

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **80106923.8**

51 Int. Cl.³: **G 08 B 17/10**

22 Anmeldetag: **10.11.80**

30 Priorität: **14.12.79 CH 11077/79**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.81 Patentblatt 81/25

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

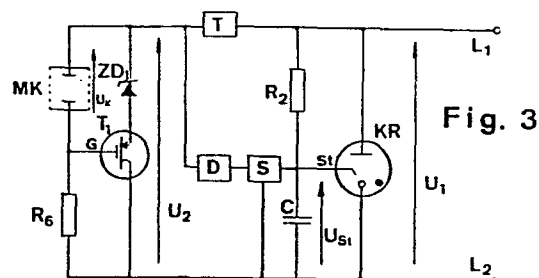
71 Anmelder: **CERBERUS AG**
Alte Landstrasse 411
CH-8708 Männedorf(CH)

72 Erfinder: **Scheidweiler, Andreas**
Rütihofstrasse 56
CH-8713 Uerikon(CH)

72 Erfinder: **Müller, Peter**
In der Beichlen 6
CH-8618 Oetwil am See(CH)

54 **Ionisationsrauchmelder mit erhöhter Betriebssicherheit.**

57 Ionisationsrauchmelder mit mindestens einer mit Kleinspannung betriebenden Ionisationskammer mit einer Mess- und einer Gegenelektrode, zu welcher Kammer die umgebende Luft praktisch freien Zutritt hat und einer oder mehreren radioaktiven Quellen zur Erzeugung von Ionen, einer Speisespannungsquelle und einer elektrischen Schaltung zur Alarmauslösung. Der Melder weist eine erhöhte Betriebssicherheit auf, da durch Schaltungselemente die Signalmeldung an die Zentrale mittels Niederspannung von ca. 200 V erfolgt, der Sensor jedoch mit Kleinspannung betrieben wird.



Ionisationsrauchmelder mit erhöhter Betriebssicherheit

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Ionisationsrauchmelder mit einem mindestens eine mit Kleinspannung betriebene Ionisationskammer mit einer Mess- und einer Gegenelektrode aufweisenden Sensor, zu welcher Kammer die umgebende Luft praktisch freien Zutritt hat und die wenigstens eine radioaktive Quelle zur Erzeugung von Ionen aufweist, und einer elektrischen Schaltung zur Alarmauslösung, welcher Melder über Leitungen an eine Melderbetriebsspannung an die Leitungen abgebende Signalzentrale angeschlossen ist.

Unter den heute verwendeten Brandmeldern sind die Ionisationsrauchmelder die am weitestverbreiteten Frühwarndetektoren. Zu den Hauptvorzügen, dieses Detektortyps gehören die universelle Verwendbarkeit und die einfache und robuste mechanische Konstruktion. Da die Melder im Brandfall schnell und sicher ansprechen müssen, sie aber andererseits keine Fehlalarme auslösen dürfen, werden an ihre Zuverlässigkeit hohe Anforderungen gestellt.

Die Wirkungsweise der bekannten Ionisationsrauchmelder beruht darauf, dass sich der Ionenstrom zwischen den beiden Elektroden der Messkammer stark verringert, wenn Rauch in die Messkammer eindringt. Es kommen heute hauptsächlich zwei Typen von Ionisationsrauchmeldern zur Anwendung, nämlich:

1. Niederspannungsrauchmelder, die mit einer Betriebsspannung von ca. 220 V arbeiten, beispielsweise die in der CH-PS Nr. 391 331 beschriebene Vorrichtung zur Feststellung von Aerosolen in Gasen und

2. Kleinspannungsrauchmelder, die mit einer Betriebsspannung von weniger als 50 V arbeiten, beispielsweise die in der CH-PS 446 131 beschriebene Ionisationsfeuermeldeanlage.

Die Niederspannungsrauchmelder verwenden als elektrisches Verstärkerelement eine Kaltkathodenröhre, sie weisen gegenüber den Kleinspannungsrauchmeldern ein wesentlich höheres Signal-zu-Rausch-Verhältnis auf. Figur 1 zeigt die Schaltung eines typischen Niederspannungsrauchmelders, bei dem die Messionisationskammer in Serie mit einem Arbeitswiderstand, vorzugsweise einer gesättigten Referenzkammer, betrieben wird. Der Verbindungspunkt der beiden Kammern ist mit der Steuerelektrode einer Kaltkathodenröhre verbunden. Der Spannungsabfall über der Messkammer beträgt im Ruhezustand ca. 80 V. Bei Eindringen von Rauch in die Messkammer erhöht sich diese Spannung um ca. 50 V und erreicht damit die Zündspannung der Kaltkathodenröhre. Dies führt zur Auslösung eines Stromflusses zwischen Anode und Kathode, was über ein Relais zur Alarmauslösung ausgewertet werden kann.

Betriebsstörungen bei Ionisationsrauchmeldern treten einerseits dadurch auf, dass die Detektoren Fehlalarme auslösen oder dass andererseits die Empfindlichkeit der Detektoren während des Betriebes nachlässt, was bis zum völligen Ausfall des Melders führen kann. Die Niederspannungsmelder des vorbeschriebenen Typs sind relativ unempfindlich gegenüber elektrischen Störungen, die durch das als Antenne wirkende Leitungsnetz aufgefangen werden, da diese Störungen eine beträchtliche Grösse besitzen müssen, d.h. mindestens 50 V betragen müssen, um die

Kaltkathodenröhre zur Zündung zu bringen. Bei diesem Detektortyp sind daher Fehlalarme durch elektromagnetische Störungen verhältnismässig selten.

Die für den Betrieb der Niederspannungs-Ionisationsrauchmelder erforderliche Kammer-spannung von ca. 100 V bewirkt jedoch, dass an der Messelektrode hohe elektrische Feldstärken von einigen 100 V/cm auftreten. Die stets in der Luft vorhandenen Staubpartikeln scheiden sich daher elektrostatisch an den Elektroden ab, was dazu führt, dass die Elektroden mit einer allmählich dicker werdenden Staubschicht überzogen werden. Wenn es sich bei diesen Stäuben um elektrisch nicht leitendes Material handelt, was vor allem in den trockenen Winterperioden häufig der Fall ist, so wird der Ionenstrom in der Messkammer blockiert, und es kann zur Auslösung eines Fehlalarms kommen. Dies macht es erforderlich, dass die Melder häufig gereinigt werden, was sehr kostenintensiv ist.

Mit der Verfügbarkeit der Feldeffekttransistoren war es möglich, Ionisationsrauchmelder zu entwickeln, die mit einer Betriebsspannung von < 50 V betrieben werden. Ein solcher Ionisationsbrandmelder vom Kleinspannungstyp ist beispielsweise in der CH-PS 446 131 beschrieben. Figur 2 zeigt die Schaltung eines typischen Kleinspannungs-Ionisationsrauchmelders. Die über der Messkammer liegende Spannung ist gleichzeitig die Gatespannung für einen Feldeffekttransistor. Sie ist so gewählt, dass der Transistor im Ruhezustand stromlos ist. Der gesteuerte Gleichrichter (SCR) ist somit ebenfalls gesperrt und das Relais nicht erregt. Dringen Rauchgase in die Messkammer ein, so steigt die Kammer-spannung und bewirkt beim Ueberschrei-

ten eines bestimmten Schwellenwertes das Zünden des SCR, wodurch das Relais Alarm auslöst.

Bei diesen Kleinspannungs-Ionisationsrauchmeldern beträgt der für eine Alarmauslösung erforderliche Hub der Spannung an der Messionisationskammer nur einige Volt. Da im Leitungsnetz Störimpulse dieser Grössenordnung auftreten können, besteht bei diesem Meldertyp immer die Gefahr von Fehlalarmen. Zur Kompensation dieses Nachteils ist ein erheblicher elektronischer Schaltungsaufwand erforderlich. Auf der anderen Seite wirkt sich die Tatsache äusserst positiv aus, dass infolge der wesentlich geringeren Feldstärke die Verschmutzungsgefahr erheblich kleiner ist.

An Brandmeldeanlagen sind sehr hohe Sicherheitsanforderungen zu stellen. Es war bisher nicht gelungen, bei den Ionisationsrauchmeldern vom Niederspannungstyp die Verstaubungsgefahr zu beheben oder bei den Kleinspannungsmeldern mit einfachen Mitteln die Anfälligkeit gegen elektrische Störungen zu beseitigen. Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die oben genannten Nachteile der bekannten Ionisationsrauchmelder zu beheben und insbesondere einen Ionisationsrauchmelder mit erhöhter Betriebssicherheit zu schaffen, der durch eine geringe Feldstärke in der Ionisationskammer die Verschmutzungstendenz der Melder verringert, so dass die Serviceintervalle lang gewählt werden können, der gegenüber den Hochspannungsmeldern eine geringere Menge an radioaktivem Material benötigt und der gegenüber elektromagnetischen Störungen unempfindlich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass

der Melder einen Wandler aufweist, der die Melderbetriebsspannung auf die Sensorbetriebsspannung derart herabsetzt, dass diese mindestens fünfmal kleiner ist als die Melderbetriebsspannung, dass er ein an die Sensorbetriebsspannung liegendes, vom Spannungsabfall über der Ionisationskammer gesteuertes erstes Schaltelement aufweist, das bei Ueberschreiten einer bestimmten Rauchdichte leitend wird und die Sensorbetriebsspannung herabsetzt, und dass er ein an der Melderbetriebsspannung liegendes, von der Sensorbetriebsspannung gesteuertes zweites Schaltelement aufweist, das bei Unterschreiten der Sensorbetriebsspannung unter einen vorbestimmten Wert leitend wird und ein Alarmsignal auslöst.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Ionisationsrauchmelders ist der Wandler so ausgelegt, dass die Sensorbetriebsspannung mindestens zehnmal kleiner ist als die Melderbetriebsspannung. Dabei weist das erste Schaltelement einen im Ruhezustand gesperrten Feldeffekttransistor auf, dessen Gate-Elektrode mit der Messelektrode der Ionisationskammer verbunden ist, so, dass bei Ueberschreiten einer bestimmten Rauchdichte der Feldeffekttransistor leitend wird; ferner weist das zweite Schaltelement eine Kaltkathodenröhre als bistabiles Schaltelement auf, deren Steuerspannung durch einen Schalter im Ruhezustand unterhalb der Zündspannung der Steuerelektrode der Kaltkathodenröhre gehalten wird; schliesslich weist der Ionisationsrauchmelder gemäss bevorzugter Ausführungsform Mittel auf, die den Schalter beim Oeffnen des Feldeffekttransistors derart betätigen, dass die Steuerspannung der Kaltkathodenröhre langsam ansteigt, bis die Zündspannung erreicht ist und die Kaltkathodenröhre zündet.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Ionisationsrauchmelders besteht der Schalter aus einem Transistor, der im Ruhezustand leitet und gesättigt ist, wobei zwischen Kollektor und Emitter des Transistors ein Kondensator geschaltet ist und wobei zwischen den Kollektor des Transistors und die Anode der Kaltkathodenröhre ein Widerstand geschaltet ist, wobei die Zeitkonstante $R \times C > 2s$, vorzugsweise $> 5s$ und insbesondere $> 10s$, ist.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform besteht der Wandler aus einem Widerstand, einer Zener-Diode und der Basis-Emitter-Strecke des Transistors.

Im folgenden werden anhand von Schaltungsbeispielen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung näher erläutert.

Es stellen dar:

- Figur 1, die Schaltung eines bekannten Niederspannungs-Ionisationsrauchmelders.
- Figur 2, die Schaltung eines bekannten Kleinspannungs-Ionisationsrauchmelders.
- Figur 3, die Schaltung eines erfindungsgemässen Ionisationsrauchmelders mit erhöhter Betriebssicherheit.
- Figur 4, die Schaltung einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Ionisationsrauchmelders.

Figur 3 zeigt ein Beispiel eines erfindungsgemässen Ionisationsrauchmelders. Eine der Aussenatmosphäre zugängliche Messionisationskammer MK liegt in Reihe mit einem Arbeitswiderstand R_G . Der Verbindungspunkt von Messionisationskammer MK und Arbeitswiderstand R_G ist mit der Gateelek-

trode G eines Feldeffekttransistors T_1 verbunden, die Drain-Source-Strecke des FET T_1 ist mit einer Z-Diode ZD_1 parallel zur Messkammer-Arbeitswiderstand-Strecke geschaltet.

Die von der Zentrale her über die Leitungen L_1 und L_2 an den Melder angelegte Melderbetriebsspannung U_1 von beispielsweise ca. 200 V wird einem Wandler T zugeführt, der die Melderbetriebsspannung U_1 auf die Sensorbetriebsspannung U_2 herabsetzt. Der Kleinspannungsausgang des Wandlers T ist sowohl mit der einen Elektrode der Messkammer MK als auch mit einem Diskriminator D verbunden, der zur Steuerung eines Schalters S dient, der auf die Steuerelektrode St der Kaltkathodenröhre KR, die zwischen die Leitungen L_1 und L_2 geschaltet ist, einwirkt. Die Steuerelektrode St

der Kaltkathodenröhre KR ist ausser mit dem Ausgang des Schalters S über den Widerstand R_2 mit der Leitung L_1 und über den Kondensator C mit der Leitung L_2 verbunden.

Beim Eindringen von Rauch in die Messkammer MK wird deren Leitfähigkeit reduziert, die Spannung U_K über der Messkammer steigt an und der Transistor T_1 wird leitend, wodurch die Sensorbetriebsspannung U_2 verringert wird. Der Diskriminator D ist so ausgelegt, dass er bei Unterschreiten eines bestimmten Schwellwertes der Sensorbetriebsspannung U_2 den Schalter S, dessen Ausgang im Ruhezustand die Steuerelektroden spannung U_{St} der Kaltkathodenröhre KR unterhalb der Zündspannung (vorzugsweise mehr als 50 V darunter) hält, so betätigt, dass sich der Kondensator C über den Widerstand R_2 aufladen kann, bis die Zündspannung erreicht ist und die Kaltkathodenröhre KR gezündet wird. Der dadurch in den Leitungen L_1 und L_2 auftretende Stromanstieg kann in der Signalzentrale als Alarmsignal ausgewertet werden.

In Figur 4 wird eine bevorzugte Ausführungsform einer Schaltung eines erfindungsgemässen Ionisationsrauchmelders näher erläutert. Hierbei ist der in Reihe mit der Messkammer MK liegende Arbeitswiderstand R_6 als eine der Aussenatmosphäre schwer zugängliche, im Sättigungsbereich arbeitende Referenzionisationskammer RK ausgebildet. Die Melderbetriebsspannung U_1 wird einer Spannungsstabilisatorschaltung, bestehend aus einem Widerstand R_1 einer Z-Diode ZD_2 und der Basis-Emitter-Strecke eines Transistors T_2 , zugeführt. Diese Spannungsstabilisatorschaltung liefert die für den Betrieb des Kleinspannungssensors notwendige Sensorbetriebsspannung U_2 . Im Normalfall, d.h. wenn kein Rauch in die Messkammer MK eingedrungen ist, fliesst der die Z-Diode ZD_2 durchfliessende Strom gleichzeitig durch die Basis-Emitter-Strecke des Transistors T_2 , so dass dieser leitend ist, und den Kondensator C kurzschliesst. Die Steuerspannung U_{St} , die an der Steuerelektrode St der Kaltkathodenröhre KR liegt, ist praktisch gleich 0. Parallel zu den Punkten A und B liegt ein Spannungsteiler R_3, R_4 , der eine derartige Vorspannung U_3 erzeugt, dass der Feldeffekttransistor T_1 im Ruhezustand gesperrt ist.

Überschreitet die Spannung U_K , die über der Messkammer MK abfällt, einen durch R_3, R_4 bestimmten Schwellenwert, so schaltet der FET T_1 durch, und es fliesst ein zusätzlicher Strom durch den Widerstand R_1 . Hierdurch wird die Sensorbetriebsspannung U_2 so weit herabgesetzt, dass die Zenerspannung der Z-Diode ZD_2 unterschritten wird, wodurch der Basisstrom des Transistors T_2 unterbrochen wird, so dass dieser sperrt. Jetzt wird der Kondensator C über den Widerstand R_2 aufgeladen. Erreicht die Spannung U_{St} über dem Kondensator C die Zündspannung der Kaltkathode

denröhre KR, so zündet diese und es fließt ein kräftiger Strom über die Leitungen L_1, L_2 ; dieser Stromfluss kann in der Zentrale Z zur Alarmgebung ausgewertet werden.

Die Zeitkonstante des Gliedes R_2, C ist so gewählt, dass nach Sperren des Transistors T_2 die Zündspannung der Steuerelektrode St erst nach ca. 2 Sekunden erreicht wird. Kurzzeitige elektrische Störungen, die zur Öffnung des Feldeffekttransistors T_1 führen, bewirken keine Alarmauslösung, da die Zündspannung der Kaltkathodenröhre KR nicht erreicht wird. Während die Aufladung des Kondensators C über den Widerstand R_2 langsam erfolgt, wird beim Schliessen des Feldeffekttransistors T_1 eine sofortige Entladung des Kondensators C vorgenommen, da dieser über den Transistor T_2 kurzgeschlossen wird. Die Zeitkonstante kann durch Veränderung von R_2 und/oder C veränderten Einsatzbedingungen des Rauchmelders angepasst werden, z.B. mehrere Sekunden betragen oder auf ca. zehn Sekunden eingestellt werden. Wiederholte kurze Rauchstöße wie sie beispielsweise bei starkem Tabakrauchen entstehen, können so nicht zu einem Fehlalarm führen, da wegen der sofortigen Entladung des Kondensators C keine Kumulation der Ladungen erfolgen kann.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ergibt sich bei Vertauschung der Elemente der Spannungsstabilisatorschaltung, indem die Z-Diode ZD_2 zwischen den Emitter des Transistors T_2 und die Leitung L_2 gelegt wird und die Basis des Transistors T_2 direkt mit dem Punkt A verbunden wird. Der Widerstand R_5 kann dadurch entfallen. Die Ruhespannung an der Steuerelektrode St der Kaltkathodenröhre KR entspricht ungefähr der Zenerspannung, und für die Zündung der Kaltkathodenröhre ist eine um den gleichen Betrag niedrigere Kollektor-Emitter-Spannung am Transistor T_2 nötig.

Patentansprüche:

1. Ionisationsrauchmelder mit einem mindestens eine mit Kleinspannung betriebene Ionisationskammer mit einer Mess- und einer Gegenelektrode aufweisenden Sensor, zu welcher Kammer die umgebende Luft praktisch freien Zutritt hat und die wenigstens eine radioaktive Quelle zur Erzeugung von Ionen aufweist, und einer elektrischen Schaltung zur Alarmauslösung, welcher Melder über Leitungen (L_1 , L_2) an eine Melderbetriebsspannung (U_1) an die Leitungen abgebende Signalzentrale (Z) angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Melder einen Wandler (T) aufweist, der die Melderbetriebsspannung (U_1) auf die Sensorbetriebsspannung (U_2) derart herabsetzt, dass diese mindestens fünfmal kleiner ist als die Melderbetriebsspannung (U_1), dass er ein an der Sensorbetriebsspannung (U_2) liegendes, vom Spannungsabfall (U_k) über der Ionisationskammer (MK) gesteuertes erstes Schaltelement (ZD_1 , T_1) aufweist, welches bei Ueberschreiten einer bestimmten Rauchdichte leitend wird und die Sensorbetriebsspannung (U_2) herabsetzt, und dass er ein an der Melderbetriebsspannung (U_1) liegendes, von der Sensorbetriebsspannung (U_2) gesteuertes zweites Schaltelement (KR) aufweist, das bei Unterschreiten der Sensorbetriebsspannung (U_2) unter einen vorbestimmten Wert leitend wird und ein Alarmsignal auslöst.
2. Melder gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wandler (T) die Melderbetriebsspannung (U_1) auf die Sensorbetriebsspannung (U_2) derart herabsetzt, dass diese mindestens zehnmal kleiner ist als die Melderbetriebsspannung (U_1), dass das erste Schaltelement einen im Ruhezustand gesperrten Feldeffekttransistor

(T_1) aufweist, dessen Gate-Elektrode (G) mit der Messelektrode der Ionisationskammer (MK) verbunden ist, so dass bei Ueberschreiten einer bestimmten Rauchdichte der Feldeffekttransistor (T_1) leitend wird, dass das zweite Schaltelement eine Kaltkathodenröhre (KR) als bistabiles Schaltelement aufweist, deren Steuerspannung (U_{St}) durch einen Schalter (S) im Ruhezustand unterhalb der Zündspannung der Steuerelektrode (St) der Kaltkathodenröhre (KR) gehalten wird, und dass er Mittel aufweist, die den Schalter (S) beim Oeffnen des Feldeffekttransistors (T_1) derart betätigen, dass die Steuerspannung (U_{St}) der Kaltkathodenröhre (KR) langsam ansteigt, bis die Zündspannung erreicht ist und die Kaltkathodenröhre (KR) zündet.

3. Melder gemäss Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter (S) aus einem Transistor (T_2) besteht, der im Ruhezustand leitet und gesättigt ist, dass zwischen Kollektor und Emitter des Transistors (T_2) ein Kondensator (C) geschaltet ist und dass zwischen den Kollektor des Transistors (T_2) und die Anode der Kaltkathodenröhre (KR) ein Widerstand R_2 geschaltet ist, dessen Zeitkonstante $R_2 \times C > 2s$, vorzugsweise $> 5s$, ist.
4. Melder gemäss einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Wandler (T) aus einem Widerstand (R_1), einer Z-Diode (ZD_2) und der Basis-Emitter-Strecke des Transistors (T_2) besteht.
5. Melder gemäss Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstand (R_1) auf der einen Seite direkt mit der positive Spannung führenden Leitung (L_1) verbunden ist, dass die Z-Diode (ZD_2) mit dem anderen Anschluss des Widerstandes (R_1) über die Basis-Emitter-

Strecke des Transistors (T_2) mit der negative Spannung führenden Leitung (L_2) verbunden ist, wobei parallel zur Basis-Emitter-Strecke des Transistors (T_2) ein Widerstand (R_5) liegt.

6. Melder gemäss Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstand (R_1) auf der einen Seite direkt mit der positive Spannung führenden Leitung (L_1) verbunden ist, dass die Basis des Transistors (T_2) mit dem anderen Anschluss des Widerstandes (R_1) verbunden ist, und dass die Z-Diode (ZD_2) zwischen dem Emitter-Anschluss des Transistors (T_2) und der negative Spannung führenden Leitung (L_2) liegt.

Fig. 1

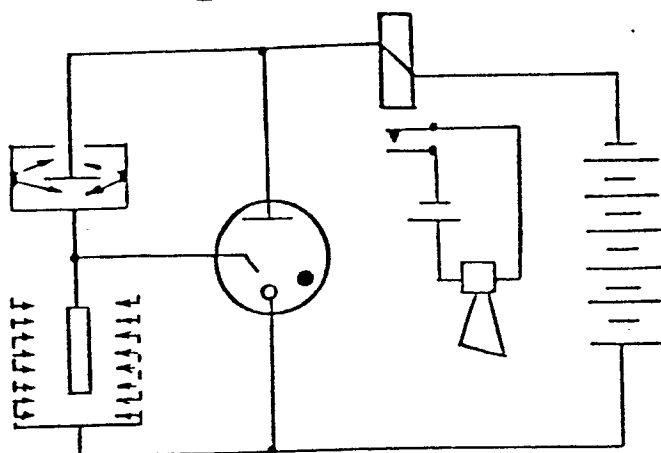


Fig. 2

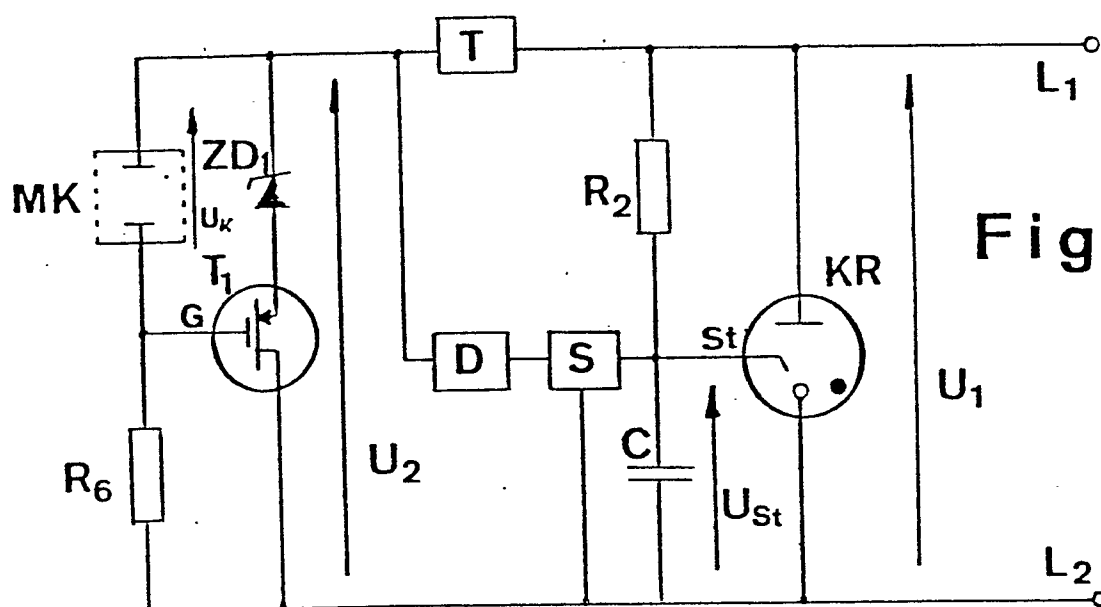
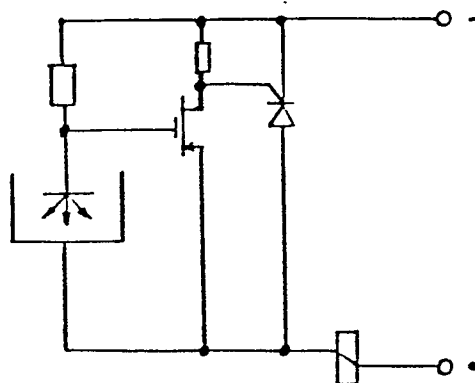
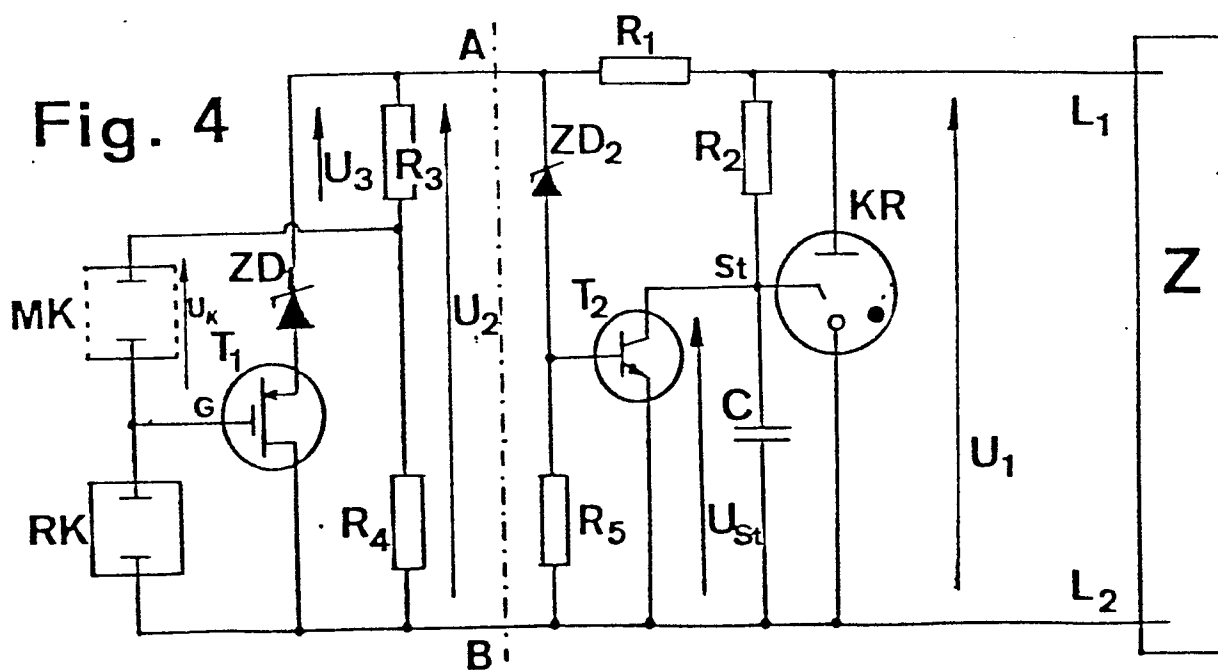


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0030621

Nummer der Anmeldung
EP 80 10 6923

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>US - A - 3 295 121</u> (MEYER) * ganzes Dokument * & CH - A - 397 472 --	1	G 08 B 17/10
D/A	<u>US - A - 3 521 263</u> (LAMPART) * Figuren 6,7 * & CH - A - 446 131 --	1	
A	<u>US - A - 3 872 449</u> (SCHEIDWEILER) * ganzes Dokument * & CH - A - 570 016 --	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) G 08 B 17/10
A	<u>FR - A - 2 299 879</u> (HOCHIKI) * Figuren 2 und 3 * & CH - A - 599 644 -----	1	
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument & Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
Den Haag	24.03.1981		ORNELIS