



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 033 888**  
**B2**

⑫

## NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑯ Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift:  
**06.02.91**

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>: **G 08 B 29/00, G 08 B 17/10**

⑯ Anmeldenummer: **81100552.9**

⑯ Anmeldetag: **26.01.81**

④ Ionisations-Brandmeldevorrichtung mit Störungssignalisierung.

③ Priorität: **08.02.80 DE 3004753**

⑦ Patentinhaber: **Beyersdorf, Hartwig**  
**Konsulweg 29**  
**D-2409 Scharbeutz (DE)**

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.08.81 Patentblatt 81/33**

⑦ Erfinder: **Beyersdorf, Hartwig**  
**Konsulweg 29**  
**D-2409 Scharbeutz (DE)**

⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**06.02.91 Patentblatt 91/06**

⑦ Vertreter: **Dipl.-Ing. H. Hauck Dipl.-Phys. W.**  
**Schmitz Dipl.-Ing. E. Graalfs Dipl.-Ing. W.**  
**Wehnert Dr.-Ing. W. Döring**  
**Neuer Wall 41**  
**D-2000 Hamburg 36 (DE)**

⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Entscheidung über den Einspruch:  
**16.01.85 Patentblatt 85/03**

⑥ References cited:  
**Schaltungstechnik", korrigierter Nachdruck d.3.**  
**Aufl., Springer Verlag 1976, S. 122 ff.**

⑧ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE FR GB IT NL**

⑨ Entgegenhaltungen:  
**DE-A-2 029 794 PL-A- 62 618**  
**DE-A-2 454 196 US-A-3 795 904**  
**DE-A-2 604 673 US-A-4 138 664**  
**GB-A-2 013 383**

**ELECTRONIQUE & APPLICATIONS**  
**INDUSTRIELLES, Nr. 255, 15. Juni 1978, Seiten**  
**67-68, Paris, FR. "Le détecteur de fumée**  
**autonome, à amplificateur BIMOS"**  
**Tietze/Schenk "Halbleiter-**

**EP 0 033 888 B2**

### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Brandmeldeeinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Brandmeldeeinrichtung ist bekannt (DE—OS 2 029 794). Hierbei weisen die Störungsalarmschaltung und die Rauchalarmschaltung jeweils eingangsseitig einen mit seiner Steuerelektrode an den Verbindungspunkt der Kammern angeschlossenen Feldeffekttransistor auf, und die Quellenelektroden dieser Feldeffekttransistoren sind an einen ihnen gemeinsamen Spannungsteiler oder jeweils an einen Spannungsteiler oder derart angeschlossen, dass das Potential dieser Quellenelektrode im ungestörten Ruhezustand annähernd dem Potential des Verbindungspunkts der Kammern gleicht. Die Feldeffekttransistoren sind vom selbstleitenden Typ, so dass beide im ungestörten Ruhezustand nichtleitend sind. Weiter sind die Feldeffekttransistoren von entgegengesetztem Leitfähigkeitstyp, so dass bei einer Erhöhung der Spannung über der Messkammer infolge von Raucheintritt der Feldeffekttransistor der Rauchalarmschaltung und bei Verminderung der Spannung über der Messkammer infolge von Isolationsmängeln der Feldeffekttransistor der Störungsalarmschaltung dann leitend wird, wenn die Steuerspannung, nämlich die Potentialdifferenz zwischen dem Verbindungspunkt der Kammern und dem jeweiligen Abgriff des Spannungsteilers die Schwellenspannung (Pinchoff-Spannung) des jeweiligen Feldeffekttransistors überschreitet. Bei Änderungen der Speisespannung ändert sich das Potential am Verbindungspunkt der Kammern einerseits und das Potential am Abgriff des jeweiligen Spannungsteilers und damit das Potential der Quellenelektroden der Feldeffekttransistoren andererseits in zumindest annährend gleicher Weise, so dass jedenfalls Spannungsänderungen bis zur Größenordnung von 25% des Nennwerts der Speisespannung nicht zur Abgabe eines Alarmsignals führen.

Eine Verschmutzung der radioaktiven Strahlungsquelle führt zu einer Erhöhung des Innenwiderstands der Meßkammer und zu einer entsprechenden Verschiebung des Potentials des Verbindungspunktes zwischen Meß- und Referenzkammer. Ab einem gewissen Verschmutzungsgrad wirkt sich dieser in gleicher Weise aus wie das Eintreten von Rauch in die Meßkammer, so daß ein entsprechendes Alarmsignal erzeugt wird. Mit den bekannten Brandmelder ist es nicht möglich, bereits vor der Erzeugung eines Alarmsignals die Verschmutzung zu ermitteln bzw. beim Entstehen eines Alarmsignals zwischen Verschmutzung und dem Eintreten von Rauch in die Meßkammer zu unterscheiden.

Aus der PL—B—62 618 ist auch ein Ionisationsbrandmelder bekanntgeworden, bei dem ein einziger MOS-Feldeffekttransistor mit seiner Steuerelektrode an den Verbindungspunkt zwischen Meß- und Referenzkammer liegt, während die Abflußelektrode über Widerstände mit einem

Melderanschuß und die Quellenelektrode über eine Zenerdiode mit dem anderen Melderanschuß verbunden ist. Die Feldeffekttransistor bildet mithin einen Schwellenschalter, dessen Eingangsschellenspannung weitgehend unabhängig von der Speisegleichspannung ist. Mit dem bekannten Brandmelder lassen sich jedoch Potentialverringerungen am Verbindungspunkt zwischen Meß- und Referenzkammer aufgrund verschlechterter Isolationsbedingungen und/oder eines Absinkens der Speisegleichspannung nicht feststellen. Ein erhöhter Innenwiderstand aufgrund einer Verschmutzung der Strahlenquelle führt zur Erzeugung eines Rauchalarmsignals, wenn der eingestellte Schwellenwert erreicht wird. Ein Unterschied zwischen Rauchalarmerzeugung im Brandfall oder als Folge einer Verschmutzung des radioaktiven Strahlers kann nicht getroffen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Brandmeldeeinrichtung der eingangs genannten Art die Funktionsfähigkeit der Ionisations-Brandmelder noch weitgehender zu überwachen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß der Erfindung eine Brandmeldeeinrichtung der eingangs genannten Art entsprechend den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 ausgebildet.

Bei der Brandmeldeeinrichtung sprechen die Störungsalarmschaltung und/oder die Rauchalarmschaltung außer auf eine Isolationsverschlechterung der Messkammer bzw. den Raucheneintritt in die Messkammer auch auf solche Potentialänderungen des Verbindungspunkts der Kammern an, die von anderen Störungsursachen herühren, beispielsweise auf eine unzulässige Verminderung der Speisegleichspannung oder auf eine Erhöhung des Innenwiderstands der Messkammer, die auf eine Verschmutzung des die Kammer ionisierenden, radioaktiven Strahlers zurückzuführen ist. Damit wird eine noch weitgehendere Überwachung der die Funktionssicherheit der Ionisations-Brandmelder beeinflussenden Parameter ermöglicht. Ein Abfall der den Ionisations-Brandmelder speisenden Speisegleichspannung kann beispielsweise darauf beruhen, dass der Melder relativ weit von einer die Linie mit konstanter Linienspannung speisenden Zentrale angeordnet ist und dass die Linienspannung entlang der Linie bis zu dem betroffenen Brandmelder abfällt, oder darauf, dass bei Batteriespeisung mittels einer als Gleichspannungsquelle vorgesehenen Batterie oder mittels einer bei Netzausfall wirksamen Pufferbatterie die Batteriespannung infolge Erschöpfung abfällt, oder auch darauf, dass ein zur Konstanthaltung der Speisegleichspannung vorgesehener Regler versagt.

Verschmutzungen der radioaktiven Strahlungsquelle lassen sich dadurch feststellen, daß die die Speisegleichspannung liefernde Spannungsquelle auf eine gegenüber dem Nennwert der Speisegleichspannung erhöhte Gleichspannung umschaltbar ausgebildet ist. Die Schwellen-

spannung des Feldeffekttransistors der Rauchalarmschaltung ist so gewählt, daß die aufgrund der Umschaltung auf die höhere Gleichspannung einer Steuerstrecke des Feldeffekttransistors auftretende Spannung nur dann die Schwellenspannung überschreitet, wenn die Meßkammer aufgrund der Verschmutzung der sie ionisierenden Strahlungsquelle einen gegenüber dem insoweit ungestörten Ruhezustand erhöhten Innenwiderstand aufweist. Mit anderen Worten, eine Erhöhung des Potentials am Verbindungspunkt zwischen Meß- und Referenzkammer führt nicht zu einem Ansprechen der Schwellwertschaltung, wenn eine nennenswerte Verschmutzung der radioaktiven Strahlungsquelle nicht besteht. Falls jedoch der durch die Verschmutzung erhöhte Innenwiderstand der Meßkammer ein bestimmtes Maß erreicht hat, reicht das Spannungserhöhung aus, die Schwellwertschaltung ansprechen zu lassen. Das auf diese Weise erzeugte Signal der Schwellwertschaltung wird jedoch nicht zur Erzeugung eines Rauchalarmsignals verwendet. Für die Zentrale ist wichtig, zu wissen, ob das erzeugte Signal auf eine Rauchentwicklung oder auf eine Verschmutzung der Meßkammer zurückzuführen ist. Das durch die Verschmutzung erzeugte Rauchalarmsignal wird deshalb unterdrückt. Statt dessen wird eine Störungsalarm signal erzeugt und zur Auswerteschaltung übertragen.

Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert, in denen ein Ausführungsbeispiel dargestellt ist. Es zeigt:

Fig. 1 eine Brandmeldeeinrichtung gemäß der Erfindung;

Fig. 2 Schaltungseinzelheiten eines Ionisations-Brandmelters der Brandmeldeeinrichtung nach Fig. 1.

Die in Fig. 1 dargestellte Brandmeldeeinrichtung umfasst eine Zentrale Z und eine an diese angeschlossene Linie L mit Linienleitern 10, 12. In der Zentrale Z ist die Linie L von einer netzgespeisten, ggf. batteriegepufferten Gleichspannungsquelle 14 mit einer Linienspannung gespeist, deren Nennwert im Ausführungsbeispiel 20 V beträgt. Zum Konstanthalten dieser Linienspannung ist ein mit ihr beaufschlagter Regler 16 vorgesehen, der abhängig von einem Soll-Istwertvergleich eine Anschnittsteuerung der in der Gleichspannungsquelle 14 vorgesehenen Thyristoren bewirkt. Der dem Nennwert der Linienspannung entsprechende Sollwert ist an einem Potentiometer 18 einstellbar und wird dem Regler 16 über einen Testschalter 20 zugeführt. Durch Drücken des Testschalters 20 ist dem Regler 16 anstelle des genannten Sollwerts ein an einem Potentiometer 22 einstellbarer, weiterer Sollwert vorgebar, der einer gegenüber dem Nennwert der Linienspannung höheren Gleichspannung von im Ausführungsbeispiel 24 V entspricht. Weiter ist in der Zentrale in den Linienleiter 12 ein Strommesswiderstand 24 eingeschaltet, an dem eine dem Linientstrom proportionale Spannung abfällt, mit

der eine Auswerteschaltung 26 beaufschlagt ist. Diese erzeugt bei Abweichungen des Linienstroms vom Ruhezustand je nach dem Betrag der Abweichung ein das Vorliegen eines Störungsalarmsignals bezeichnendes Signal S oder ein das Vorliegen eines Rauchalarmsignals bezeichnendes Signal R. Bei der Erzeugung der Signale S, R berücksichtigt die Auswerteschaltung 26 den jeweiligen Sollwert des Reglers 16 in der Weise, dass bei Vorgabe des höheren, am Potentiometer 22 eingestellten Sollwertes die vom Messwiderstand 24 erzeugte Eingangsspannung entsprechend vermindert wird, um solche Stromerhöhungen zu kompensieren, die allein von der Umschaltung vom Nennwert der Linienspannung auf die erhöhte Gleichspannung herrühren.

An die Linienleiter 10, ist mit seinen Anschlüssen 28, 30 ein Ionisations-Brandmelder M angeschlossen. Weitere, gleichartig ausgebildete Brandmelder sind parallel zu diesem zwischen die Linienleiter 10, 12 geschaltet und einfachheitsshalber nicht dargestellt. Der grundsätzliche Schaltungsaufbau des Ionisations-Brandmelters M geht aus Fig. 1, Schaltungseinzelheiten gehen aus Fig. 2 hervor.

Der Ionisations-Brandmelder M umfasst eine Messkammer MK mit einer für die Umgebungsluft durchlässigen Aussenelektrode 32 und einer Mittelelektrode 34 sowie eine Referenzkammer RK mit einer Elektrode 36, die mit der Mittelelektrode 34 am Verbindungspunkt 38 elektrisch verbunden ist, und einer am Anschluss 28 liegenden Elektrode 40. Die Reihenschaltung der Kammern MK, RK liegt somit an der von der Linienspannung gebildeten Speisegleichspannung des Ionisationsbrandmelters M. Die Referenzkammer RK ist wesentlich stärker als die Messkammer MK gegenüber der Umgebungsluft abgeschlossen. Beide Kammern MK, RK sind von radioaktiven Strahlern 42 bzw. 44 (Fig. 2) ionisiert. Hierdurch fliesst im ungestörten Ruhezustand ein Ionisationsstrom durch beide Kammern MK, RK, und am Verbindungspunkt 38 stellt sich ein Ruhepotential von im Ausführungsbeispiel 10 V ein. Tritt Rauch in die Messkammer MK ein, so erhöht sich deren Innenwiderstand, und das Potential des Verbindungspunkts 38 verschiebt sich zum Potential des Anschlusses 28 hin, wodurch in bekannter Weise ein Rauchalarmsignal erzeugt werden kann. Eine Verschmutzung der Isolationsstrecken zwischen der Aussenelektrode 32 und der Mittelelektrode 34 der Messkammer MK führt andererseits zu einer Verringerung von deren Innenwiderstand, wodurch das Potential des Verbindungspunkts 38 sich demjenigen des Anschlusses 30 nähert, was in bekannter Weise zur Erzeugung eines Störungsalarmsignals ausgenutzt werden kann.

Zur Erzeugung eines Störungsalarmsignals ist eine Störungsalarmschaltung vorgesehen, die aus einem Schwellenwertverstärker 46 und einem diesem über ein ODER-Glied 48 nachgeschalteten Alarmgeber 50 besteht. Wie noch anhand von Fig. 2 näher zu erläutern sein wird, erzeugt der Schwellenwertschalter 46 nicht nur bei einer Ver-

minderung des Isolationswiderstandes der Messkammer MK, sondern auch dann ein Ausgangssignal, wenn die Speisegleichspannung des Ionisations-Brandmeters M gegenüber dem Nennwert dieser Speisegleichspannung abfällt und einen vorgegebenen Schwellenwert unterschreitet, da der Schwellenwertverstärker 46 hinsichtlich der zu seinem Ansprechen erforderlichen, zwischen dem am Verbindungspunkt 38 liegenden Eingang und einem Anschluss 28 oder 38 der Speisegleichspannung gemessenen Schwellenspannung gegenüber der Speisegleichspannung annähernd spannungsunabhängig ausgebildet ist. Das ggf. vom Schwellenwertverstärker 46 abgegebene Ausgangssignal bewirkt, dass der zwischen den Anschlüssen 28, 30 liegende Alarmsignalgeber 50 einen Strompfad verringerten vorgegebenen Widerstandswertes zwischen die Anschlüsse 28, 30 schaltet, wodurch eine mittels der Auswerteschaltung 26 erfassbare Liniенstromerhöhung erzeugt wird, die zur Abgabe des Signals S in der Zentrale Z führt.

Die Rauchalarmschaltung umfasst einen weiteren Schwellenwertverstärker 62, der eingangsseitig an den Verbindungspunkt 38 angeschlossen ist, ein mit einem Eingang dem Schwellenwertverstärker 62 nachgeschaltetes UND-Glied 64 sowie einen diesem nachgeschalteten Alarmsignalgeber 66. Steigt im ungestörten Zustand infolge Raucheintritts die Spannung an der Messkammer betragsmäßig über die Eingangsschwellenspannung des Schwellenwertverstärkers 62 an, so gibt dieser ein Ausgangssignal ab, und da in diesem Fall dem invertierenden Eingang des UND-Glieds 64 ein Signal von L-Pegel zugeführt ist, ist dessen UND-Bedingung erfüllt, so dass es ein den Alarmsignalgeber 66 in Gang setzendes Signal abgibt. Letzterer wirkt ähnlich wie der Alarmsignalgeber 50, erzeugt jedoch eine demgegenüber unterschiedliche Liniенstromerhöhung, so dass mittels der Überwachungsschaltung 26 das Signal R erzeugbar ist.

Wird im ungestörten Ruhezustand der Testschalter 20 in der Zentrale Z betätigt, so wird in bereits erläuterter Weise dem Ionisations-Brandmelder M eine gegenüber dem Nennwert der Speisegleichspannung höhere Gleichspannung von annähernd 24 V zugeführt; bei an der Linie L weil von der Zentrale Z installierten Meldern kann die erhöhte Gleichspannung im selben Masse wie die Linienspannung aufgrund von Spannungsabfällen entlang der Linie L gegenüber dem genannten Wert etwas verringert sein. Obwohl der Schwellenwertverstärker 62 gegenüber der Speisespannung weitgehend spannungs-unempfindlich ausgebildet ist und daher eine Verschiebung des Potentials am Verbindungspunkt 38 infolge einer Erhöhung der Spannung auf die erhöhte Gleichspannung erfasst, sind jedoch die erhöhte Gleichspannung und die Schwellenspannung des Schwellenwertverstärkers 62 so gewählt, dass die Spannungserhöhung nicht zu einem Ansprechen des Schwellenwertverstärkers 62 führt. Weiter führt eine geringe Verschmut-

zung der radioaktiven Strahlungsquelle 42 (Fig. 2) bei nicht erhöhter Speisegleichspannung zu einer entsprechenden Erhöhung des Innenwiderstands der Messkammer MK und zu einer entsprechenden Verschiebung des Potentials des Verbindungspunkts 38 zu demjenigen des Anschlusses 28 hin, jedoch reicht auch die hierdurch bewirkte Änderung der Eingangsspannung des Schwellenwertverstärkers 62 nicht aus, dessen Eingangs-Schwellenspannung zu erreichen, so dass kein Rauchalarmsignal erzeugt wird. Wenn dagegen infolge einer Verschmutzung der radioaktiven Strahlungsquelle 42 der Innenwiderstand der Messkammer MK um ein bestimmtes Mass erhöht ist und die beschriebene Spannungserhöhung erfolgt, so reicht dann die sich insgesamt ergebende Verschiebung des Potentials des Verbindungspunkts 38 aus, den Schwellenwertverstärker 62 ansprechen zu lassen. Dieser erzeugt daher dann in gleicher Weise wie beim Eintritt von Rauch in die Messkammer MK ein Ausgangssignal. Dieses Ausgangssignal soll jedoch in der Zentrale Z nicht zur Erzeugung des einem Rauchalarm signal entsprechenden Signals R führen. Um die Erzeugung des Signals R zu vermeiden, wird, allgemein gesagt, in Abhängigkeit von der Umschaltung auf die höhere Gleichspannung die Weiterleitung des ggf. von der Rauchalarmschaltung erzeugten Rauchalarmsignals an die Auswerteschaltung 26 unterdrückt, und stattdessen wird das Rauchalarm signal als Störungsalarm signal zur Auswerteschaltung 26 übertragen. Um dies zu erreichen, weist beim Ausführungsbeispiel der Ionisations-Brandmelder M einen beispielsweise eine Zenerdiode umfassenden Spannungspegeldetektor 68 auf, der dann ein Ausgangssignal abgibt, wenn die ihm speisende Spannung zwischen den Anschlüssen 28, 30 den Nennwert (20 V) der Speisegleichspannung um ein vorgegebenes Mass überschreitet, beispielsweise wenn die Spannung zwischen den Anschlüssen 28, 30 21 V überschreitet. Das dann von dem Spannungspegeldetektor 68 abgegebene Ausgangssignal von H-Pegel wird dem invertierenden Eingang des UND-Gliedes 64 zugeführt, wodurch die Übertragung des Ausgangssignals des Schwellenwertverstärkers 62 zum Alarmsignalgeber 66 gesperrt ist. Andererseits sind an die Ausgänge des Schwellenwertverstärkers 62 und des Spannungspegeldetektors 68 die Eingänge eines weiteren UND-Gliedes 70 angeschlossen, dessen UND-Behandlung im betrachteten Fall erfüllt ist und das somit ein Ausgangssignal erzeugt. Dieses wird über einen weiteren Eingang des ODER-Gliedes 48 dem Alarmsignalgeber 50 zugeführt, so dass dieser ein Störungsalarm signal zur Zentrale Z übermittelt, aufgrund dessen das Signal S erzeugbar ist.

Abweichend vom Ausführungsbeispiel wäre es ebenfalls möglich, die Teile 48, 64, 68 und 70 in den Ionisations-Brandmeldern M nicht vorzusehen, andererseits aber in der Zentrale Z die Auswerteschaltung 26 derart auszubilden, dass sie in Abhängigkeit von der Betätigung des Testschalters 20 gegen eine Abgabe des Signals R gesperrt

ist, dagegen bei Empfang eines Rauchalarmsignals in diesem Fall das Signal S erzeugt. Die jeweils günstigere Lösung hängt im wesentlichen von der Anzahl von Ionisations-Brandmeldern ab, die bei der Brandmeldeeinrichtung an die Zentrale Z angeschlossen sind. Weiterhin hat die anhand des Ausführungsbeispiels beschriebene Lösung den Vorteil, dass die an die Linie L angeschlossenen Brandmelder mit untereinander unterschiedlichen Alarmsignalgebern ausgerüstet sein können, deren unterschiedliche Störungs- und Rauchalarmsignale in der Zentrale Z beispielsweise aufgrund unterschiedlicher Frequenz unterschieden werden können.

Anhand von Fig. 2 seien nun Aufbau und Wirkungsweise der Schwellenwertverstärker 46, 62 näher erläutert.

Der Schwellenwertverstärker 46 der Störungsalarmschaltung 46, 48, 50 (Fig. 1) weist eingangsseitig einen mit seiner Steuerelektrode an den Verbindungspunkt 38 angeschlossenen, selbstsperrenden p-Kanal-Feldeffekttransistor 72 auf, dessen Abflusselektrode über einen Lastwiderstand 74 mit demjenigen Anschluss 28 des Ionisations-Brandmelders M verbunden ist, an dem die Referenzkammer RK liegt. Die Quellenelektrode des Feldeffekttransistors 72 ist an einen an der Speisegleichspannung liegenden Spannungsteiler 76, 78 angeschlossen. Derjenige Teilwiderstand 78 des Spannungsteilers 76, 78, der mit der Steuerstrecke (Steuerelektroden-Quellenelektroden-Strecke) des Feldeffekttransistors 72 eine parallel zur Messkammer MK liegende Reihenschaltung bildet, hat einen mehrfach geringeren Widerstandswert als der übrige Teilwiderstand 76 des Spannungsteilers 76, 78, so dass dann, wenn die Speisegleichspannung ihren Nennwert, aufweist und sich der Ionisations-Brandmelder M im ungestörten Ruhezustand befindet, die am Teilwiderstand 78 abfallende Spannung betragsmäßig geringer als die an der Messkammer MK abfallende Spannung ist, oder anders gesagt, das Potential der Quellenelektrode des Feldeffekttransistors 72 gegenüber dem Potential des Verbindungspunkts 38 zum Potential desjenigen Anschlusses 30 hin verschoben ist, dan dem die Messkammer MK liegt. Diese Potentialverschiebung, d.h. die Steuerspannung des Feldeffekttransistors 72, ist grösser als dessen Schwellenspannung. Daher leitet der Feldeffekttransistor 72 im ungestörten Ruhezustand. An die Abflusselektrode des Feldeffekttransistors 72 ist die Basis eines in diesem Zustand ebenfalls leitenden, bipolaren Transistors 80 angeschlossen, der in Reihe mit einem Lastwiderstand 82 zwischen den Anschlüssen 28, 30 liegt, und mit dem Kollektor des Transistors 80 ist die Basis eines weiteren bipolaren Transistors 84 verbunden, der in Reihe mit seinem Lastwiderstand 86 ebenfalls zwischen den Anschlüssen 28, 30 liegt, der jedoch im ungestörten Ruhezustand nichtleitend ist. Der Verbindungspunkt zwischen dem Transistor 84 und seinem Lastwiderstand 86 bildet den Ausgang 88 des Schwellenwertverstärkers 46, so dass der im ungestörten Ruhezustand und demgemäß im nicht angesprochenen Zu-

stand des Schwellenwertverstärkers 46 als Ausgangssignal erzeugte Signalpegel das Potential des Anschlusses 30 hat, während der im angesprochenen Zustand erzeugte Signalpegel annähernd dem Potential des Anschlusses 28 entspricht.

Hat die Speisegleichspannung ihren Nennwert und verschlechtert sich der Isolationswiderstand der Messkammer MK, so nähert sich das Potential des Verbindungspunkts 38 demjenigen des Anschlusses 30 und damit auch demjenigen der Quellenelektrode des Feldeffekttransistors 72, bis beim Unterschreiten eines vorgegebenen Schwellenwerts des Isolationswiderstandes die Steuerspannung des Feldeffekttransistors 72 unter dessen Schwellenspannung (Pinch-off-Spannung) absinkt, wodurch der Feldeffekttransistor 72 und der Transistor 80 nichtleitend werden, der Transistor 84 leitend wird und am Ausgang ein den angesprochenen Zustand des Schwellenwertverstärkers 46 kennzeichnendes Signal erscheint.

Sinkt die Speisegleichspannung des Ionisations-Brandmelders gegenüber ihrem Nennwert beispielsweise um 20% ab, so sinkt auch die Spannung an der Messkammer MK annähernd proportional ab, d.h. die beim Ausführungsbeispiel betragsmäßig 10 V im Ruhezustand betragende Spannung beträgt nun nur noch annähernd 8 V. Es sei weiter angenommen, dass im ungestörten Ruhezustand aufgrund der Bemessung des Spannungsteilers 76, 78 und des Lastwiderstandes 74 der Spannungsabfall am Teilwiderstand 78 einen Betrag von 3 V gehabt habe, während die Schwellenspannung des Feldeffekttransistors 72 6 V beträgt, so dass die Steuerspannung des Feldeffekttransistors 72 um 1 V über der Schwellenspannung lag. Aufgrund der Spannungsabsenkung um 20% verringert sich nun die am Teilwiderstand 78 abfallende Spannung ebenfalls, jedoch wegen des geringen Widerstandswertes des Teilwiderstands 78 um einen nur geringen absoluten Betrag. Daher bleibt die Summe des Spannungsabfalls am Teilwiderstand 78 und der Schwellenspannung des Feldeffekttransistors 72, d.i. die Eingangs-Schwellenspannung des Schwellenwertverstärkers 46, auch bei einer Absenkung der Speisegleichspannung annähernd konstant. Die Folge ist, dass die Spannung an der Messkammer MK (ursprünglich 10 V, jetzt 8 V) die Eingangs-Schwellenspannung (ursprünglich 9 V, jetzt als 8 V) unterschreitet, das der Feldeffekttransistor 72 nichtleitend wird und dass somit der Schwellenwertverstärker 46 in gleicher Weise ein Ausgangssignal erzeugt, wie dies beim Absinken des Isolationswiderstandes der Messkammer MK erfolgt.

Durch das Nichtleitendwerden des Feldeffekttransistors 72 fällt dessen Hauptstrom fort, der im Ruhezustand über den Teilwiderstand 78 floss, damit die sich hierdurch ergebende Verringerung des Spannungsabfalls am Teilwiderstand 78 nicht die vorstehend erläuterte Spannungsunabhängigkeit der Eingangs-Schwellenspannung von der Speisespannung gefährdet,

muss der Lastwiderstand 74 einen mehrfach höheren Widerstandswert als der Teilwiderstand 78 haben. Da sich die Eingangs-Schwellenspannung aus der Summe der am Teilwiderstand 78 abfallenden Spannung und der Schwellenspannung des Feldeffekttransistors 72 zusammensetzt und erstere in Abhängigkeit von der Speisespannung veränderlich, letztere dagegen konstant ist, ist es anzustreben, dem Feldeffekttransistor 72 eine relativ hohe Schwellenspannung zu geben. Diese kann in der Praxis zwischen 15% und 50% der Speisegleichspannung liegen. Als besonders zweckmäßig hat sich die Verwendung eines Feldeffekttransistors 72 erwiesen, dessen Schwellenspannung annähernd 30% der Speisegleichspannung beträgt.

Der Schwellenwertverstärker 62 der Rauchalarmschaltung 62, 64, 66 (Fig. 1) weist wiederum eingangsseitig einen mit seiner Steurelektrode an den Verbindungspunkt 38 der Kammern MK, RK angeschlossenen selbstperrenden p-Kanal-Feldeffekttransistor 90 auf. Dessen Abflusselektrode ist über einen von Teilwiderständen 92, 94 gebildeten Lastwiderstand mit demjenigen Anschluss 28 verbunden, an dem die Referenzkammer liegt, während seine Quellenelektrode an einen von Teilwiderständen 96, 98 gebildeten Spannungsteiler angeschlossen ist. Die Widerstandswerte der Teilwiderstände 96, 98 sind größenordnungs mässig gleich, so dass im ungestörten Ruhezustand die Quellenelektrode des Feldeffekttransistors 90 auf einem annähernd dem Potential des Verbindungspunkts 38 gleichen Potential liegt, zweckmäßig jedoch auf einem gegenüber dem Potential des Verbindungspunkts 38 etwas zum Potential des Anschlusses 30 verschobenen Potential, und der Feldeffekttransistor 90 nichtleitend ist. Das Potential der Quellenelektrode des Feldeffekttransistors 90 liegt also im ungestörten Ruhezustand näher an demjenigen des Anschlusses 28 als das Potential der Quellenelektrode des Feldeffekttransistors 72. An den Verbindungspunkt der Teilwiderstände 92, 94 des Lastwiderstands sind ein parallel zum Teilwiderstand 94 liegender Glättungskondensator 100 sowie die Basis eines bipolaren Transistors 102 angeschlossen, der in Reihe mit seinem Lastwiderstand 104 zwischen den Anschlüssen 28, 30 liegt und der im ungestörten Ruhezustand vom Feldeffekttransistor 90 nichtleitend gehalten ist. Zwischen dem Kollektor des Transistors 102 und dessen Lastwiderstand 104 ist der Ausgang 106 des Schwellenwertverstärkers 62 angeschlossen, so dass das Ausgangssignal wie dasjenige des Schwellenwertverstärkers 46 im ungestörten Ruhezustand als Pegel das Potential des Anschlusses 30 hat.

Beim Nennwert der Speisegleichspannung ebenso wie bei zulässigen Unterspannungen und auch nach Umschaltung auf die höhere Gleichspannung führt in die Messkammer MK eindringender Rauch zu einer derartigen Verschiebung des Potentials des Verbindungspunktes 38 zum Anschluss 28 hin, dass hierdurch der Feldeffekttransistor 90 und der Transistor 102 leitend

werden und ein entsprechendes Ausgangssignal abgegeben wird.

Wie bereits erwähnt, führt eine geringe Verstaubung der Strahlungsquelle 42 zwar zu einer Erhöhung der Spannung an der Messkammer MK, auf die der Schwellenwertverstärker 62 jedoch beim Nennwert der Speisegleichspannung nicht anspricht. Wird dagegen mittels des Testschalters 20 in der Zentrale Z (Fig. 1) auf die erhöhte Gleichspannung umgeschaltet, so erhöht sich die Spannung an der Messkammer MK proportional, während sich die Eingangs-Schwellenspannung des Schwellenwertverstärkers 62 nur geringfügig ändert, so dass letztere überschritten wird und der Schwellenwertverstärkers 62 anspricht und ein entsprechendes Ausgangssignal erzeugt. Die nur geringfügige Veränderung der Eingangs-Schwellenspannung des Schwellenwertverstärkers 62 ist wie beim Schwellenwertverstärker 46 wiederum darauf zurückzuführen, dass die Eingangs-Schwellenspannung die Summe einer relativ geringen von der Speisespannung abhängigen, hier am Teilwiderstand 98 abfallenden Spannung und einer konstanten Schwellenspannung, hier derjenigen des Feldeffekttransistors 90, ist. Dementsprechend gelten die für die Bemessung der Schwellenspannung des Feldeffekttransistors 72 gemachten Ausführungen auch hinsichtlich der Schwellenspannung des Feldeffekttransistors 90, wobei diese Schwellenspannung jedoch die zusätzliche Bedingung erfüllen muss, dass sie so gross gewählt ist, dass die aufgrund der Umschaltung auf die höhere Gleichspannung an der Steuerstrecke des Feldeffekttransistors 90 auftretende Spannung nur dann die Schwellenspannung überschreitet, wenn die Messkammer aufgrund der Verschmutzung des sie ionisierenden Strahlers 42 einen gegenüber dem insoweit ungestörten Ruhezustand erhöhten Innenwiderstand aufweist.

Würde man eine starke Verschmutzung der Strahlungsquelle 42 zulassen, so ergäbe sich eine so starke Spannungserhöhung über der Messkammer MK, dass hierauf wie beim Eintritt von Rauch die Rauchalarmschaltung 62, 64, 66 (Fig. 1) selbst dann ansprechen würde, wenn sie hinsichtlich ihrer Eingangs-Spannungsschwelle nicht von der Speisespannung unabhängig ausgebildet wäre. Durch die letztgenannte Massnahme in Verbindung mit der Umschaltbarkeit auf die höhere Gleichspannung ist jedoch die Möglichkeit gegeben, auch bereits eine relativ geringe Verschmutzung der Strahlungsquelle 42 von der Zentrale Z aus festzustellen, so dass auf starker Verschmutzung der Strahlungsquelle beruhende Fehlalarme vermieden werden, bei denen fälschlich Rauchalarmsignale erzeugt und in der Zentrale Z als solche ausgewertet werden.

#### Patentansprüche

1. Brandmeldeeinrichtung mit mindestens einem Ionisations-Brandmelder (M), insbesondere mehreren, parallel zueinander an eine

Meldelinie (L; 10, 12) angeschlossenen Ionisations-Brandmeldern (M), mit einer der Umgebungsluft zugänglichen Meßkammer (MK) und einer stärker gegenüber der Umgebungsluft abgeschlossenen Referenzkammer (RK), deren Reihenschaltung an einer Speisegleichspannung liegt, einer Rauchalarmschaltung (62, 64, 66), die eingangsseitig an den Verbindungspunkt (38) der Kammern (MK, RK) angeschlossen ist und die bei Raucheneintritt in die Meßkammer (MK) ein Rauchalarmsignal erzeugt, sowie einer von der Speisegleichspannung gespeisten Störungsalarmschaltung (48, 48, 50), die eingangsseitig an den Verbindungspunkt (38) der Kammer (MK, RK) angeschlossen ist und die ein Störungsalarmsignal erzeugt, wenn der Isolationswiderstand der Meßkammer (MK) unter einen vorgegebenen Schwellenwert absinkt, wobei die Rauchalarmschaltung (62, 64, 66) eingangsseitig einen mit seiner Steuerelektrode an den Verbindungspunkt (38) der Kammern (MK, RK) angeschlossenen Feldeffekttransistor (90) aufweist, dessen Ablußelektrode über einen Lastwiderstand (92, 94) mit demjenigen Anschluß (28) der Speisegleichspannung verbunden ist, an dem die Referenzkammer (RK) liegt, dadurch gekennzeichnet, daß die Störungsalarmschaltung (46, 48, 50) und die Rauchalarmschaltung (62, 64, 66) zur zusätzlichen Abgabe eines Alarmsignals bei Störungen, die an der Meßkammer (MK) abfallende Spannung beeinflussen, hinsichtlich der zu ihrem Ansprechen erforderlichen, zwischen ihrem Eingang und einem Anschluß (28, 30) der Speisegleichspannung gemessenen Eingangs-Schwellenspannung gegenüber der Speisegleichspannung zumindest annähernd spannungsunabhängig ausgebildet sind, daß die die Speisegleichspannung liefernde Spannungsquelle (14) auf eine gegenüber dem Nennwert der Speisegleichspannung erhöhte Gleichspannung umschaltbar ausgebildet ist und daß die Schwellenspannung des selbstsperrenden Feldeffekttransistor (90) so groß gewählt ist, daß die aufgrund der Umschaltung auf die höhere Gleichspannung an der Steuerstrecke des Feldeffekttransistor (90) auftretende Spannung nur dann die Schwellenspannung überschreitet, wenn die Meßkammer (MK) aufgrund der Verschmutzung der sie ionisierenden Strahlungsquelle (42) einen gegenüber dem insoweit ungestörten Ruhezustand erhöhten Innenwiderstand aufweist, und daß in Abhängigkeit von der Umschaltung auf die höhere Gleichspannung die Weiterleitung des ggf. von der Rauchalarmschaltung (62, 64, 66) erzeugten Rauchalarmsignals an eine Auswerteschaltung (26) unterdrückt und statt dessen ein Störungsalarmsignal erzeugt und zur Auswerteschaltung (26) übertragen wird.

2. Brandmeldeeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die Störungsalarmschaltung (46, 48, 50) eingangsseitig einen mit seiner Steuerelektrode an den Verbindungspunkt (38) der Kammern (MK, RK) angeschlossenen Feldeffekttransistor (72) aufweist, dessen Ablußelektrode über einen Lastwiderstand (74) mit einem Anschluß (28) der

Speisegleichspannung verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Ablußelektrode des selbstsperrenden Feldeffekttransistor (72) mit demjenigen Anschluß (28) der Speisegleichspannung verbunden ist, an dem die Referenzkammer (RK) liegt, und daß die Quellenelektrode des Feldeffekttransistor (72) im ungestörten Ruhezustand auf einem gegenüber dem Potential des Verbindungspunkts (38) der Kammern (MK, RK) um mehr als die Schwellenspannung des Feldeffekttransistor (72) unterschiedlichen Potential gehalten ist, das gegenüber dem Verbindungspunkt (38) zum Potential desjenigen Anschlusses (30) der Speisegleichspannung hin verschoben ist, an dem die Meßkammer (MK) liegt.

3. Brandmeldeeinrichtung nach Anspruch 2, wobei die Quellenelektrode des Feldeffekttransistor (72) an einem an der Speisegleichspannung liegenden Spannungsteiler (76, 78) angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß derjenige Teilwiderstand (78) des Spannungsteiles (76, 78), der mit der Steuerstrecke des Feldeffekttransistor (72) eine parallel zur Meßkammer (MK) liegende Reihenschaltung bildet, einen mehrfach geringeren Widerstandswert als der übrige Teilwiderstand (76) des Spannungsteilers (76, 78) aufweist.

4. Brandmeldeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Potential der Quellenelektrode des Feldeffekttransistor (90) im ungestörten Ruhezustand gegenüber dem Potential des Verbindungspunkts (38) der Kammern (MK, RK) zum Potential desjenigen Anschlusses (30) der Speisegleichspannung hin verschoben ist, an dem die Meßkammer (MK) liegt.

#### Revendications

1. Appareil avertisseur d'incendie, comprenant au moins un avertisseur d'incendie à ionisation (M), en particulier plusieurs avertisseurs d'incendie à ionisation (M) raccordés à une ligne d'avertissement (L; 10, 12) en parallèle les uns aux autres, une chambre de mesure (MK) accessible à l'air environnement et une chambre de référence (RK) plus fortement fermée à l'air environnant, dont le circuit en série est raccordé à une tension continue d'alimentation, un circuit d'alarme à la fumée (62, 64, 66), qui est raccordé, du côté de l'entrée, au point de liaison (38) des chambres (MK, RK) et qui produit un signal d'alerte à la fumée quand de la fumée pénètre dans la chambre de mesure (MK) ainsi qu'un circuit d'alerte aux dérangements (46, 48, 50) alimenté par la tension continue d'alimentation, raccordé, du côté de l'entrée, au point de liaison (38) des chambres (MK, RK) et produisant un signal d'alerte aux dérangements quand la résistance d'isolement de la chambre de mesure (MK) tombe en-dessous d'un seuil fixé à l'avance, dans lequel le circuit d'alarme à la fumée (62, 64, 66) présente du côté de l'entrée un transistor à effet de champ (90) qui est raccordé par son électrode de com-

mande au point de liaison (38) des chambres (MK, RK), et dont l'électrode de drain est reliée par l'intermédiaire d'une résistance de charge (92, 94) au point de connexion (28) de la tension continue d'alimentation qui se trouve du côté de la chambre de référence (RK), caractérisé en ce que le circuit d'alerte aux dérangements (46, 48, 50) et/ou le circuit d'alerte à la fumée (62, 64, 66) sont, afin de fournir en cas de dérangement un signal d'alerte supplémentaire qui influence la chute de tension à la chambre de mesure (MK), au moins à peu près indépendants de la tension vis-à-vis de la tension continue d'alimentation, pour ce qui est de la tension de seuil d'entrée nécessaire à leur fonctionnement mesurée entre leur entrée et un point de connexion (28, 30) de la tension continue d'alimentation, en ce que la source de tension (14) qui fournit la tension continue d'alimentation est commutable sur une tension continue supérieure à la valeur nominale de la tension continue d'alimentation, et en ce que la tension de seuil du transistor à effet de champ (90) à blocage automatique est choisie assez élevée pour que la tension apparaissant, en raison de la commutation sur la tension continue supérieure, dans le circuit de commande du transistor à effet de champ (90) ne dépasse la tension de seuil qui si la chambre de mesure (MK) présente par suite de l'encrassement de la source de rayonnement (42) ionisante, une résistance interne élevée par rapport à l'état de repos pour autant que celui-ci est sans dérangement, et en ce que, par suite de la commutation sur la tension continue supérieure, la transmission à un circuit d'interprétation (26) du signal d'alerte à la fumée émis le cas échéant par le circuit d'alerte à la fumée (62, 64, 66) est supprimée et à la place un signal d'alerte aux dérangements est produit et transmis au circuit d'interprétation (26).

2. Appareil avertisseur d'incendie selon la revendication 1, dans lequel le circuit d'alerte aux dérangements (46, 48, 50) comprend, du côté de l'entrée, un transistor à effet de champ (72) qui est raccordé par son électrode de commande au point de liaison (38) des chambres (MK, RK) et dont l'électrode de drain est reliée par l'intermédiaire d'une résistance de charge (74) à un point de connexion (28) de la tension continue d'alimentation, caractérisé en ce que l'électrode de drain du transistor à effet de champ (72) à blocage automatique est reliée au point de connexion (28) de la tension continue d'alimentation que se trouve du côté de la chambre de référence (RK), et l'électrode de source du transistor à effet de champ (72) est tenue, à l'état de repos sans dérangement, à un potentiel qui, par rapport au potentiel du point de liaison (38) des chambres (MK, RK), est différent de plus de la tension de seuil du transistor à effet de champ (72), ce potentiel étant déplacé, par rapport au point de liaison (38), vers le potentiel de la connexion (30) de la tension continue d'alimentation à laquelle est reliée la chambre de mesure (MK).

3. Appareil avertisseur d'incendie selon la revendication 2 dans lequel l'électrode de source

du transistor à effet de champ (72) est raccordée à un diviseur de tension (76, 78) auquel est appliquée la tension continue d'alimentation, caractérisé en ce que la résistance partielle (78) du diviseur de tension (76, 78) qui constitue, avec le circuit de commande du transistor à effet de champ (72) un circuit en série parallèle à la chambre de mesure (MK), présente une valeur ohmique plusieurs fois inférieure à celle de l'autre résistance partielle (76) du diviseur de tension (76, 78).

4. Appareil avertisseur d'incendie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le potentiel de l'électrode de source du transistor à effet de champ (90) est déplacé, à l'état de repos sans dérangement, par rapport au potentiel du point de liaison (38) des chambres (MK, RK), vers le potentiel du point de connexion (30) de la tension continue d'alimentation qui se trouve du côté de la chambre de mesure (MK).

### Claims

1. A fire alarm means comprising: at least one ionization fire detector (M), in particular a plurality of ionization fire detectors (M) connected parallel to each other to a detecting line (L; 10, 12) and including a measuring chamber (MK) accessible to ambient air and a reference chamber (RK) more closed against the access of ambient air, the series connection of said measuring chamber and of said reference chamber being connected to a direct current supply voltage; a smoke alarm circuit (62, 64, 66) being connected at its input side to the connection point (38) of said chambers (MK, RK) and generating a smoke alarm signal when smoke enters into said measuring chamber (MK); and a fault alarm circuit (46, 48, 50) being supplied by said direct current supply voltage, being connected at its input side to the connection point (38) of said chambers (MK, RK), and generating a fault alarm signal when the insulation resistance of said measuring chamber (MK) drops below a predetermined threshold value; with the smoke alarm circuit (62, 64, 66) comprising at its input side a field-effect transistor (90) connected with its control electrode to the connection point (38) of said chambers (MK, RK), the drain electrode of said field-effect transistor being connected through a load resistor (92, 94) to that terminal (28) of said direct current supply voltage which said reference chamber (RK) is connected to; characterized in that for the additional emission of an alarm signal in case of faults influencing the voltage drop at said measuring chamber (MK) said fault alarm circuit (46, 48, 50) and said smoke alarm circuit (62, 64, 66) are, with respect to the input threshold voltage necessary for their actuation and being measured between their inputs and a terminal (28, 30) of said direct current supply voltage, at least approximately voltage-independent with respect to said direct current supply voltage, that the voltage source (14) providing said direct current supply voltage is switchable to a voltage which is increased with respect

to the nominal value of said direct current supply voltage, and that the threshold voltage of said self-locking field-effect transistor (90) is such that the voltage occurring at the control path of said field-effect transistor (90) due to the switching to the increased voltage exceeds the threshold voltage only when said measuring chamber (MK), due to the contamination of the radiation source ionizing the measuring chamber shows an internal resistance increased with respect to the so far undisturbed status, and that in dependency from the switching to the increased voltage the transmission of the smoke alarm signal possibly generated by said smoke alarm circuit (62, 64, 66) to an evaluating circuit (26) is suppressed and a fault alarm signal is generated instead thereof and transmitted to the evaluating circuit (26).

and transmitted to the evaluating circuit (20).

2. A fire alarm means according to claim 1, wherein said fault alarm circuit (46, 48, 50) comprises at its input side a field-effect transistor (72) connected with its control electrode to the connection point (38) of said chambers (MK, RK), the drain electrode of said field-effect transistor being connected through a load resistor (74) to a terminal (28) of said direct current supply voltage, characterized in that the drain electrode of said self-locking field-effect transistor (72) is connected to that direct current supply voltage terminal (28) which said reference chamber (RK) is connected to, and that the source electrode of said field-effect transistor (72) is held in the

undisturbed status as a potential which differs from the potential of the connection point (38) of said chambers (MK, RK) by more than the threshold voltage value of said field-effect transistor (72), said differing potential being shifted with respect to the connection point (38) towards the potential of that direct current supply voltage terminal (30) which said measuring chamber (MK) is connected to.

3. A fire alarm means according to claim 2, wherein the source electrode of said field-effect transistor (72) is connected to a voltage divider (76, 78) connected to said direct current supply voltage, characterized in that that partial resistor (78) of said voltage divider (76, 78) forming with the control path of said field-effect resistor (72) a series connection in parallel relationship with said measuring chamber (MK) has a resistance value which is many times lower than the resistance value of the remaining partial resistor (76) of said voltage divider (76, 78).

4. A fire alarm means according to one of the claims 1 to 3, characterized in that the potential of the source electrode of said field-effect transistor (90) is shifted in the undisturbed status with respect to the potential of the connection point (38) of said chambers (MK, RK) toward the potential of that direct current supply voltage terminal (30) which said measuring chamber (MK) is connected to.

35

40

45

50

55

60

83

EP 0 033 888 B2

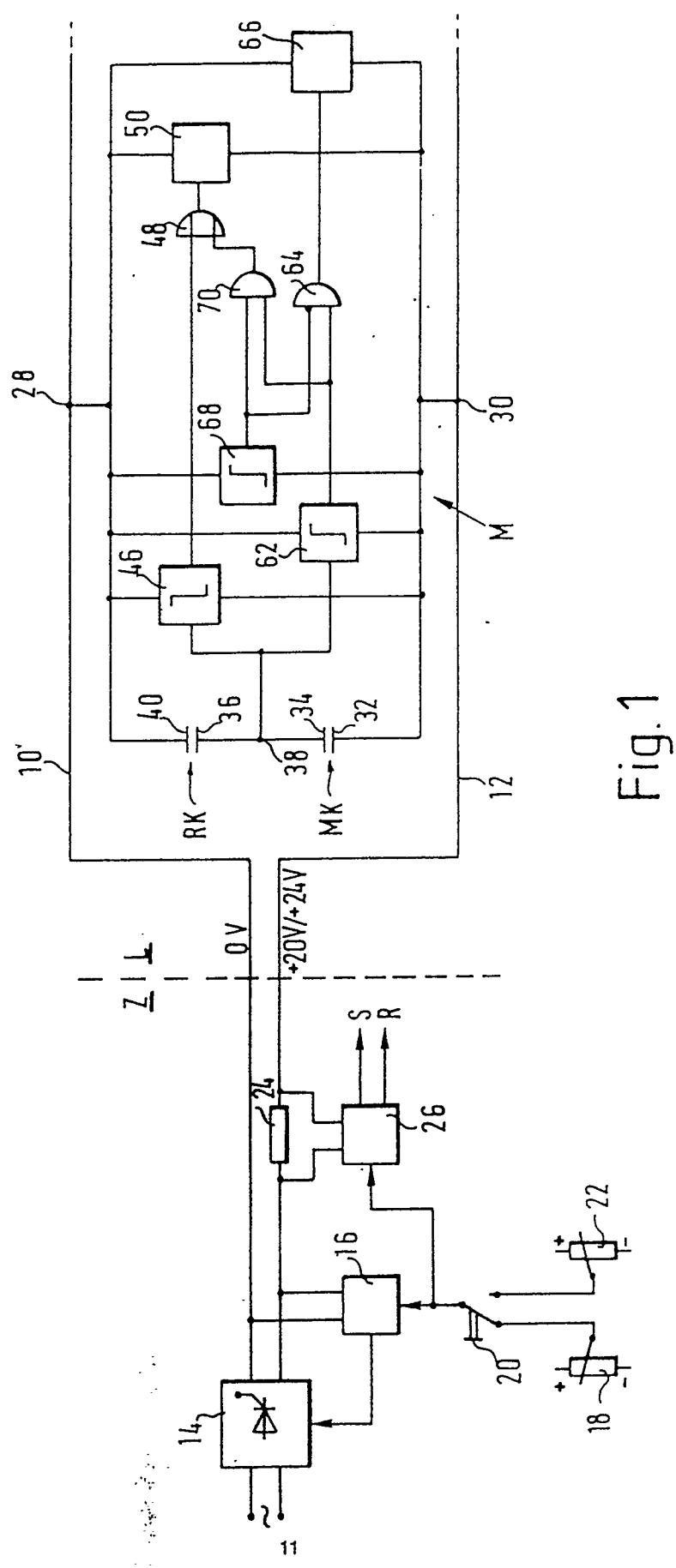


Fig. 1

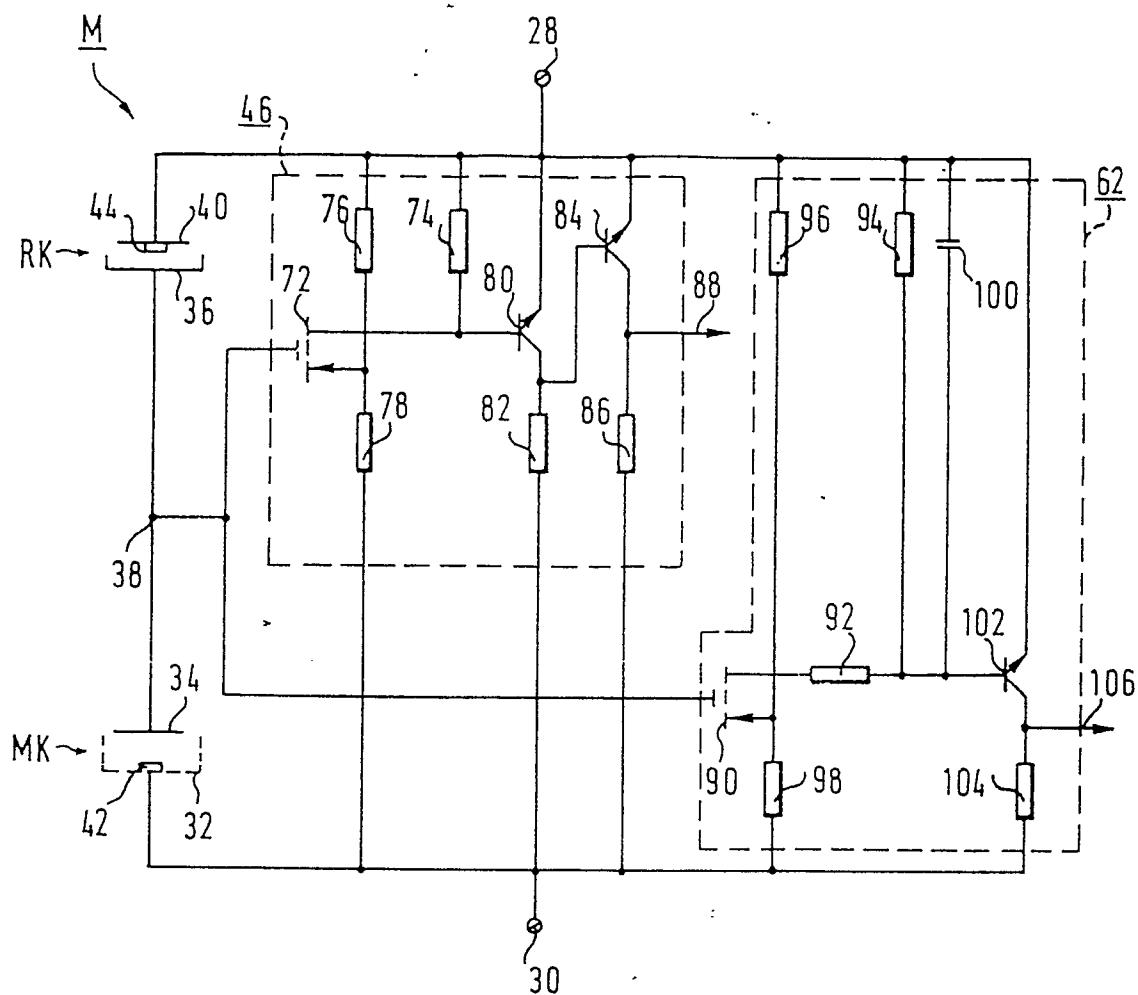


Fig. 2