo auch die Gassensoren 9 angeordnet sein können.

[0040] In dem in Fig. 1 dargestelltem Standard-

Meßaufbau ist das hochempfindliche Rauchpartikel Meßsystem 16 (Fig. 2) im rechten Winkel zum Luftstrom angeordnet und durch die genannten Plexiglasscheiben abgeschirmt.

Es besteht aus einer hochenergetischen schmalbandigen Lichtquelle, vorzugsweise einer Laserdiode 4 mit Kollimationsoptik zur Erzeugung von Streulichtintensitäten an Rauchpartikeln im Kollimationsbrennpunkt, dazu einer gegenüberliegenden Strahlenfalle, die den Laserstrahl absorbiert, sowie jeweils einer Sammel- und Fokussieroptik 5,7, welche das gestreute Licht des zugeordneten Raumwinkelsegments auf die jeweiligen Empfangselemente 6,8 (optische Detektoren) abbilden. Das Detektionsvolumen ist für die genaue Analyse so klein wie möglich zu halten und wird im wesentlichen bestimmt durch das Schnittvolumen der Brennpunkte der Linsensysteme mit dem Durchmesser des Laserstrahls in dessen Kollimations-Brennpunkt.

Dabei sind die Empfangselemente 6,8 und die Sammel- und Fokussieroptiken 5,7 derart angeordnet, dass die gestreuten Lichtstrahlen aus den Raumwinkelsegmenten von Vorwärtsrichtung und Rückwärtsrichtung detektiert werden.

[0041] Das vorwärts- und rückwärtsgestreute Licht erzeugt dann in den Empfänger-elementen ein der empfangenen Streulichtintensität proportionales elektrisches Signal welches in dem angeschlossenen Mikrocontroller-System 13 und/oder einer Brandmeldezentrale 15 verarbeitet und gespeichert wird.

[0042] Die nach diesem Meßprinzip gewonnenen Meßwerte stehen im Verhältnis zur Rauchpartikelkonzentration, aber auch zu Partikeleigenschaften wie Form Farbe und Größe.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des Branderkennungssystems wird die hochenergetische Lichtquelle (z. B. Laserdiode) mit einer gepulsten Treiberschaltung angesteuert, was die Lebensdauer der Lichtquelle um ein Vielfaches erhöht.

[0043] Die modulierten Lichtimpulse sind nur dann von der Steuerelektronik 13 auszulösen, wenn eine erneute Streulichtmessung erfolgen soll.

Erfindungsgemäß werden ein- oder mehrere Gassensoren 9 oder ein aus mehreren Gassensoren bestehendes Gassensorarray im Ansaugstrom oder einem Bypass angeordnet und über Signalleitungen mit dem Mikrocontroller-System 13 und/oder der Brandmeldezentrale 15 verbunden.

Dabei können verschiedene Gasmelder oder ein Gassensorarray zum Einsatz kommen und unterschiedliche, eine frühe Brandentstehungsphase kennzeichnende Brandgase detektieren.

Das sind insbesondere die frühzeitig entstehenden Gase, wie CO, H₂, CH₄, sowie länger-kettige gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe und Schwefelverbindungen, aber auch brandlastspezifische Gase (z.B. HCL), wie sie bei der thermischen Zersetzung von PVC entstehen, lassen sich durch die Verwendung spezieller Gassensoren sicher detektieren.

Die logische Verarbeitung und Verknüpfung der Streulichtsignale mit den Meßgrößen der Gassensorik erlaubt die erfindungsgemäße intelligente Branderkennung.

5 Erfindungsgemäß ist es auch möglich zur Signalverarbeitung der Streulicht- und der anderen Detektor Signale und in Abhängigkeit der verwendeten Analyse-kriterien einoder mehrere Mikroprozessoren als dezentrale Recheneinheiten zu verwenden.

10 **[0044]** In Fig. 2 sind die einzelnen Verfahrensschritte zur Signalverarbeitung der Branderkennungseinrichtung dargestellt.

[0045] Gemäß der auf das Streulichtmeßsystem anzuwendenden Mie-Streulicht-Theorie hängen Richtung und Intensität des an einem Partikel gestreuten Lichtes von dessen Form, Farbe, und Größe sowie der Lichtwellenlänge ab.

Sind Lichtwellenlänge, optische Leistung und die Streuwinkel durch entsprechende Anordnung der Empfangselemente bekannt und werden die gemessenen Streulichtintensität logisch verknüpft, lassen sich Rückschlüsse auf die Eigenschaften und Verteilung (Konzentration) der Rauchpartikel im Probenvolumen ziehen.

Noch genauere Aussagen erhält man durch die Streulicht-Intensitätsmessung von mehr als zwei Streuwinkeln 17, 18, 19.

Erfindungsgemäß bringt die zeitgleiche Messung und Auswertung des in Vorwärtsrichtung gestreuten Lichtanteils 17 mit dem in Rückwärtsrichtung gestreuten Lichtanteils 18 eine zur Brandbestimmung gut verwertbare Aussage.

In der angegebenen Ausführung haben sich als praktische brauchbare Werte für die Streuwinkelsegmente für den jeweiligen Meßkanal in Vorwärtsrichtung etwa 20° +/- 4° und in Rückwärtsrichtung 160° +/- 4° erwiesen. Weitere Streulichtdetektoren (Empfangselemente) werden vorzugsweise in den von starken Intensitätsänderungen betroffenen Winkelbereich zwischen 5° und 45° angeordnet.

40 Danach läßt sich eine oder mehrere Intensitätskennzahlen aus Vektorsummen der winkelabhängigen Streulichtintensitäten ermitteln und eine oder mehrere Partikeleigenschaftskennzahlen aus den logarithmierten Verhältnissen der winkelabhängigen Streulichtintensitäten bestimmen.

Nach der Erfassung der Werte einzelner Streulichtintensitäten aus den verschiedenen Raumwinkeln 17, 18, 19, werden diese im nächsten Verfahrensschritt 20 zu einem Eigenschaftsvektor normiert (Klassifizierung z. B. nach Größe, Farbe und Brechungsindex). In der Rauch-aerosol-Datenbank 21 sind Vergleichsdaten zulässiger ermittelter Raucheigenschaften abgespeichert.

Der aus 20 erhaltene Eigenschaftsvektor und die in 21 abgelegten Vergleichsdaten werden dann zur Rauch-Identitätskennzahl verknüpft 22.

55 Die Rauch-Streulichtintensität des hochempfindlichen Meßkreises 23 wird dann im Verfahrensschritt 27 mit den vom Gassensor 24 ermittelten Meßgrößen bewert-

tet.

[0046] Zusätzlich können auch die Meßgrößen eines optionalen Rauchsensors (Ionisationsrauchmelder oder optischer Rauchmelder) 25 und/oder eines optionalen Temperaturmelders 26 in die Bewertung einbezogen werden.

Die Bewertung der einzelnen Meßgrößen und der gegenseitigen Abhängigkeit erfolgt mit Hilfe von Algorithmen und Vergleichsanalysen, die auf Daten von Testbränden in einer Datenbank 28 zurückgreifen.

[0047] Das weitere Verfahren sieht dann den Vergleich des aus Verfahrensschritt 27 erhaltenen Summensignals mit vorparametrierten Schwellenwerten vor und führt bei entsprechenden Vergleichsergebnissen zur Ansteuerung und Anzeige zugeordneter Alarmstufen 29.

Zusätzlich kann auch die optionale Einzelanzeige oder Einzelansteuerung 30 von Alarmstufen individueller Kenngrößen im Vergleich mit dem zugeordneten individuellen Schwellenwert vorgesehen werden.

Beispielsweise kann CO-Alarm ausgelöst werden bei Überschreitung einer Höchstkonzentration unbeachtlich weiterer Meßgrößen.

Auch für das Streulichtmeßsystem 16 kann eine optionale Einzelanzeige oder Einzelansteuerung von Alarmstufen vorgesehen werden.

[0048] Fig. 3 zeigt das Blockschaltbild der Systemkomponenten der erfindungsgemäßen Branderkennungseinrichtung.

Die beiden hochempfindlichen Meßkreise 32 und 33 verarbeiten jeweils die von den Empfangselementen 6,8 gelieferten Streusignale.

Die Laserdiode als Lichtquelle wird von einer Lasertreiberschaltung 34 impulsförmig angesteuert, wobei die Impulse durch das Mikrocontroller-System 13 geliefert werden.

Vorteilhafterweise wird der Diodenlaser nur zum Meßzeitpunkt betrieben, was zu einer Vervielfachung der Laserlebensdauer führt.

Die Gassensorik 35 und der optionale Temperaturmelder 37 sind ebenfalls über einen A/D-Wandler mit dem Mikrocontroller-System 13, verbunden.

Von besonderer Bedeutung sind die Abtast-Halte Schaltung 36, welche durch die Triggerimpulse des Mikrocontroller-Systems die zeitgleiche Erfassung der Streulichtmeßwerte ermöglicht.

Dadurch lassen sich erfindungsgemäß genauere Angaben über die Konzentration und Eigenschaften der im Probenvolumen enthaltenen Rauchaerosole erzielen, insbesondere statistische Aussagen zum Auftrittsverhalten von bestimmten Partikeleigenschaftskennzahlen lassen eine gute Selektion für die Weiterverarbeitung möglich werden.

Das Mikrocontroller-System 13 führt die Analysealgorithmen durch und bewertet Gas- und Streulichtmeßkreise, speichert Daten und Ereignisse, steuert ereignisbedingt Anzeigen und periphere Einheiten, führt die Kommunikation mit anschließbarer Peri-

pherie 38 sowie die Kompensation umweltbedingter Aerosothintergrunddrift der empfindlichen Streulichtkreise durch.

5 Bezugszeichenliste

[0049]

- 1 Ansaugereinrichtung mit Ansaugrohr
- 10 2 Brandmeldeeinrichtung
- 3 Ansauglüfter
- 4 Hochenergetische schmalbandige Lichtquelle (z. B. Laserdiode)
- 5 5 Sammel- und Fokussieroptik für den ersten Streulichtmeßkreis
- 15 6 Empfangselement (Detektor) für den ersten Streuwinkel
- 7 Sammel- und Fokussieroptik für den zweiten Streulichtmeßkreis
- 20 8 Empfangselement (Detektor) für den zweiten Streuwinkel
- 9 Gassensor oder Sensorarray
- 10 Luftstromsensor
- 11 Temperaturmelder oder Wärmesensor
- 25 12 Ionisationsrauchmelder oder optischer Rauchmelder
- 13 Mikrocontroller-System (zur Meßsteuerung, Datenanalyse und Speicherung)
- 14 Anzeige- und Steuermodule (Relais, LCD, LEDs)
- 30 15 Brandmeldezentrale (Gebäudeleittechnik, Leitstellen-PC)

Bezugszeichenerklärung zum Flußbild Signalverarbeitung der der Branderkennungseinrichtung

[0050]

- 16 Hochempfindliches Rauchpartikel-Streulicht-Meßsystem
- 40 17 Streulichtintensität aus Streuwinkel α_1
- 18 Streulichtintensität aus Streuwinkel α_2
- 19 Streulichtintensität aus Streuwinkel an
- 20 Normierung der Werte zum Eigenschaftsvektor
- 21 Rauchpartikel-Datenbank (Vergleichsdaten zulässiger ermittelter Raucheigenschaften)
- 45 22 Verarbeitung des Eigenschaftsvektors durch 21 und zeitliches Auftrittsverhalten zu Rauchintensitätskennzahl
- 23 Rauch-Streulichtintensität des hochempfindlichen Meßkreises 16
- 50 24 Gassensor (Brandgassensor) oder Sensorarray (z. B. CO-Sensor)
- 25 25 Optionaler Rauchdetektor (Ionisationsrauchdetektor, optischer Rauchdetektor)
- 55 26 Optionaler Temperaturmelder (Temperatursensor)
- 27 Bewertung der intensitäten von Streulicht- und Gassensoren zum Summensignal mittels 29 und

zeitlicher Korrelation, optional gehen auch die Meßgrößen des Temperaturmelders (26) und des Rauchdetektors (25) ein.

28 Bewertungsalgorithmen aus Datenbank ermittelte Testbrände

29 Vergleich des Summensignals mit vorparametrierten Schwellwerten, Ansteuerung und Anzeige zugeordneter Alarmstufen

30 Optionale Einzelanzeige bzw. Ansteuerung von Alarmstufen individueller Kenngrößen aus dem Vergleich mit dem individuellen Schwellwert

31 Optionale Einzelanzeige bzw. Ansteuerung von Alarmstufen des hochempfindlichen Streulichtmeßsystems zur Frühwarnung

Bezugszeichenerklärung zum Blockschaltbild Fig. 3 Systemkomponenten

[0051]

32 Hochempfindlicher Meßkreis Vorwärtsstreuungsbereich

33 Hochempfindlicher Meßkreis Rückwärtsstreuungsbereich

34 Lasertreiberschaltung, durch μ P-Puls nur zur Meßzeit betrieben

35 Meßkreis der Gassensorik

36 Abtast-Halte Schaltungen

37 Optionaler Temperatur- und/oder Rauchsensor-Meßkreis

38 Periphere Konfigurations und Steuereinheiten (Konfigurations- und Monitoring-PC, Brandmelde- und Löschsteuerzentralen)

Patentansprüche

1. Selbstansaugende Brandmeldeeinrichtung zur Überwachung von brandund/oder explosionsgefährdeten Anlagen und Gebäuden, umfassend ein oder mehrere Ansaugrohre (1) zur regelbaren Ansaugung von Umgebungsluft aus dem Überwachungsbereich oder aus den Überwachungsbereichen, ein hochempfindliches optisches Streulichtmeßsystem (2, 16) mit einer hochenergetischen Lichtquelle (4) und Empfangselemente (6, 8) zur Detektion, wobei die Empfangselemente 6, 8) des Streulichtmeßsystems mit einem Mikrocontrollersystem (13) und/oder einer Brandmeldezentrale (15) zur Datenanalyse und Speicherung verbunden sind und zusätzlich ein oder mehrere Gassensoren (9), oder ein Gassensorarray, welche mindestens eine Gasart detektieren, **dadurch gekennzeichnet, daß** das optische Meßsystem und der oder die Gassensoren oder des Gassensorarray, im Luftstrom eines gemeinsamen Ansaugrohrs oder in einem gemeinsamem Bypassrohr in einem Ansaugrohr angeordnet sind,

- wobei mindestens zwei Empfangselemente (6, 8) des Streulichtmeßsystems (2) derart zum Meßvolumen des Probenstroms aus dem Ansaugrohr (1) angeordnet sind, daß die an den Rauchpartikeln gestreute optische Strahlung in einem Vorwärtsstreuungsbereich und einem Rückwärtsstreuungsbereich mittels einer Abtast-Halte-Schaltung (36) gleichzeitig detektiert werden und die parallel erhaltenen Meßwerte im Mikrocontroller-System (13) oder einer Brandmeldezentrale (15) zu einer die Aerosole im Meßvolumen charakterisierenden Meßgröße verarbeitbar sind,

- und die Auswahl der anzusteuernenden Alarmstufen abhängig von der oder den Meßgrößen erfolgt und in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten des Überwachungsbereiches oder dem spezifischen Einsatzzweck einstellbar ist.

2. Brandmeldeeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Gassensoren (9) als elektrochemischer Gassensor, Halbleitersensor, Ionenmobilitätsspektrometer oder Wärmestromsensor zur Detektion von Brandgasen wie CO, H₂, CH₄ sowie länger-kettigen gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoff und Schwefelverbindungen oder brandlastspezifischen Gasen wie HCL ausgebildet sind, wobei sie unterschiedliche Messbereiche für verschiedene und/oder gleiche Gasarten aufweisen.

3. Brandmeldeeinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** weitere, nach unterschiedlichen Messprinzipien arbeitende Branddetektoren (11, 12) angeordnet sind, wie beispielsweise Ionisationsrauchmelder (12) oder optische Rauchmelder (vorzugsweise andere Wellenlängen, Empfindlichkeitsbereiche oder Messprinzipien als das empfindliche Streulichtsystem) (12) und/oder Temperaturmelder (11), welche ebenfalls signaltechnisch mit dem Mikrocontroller-System (13) und/oder der Brandmeldezentrale (15) zur Auswertung der im Probevolumen ermittelten Messsignale verbunden sind.

4. Verfahren zum Betrieb einer Brandmeldeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die einzelnen an den Streulichtempfängern (17, 18, 19) des Streulichtmesssystems (16) generierten Streulichtsignale an das Mikrocontroller-System (13) übertragen werden und eine gleichzeitige gemeinsame Verarbeitung der von dem einen oder mehreren zusätzlichen Gassensoren (9) oder von dem Sensorarray gelieferten und ebenfalls an den Mikrocontroller (13) übertragenen Messwerte zu einem Summensignal (27) stattfindet, und anschließend ein Ver-

gleich des derart erzeugten Summensignals mit vorparametrierten abgespeicherten Schwellwerten (29) erfolgt und wobei die Ergebnisse des Vergleichs die Entscheidungsgrundlage zur Auslösung von Alarmsignalen oder/und von Alarmstufen bilden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch die von den zusätzlich angeordneten Brandmeldern (11, 12), wie dem Ionisationsrauchmelder (12) und/oder dem Temperaturmelder (11) generierten Messgrößen in die Bewertung des Summensignals (27) einbezogen sind.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswertung der Messgrößen der einzelnen Detektoren zu einer Brandverlaufsanalyse verknüpft und deren Ergebnisse, z. B. an (15, 38), angezeigt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswahl der anzusteuern Alarmstufen von der oder den Messgrößen der einzelnen Brandmelder (11, 12, 24, 25, 26), dem Summensignal des Streulichtmesssystems (13) und dem Gesamtsummensignal (27) erfolgt und in Abhängigkeit der örtlichen Gegebenheiten des Überwachungsbereiches oder dem spezifischen Einsatzzweck einstellbar ist.

Claims

1. A self-priming fire detection system for watching over fire-rated and/or explosion-rated installations and buildings, including one or a plurality of suction pipes (1) for controllable intake of ambient air from the area or areas that are being watched, a highly sensitive optical scattered-light measuring system (2, 16) having a highly energetic light source (4) and receiving elements (6, 8) for detection, said receiving elements (6, 8) of the scattered-light measuring system being connected to a microcontroller system (13) and/or to a central fire detection station (15) for data analysis and storage and additionally one or a plurality of gas sensors (9) or a gas sensor array detecting at least one kind of gas, **characterized in that** the optical measuring system and the gas sensor or sensors or the gas sensor array are disposed in the air flow of a common suction pipe or in a common bypass pipe of a suction pipe,
 - at least two receiving elements (6, 8) of the scattered-light measuring system (2) being disposed relative to the to-be-measured volume of the sample flow coming from the suction pipe (1) in such a manner that the optical radiation scattered by the smoke particles is detected si-

multaneously in a forward scattering angle range and in a backward scattering angle range by means of a sample-and-hold circuit (36) and that the measured values concurrently obtained in the microcontroller system (13) or in a central fire detection station (15) are processable into a measurement value characterizing the aerosols in the to-be-measured volume,

- and the selection of the alarm stages to be triggered being adjustable as a function of the measurement value or values and of the local conditions in the area to be watched or of the specific purpose of utilization.
2. The fire detection system according to claim 1, **characterized in that** the gas sensor or sensors (9) are configured to be electrochemical gas sensors, semiconductor gas sensors, ion mobility spectrometers or pellistor gas sensors for detecting fire-evolved gases such as CO, H₂, CH₄ as well as saturated and unsaturated hydrocarbons and sulphuric compounds having longer chains or specific gases produced by the fire load such as HCL, said sensors comprising different ranges of measurement for the same and/or for different kinds of gas.
 3. The fire detection system according to claim 2, **characterized in that** there are disposed further fire detectors (11, 12) operating according to different measurement principles such as for example ionization smoke detectors (12) or optical smoke detectors (preferably with wavelengths, sensitivity ranges or measurement principles different from those of the sensitive scattered-light system) (12) and/or temperature detectors (11) which are also signal-connected to the microcontroller system (13) and/or to the central fire detection station (15) for evaluating the measurement signals obtained in the sample volume.
 4. A method of operating a fire detection system according to one of the claims 1 through 3, **characterized in that** the various scattered light signals generated at the scattered light receivers (17, 18, 19) of the scattered-light measuring system (16) are transmitted to the microcontroller system (13) and that the measured values supplied by the additional one or plurality of gas sensors (9) or by the sensor array and also transmitted to the microcontroller (13) are concurrently processed into a composite signal (27), the thus created composite signal being then compared with pre-parameterized stored threshold values (29), the results of this comparison forming the basis of the decision-making process regarding enabling of alarm signals or/and alarm stages.

5. The method according to claim 4, **characterized in that** the measurement values generated by the additionally disposed fire detectors (11, 12) such as the ionization smoke detector (12) and/or the temperature detector (11) are also taken into account for rating the composite signal (27). 5
6. The method according to claim 5, **characterized in that** the evaluation of the measurement values of the various detectors is combined into a fire analysis and that the results thereof are displayed e.g., at (15, 38). 10
7. The method according to one of the claims 5 through 7, **characterized in that** the selection of the alarm stages to be triggered is performed as a function of the measurement value or values of the various fire detectors (11, 12, 24, 25, 26), the composite signal of the scattered-light measurement system (13) and the total composite signal (27) and that this selection is adjustable as a function of the local conditions in the area to be watched or of the specific purpose of utilization. 15 20 25

Revendications

1. Système de détection d'incendie à aspiration automatique pour surveiller des installations et immeubles à risque d'incendie et/ou d'explosion, comprenant une ou une pluralité de conduites d'aspiration (1) pour aspirer de manière réglable l'air environnant de la ou des zones surveillées, un système de mesure optique (2, 16) très sensible destiné à mesurer la lumière diffusée avec une source de lumière (4) hautement énergétique et des éléments de réception (6, 8) pour la détection, les éléments de réception (6, 8) du système de mesure de la lumière diffusée étant reliés à un système à microcontrôleur (13) et/ou à une centrale de détection incendie (15) pour l'analyse et le stockage de données, et un ou une pluralité de capteurs de gaz (9) ou un ensemble de capteurs de gaz supplémentaires détectant au moins une sorte de gaz, **caractérisé en ce que** le système de mesure optique et le ou les capteurs de gaz ou l'ensemble de capteurs de gaz sont disposés dans le flux d'air d'une conduite d'aspiration commune ou dans une conduite de dérivation commune d'une conduite d'aspiration, 30 35 40 45 50
 - au moins deux éléments de réception (6, 8) du système de mesure de la lumière diffusée (2) étant disposés de telle sorte par rapport au volume du flux échantillon provenant de la conduite d'aspiration (1) que le rayonnement optique diffusé par les particules de fumée est détecté simultanément dans une zone d'angle de diffusion vers l'avant et dans une zone d'angle

de diffusion vers l'arrière au moyen d'un échantillonneur bloqueur (36) et les valeurs mesurées obtenues parallèlement dans le système à microcontrôleur (13) ou dans une centrale de détection incendie (15) étant aptes à être traitées de manière à obtenir une grandeur mesurée caractérisant les aérosols dans le volume mesuré,

- et la sélection des niveaux d'alarme à déclencher se faisant en fonction de la ou des grandeurs mesurées et en fonction des données sur place dans la zone de surveillance ou de l'usage spécifique que l'on veut en faire.
2. Système de détection d'incendie selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le ou les capteurs de gaz (9) sont conformés en forme de capteur de gaz électrochimique, de capteur de gaz de type semi-conducteur, de spectromètre de mobilité ionique ou de capteur pellistor pour détecter les gaz d'incendie tels que le CO, l'H₂, le CH₄ ainsi que l'hydrocarbure et les composés du soufre saturés et insaturés à chaînes plus longues ou des gaz spécifiques de la charge calorifique tel le HCl, ces capteurs comportant, pour différentes sortes de gaz et/ou pour les mêmes, des plages de mesure différentes.
 3. Système de détection d'incendie selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** sont disposés d'autres détecteurs d'incendie (11, 12) fonctionnant suivant des principes de mesure différents, tels que par exemple des détecteurs de fumée à ionisation (12) ou des détecteurs de fumée optiques (ayant de préférence d'autres longueurs d'onde, d'autres plages de sensibilité ou d'autres principes de mesure que le système de mesure de la lumière diffusée sensible) (12) et/ou des détecteurs de température (11) qui sont également reliés en matière de signaux au système à microcontrôleur (13) et/ou à la centrale de détection incendie (15) pour évaluer les signaux mesurés dans le volume échantillon.
 4. Procédé de mise en oeuvre d'un système de détection d'incendie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les différents signaux de lumière diffusée générés aux récepteurs de la lumière diffusée (17, 18, 19) du système de mesure de la lumière diffusée (16) sont transmis au système à microcontrôleur (13) et que les valeurs mesurées fournies par le ou la pluralité de capteurs de gaz (9) ou par l'ensemble de capteurs de gaz supplémentaires et également transmises au microcontrôleur (13) sont simultanément traitées en commun et converties en un signal composé (27) et que l'on compare ensuite le signal composé ainsi créé avec des valeurs seuils (29) stockées prépa-

ramétrées, la décision de déclencher des signaux d'alarme ou/et des niveaux d'alarme étant prise en se basant sur les résultats de la comparaison.

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les grandeurs mesurées et générées par les détecteurs d'incendie (11, 12) supplémentaires tels que le détecteur de fumée à ionisation (12) et/ou le détecteur de température (11) sont prises en compte dans l'évaluation du signal composé (27). 5 10
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'évaluation des grandeurs mesurées des différents détecteurs est combinée pour former une analyse du déroulement de l'incendie et que les résultats de cette analyse sont affichés, p.ex. sur (15, 38). 15
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** la sélection des niveaux d'alarme à déclencher se fait en fonction de la ou des grandeurs mesurées par les différents détecteurs d'incendie (11, 12, 24, 25, 26), du signal combiné du système de mesure de la lumière diffusée (13) et du signal combiné total (27) et que cette sélection est adaptée pour être réglée en fonction des données sur place dans la zone de surveillance ou de l'usage spécifique que l'on veut en faire. 20 25

30

35

40

45

50

55

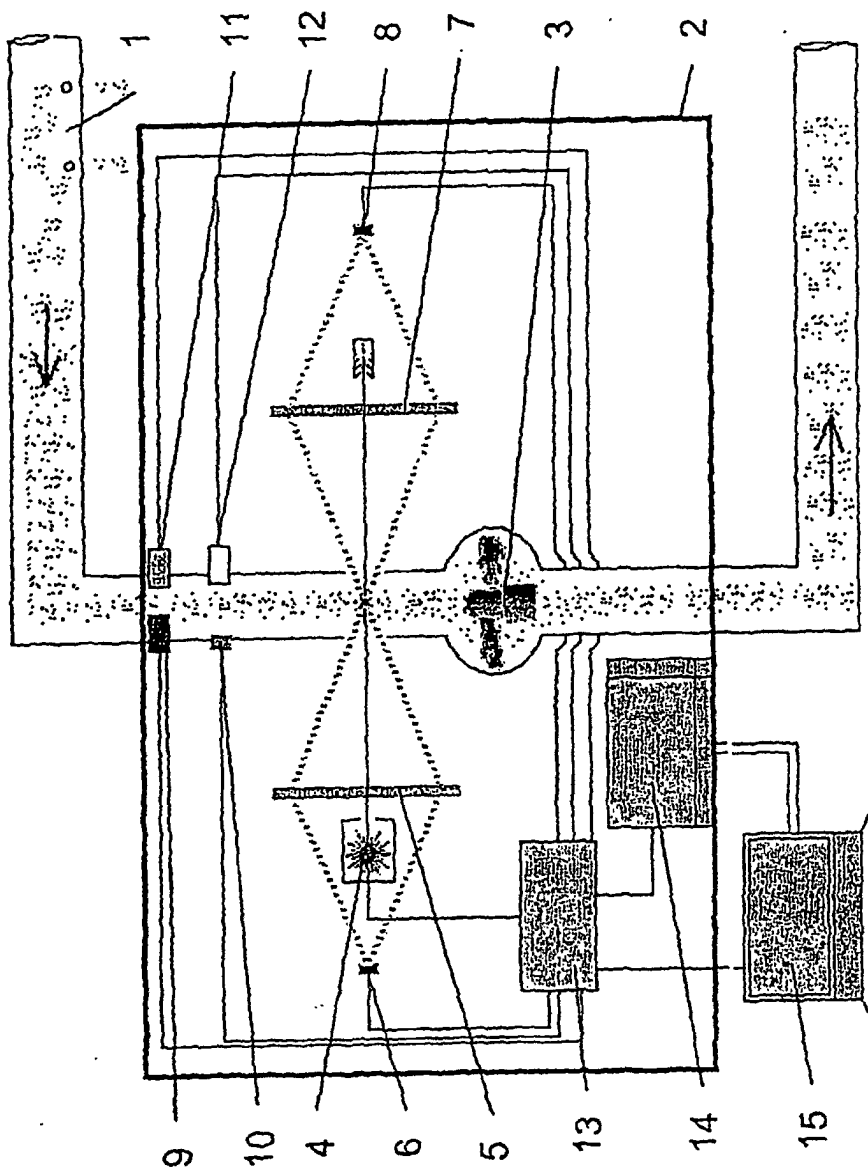


Fig. 1

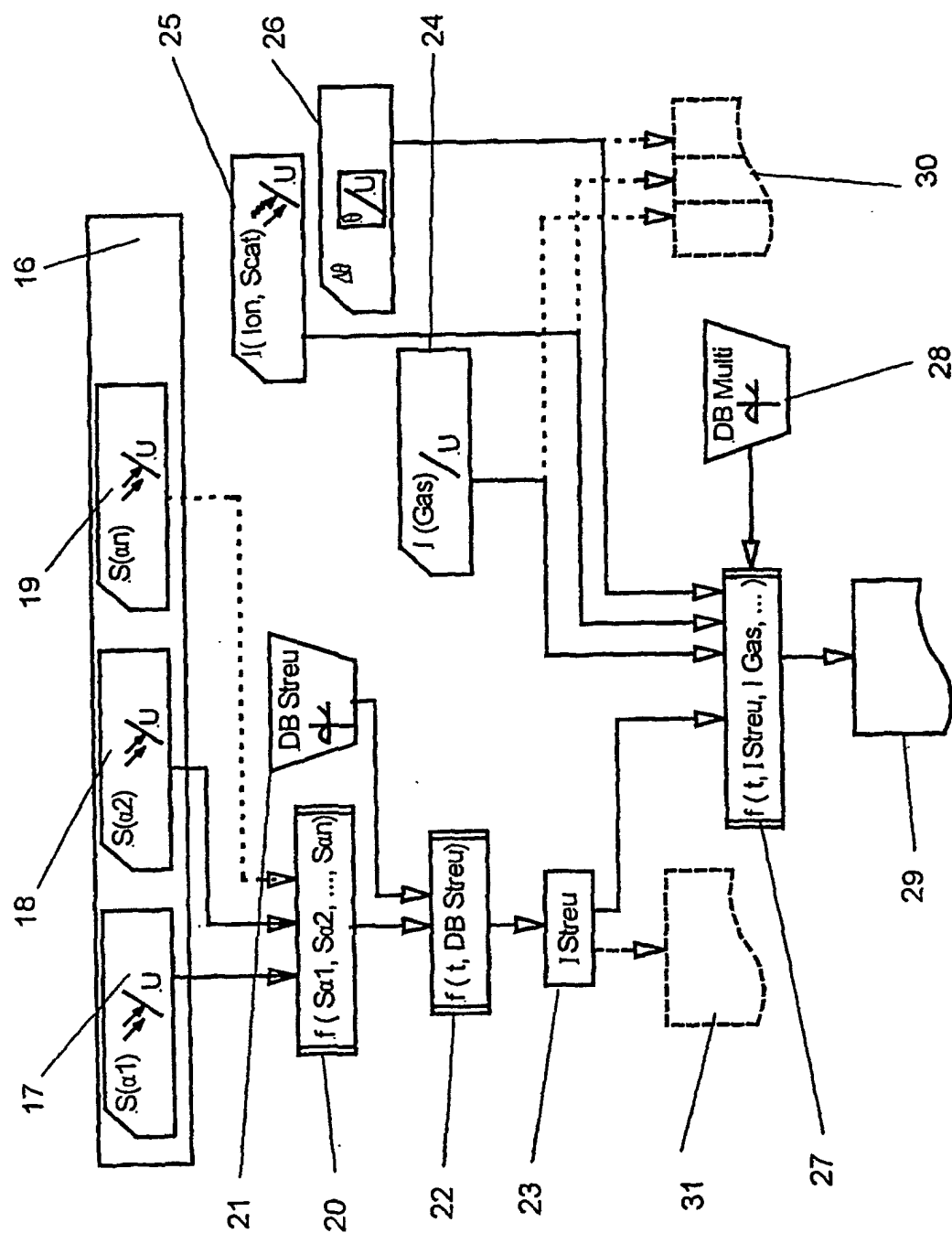


Fig.2

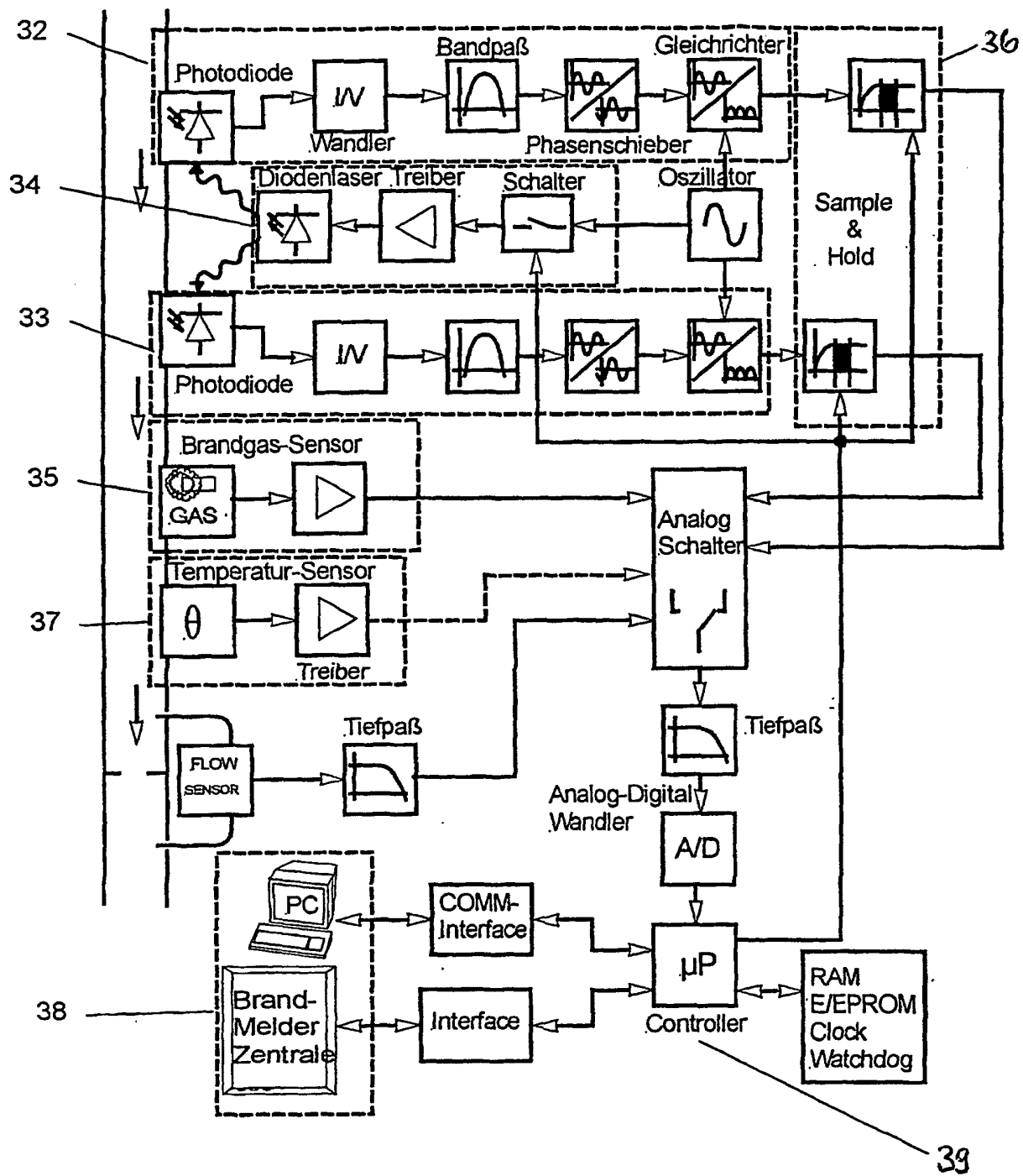


Fig.3