



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 005 005 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2000 Patentblatt 2000/22

(51) Int. Cl.⁷: **G08B 17/113**

(21) Anmeldenummer: **99122883.4**

(22) Anmeldetag: **17.11.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **27.11.1998 DE 19854780**

(71) Anmelder: **Minimax GmbH
23840 Bad Oldesloe (DE)**

(72) Erfinder: **Schierau, Klaus
23898 Sandesneben (DE)**

(74) Vertreter: **Köckeritz, Günter
Preussag AG
Patente & Lizenzen
Karl-Wiechert-Allee 4
30625 Hannover (DE)**

(54) **Ionisationsrauchmelder**

(57) Die Erfindung betrifft einen Ionisationsrauchmelder zur Erfassung von Raucherosolen bei der Entstehung von Bränden mit wenigsten drei gegeneinander isolierten Elektroden (1, 2, 4), wobei mindestens eine Elektrode als Ionisierungselektrode (4) und mindestens 2 Elektroden als hohlzylindrische Gegenelektroden (1, 3) ausgebildet sind. Die Gegenelektroden bilden gemeinsam mit den an ihren Grundflächen angeordneten Isolatoren (2, 7) die ein Gasvolumen einschließende Meßkammer (17) und Referenzkammer (18).

Beide Kammern (17, 18) sind über eine Ausgleichsöffnung (8) miteinander verbunden, welche insbesondere zum Gasaustausch (Diffusion) und damit zur Herstellung gleicher Gasverhältnisse dient.

Erfindungsgemäß ist die Ionisationselektrode (4) einstückig ausgebildet und läuft durch die Meßkammer (17) und durch die Referenzkammer (18).

Dadurch ist es möglich, in beiden Kammern homogene proportionale elektrische Feldverhältnisse für die Ionenherzeugung herzustellen.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung (15) zur Stromversorgung verbessert besonders die Reproduzierbarkeit und die Genauigkeit der Meßergebnisse.

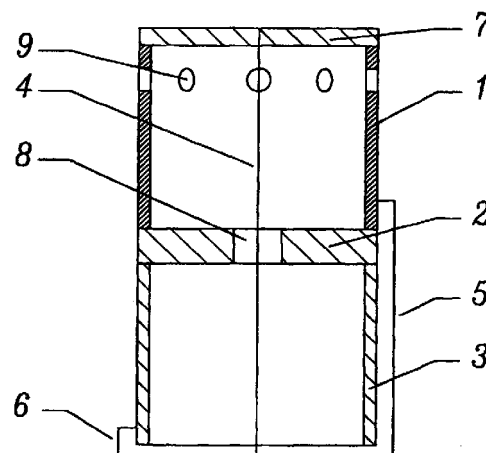


Fig. 1

EP 1 005 005 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ionisationsrauchmelder ohne Verwendung radioaktiver Präparate als Strahlungsquelle und ein Verfahren zum Betrieb eines Ionisationsrauchmelders.

[0002] Ionisationsmelder sind in der Lage, Aerosole völlig unabhängig von ihren optischen Eigenschaften zu detektieren. Darüber hinaus sind konventionelle Ionisationsmelder - also solche, die radioaktive Präparate zur Ionisierung nutzen - in der Lage, das Vorhandensein auch sehr kleiner Aerosole zu erfassen. Eines der Hauptanwendunggebiete der Ionisationsmelder ist das Detektieren von Rauch, also ihr Einsatz in der Brandmeldetechnik. Darüber hinaus können solche Detektoren auch zur Aerosolüberwachung von Kammern und Räumen eingesetzt werden. Insbesondere in der Kombination mit Geräten zur optischen Aerosolmessung (z. B. Extinktionsmessung, Streulichtverfahren) gewinnt die Partikeldetektion eine besonders hohe Aussagesicherheit. Dies kann in der speziellen Brandmeldetechnik genutzt werden, um Täuschungen zu eliminieren und darüber hinaus Aussagen über die Gefährdungssituation zu treffen, z. B. in welcher Entwicklungsphase sich ein Brand gerade befindet, aber auch zur Detektion des Vorhandenseins von Aerosolen, beispielsweise in verfahrenstechnischen Prozessen. Ionisationsmelder besitzen ferner besonders gute Eigenschaften in bezug auf Störuneempfindlichkeit gegenüber Umwelteinflüssen und sie sind technisch sehr robust aufbaubar.

[0003] Durch die unterschiedliche Ausprägung vieler Merkmale des Rauchs, die von der gerade existierenden spezifischen Situation abhängen und die durch unterschiedliche Meßverfahren deutlich gemacht werden können, hat Rauch die gleiche Wirkung, als wären mehrere unterschiedliche charakteristische Brandkenngrößen im konventionellen Sinne vorhanden. So läßt bereits die Kombination von Ionisations- mit Streulichtkammern hervorragende Aussagemöglichkeiten über Brandentwicklungen zu.

Die vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten und die Zuverlässigkeit von Ionisationsrauchmeldern zur Branderkennung sichern ihnen auch in Zukunft einen breiten Anwendungsbereich.

Einige Probleme ergeben sich allerdings durch die Verwendung von radioaktiven Präparaten als Strahlungsquelle zur Erzeugung von Ionen bei herkömmlichen Ionisationsrauchmeldern.

Neben den allgemeinen Vorbehalten der Öffentlichkeit gegen den technischen Einsatz von Radioaktivität ergeben sich auch Probleme bei der Entsorgung von radioaktiven Stoffen.

Obwohl diese Präparate bei modernen Ionisationsrauchmeldern eine sehr geringe Strahlungsintensität aufweisen, erscheint es geboten, zukünftig auf den Einsatz radioaktiven Materials als Ionisierungsquelle gänzlich zu verzichten.

Im Vordergrund der weiteren Entwicklung steht dabei die Konstruktion von Kammersystemen, die ohne Verwendung radioaktiver Präparate funktionstüchtig sind und die notwendigen Ladungsträger zur Anlagerung der Aerosole nach anderen Prinzipien erzeugen.

Dabei haben sich ionisierend wirkende Einrichtungen, welche nach dem Prinzip der Koronaentladung arbeiten, als besonders geeignet und vorteilhaft erwiesen.

[0004] So ist aus der EP 0 820 045 A2 ein Ionisationsrauchmelder bekannt, welcher zwei voneinander getrennte Kammern, eine Referenz- und eine Meßkammer aufweist, mit jeweils mindestens einer Elektrode, die über eine elektrische Energiequelle mit einer ionisierend wirkenden Einrichtung verbunden ist. Die von der ionisierend wirkenden Einrichtung erzeugten Ionen gelangen anteilig über Öffnungen des Koronaraumes in eine Meß- und eine Referenzkammer. Dabei erfolgt die Ionenerzeugung im Koronaraum mittels einer auf Hochspannung liegenden Ionisierungselektrode, welche die Form einer vergoldeten Nadel aufweist.

Die Ionisierungselektrode erzeugt eine inhomogene, räumlich zusammenhängende Ionendichte, deren Ionen über die genannten Öffnungen des Koronaraums die beiden in der Meß- und Referenzkammer angeordneten Gegenelektroden erreichen.

[0005] Eine solche, durch hohe Feldstärken und Stoßionisation an einer Elektrodenspitze erzeugte Ionenwolke ist aber im Prinzip sehr inhomogen, da die Zone hoher Feldstärke räumlich sehr begrenzt ist (Nadelspitze).

Eine starke Begrenzung von Zonen hoher Feldstärke bedeutet aber, daß alle statistischen Schwankungen der Ionisierungseffekte, die durch die volumen- und zeitabhängigen Schwankungen der natürlichen Strahlung um einen statistischen Mittelwert hervorgerufen werden, keinen genügenden Ausgleich finden, wodurch mit störenden Inhomogenitäten der Ionenverteilung in den beiden Kammern zu rechnen ist, was wiederum negative Auswirkungen auf die Meßgenauigkeit des Ionisationsrauchmelders erwarten läßt.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, die bekannten Mängel zu beseitigen und einen Ionisationsrauchmelder sowie ein Verfahren zu seinem Betrieb zu schaffen, welcher unter Anwendung des Prinzips der Stoßionisation, eine homogene, zeitunabhängige Ionisierung des in der Meß- und Referenzkammer befindlichen Gasvolumens ermöglicht. Dabei müssen die im wesentlichen homogenen Ladungsverteilungen in der Meß- und der Referenzkammer zueinander von proportionaler Größe sein.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des 1. Anspruchs gelöst. In den Unteransprüchen sind besonders bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

[0008] Erfindungsgemäß erhält man dann homogene und proportional zueinander gleichartige Verhältnisse bezüglich der Ionisierungsvorgänge in der Referenz- und in der Meßkammer, wenn beide Kam-

mern eine gemeinsame symmetrische Ionisierungselektrode aufweisen. Diese Anordnung erlaubt die Herstellung gleichartiger homogener Feldverhältnisse. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Ionisierungselektrode als eine, durch beide Kammern geführte zentrale Drahtelektrode mit einem sehr kleinen Durchmesser ausgebildet. Diese Drahtelektrode ist dann von einem zweiteiligen, gegeneinander isoliertem zylinderförmigen Elektrodensystem (Gegenelektroden) umgeben. Dabei sind die jeweiligen Gegenelektroden wesentlicher Bestandteil der Meß- und der Referenzkammer.

Bei dem hier bevorzugten Prinzip der ausschließlichen Stoßionisierung werden die natürlichen Hintergrundionisierungen, die durch die ständig vorhandenen terrestrischen und extraterrestrischen Strahlungen erzeugt werden, als „Keime“ genutzt. Durch ausreichend hohe elektrische Feldstärken werden insbesondere die Elektronen soweit beschleunigt, daß sie an den Gasmolekülen bzw. -atomen Stoßionisierungen hervorrufen können.

Zur Kompensation der Abhängigkeiten der Bildung von Ladungsträgern im Gasraum von Druck, Temperatur und Feuchte ist der erfindungsgemäße Ionisationsrauchmelder als Zwei-Kammersystem aufgebaut, d. h. mit einer Referenzkammer und einer Meßkammer. Beide Kammern sind über Ausgleichsöffnungen so verbunden, daß sich in beiden im wesentlichen durch Diffusionsvorgänge gleiche Gasatmosphären ausbilden können.

Ferner wird durch die vorliegende Erfindung gewährleistet, daß in beiden Kammern zur gleichen Zeit ein Referenzstrom ausgeprägt wird, der ohne das Vorhandensein von Aerosolen in der Meßkammer ausschließlich den Zustand der Gasatmosphäre widerspiegelt.

Ausgehend von der natürlichen Ionisierung von Gasen bzw. Gasgemischen, wie z. B. Luft, kann die Anzahl der Ionen je Volumeneinheit durch Stoßionisierungen so weit erhöht werden, daß eine Aerosolmessung analog zu Ionisationskammern, die radioaktive Strahler zur Ionisierung nutzen, möglich ist.

[0009] Die Stoßionisierung erfolgt dabei vorwiegend durch Elektronen, die durch hohe elektrische Felder beschleunigt wurden.

Die natürliche Ionisierung (Strahlung) ist kein stetig und vollständig gleichmäßig ablaufender Prozeß. In den einzelnen Volumeneinheiten eines Kammersystems finden zeitlich stark schwankende natürliche Ionisierungen statt. Die Folgen dieser zeitlich und räumlich stark schwankenden Ionisierungsvorgänge bezüglich der beabsichtigten Stoßionisierungen und damit des Stromflusses können bezüglich der Temperaturschwankungen und der Schwankungen der Gasatmosphäre nur dadurch ausgeglichen werden, daß ein möglichst gleichmäßiger, weitläufiger Feldaufbau im gesamten Kammersystem erzeugt wird. Daher besteht das erfindungsgemäße Kammersystem aus einer Referenz- und

einer Meßkammer, welche beide eine gemeinsame Elektrode mit starker Oberflächenkrümmung, z. B. den erwähnten Draht mit sehr kleinem Durchmesser enthalten. Die Isolierung der Gegenelektroden voneinander ermöglicht die Messung jedes Kammerstroms einzeln. Referenzkammer und Meßkammer sind untereinander durch Ausgleichsöffnungen (Diffusionsöffnungen) miteinander verbunden, so daß ein Ausgleich der Gasatmosphären zwischen beiden Kammern erfolgen kann und gleiche Gasverhältnisse vorliegen. Durch die Einbaulage und die besondere konstruktive Ausbildungen der Diffusionsöffnungen kann erreicht werden, daß Aerosole einer Brandentwicklung praktisch nur in die Meßkammer gelangen können, welche durch Einlaßöffnungen mit der äußeren Umgebung verbunden ist.

Die Stromstärke des zwischen der Ionisierungselektrode und der Gegenelektrode fließenden Ionenstroms in der Referenzkammer hängt nur vom Zustand ihrer Gasatmosphäre ab, die der Meßkammer dagegen auch vom Vorhandensein von Aerosolen. Ein Vergleich beider Stromstärken läßt eine Beurteilung der Aerosolkonzentration in der Meßkammer und damit auch in der äußeren Umgebung des Kammersystems zu.

Es ist aber auch denkbar, daß die Ionisierungselektrode jeweils für die Meß- und die Referenzkammer geteilt ist, oder daß die Ionisierungselektroden für beide Kammern separat angeordnet sind (beispielsweise zwei Drähte).

Voraussetzung für einen in beiden Kammern gleichmäßigen Feldaufbau ist in diesem Fall die Verwendung von in allen Parametern gleichen Ionisierungselektroden und deren gemeinsame Hochspannungsregelung.

In einer weiteren Ausführungsform enthält der Ionisationsrauchmelder neben dem Kammersystem eine komplette Signalauswerte- und Umformeinheit sowie eine Einheit zur Hochspannungserzeugung. In der Signalauswerte- und Umformeinheit werden die Kammerströme gemessen, miteinander verglichen und die dadurch erhaltenen Abweichungen vom Normalzustand ausgewertet.

Die Auswertungsergebnisse werden den übergeordneten Einheiten, z. B. Feuermeldezentralen, zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung gestellt.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung übernimmt diese Einheit die Regelung des Referenzkammerstromes. Durch die Regelung des Referenzkammerstromes wird bewirkt, daß er sich immer in dem für die Meßaufgabe optimalen Bereich befindet, Schwankungen der natürlichen Ionisierungsrate ausgeglichen und ungewollte Überschlüsse verhindert werden. Durch die für beide Kammern einheitliche zentrale Ionisierungselektrode, erhalten beide Kammern die gleichen Potentiale, so daß die Regelung des Referenzstromes einer Sollwertvorgabe des Grundstromes in der Meßkammer entspricht, d. h. der Stromstärke, die sich ohne Aerosole einstellen würde.

Abweichungen vom Normalzustand sind dann nur auf Aerosole zurückzuführen, die sich in der Meßkammer

befinden.

[0010] Die Stromversorgung für den erfindungsgemäßen Ionisationsrauchmelder erfolgt entweder über ein Zweileitungssystem, das gleichzeitig für den Datenaustausch zwischen den Meldern und den Zentraleinheiten dient, oder eigenständig, wenn es sich um autark arbeitende Detektorsysteme handelt. Aktiv ansaugende Ionisationsrauchmeldersysteme, die mit zentralen Einheiten verbunden und unter Umständen untereinander verkoppelt sind, erhalten ihre Energieversorgung bevorzugt über getrennt zu den Datenversorgungsleitungen geführte Stromversorgungsleitungen von den zentralen Einheiten.

Die Erfindung soll nun anhand eines Ausführungsbeispiels und der Figuren 1 bis 4 näher erläutert werden.

[0011] Es zeigen:

- Fig. 1 den einfachen Aufbau eines erfindungsgemäßen zylindrischen Kammersystems mit einer gemeinsamen Ionisierungselektrode in Form eines Drahtes,
- Fig. 2 das Kammersystem mit Zwischenelektroden und Schirmelektrode,
- Fig. 3 ein Blockschaltbild zur Regelung des Referenzkammerstroms,
- Fig. 4 ein Blockschaltbild zur Regelung des Referenzkammerstroms mit unterlagelter Spannungsregelung.

In der in Fig. 1 dargestellten einfachen Ausführungsform läuft die Ionisierungselektrode 4 zentralsymmetrisch durch die Meßkammer 17 und die Referenzkammer 18.

Die Gegenelektroden 1 und 3 sind jeweils hohlzylindrisch um die Ionisierungselektrode 4 angeordnet und durch einen Isolator 2 mit einer Durchgangs- und Ausgleichsöffnung 8 elektrisch isoliert voneinander getrennt.

Der Isolator 2 und der die Grundfläche der zylindrischen Gegenelektrode 1 bildende Isolator 7 schließen gemeinsam mit den zylindrischen Mantelflächen der beiden Gegenelektroden 1 und 3 die Gasvolumina der Meßkammer 17 und der Referenzkammer 18 ein.

Durch die Öffnungen 9 in der zylindrischen Gegenelektrode gelangt die Gasatmosphäre aus der Umgebung des Ionisationsrauchmelders in die Meßkammer 17. Über die Ausgleichsöffnung 8 (Diffusionsöffnung) des Isolators 2, die beide Kammern miteinander verbindet, gelangen die Gasmoleküle der Umgebung über die Meßkammer 17 auch in die Referenzkammer 18.

In beiden Kammern 17 und 18 liegen also durch Gasaustausch gleichartige Gasverhältnisse vor.

Die drahtförmige Ionisierungselektrode 4, welche zur Erzeugung hoher Feldstärken einen sehr geringen Durchmesser aufweist, durchläuft beide Kammern 17

und 18, in diesem Beispiel vorzugsweise genau durch deren Mittelachse. Die Gegenelektroden 1 und 3 sind jeweils über die Anschlüsse 5 und 6 mit einer Versorgungs- und Auswerteschaltung getrennt voneinander verbunden.

Diese Anordnung ermöglicht es, die Ströme für die Meß- und Referenzkammer getrennt zu messen.

Die beide Kammern 17 und 18 gemeinsam durchlaufende Ionisierungselektrode 4 ist mit einem Ende in den Isolator 7 der Meßkammer eingebettet und fixiert. Das andere Ende ist im Grundflächenbereich der zylindrischen Referenzkammer 18 mit der erwähnten Versorgungs- und Auswerteschaltung (Fig. 3 und Fig. 4) kontaktiert. Wenn eine solche Anordnung als punktförmiger Ionisationsrauchmelder zur Raumüberwachung eingesetzt werden soll, wird das Kammersystem um 180° gegenüber der in Fig. 1 angegebenen Darstellung gedreht montiert, so daß die Meßkammer 17 nach unten weist. Durch diese Lage und durch weitere konstruktive Maßnahmen, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll, gelingt es, die Aerosole praktisch von der Referenzkammer 18 fernzuhalten, aber gleichzeitig die Gasatmosphären der Meß- und der Referenzkammer einander und der Umgebung dynamisch ausreichend anzugleichen.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung beziehen sich auf die Möglichkeit, zusätzliche Steuervorgänge durchführen zu können.

Wie in Fig. 2 dargestellt, erlaubt die Anordnung von Zwischenelektroden 10, 14 im Gasvolumen der Meßkammer 17 und der Referenzkammer 18 sowie deren Potentialeinstellung die Beeinflussung der Laufgeschwindigkeit der Ladungsträger (Ionen) zwischen Ionisierungs- 4 und Gegenelektrode 1, 3.

[0012] Dadurch kann z. B. erreicht werden, daß nur ein Teil der Ionen, die im Bereich hoher Feldstärken in der Nähe der mit Hochspannung beaufschlagten Ionisierungselektrode 4 gebildet werden, zu den äußeren als Gegenelektroden 1, 3 ausgebildeten Kammerwänden 17 und 18 gelangen.

Die dadurch verminderte Laufgeschwindigkeit führt zu einem noch besseren Anlagerungsvermögen der Ionen an vorhandene Rauch-Aerosole.

Die Zwischenelektroden 10, 14 können beispielsweise auch als Drahtgitter oder Drahtnetz ausgebildet sein.

Das gesamte System kann zudem noch durch eine äußere, schirmende Elektrode 13 umhüllt werden, die zum Durchlaß von Gasmolekülen ausreichend perforiert sein muß oder ebenfalls aus einem Drahtgitter bestehen kann (Fig. 2).

[0013] Trotz des geringen Querschnitts der Ionisierungselektrode 4, reichen Niederspannungen nicht aus, um die zu einer ausreichenden Beschleunigung der Ladungsträger notwendigen Feldstärken zu erzeugen.

Die dafür notwendigen Spannungen, die je nach Elektrodenform und Kammeraufbauten zwischen einigen Hundert und einigen Tausend Volt betragen können, werden entweder induktiv, z. B. mittels Sperrschwin-

gern, oder mittels Piezotransformatoren erzeugt. Die notwendige Verbraucherleistung ist sehr gering, da die Kammerströme im Bereich von pA bis nA liegen. Über eine Gleichrichtereinheit oder über eine Modulatorschaltung werden die Spannungen den Elektroden

zugeführt. Die Regelung der Höhe des Referenzkammerstromes 24 sowie die Auswertung und Korrektur seiner Abweichungen vom Normalzustand werden vom Prinzip her in Fig. 3 beschrieben.

Ein vorgegebener Sollwert 19 des Referenzkammerstromes in Fig. 3 wird mit der Ist-Stromstärke des Referenzkammerstroms 24 verglichen. Der Differenzwert beider Meßgrößen wird einem Regler 21 zugeführt, dessen Ausgangssignal den Hochspannungsgenerator 16 steuert.

Die Hochspannung der Ionisierungselektrode 4 wird dadurch so eingestellt, daß sich die Ist-Stromstärke des Referenzkammerstromes 24 dem vorgegebenem Wert angleicht. Die gleiche Hochspannung wirkt auch auf die Meßkammer 17, so daß sich dort ebenfalls die angepaßte Ist-Stromstärke des Meßkammerstromes 23 einstellt.

Abweichungen von der eingestellten Ist-Stromstärke in der Meßkammer 17 sind dann im wesentlichen nur auf den Einfluß von Rauch-Aerosolen zurückzuführen.

[0014] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform läßt sich die Dynamik der Regelung weiter verbessern, indem man der Stromregelung beispielsweise eine Spannungsregelung 25 unterlagert. Das Funktionsprinzip einer solchen Ausführung wird in Fig. 4 näher beschrieben. Auch hier wird eine Abweichung des Referenzkammerstromes 24 einem Regler 21 zugeführt.

Das Ausgangssignal dieses Reglers 21 bildet nun den Sollwert für einen unterlagerten Spannungsregelkreis 25. Die Abbildung der Hochspannung wird nun mit diesem Sollwert verglichen und die Regelabweichung einem Spannungsregelverstärker 22 zugeführt, dessen Ausgangssignal den Hochspannungsgenerator 16 veranlaßt, eine entsprechende Spannung zu erzeugen. Danach werden wieder die Abbildungen der beiden Kammerströme 23, 24 miteinander verglichen und die Abweichung vom Normalzustand analysiert. Durch dieses Prinzip der Regelung des Referenzkammerstromes 24 können zeitliche Schwankungen der Hintergrundionisierungen durch Änderungen des Stoßionisierungsvermögens ausgeglichen werden.

Die erfindungsgemäße Anordnung der durch beide Kammern durchgehenden Elektrode erlaubt eine gleichmäßige Ausbildung des ionenerzeugenden elektrischen Feldes beider Kammern. Dadurch werden die in den einzelnen Volumeneinheiten der Kammerssysteme stark schwankenden natürlichen Ionisierungen besser ausgeglichen, was zu einer erheblichen Verbesserung der Meßgenauigkeit von Aerosolpartikeln in der zu überwachenden Umgebungsatmosphäre führt.

[0015] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht in

der Regelung des Referenzkammerstromes 24 durch eine Signalauswerte- und Umformeinheit (15 und 20 in Fig. 3 und Fig. 4). Dadurch befindet sich der Referenzkammerstrom 24 immer in dem für die Meßaufgabe optimalen Bereich, um Schwankungen in der natürlichen Ionisierung oder ungewollte Überschlüge zu verhindern.

Durch die Anordnung einer zusätzlichen Zwischenelektrode 10, 14 läßt sich die Laufgeschwindigkeit der Ladungsträger vermindern und eine noch bessere Anlagerung der Aerosole erreichen, was wiederum zur Erhöhung der Empfindlichkeit und Meßgenauigkeit des Ionisationsrauchmelders beiträgt.

[0016] Durch Anordnung einer entsprechend perforierten äußeren Schirmelektrode kann das Eindringen ionisierender Strahlung in das Gasvolumen der beiden Kammern in bestimmten Grenzen gesteuert werden.

Bezugszeichenliste

[0017]

1. Gegenelektrode der Meßkammer
2. Isolator mit Durchgangs- und Ausgleichsöffnung
3. Gegenelektrode der Referenzkammer
4. Ionisierungselektrode
5. Anschluß für Versorgungs- und Auswerteschaltung
6. Anschluß für Versorgungs- und Auswerteschaltung
7. Isolator-Grundfläche der Meßkammer
8. Ausgleichsöffnung (Diffusionsöffnung)
9. Öffnungen für den Gaseintritt (Aerosole)
10. Zwischenelektrode
11. Versorgungsschaltung Zwischenelektrode
12. Versorgungsschaltung Zwischenelektrode
13. äußere Schirmelektrode (perforiert)
14. Zwischenelektrode
15. Stromversorgungsschaltung
16. Hochspannungsgenerator
17. Meßkammer
18. Referenzkammer
19. Sollstromstärke des Referenzkammerstromes
20. Spannungsregelschaltung
21. Stromregelverstärker
22. Spannungsregelverstärker
23. Ist-Stromstärke der Meßkammer
24. Ist-Stromstärke der Referenzkammer
25. Hochspannungsregelung

Patentansprüche

1. Ionisationsrauchmelder zur Aerosolerfassung mit mindestens einer Ionisierungselektrode (4) und mindestens zwei voneinander isolierten Gegenelektroden (1, 3), welche Bestandteile der Meßkammer (17) und der Referenzkammer (18) sind

und jeweils ein Gasvolumen einschließen, wobei mindestens eine Stromversorgung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Ionisierungselektrode (4) einstückig ausgebildet ist und durch die Referenzkammer (18) und die Meßkammer (17) läuft.

2. Ionisationsrauchmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ionisierungselektrode (4) drahtförmig ausgebildet ist und eine stark gekrümmte Oberfläche zur Erzeugung hoher elektrischer Feldstärken aufweist.
3. Ionisationsrauchmelder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßkammer (17) und die Referenzkammer (18) hohlzylinderförmig ausgebildet sind, wobei der Zylindermantel beider Kammern (17, 18) durch die Gegenelektroden (1, 3) gebildet wird, welche mittels eines Isolators (2) voneinander elektrisch isoliert sind.
4. Ionisationsrauchmelder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolator (2) mit einer Ausgleichsöffnung (8) versehen ist, welche zum Gasaustausch zwischen der Referenzkammer (18) und der Meßkammer (17) und als Durchgang für die beide Kammern (17, 18) durchlaufende Ionisierungselektrode (4) dient.
5. Ionisationsrauchmelder nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der beide Kammern (17, 18) durchlaufenden Ionisierungselektrode (4) und den Gegenelektroden (1, 3) jeweils mindestens eine Zwischenelektrode (10, 14) angeordnet ist, welche gegenüber den anderen Elektroden (1, 3) mit unterschiedlichem Potential beaufschlagbar ist.
6. Ionisationsrauchmelder, nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine äußere, perforierte Schirmelektrode (13) die gesamte Anordnung (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 14) umschließt und mit einem gegenüber den anderen Elektroden (1, 3, 10, 14) unterschiedlichem Potential beaufschlagbar ist.
7. Ionisationsrauchmelder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stromversorgungsschaltung (15) zur Steuerung der Kammerströme (23, 24) vorgesehen ist, welche einen Stromregelverstärker (21) und einen Hochspannungsgenerator (16) umfaßt.
8. Ionisationsrauchmelder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß

der Stromversorgungsschaltung (15) eine Spannungsregelschaltung (20) unterlagert ist, welche eine Hochspannungsregelung (25) mit einem Spannungsregelverstärker (22) umfaßt.

9. Ionisationsmelder nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochspannungsgenerator (16) zur Erzeugung der Hochspannung für die Elektroden (1, 3, 4) als Sperrschwinger ausgebildet ist.
10. Ionisationsrauchmelder nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochspannungsgenerator (16) zur Erzeugung der Hochspannung für die Elektroden (1, 3, 4) als Piezotransformator ausgebildet ist.
11. Verfahren zum Betrieb eines Ionisationsrauchmelders nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Ausbildung eines Ionenstromes in der Meßkammer (17) und der Referenzkammer (18) notwendigen Ionen durch eine beide Kammern (17, 18) durchlaufende Ionisierungselektrode (4) erzeugt werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgung (15) der Referenzkammer (18) derart geregelt ist, daß eine vorgegebene Sollstromstärke (19) mit der Ist-Stromstärke des Referenzkammerstromes (24) verglichen und der Differenzwert beider Meßgrößen einem Stromregelverstärker (21) zugeführt wird, dessen Ausgangssignal den Hochspannungsgenerator (16) steuert, welcher die Hochspannung der Ionisierungselektrode (4) so eingestellt, daß sich die Stromstärke des Referenzkammerstromes (24) der vorgegebenen Sollstromstärke (19) angleicht, wobei die gleiche Hochspannung auch auf den Meßkammerstrom (23) wirkt, so daß sich dort ebenfalls die an die Sollstromstärke angepaßte Stromstärke des Meßkammerstromes (23) einstellt, also die Stellgröße Hochspannung für beide Kammern (17, 18) in gleicher Weise über die gemeinsame Ionisierungselektrode (4) aufgeschaltet wird.
13. Verfahren zum Betrieb eines Ionisationsrauchmelders nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgungsschaltung (15) mit einer zusätzlichen Spannungsregelschaltung (20) derart verschachtelt wird, daß das Ausgangssignal des Stromregelverstärkers (21) den Sollwert für einen unterlagerten

Spannungsregelkreis (25) bildet, wobei die Abbildung der Hochspannung der Ionisierungselektrode (4) mit diesem Sollwert verglichen und die Regelabweichung einem Spannungsreglerverstärker (22) zugeführt wird, dessen Ausgangssignal den Hochspannungsgenerator (16) veranlaßt, eine entsprechend korrigierte Spannung zu erzeugen, wobei anschließend die beiden Kammerströme (23, 24) miteinander verglichen und die Abweichung vom Normalzustand analysiert werden, womit sich zeitliche Schwankungen der Hintergrundionisation ausgleichen lassen.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet, daß
die Polarität der an den Elektroden (1, 3, 4) anliegenden Hochspannung, und damit der Kammerströme, gewechselt werden kann; wobei auch die Polarität der Zwischenelektroden (10, 14) und der Schirmelektrode (13) wechselbar ist. 20
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß 25
die Höhe der mittels Stromversorgung (15, 20) geregelten Stromstärke auf die jeweiligen Einsatzbedingungen des Melders abgestimmt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß 30
die Stromstärke (23) in der Meßkammer (1) getrennt von der Stromstärke (24) in der Referenzkammer (3) gemessen wird.
17. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß 35
die Auswertung der Meßergebnisse beider Stromstärken zur Aerosoldichtemessung genutzt wird.

40

45

50

55

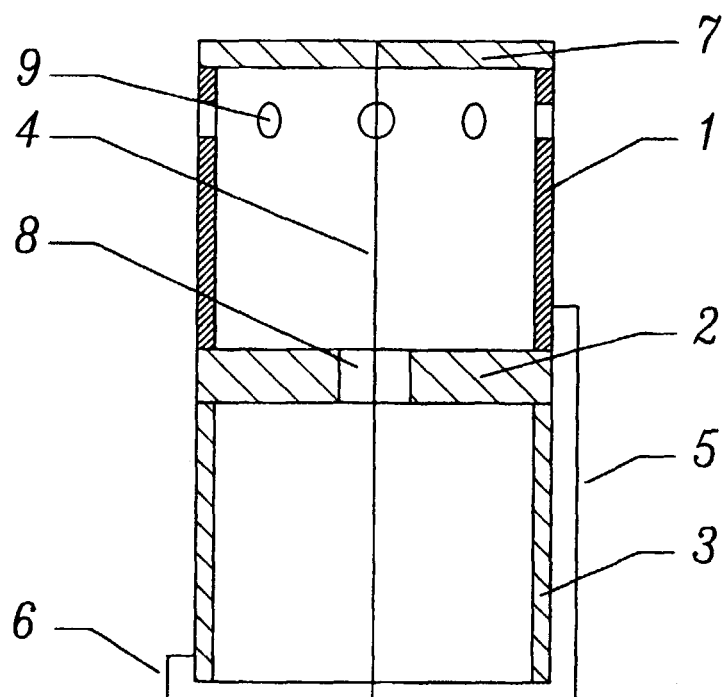


Fig. 1

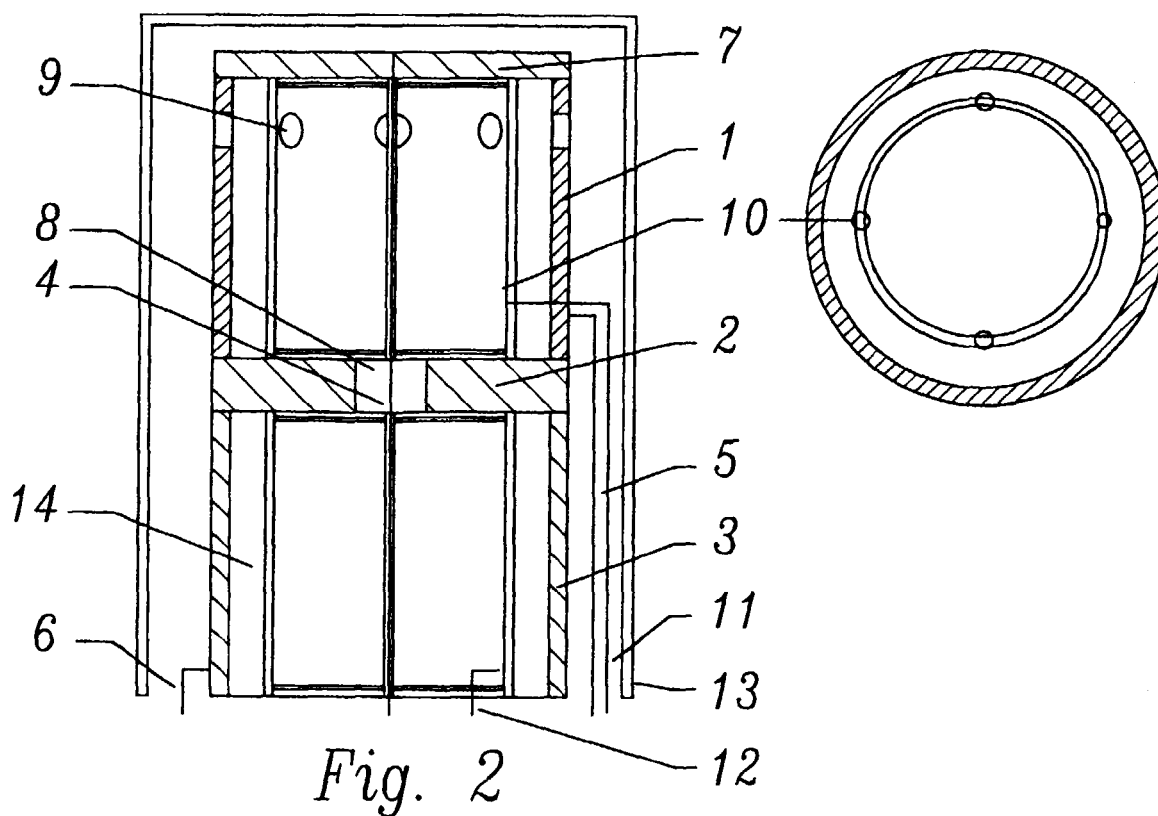


Fig. 2

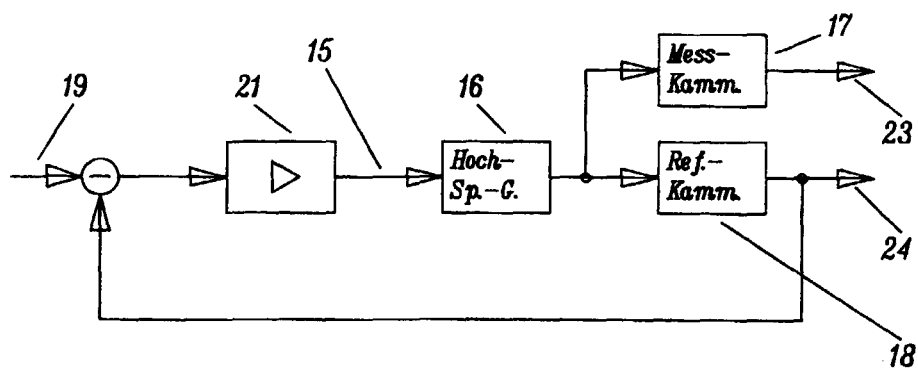


Fig. 3

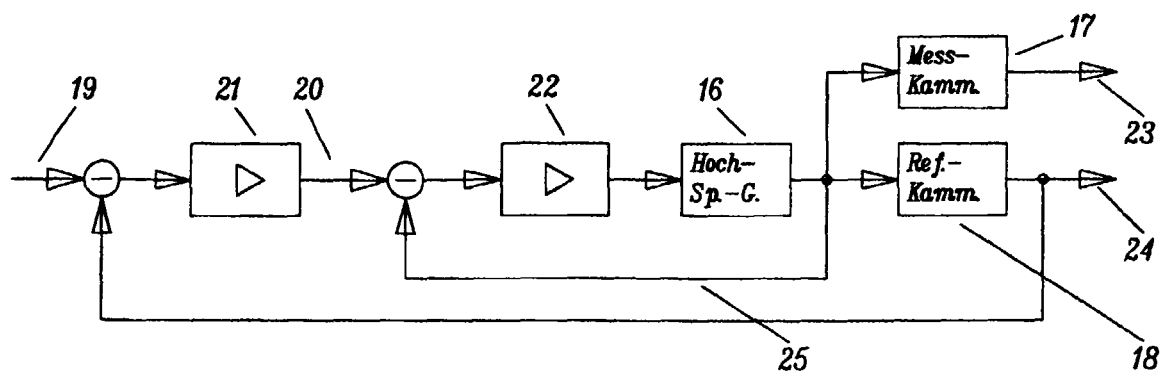


Fig. 4