



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 423 489 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90117759.2**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **G08B 17/11, G08B 29/18**

(22) Anmeldetag: **14.09.90**

(30) Priorität: **15.09.89 CH 3372/89**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.04.91 Patentblatt 91/17**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE**

(71) Anmelder: **CERBERUS AG**  
**Alte Landstrasse 411**  
**CH-8708 Männedorf(CH)**

(72) Erfinder: **Thuillard, Marc**  
**Alte Landstrasse 375**  
**CH-8708 Männedorf(CH)**

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

(54) **Brandmeldeanlage mit Ueberwachung.**

(57) Eine Brandmeldeanlage mit Ionisationsrauchmeldern (7), die eine erhöhte Sicherheit gegen Fehlalarme aufweist, enthält eine Ionisationsmeßkammer (1) welche in Serie mit einem linearen Widerstand (2) zwischen zwei gleichzeitig der Spannungsversorgung dienende Meldelinien (8, 9) geschaltet ist und elektronische Mittel (5, 11), mit denen die Betriebsspannung der Ionisationsrauchmelder (7) und damit die Kammer-spannung ( $U_k$ ) der Ionisationsmeßkammer (1) heraufgesetzt wird, wenn sich der Ionenstrom in der Ionisationsmeßkammer (1) erniedrigt hat. Aus dem Strom, der bei der erhöhten Betriebsspannung, die so hoch angesetzt wird, daß die Ionisationsmeßkammer (1) möglichst im Sättigungsbe-reich arbeitet, fließt, kann festgestellt werden, ob sich der Sättigungsstrom ( $I_s$ ) der Ionisationsmeßkammer (1) gegenüber vorgegebenen Sollwerten erniedrigt hat. Ist dies der Fall, so liegt eine Störung, z.B. durch eine Abdeckung der radioaktiven Quelle (10) vor, andernfalls wird ein Alarmsignal weitergeleitet.

EP 0 423 489 A1

## BRANDMELDEANLAGE MIT ÜBERWACHUNG

Die Erfindung betrifft eine Brandmeldeanlage gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1, bei der eine Anzahl an Meldelinien liegende Ionisationsrauchmelder, welche verschiedene elektrische Zustände annehmen können, mit einer Brandmeldezentrale verbunden ist.

Eine solche Brandmeldeanlage ist aus der US-A-3,964,036 bekannt. Brandmeldeanlagen dieses Typs werden in zunehmendem Maße zum Schutze von Menschenleben und Sachwerten eingesetzt; sie bestehen aus Brandmeldern, die in den zu schützenden Objekten installiert sind und Brandmeldezentralen, die über ein Leitungsnetz mit den Meldern verbunden sind. Unter den Brandmeldern nehmen die Ionisationsrauchmelder eine besondere Stellung ein, da sie in der Lage sind, Brände in einem so frühen Stadium zu detektieren, daß geeignete Mittel, insbesondere zum Schutze von Menschenleben, rechtzeitig eingesetzt werden können. Man spricht daher auch von Frühwarnsystemen.

Die Funktionsweise der Ionisationsrauchmelder beruht auf der Ausnützung des physikalischen Effektes, daß der in einer Ionisationskammer fließende Ionenstrom durch die Anwesenheit von Rauch, d.h. von Aerosolen, beeinflußt wird. Zu diesem Zweck wird mit Hilfe schwacher radioaktiver Präparate die Luft in einer Meßkammer, zu der die umgebende Luft Zutritt hat, ionisiert, so daß zwischen den Elektroden ein Ionenstrom fließt. Dringt nun Rauch, oder allgemein gesprochen ein Brandaerosol, in die Meßkammer ein, so kommt es zu einer Anlagerung der Luftionen an die Aerosolteilchen, wodurch ihre Beweglichkeit stark herabgesetzt wird. Das Ergebnis ist eine Erniedrigung des Ionenstroms. Überschreitet die Stromänderung einen bestimmten Grenzwert, so wird ein Alarmsignal erzeugt, das zur Zentrale übertragen wird.

Ein Problem bei allen Brandmeldeanlagen ist das Auftreten von Fehlalarmen. Bei Ionisationsrauchmeldern besteht ein spezielles Problem darin, daß die Melder empfindlich gegen das Auftreten erhöhter Luftgeschwindigkeiten, gegen das Betauen oder gegen eine Abdeckung der radioaktiven Quelle durch Staub oder Korrosion sind, da diese Phänomene auf den Ionenstrom den gleichen Effekt ausüben, wie das Auftreten von Brandaerosolen. Da eine solche Änderung des Ionenstroms bewirkt, daß die Melder immer empfindlicher werden, nimmt die Fehlalarmneigung ständig zu. Das Auftreten von Fehlalarmen ist besonders dann störend, wenn durch eine Alarmmeldung automatische Löschanlagen in Betrieb gesetzt oder externe Löschräfte aufgeboten werden.

Gegen das Auftreten von Fehlalarmen durch

erhöhte Luftgeschwindigkeiten wurden mit Erfolg konstruktive Gestaltungen der Lufteintrittsöffnungen der Meßionisationskammer angewendet, z.B. gemäß DE-B2-24'15'479. Um Funktionsstörungen von Ionisationsrauchmeldern durch Niederschlag von Feuchtigkeit zu vermeiden, wurden die Elektroden beheizt, oder es wurde die Verlustwärme der elektronischen Schaltung zur Beheizung ausgenutzt, wie es in der DE-C3-25'37'598 vorgeschlagen wurde.

In der EP-A1-0'070'449 wurde vorgeschlagen, die Meßwerte nach Übertragung zu einer Signalzentrale auszuwerten. Dabei wird aus den einzelnen Meßwerten für jeden Melder ein Ruhewert gebildet und in einem Ruhewertspeicher gespeichert. Aus dem jeweiligen Meldermeßwert und einem in einem Vergleichsspeicher gespeicherten Vergleichswert wird ein aktueller Vergleichswert gebildet und in den Vergleichsspeicher eingeschrieben. Nach Vergleich des aktuellen Vergleichswertes mit einem Grenzwert wird entweder eine Anzeigevorrichtung angesteuert oder es wird aus dem aktuellen Meldermeßwert und dem gespeicherten Ruhewert ein neuer Ruhewert gebildet und in den Ruhewertspeicher eingeschrieben. So ist es möglich, eine langsame Veränderung am Melder, beispielsweise durch Verschmutzung, auszugleichen und die Melderempfindlichkeit über eine sehr lange Zeit konstant zu halten.

In der DE-A1-24'28'325 wurde vorgeschlagen, Flüssigkeitsniederschlag und Isolationsverschlechterung der Ionisationsmeßkammer durch eine Betauung verhindernde chemische Zusammensetzung der die Meß- und Referenzkammer trennende Scheibe zu vermeiden.

Gegen das Auftreten von Fehlalarmen durch Abdeckung der radioaktiven Quelle durch Verschmutzung wurde in der veröffentlichten JP-PA-47-93018 vorgeschlagen, die Kriechwege zwischen Mittelelektrode und den beiden anderen Elektroden so zu dimensionieren, daß sie dem Verhältnis der Kammeranspannungen entsprechen, so daß bei gleichmäßiger Verschmutzung keine Spannungsverschiebung an der Mittelelektrode auftritt.

Zur Verhinderung von Niederschlägen auf der radioaktiven Quelle, welche die Funktionsfähigkeit des Ionisationsrauchmelders beeinträchtigen würden, wurde in der DE-PS-11'01'370 vorgeschlagen, gegenüber der leitfähigen Präparatunterlage eine unter Vorspannung stehende ringförmige Schutz-elektrode anzuordnen. Das dadurch entstehende elektrische Feld soll die Bildung von Niederschlägen auf der radioaktiven Quelle verhindern.

Bei dem Ionisationsrauchmelder gemäß DE-B2-24'23'046 dient ein Schutzringsystem zur Mel-

dung eines durch Betauung oder Verstaubung verringerten Isolationswiderstandes der Ionisationsmeßkammer. Eine Änderung der Potentialdifferenz zwischen dem Schutzringsystem und dem Verbindungspunkt zwischen Meß- und Referenzkammer wird von der Zentrale als Störung ausgewertet.

In der US-A-3,964,036 ist ein Brandmeldesystem beschrieben, bei dem eine zum Nachweis von Rauch dienende Meßionisationskammer und eine zweite Ionisationskammer, die als Referenzkammer dient, in Reihe zwischen zwei gleichzeitig der Stromversorgung des Melders dienende Leitungen geschaltet sind. An der gemeinsamen Elektrode von Meß- und Referenzkammer ist ein Verstärkungselement angeschlossen, welches in Abhängigkeit von dem Potential der gemeinsamen Elektrode ein verstärktes Signal abgibt. Der Verlauf des verstärkten Signals des Ionisationsrauchdetektors wird auf einem Anzeigergerät sichtbar gemacht und von einem Schreibgerät aufgezeichnet. Ein Fehlalarm wird von einem echten Alarm dadurch unterschieden, daß der erhaltene Signalverlauf mit bekannten durch Verschmutzung oder Betauung erhaltenen Kurven verglichen wird. Diese Art der Fehlalarmerkennung ist technisch und personell sehr aufwendig.

Keines der beschriebenen Brandmeldesysteme gestattet es, sofort und unmittelbar, sowie automatisch zu erkennen, ob es sich bei einer Änderung des Ionisationsstromes in der Ionisationsmeßkammer um einen Fehlalarm oder um einen echten, durch einen Brand verursachten Alarm handelt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Brandmeldeanlage zu schaffen, welche die Nachteile der bekannten Brandmeldeanlagen vermeidet und welche es insbesondere ermöglicht, zwischen einem echten, durch ein Brandphänomen verursachten Alarm und einem durch eine Abdeckung der radioaktiven Quelle verursachten Fehlalarm zu unterscheiden.

Diese Aufgabe wird bei einer Brandmeldeanlage der eingangs genannten Art hinsichtlich der Vorrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 6 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen und Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Brandmeldeanlage sind in den abhängigen Patentansprüchen definiert.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Brandmeldeanlage besteht darin, daß die Mittel zur Veränderung der Betriebsspannung der Ionisationsrauchmelder in den Ionisationsrauchmeldern angeordnet sind.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Brandmeldeanlage besteht darin, daß die Mittel zur Veränderung der Betriebsspannung der Ionisationsrauchmelder in der Signal

zentrale angeordnet sind.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Brandmeldeanlage besteht darin, daß die Kontrollmittel zur Signalauswertung in den Ionisationsrauchmeldern vorgesehen sind.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Brandmeldeanlage besteht darin, daß das Ausgangssignal des Verstärkerelementes der Ionisationsrauchmelder zur Signalzentrale übermittelt wird und daß die Mittel zur Veränderung der Betriebsspannung der Ionisationsrauchmelder und die Kontrollmittel zur Signalauswertung in der Signalzentrale vorgesehen sind.

Der wesentliche Unterschied der Brandmeldeanlage der vorliegenden Erfindung gegenüber den bekannten Brandmeldeanlagen besteht darin, daß sie in den Ionisationsrauchmeldern an Stelle der Referenzkammer einen linearen Widerstand in Reihe mit der Meßkammer zwischen zwei gleichzeitig der Stromversorgung dienende Signallinien geschaltet enthält. Der Widerstand einer als Referenzkammer dienenden zweiten Ionisationskammer, wie sie in der bekannten Rauchmeldeanlage verwendet wird, hängt von einer Reihe von äußeren Umständen, wie Umgebungstemperatur, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit, welche den Ionenstrom verändern, ab; vor allem zeigt sie aber keine lineare Strom/Spannungs-Charakteristik. Die erfindungsgemäße Brandmeldeanlage weist ferner in der Auswerteschaltung elektronische Schaltelemente auf, welche es ermöglichen die Versorgungsspannung der Ionisationsrauchmelder zu verändern und zwar in der Weise, daß die Ionisationsrauchmelder bei verschiedenen Betriebsspannungen der Ionisationsmeßkammer betrieben werden können.

Dabei liegt im Normalbetrieb der Brandmeldeanlage an der Ionisationsmeßkammer der Brandmelder eine Betriebsspannung, welche den Arbeitspunkt der Meßkammer so festlegt, daß sie in einem Bereich hoher Rauchempfindlichkeit betrieben wird. Bei einem Absinken des Ionenstroms in der Ionisationsmeßkammer wird ein Signal ausgelöst, von dem nicht sicher ist, ob es durch das Eindringen von Rauch in die Meßkammer oder durch andere Ereignisse, die in gleicher Weise eine Verminderung des Ionenstroms bewirken, verursacht wird. Jetzt wird durch die vorstehend beschriebenen Schaltelemente die Betriebsspannung der Meßkammer erhöht, wobei die Spannung so weit erhöht wird, daß die Meßkammer möglichst in Sättigung betrieben wird. Wird jetzt festgestellt, daß der Sättigungsstrom wesentlich erniedrigt ist, dann beruht die Verringerung des Ionenstroms nicht auf dem Eindringen von Rauch in die Meßkammer sondern auf einer Störung, wie beispielsweise der Verschmutzung oder Betauung der radioaktiven Quelle.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand der

in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Figur 1 ein Schaltbild einer Brandmeldeanlage des Standes der Technik,

Figur 2 Strom-Spannungs-Kurven von Ionisationsbrandmeldern,

Figur 3 ein Schaltbild einer erfindungsgemäßen Brandmeldeanlage,

Figur 4 ein Schaltbild einer Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Brandmeldeanlage,

Figur 5 ein Schaltbild einer weiteren Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Brandmeldeanlage.

Figur 1 zeigt das Blockschaltbild einer Brandmeldeanlage entsprechend dem Stand der Technik. Über Meldelinien 8, 9, die gleichzeitig der Stromversorgung dienen, ist eine Reihe von Ionisationsrauchmeldern 7 mit einer Signalzentrale 6 verbunden. In der Figur ist ein einzelner Ionisationsrauchmelder dargestellt. Eine Ionisationsmeßkammer 1 und eine als Arbeitswiderstand dienende zweite Ionisationskammer (Referenzkammer) 21 sind in Reihe zwischen die der Stromversorgung dienenden Leitungen 8, 9 geschaltet. Änderungen der Meßkammerspannung werden mit Hilfe eines Verstärkerelementes 3 gemessen und dem Schwellenwertdetektor 4 zugeführt. Überschreitet die Ausgangsspannung des Verstärkerelementes 3 den eingestellten Schwellenwert  $U_s$ , so schaltet der bistabile Schalter 5 in den Alarmzustand, was in der Signalzentrale 6 detektiert wird.

In Figur 2 ist in Kurve a die Strom-Spannungs-Charakteristik einer Ionisationsmeßkammer eines Ionisationsrauchmelders gemäß Figur 1 dargestellt. Der Kammerstrom wächst bei kleinen Spannungen zunächst linear und geht schließlich in den Sättigungsstrom  $I_s$  über. Der Sättigungsstrom  $I_s$  ist direkt proportional zur Anzahl der erzeugten Ionen und damit auch proportional zur Aktivität der radioaktiven Quelle.

In Kurve b der Figur 2 ist die Strom-Spannungs-Charakteristik für den Fall, daß ein Brandaerosol in die Ionisationsmeßkammer 1 eindringt, dargestellt. Durch Anlagerung der Luftionen an die verhältnismäßig großen Aerosolteilchen wird ihre Beweglichkeit stark herabgesetzt. Das Ergebnis ist eine Erniedrigung des Ionisationsstromes. Die Kurve b liegt unterhalb der Kurve a, der Kammerstrom geht aber bei höherer Kammerspannung in denselben Sättigungsstrom  $I_s$  wie bei unbeeinflusster Ionisationsmeßkammer über. Als Maß für die Rauchempfindlichkeit einer Ionisationsmeßkammer wird im allgemeinen die relative Stromänderung  $\Delta I/I_0$  angegeben. Sie nimmt, wie in Kurve b dargestellt, mit steigender Kammerspannung ab. Die Kurve c stellt die Strom-Spannungs-Charakteristik einer Ionisationskammer 1 für den Fall dar, daß die radioaktive Quelle 10 abgedeckt ist. Dieser Fall

wird weiter unten im Zusammenhang mit der Figur 3 näher erläutert.

In Figur 3 ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Ionisationsrauchmelders 7 schematisch dargestellt. Für gleiche oder analog wirkende Bauteile werden in Figur 3 und den folgenden Figuren dieselben Bezugszeichen verwendet.

Der Ionisationsrauchmelder 7 weist eine Ionisationsmeßkammer 1 mit Raucheintrittsöffnungen, welche den Zutritt der Umgebungsluft zu der Meßkammer 1 gestatten, auf. In der Meßkammer 1 befindet sich eine radioaktive Quelle 10 zur Ionisierung der Luft in der Meßkammer 1. Die Ionisationsmeßkammer 1 liegt in Reihe mit einem hochohmigen Arbeitswiderstand 2 zwischen zwei Meldelinien 8, 9, die gleichzeitig zur Spannungsversorgung dienen. Der Arbeitswiderstand 2 zeigt im Gegensatz zu einer Referenzionisationskammer eine lineare Strom/Spannungs-Charakteristik.

Am Verbindungspunkt zwischen Ionisationsmeßkammer 1 und Arbeitswiderstand 2 ist ein Verstärkerelement 3 angeschlossen. Der Ausgang des Verstärkerelementes 3 ist mit jeweils einem Eingang zweier Komparatoren 15, 16 verbunden. An dem zweiten Eingang des ersten Komparators 15 liegt die Spannung  $U_{s1}$ , welche die Alarmschwelle des Ionisationsrauchmelders 7 bestimmt; am zweiten Eingang des zweiten Komparators 16 liegt die Spannung  $U_{s2}$ , welche die Überwachungsschwelle für den Sättigungsstrom  $I_s$  bestimmt. Der Ausgang des ersten Komparators 15 ist mit einem Monoflop 5, dessen Zeitkonstante größer ist, als die zur Überwachung des Sättigungsstromes erforderliche Zeit, verbunden; der Ausgang des Monoflops 5 ist einerseits mit einem an die positive Versorgungsspannung  $+U$  liefernde Meldelinie 8 angeschlossenen Spannungsgenerator 11, andererseits mit einem Eingang eines UND-Tors 12 verbunden. Der Ausgang des zweiten Komparators 16 ist mit dem anderen Eingang des UND-Tors 12 verbunden. Der Spannungsgenerator 11 dient zur Erzeugung zweier unterschiedlicher Spannungen auf der der Spannungsversorgung dienenden Meldelinie 8. Der Ausgang des UND-Tors 12 ist mit einem bistabilen Schalter 13 verbunden, der über eine weitere Meldelinie 14 mit der Signalzentrale 6 verbunden ist.

Im Normalzustand erzeugt der Spannungsgenerator 11 an seinem Ausgang eine Spannung  $U_1$ , die den Arbeitspunkt der Meßkammer 1 festlegt. Dieser Wert ist so gewählt, daß die Meßkammer 1 in einem Bereich hoher Rauchempfindlichkeit betrieben wird. Der Meßkammerstrom erzeugt an dem Arbeitswiderstand 2 einen Spannungsabfall  $U_0$ . An den Eingängen des UND-Tors 12 und dessen Ausgang liegen die logischen Spannungen 0.

Bevor die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Brandmeldeanlage beschrieben wird, soll an Hand der Strom-Spannungscharakteristiken der Figur 2 der Einfluß einer Quellenabdeckung, sei es nun durch Verschmutzung oder Betauung, auf die Charakteristik einer Ionisationsmeßkammer erläutert werden. Kurve a zeigt den Verlauf des Ionisationsstromes in Abhängigkeit von der Kammer-Spannung ohne Rauch und ohne Quellenabdeckung. Kurve b zeigt die Veränderung der Charakteristik durch Rauch ohne Quellenabdeckung und Kurve c die Veränderung durch Quellenabdeckung ohne Rauch.

Wie ersichtlich weisen die Kurven a und b annähernd den gleichen Sättigungsstrom  $I_{sa}$  auf, d.h. der Sättigungsstrom ist von der Rauchkonzentration nahezu unabhängig. Wird hingegen die Ionisation der Luft in der Ionisationsmeßkammer 1 durch eine Abdeckung der radioaktiven Quelle 10 herabgesetzt, so ergibt sich ein stark verminderter Sättigungsstrom  $I_{sc}$ . Im Anfangsteil der Strom-Spannungs-Charakteristik unterscheiden sich die Kurven b und c dagegen kaum. Eine Unterscheidung zwischen einer Spannungsverminderung als Folge des Eindringens von Rauch in die Ionisationsmeßkammer 1 oder als Folge einer Abdeckung der Quelle 10 kann erfindungsgemäß durch Messung des Kammerstromes bei zwei verschiedenen Kammer-Spannungen  $U_{k1}$  und  $U_{k2}$  erfolgen, wobei die Spannung  $U_{k1}$  die normale Kammer-Spannung ist, die den Arbeitspunkt der Ionisationsmeßkammer 1 in einen Bereich hoher Rauchempfindlichkeit legt, und wobei die Spannung  $U_{k2}$  eine gegenüber  $U_{k1}$  höhere Spannung ist, welche die Ionisationsmeßkammer möglichst in den Bereich des Sättigungsstromes  $I_s$  bringt.

Da die Strom-Spannungs-Charakteristiken der Ionisationsmeßkammer 1 mit und ohne Rauch bekannt sind, kann aus dem bei der erhöhten Betriebsspannung gemessenen Strom  $I_{a2}$  ohne weiteres auf den Sättigungsstrom  $I_s$  geschlossen werden. Wird nach Erhöhung der Betriebsspannung eine Erniedrigung des Sättigungsstromes  $I_s$  festgestellt, so beruht die bei der niedrigeren Betriebsspannung festgestellte Stromerniedrigung nicht auf dem Eindringen von Rauch in die Ionisationsmeßkammer 1 sondern hat eine andere Ursache, wie z.B. die Abdeckung der radioaktiven Quelle 10 oder ein Leckstrom des Widerstands 2.

Im Ruhezustand liegt an der Ionisationsmeßkammer 1 die Spannung  $U_{k1}$ , und es wird der Strom  $I_{O1}$  festgestellt. Ändert sich der Ionenstrom in der Ionisationsmeßkammer 1, so ändert sich auch das Ausgangssignal des Verstärkerelementes 3 entsprechend. Bei einem Absinken des Ionenstroms auf  $I_{a1}$  wird ein Signal ausgelöst, vom dem zunächst noch nicht sicher ist, ob es sich um ein Alarmsignal handelt. Nun wird durch den Span-

nungsgenerator 11 die Betriebsspannung erhöht, und der Strom bei dieser erhöhten Spannung wird gemessen. Wenn jetzt der Strom  $I_{a2}$  festgestellt wird, so war das Eindringen von Rauch der Grund für die Stromerniedrigung, und das Signal wird als Alarmsignal interpretiert. Ist der gemessene Strom jedoch kleiner als  $I_{a2}$ , so muß eine Erniedrigung des Sättigungsstroms eingetreten sein, und eine Abdeckung der radioaktiven Quelle 10 durch Betauung oder Verschmutzung muß als Grund für die Stromerniedrigung angesehen werden; das Signal wird demgemäß nicht als Alarm interpretiert, sondern wenn gewünscht, als Störung zur Anzeige gebracht.

Hierdurch wird das Ziel der Erfindung erreicht, Fehlalarme durch Quellenabdeckung zu vermeiden. Es leuchtet ein, daß die Messung der Stromunterschiede um so einfacher ist, je höher die Betriebsspannung gewählt wird. Besonders geeignet ist daher eine Messung im Sättigungsbereich.

Im folgenden wird der Fall beschrieben, bei dem Rauch in die Ionisationsmeßkammer 1 eindringt. In diesem Fall sinkt die Spannung am Arbeitswiderstand 2. Wird die Alarmschwelle  $U_{s1}$  unterschritten, so wird über den ersten Komparator 15 der Monoflop 5 getriggert und die logische Spannung 1 an den Eingang des UND-Tors 12 gelegt. Gleichzeitig schaltet der Spannungsgenerator 11 die Betriebsspannung des Ionisationsrauchmelder 7 auf einen höheren Wert. Dieser Wert ist, wie gesagt, so gewählt, daß die Meßkammer möglichst in Sättigung betrieben wird.

Der Spannungsabfall am Arbeitswiderstand 2 steigt auf einen Wert, der dem Sättigungsstrom der Ionisationsmeßkammer 1 nahekommt und überschreitet bei unabgedeckter Quelle 10 den Überwachungswert  $U_{s2}$ . Hierauf schaltet der zweite Komparator 16 den logischen Spannungswert 1 an den zweiten Eingang des UND-Tors 12. Da die UND-Bedingung nun erfüllt ist, schaltet der bistabile Schalter 13 in den Alarmzustand.

Erfolgte die Erhöhung der Spannung an dem Arbeitswiderstand 2 nicht infolge Raucheintritts sondern durch eine Verschmutzung oder Betauung der radioaktiven Quelle 10, so steigt die Spannung am Ausgang des Verstärkerelementes 3 nach Umschaltung der Betriebsspannung auf den höheren Wert nicht über die Überwachungsspannung  $U_{s2}$ . Der zweite Komparator 16 schaltet die Spannung am zweiten Eingang des UND-Tors 12 nicht auf den logischen Wert 1 um, und demzufolge wird kein Alarm ausgelöst. In diesem Fall schaltet der Monoflop 5 den Spannungsgenerator 11 wieder auf die normale Betriebsspannung zurück, und die Meßkammer 1 arbeitet wieder im Bereich hoher Rauchempfindlichkeit. Es beginnt ein neuer Meß-, bzw. Überwachungszyklus. Der vorstehend beschriebene Vorgang muß sich wiederholen, wenn

die Betaung, bzw. Verschmutzung der radioaktiven Quelle 10 fortdauert.

Damit in der Signalzentrale 6 erkannt wird, daß der Ionisationsrauchmelder 7 funktionsuntüchtig ist, kann parallel zum UND-Tor 12 ein zweites UND-Tor 17 mit Negation des zweiten Eingangs (der mit dem zweiten Komparator 16 verbunden ist), dessen Ausgang mit einem Störungsübermittlungsschaltkreis 18 verbunden ist, geschaltet werden. Für den Fall, daß nur am ersten Eingang der UND-Tore 12, 17 der logische Spannungswert 1 am anderen Eingang aber der logische Wert 0 liegt, wird von dem UND-Tor 17 ein Signal zu dem Störungsübermittlungsschaltkreis 18 gegeben, der über die Meldelinie 14 ein von dem Alarmsignal verschiedenes Störungssignal zur Signalzentrale 6 weiterleitet. Der Störungsübermittlungsschaltkreis 18 weist ein Verzögerungsglied auf, welches so bemessen ist, daß sichergestellt ist, daß der Meß-, bzw. Überwachungszyklus mindestens einmal abgelaufen ist.

Durch die Überwachung des Sättigungsstroms  $I_s$  wird also entweder ein Alarmsignal bestätigt oder verhindert und gegebenenfalls eine Störung des Ionisationsrauchmelders 7 angezeigt.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß die Mittel zur Überprüfung der Signale auch in der Signalzentrale 6 untergebracht werden können. In diesem Falle enthält der Ionisationsrauchmelder 7 eine geeignete Übertragungselektronik, welche die Spannung an dem Arbeitswiderstand 2 digital oder analog zur Signalzentrale 6 überträgt. Auch die Umschaltung der Kammer Spannung kann entweder von der Signalzentrale 6 aus erfolgen oder durch ein Signal von der Signalzentrale 6 im Ionisationsrauchmelder 7 ausgelöst werden.

In Figur 4 ist eine Brandmeldeanlage beschrieben, bei welcher der Ionisationsrauchmelder 7 (wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 3) eine Ionisationsmeßkammer 1 mit Raucheintrittsöffnungen, welche den Zutritt der Umgebungsluft zu der Meßkammer 1 gestatten, aufweist. In der Meßkammer 1 befindet sich eine radioaktive Quelle 10 zur Ionisierung der Luft in der Meßkammer 1. Die Ionisationsmeßkammer 1 liegt in Reihe mit einem hochohmigen Arbeitswiderstand 2 zwischen zwei Meldelinien 8, 9, die gleichzeitig zur Spannungsversorgung dienen. Am Verbindungspunkt zwischen Ionisationsmeßkammer 1 und Arbeitswiderstand 2 ist ein Verstärkerelement 3 angeschlossen. Der Ausgang des Verstärkerelementes 3 ist in diesem Fall jedoch mit einem Analog-Digital-Wandler 19 verbunden, der über die Meldelinie 14 ein dem am Ausgang des Verstärkerelementes 3 anstehendes Analogsignal in digitaler Form an die Signalzentrale 6 weiterleitet.

In der Signalzentrale 6 wird das Digitalsignal in einem Digital-Analog-Wandler 20 in ein Analogsignal zurückverwandelt und (wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 3) zwei Komparatoren 15,

16 zugeführt. Die weitere Signalverarbeitung entspricht nunmehr in etwa derjenigen von Figur 3, wobei sich der Spannungsgenerator 11 in der Signalzentrale 6 befindet.

In Figur 5 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Brandmeldeanlage dargestellt, die im wesentlichen der Ausführungsform gemäß Figur 4 entspricht. Von dieser unterscheidet sie sich lediglich dadurch, daß sich der Spannungsgenerator 11 nicht in der Signalzentrale 6 befindet, sondern jeweils in den Brandmeldern 7 angeordnet ist.

Abwandlungen der vorbeschriebenen Schaltungen für Brandmeldeanlagen sind im Rahmen der Erfindung gemäß den Ansprüchen möglich und dem Fachmann geläufig.

## Ansprüche

1. Brandmeldeanlage mit einer Anzahl über Meldelinien (8, 9) mit einer Signalzentrale (6) verbundenen Ionisationsrauchmeldern (7), wobei in jedem Ionisationsrauchmelder (7) eine Ionisationsmeßkammer (1), die in Reihe mit einem Vergleichswiderstand zwischen zwei gleichzeitig der Spannungsversorgung des Melders (7) dienende Meldelinien (8, 9) geschaltet ist und die in Abhängigkeit von der Brandaerosolkonzentration der umgebenden Luft ein elektrisches Ausgangssignal abgibt, eine radioaktive Quelle (10) zur Ionisierung der Luft in der Ionisationsmeßkammer (1), ein zur Verstärkung des Ausgangssignals der Ionisationsmeßkammer (1) dienendes Verstärkerelement (3) und eine Auswerteschaltung, welche ein Alarmsignal abgibt, wenn das Ausgangssignal der Ionisationsmeßkammer (1) einen vorbestimmten Schwellenwert ( $U_s$ ) unterschreitet, vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Ionisationsmeßkammer (1) in Serie mit einem linearen Widerstand (2) zwischen die beiden der Spannungsversorgung dienenden Meldelinien (8, 9) geschaltet ist, daß elektronische Mittel (5, 11) vorgesehen sind, mit denen die Betriebsspannung der Ionisationsrauchmelder (7) derart verändert werden kann, daß die Ionisationsmeßkammer (1) bei zwei unterschiedlichen Spannungen betrieben werden kann und daß elektronische Kontrollmittel (5, 12, 13, 15, 16, 17, 18) zur Signalauswertung vorgesehen sind, welche die bei den beiden unterschiedlichen Betriebsspannungen gemessenen Ströme mit vorgegeben Sollwerten vergleichen und nur ein Alarmsignal weiterleiten, wenn sich aus den Abweichungen des tatsächlichen Ausgangssignals des Verstärkerelementes (3) von den Sollwerten ergibt, daß keine Erniedrigung des Sättigungsstroms ( $I_s$ ) der Ionisationsmeßkammer (1) erfolgt ist.

2. Brandmeldeanlage gemäß Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kontrollmitteln (5, 12, 13, 15, 16, 17, 18) zur Signalauswertung zwei mit dem Ausgang des Verstärkerelementes (3) verbundene Komparatoren (15, 16), zwei UND-Tore (12, 17), ein bistabiler Schalter (13) zur Übermittlung eines Alarmsignals und ein Störungsübermittlungsschaltkreis (18) zur Weiterleitung eines Störungssignals vorgesehen sind, wobei die Kontrollmittel (5, 12, 13, 15, 16, 17, 18) zur Signalauswertung so ausgestaltet sind, daß sie über die elektronischen Mittel (5, 11) zur Spannungserhöhung die Speisespannung des Ionisationsrauchmelders (7) und damit die an der Ionisationsmeßkammer (1) liegende Spannung erhöhen und daß sie ein Alarmsignal weiterleiten, wenn sich aus dem bei erhöhter Betriebsspannung tatsächlich fließenden Ionenstrom in der Ionisationsmeßkammer (1) ergibt, daß sich der Ionenstrom in der Ionisationsmeßkammer (1) erniedrigt hat, daß aber keine Erniedrigung des Sättigungsstromes ( $I_s$ ) der Ionisationsmeßkammer (1) erfolgt ist und daß sie ein Störungssignal weiterleiten, wenn sich aus dem bei erhöhter Betriebsspannung tatsächlich fließenden Strom ergibt, daß sich der Ionenstrom in der Ionisationsmeßkammer (1) erniedrigt hat, daß aber gleichzeitig eine Erniedrigung des Sättigungsstromes ( $I_s$ ) der Ionisationsmeßkammer (1) stattgefunden hat.

3. Brandmeldeanlage gemäß einem der Patentansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (5, 11) zur Veränderung der Betriebsspannung der Ionisationsrauchmelder (7) in den Ionisationsrauchmeldern (7) angeordnet sind.

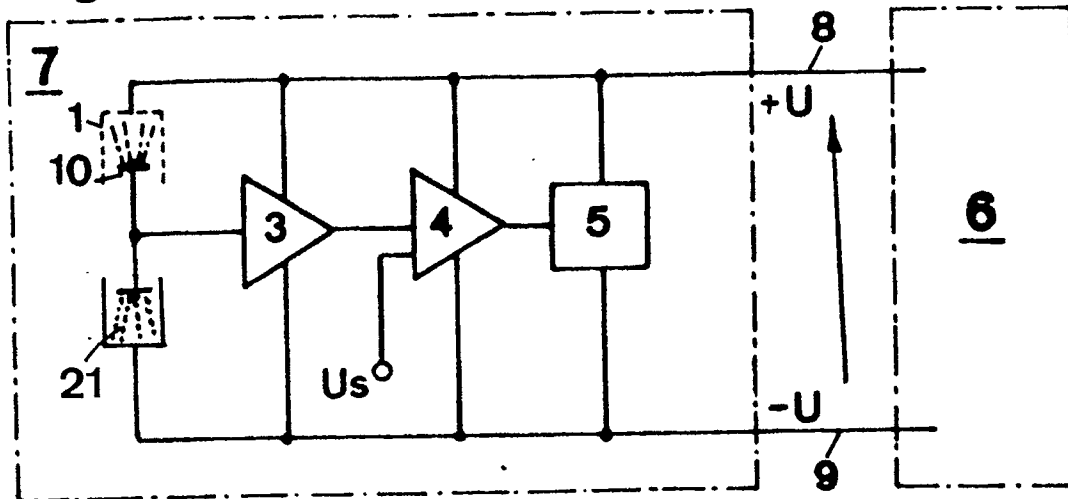
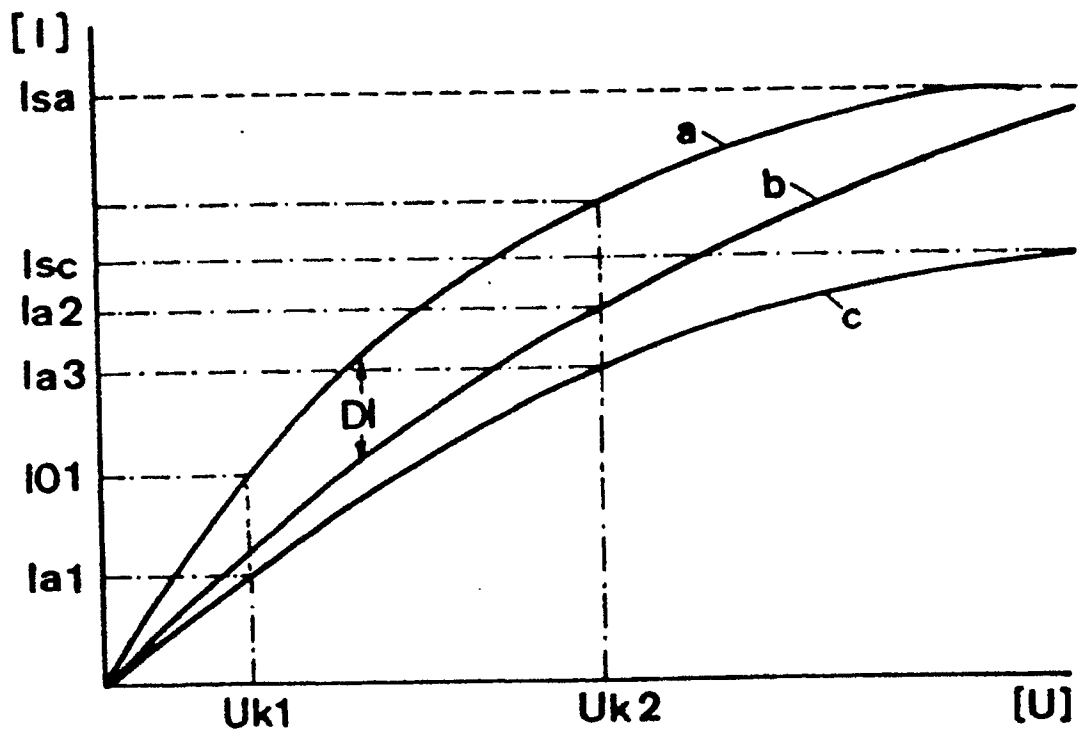
4. Brandmeldeanlage gemäß einem der Patentansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (5, 11) zur Veränderung der Betriebsspannung der Ionisationsrauchmelder (7) in der Signalzentrale (6) angeordnet sind.

5. Brandmeldeanlage gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontrollmittel zur Signalauswertung in den Ionisationsrauchmeldern (7) vorgesehen sind.

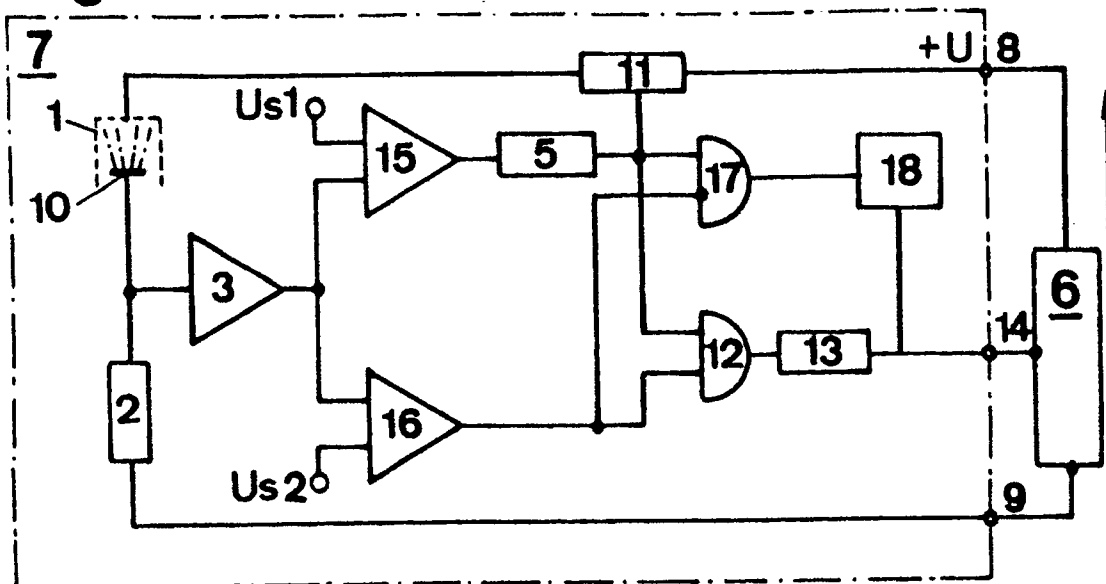
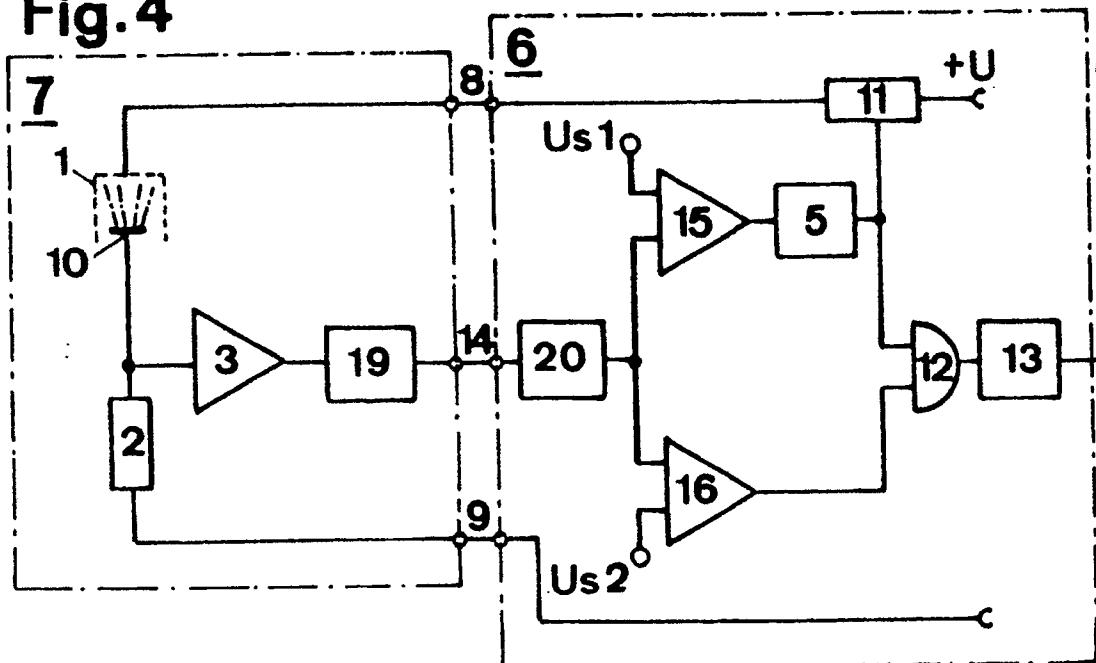
6. Brandmeldeanlage gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in den Ionisationsrauchmeldern (7) und der Signalzentrale (6) Übertragungsmittel (19, 20) vorgesehen sind, welche das Ausgangssignal des Verstärkerelementes (3) zur Signalzentrale (6) übermitteln und daß die Kontrollmittel (5, 12, 13, 15, 16) zur Signalauswertung in der Signalzentrale (6) vorgesehen sind.

7. Verfahren zur Detektion von Bränden mittels Ionisationsrauchmeldern (7), welche eine zwischen zwei gleichzeitig der Spannungsversorgung dienende Meldelinien (8, 9) geschaltete Ionisationsmeßkammer (1), die in Abhängigkeit von der Brandaersolkonzentration der umgebenden Luft ein elektri-

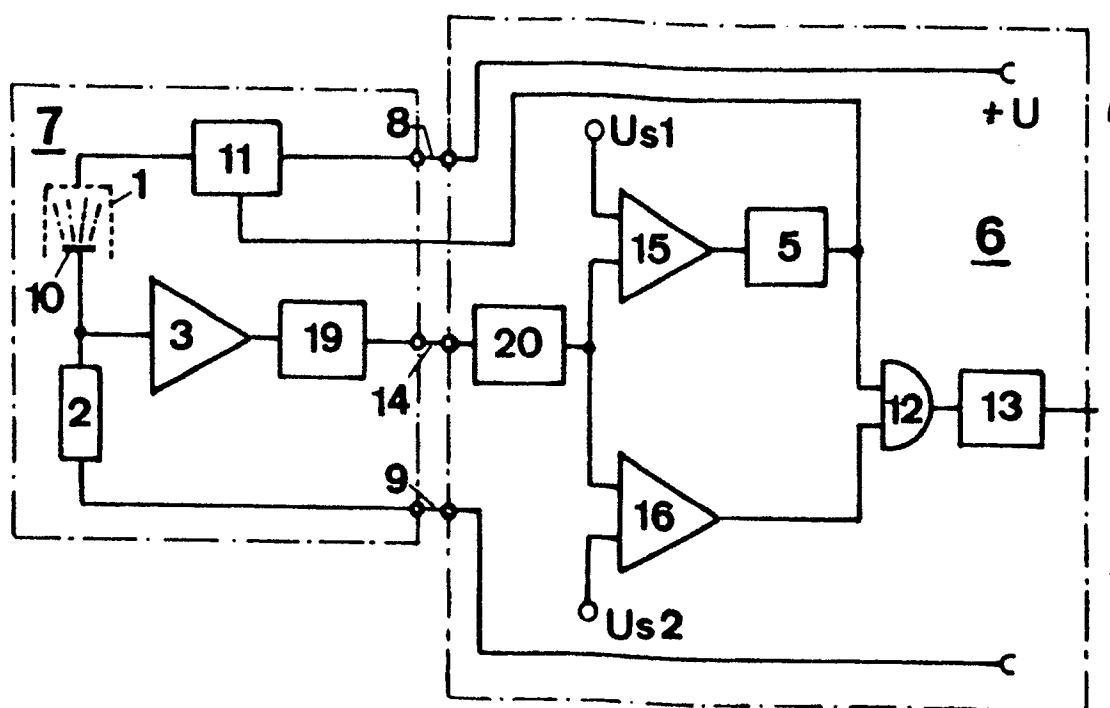
sches Ausgangssignal abgibt und in Reihe damit einen linearen Widerstand (2), eine radioaktive Quelle (10) zur Ionisierung der Luft in der Ionisationsmeßkammer (1) und ein zur Verstärkung des Ausgangssignals der Ionisationsmeßkammer (1) dienendes Verstärkerelement (3) und eine Auswerteschaltung, welche ein Alarmsignal abgibt, wenn das Ausgangssignal der Ionisationsmeßkammer (1) einen vorbestimmten Grenzwert unterschreitet, enthalten, dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungsspannung der Ionisationsrauchmelder (7) erhöht wird, wenn das Ausgangssignal der Ionisationsmeßkammer (1) nach Verstärkung einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet, daß ein Alarmsignal weitergeleitet wird, wenn sich aus dem bei erhöhter Betriebsspannung gemessenen Strom ergibt, daß sich der Sättigungsstrom ( $I_s$ ) der Ionisationsmeßkammer (1) nicht in unzulässiger Weise verändert hat und daß ein Störungssignal weitergeleitet wird, wenn sich aus dem bei erhöhter Betriebsspannung gemessenen Strom ergibt, daß sich der Sättigungsstrom ( $I_s$ ) der Ionisationsmeßkammer (1) erniedrigt hat.

**Fig.1 (St.d.Techn.)****Fig.2**



**Fig. 3****Fig. 4**

**Fig. 5**





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 7759

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	GB-A-2 013 383 (PITTMAY CORP.) * Seite 2, Zeilen 69-87; Seite 2, Zeile 123 - Seite 3, Zeile 24; Figur 1 * - - -	1,7	G 08 B 17/11 G 08 B 29/18
A	FR-A-2 274 982 (CERBERUS) * Seite 3, Zeile 23 - Seite 4, Zeile 2; Figur 1 * - - -	1,7	
A	EP-A-0 248 298 (CERBERUS) * Spalte 9, Zeilen 5-38; Figur 7 * - - -	1,7	
A,D	US-A-3 964 036 (ADACHI) * Zusammenfassung * - - - - -	1,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G 08 B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		20 Dezember 90	SGURA S.
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</div> <div>X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div> <div>E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument * &amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			