

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 82104169.6

(51) Int. Cl.³: G 08 B 17/10

(22) Anmeldetag: 13.05.82

(30) Priorität: 15.06.81 CH 3926/81

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.12.82 Patentblatt 82/51

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL SE

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

(72) Erfinder: Muggli, Jürg, Dr. Dipl. Phys.
Biberhaldenweg 19
CH-8708 Männedorf(CH)

(72) Erfinder: Güttinger, Heinz, Dipl. Ing.
Obstgartenweg 14
CH-8708 Männedorf(CH)

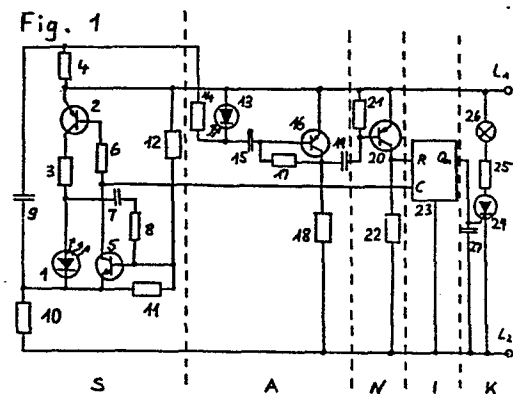
(74) Vertreter: Tiemann, Ulrich, Dr.-Ing.
c/o Cerberus AG Patentbüro Alte Landstrasse 411
CH-8708 Männedorf(CH)

(54) Rauchdetektor mit einer impulsweise betriebenen Strahlungsquelle.

(57) Der Rauchdetektor weist eine impulsweise betriebene Strahlungsquelle (1) und einen ausserhalb des direkten Strahlungsbereichs der Strahlungsquelle (1) angeordneten, bei Anwesenheit von Rauch im Strahlungsbereich durch Streustrahlung beaufschlagten und Ausgangsimpulse abgebenden Strahlungsempfänger (13) auf. Die Auswerteschaltung weist Mittel auf, welche einen Sperrpuls erzeugen und Mittel, durch welche die Differenz von Sperrpuls und Ausgangsimpuls des Strahlungsempfängers (13) als Rückstellsignal einer Zähleinrichtung (23) zugeführt wird, wobei die Zähleinrichtung (23) bei Ausbleiben des Rückstellsignals weitergeschaltet wird und bei Erreichen eines vorbestimmten Zählerstandes ein Alarmsignal auslöst.

Hochfrequente elektrische Störungen, welche auftreten, solange die Strahlungsquelle Strahlungsimpulse abgibt, können so höchstens ein zusätzliches Rückstellsignal für die Zähleinrichtung erzeugen, wodurch der Rauchdetektor gegen die Auslösung von Fehlalarmen sicherer wird.

Wird parallel zum Strahlungsempfänger (13) ein NTC-Widerstand geschaltet, wird ein Brandmelder erhalten, welcher auf ein weiteres Brandkriterium (Temperatur) anspricht.



Rauchdetektor

Die Erfindung geht aus von einem Rauchdetektor der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 definierten Gattung.

Ein derartiger Rauchdetektor ist beispielsweise aus der CH-PS 417 405 (US-PS 3 316 410) bekannt. Dabei wird eine Strahlungsquelle von einem Impulsgeber gesteuert und sendet kurzdauernde Strahlungsimpulse aus. Die mit dem Streustrahlungsempfänger verbundene Auswerteschaltung wird vom Impulsgeber der Strahlungsquelle so gesteuert, dass sie bei Aufnahme von Streustrahlung nur während der Impulsphasen der Strahlungsquelle ein Ausgangssignal abzugeben vermag. Störimpulse, welche zwischen den Strahlungsimpulsen auftreten, werden daher in der Auswerteschaltung blockiert und können nicht zur Auslösung eines Alarmsignals führen. Nachteilig ist dabei, dass Störimpulse, welche zufällig während derselben Zeit auftreten wie die Strahlungsimpulse, ein fehlerhaftes Signal auslösen können.

Zur Vermeidung dieses Nachteils ist bereits vorgeschlagen worden, einem solchen in Koinzidenz arbeitenden Rauchdetektor einen Integrator oder Zähler nachzuschalten, wie beispielsweise in der CH-PS 580 848 (US-PS 3 946 241) beschrieben ist. Trotzdem kann auch ein solcher Rauchdetektor bei schnell aufeinanderfolgenden Störungen, wie beispielsweise durch hochfrequente elektromagnetische Strahlung, fehlerhaft ausgelöst werden.

Schliesslich ist ein in Koinzidenz arbeitender Streulichtrauchdetektor aus der EP-PA 14 779 bekannt, bei welchem die Auswerteschaltung eine Zähl-einrichtung aufweist, welche sowohl die Strahlungsquellenimpulse als auch die Ausgangsimpulse des Strahlungsempfängers zählt und jeweils bei ungradzahligen Zählerstand nach einem beliebigen Strahlungsimpuls den Zähler auf null zurückstellt, jedoch bei Erreichen eines vorgegebenen geradzahli- gen Zählerstandes ein Signal auslöst. Auch bei diesem Rauchdetektor ist jedoch das Auftreten von Fehlalarmen nicht ausgeschlossen, da bei hochfrequenten elektromagnetischen Störungen während jedem Puls ein Störpuls erzeugt werden kann. Ausserdem ist die Schaltung aufwendig und deshalb weniger zuverlässig.

Ein weiteres Problem der vorstehend beschriebenen Rauchdetektoren liegt in der Temperaturabhängigkeit der Strahlungsender. Bei optischen Rauchdetektoren, bei denen als Lichtquelle eine Projektionslampe verwendet wird, kann die Temperaturkompensation durch einen Thermistor erfolgen (GB-PS 1 172 354).

Bei den meist verwendeten Halbleiterelementen nimmt die ausgesandte Strahlung mit zunehmender Temperatur stark ab. Es ist versucht worden, diese Strahlungsabnahme dadurch zu kompensieren, dass ein NTC-Widerstand in Serie zur LED geschaltet wird (Motorola, European MOS Selection 1979, 9-334). Die Widerstandswerte der NTC-Widerstände streuen jedoch so stark, dass die dadurch erreichte Kompensation nicht ausreichend ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorstehend erwähnte Nachteile der vorbekannten Rauchdetektoren zu beseitigen und insbesondere einen Rauchdetektor zu schaffen, bei welchem eine fehlerhafte Signalabgabe als Folge von elektrischen Störungen verhindert wird und bei welchem gleichzeitig die durch die Temperaturabhängigkeit der Strahlungsquelle bedingte Verringerung der Rauchempfindlichkeit mit erhöhter Temperatur verbessert ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 definierten Merkmale gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen und weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Gemäss einer Ausgestaltung des erfindungsgemässen Rauchdetektors sind zur Stromversorgung für die Strahlungsquelle ein Oszillator und zur Verstärkung der Ausgangsimpulse des Strahlungsempfängers ein Verstärker vorgesehen und der Sperrpuls wird durch einen elektrischen Puls des Oszillators erzeugt und mit umgekehrten Vorzeichen in den Verstärker geführt. Dem Verstärker ist ein Schwellenwertdetektor nachgeschaltet, welcher die Differenz von Sperrpuls und Ausgangsimpuls des Strahlungsempfängers auswertet. Bei Abwesenheit von Rauch ist diese Differenz so gross, dass der Schwellenwertdetektor betätigt wird und dadurch ein Rückstellimpuls für die Zählleinrichtung ausgelöst wird. Ist jedoch Rauch in der Rauchmesskammer vorhanden, so wird die Differenz kleiner und der Rückstellimpuls wird unterdrückt.

Eine hochfrequente elektrische Störung, welche auftritt, solange die Strahlungsquelle Strahlungsimpulse abgibt, kann so höchstens ein zusätzliches Rückstellsignal für die Zählleinrichtung erzeugen. Der Rauchdetektor wird damit sicherer gegen die Auslösung von Fehlalarmen.

Eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Rauchdetektors wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

Fig. 1 stellt die Schaltung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemässen Rauchdetektors dar.

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher die Zählleinrichtung durch einen Integrator (Kondensator) ersetzt ist.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausgestaltung, bei welcher zwischen Schwellenwertdetektor und Integrator ein Korrelationselement vorgesehen ist.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Schaltung eines erfindungsgemässen Rauchdetektors liegen zwischen zwei Gleichspannung führenden Leitungen L_1 und L_2 , ein Strahlungssender S, ein Strahlungsaufnehmer A, ein Schwellenwertdetektor N, eine Integrationsstufe I und eine als Kippstufe K ausgebildete Alarmstufe.

Der Strahlungssender S besteht aus einem Oszillator, welcher ungefähr alle 2 Sekunden einen Strom von ungefähr 1 A während ungefähr 100 μ s durch die aus einer Licht oder Infrarot-Strahlung emittierenden Diode bestehende Strahlungsquelle 1 leitet. Der Leistungstransistor 2 schaltet diesen Strom ein, welcher durch die Widerstände 3 und 4 begrenzt wird. Der Transistor 2 wird durch Transistor 5 über den Begrenzungswiderstand 6 angesteuert. Kondensator 7 und Widerstand 8 liefern die positive Rückkopplung des Oszillators. Der grosse Kondensator 9 liefert den Strompuls und wird wieder über den Widerstand 10 aufgeladen. Der Puls wird ausgelöst, sobald die Widerstände 11 und 12 an der Basis von Transistor 5 die Spannung liefern, welche die Transistoren 2 und 5 anstellt.

Der Strahlungsaufnehmer A verstärkt das negative Empfangssignal des Strahlungsempfängers 13 und das positive Sperrsignal am Widerstand 4, welches durch den Widerstand 14 verkleinert wird, über den Kopplungskondensator 15, den Transistor 16 und den Rückkopplungswiderstand 17. Der Verstärker enthält ausserdem den Kollektorwiderstand 18 und den Kopplungskondensator 19.

Der Schwellenwertdetektor N besteht aus dem Transistor 20, dem Basiswiderstand 21 und dem Kollektorwiderstand 22.

Die Integrationsstufe I besteht aus einer Zählleinrichtung 23; sie erhält ein Zählsignal bei jedem Puls vom Widerstand 6. Sofern die negative Differenz vom Sperrpuls und Empfangspuls gross genug ist, erzeugt der Schwellenwertdetektor N ein Rückstellsignal, welches die Zählleinrichtung um mindestens eine Einheit zurückstellt. Die Schaltelemente zur Zurückstellung der Zählleinrichtung (23) können auch so eingerichtet sein, dass diese auf Null zurückgesetzt wird. Nach 2^{n-1} Pulsen, bei welchen kein Rückstellimpuls erzeugt wurde, geht Q_n von 0 auf 1 und erzeugt damit einen Alarmpuls.

Die Kippstufe K besteht aus einem Thyristor 24, welcher durch einen Alarmpuls vom Zähler 23 angesteuert wird, einem Begrenzungswiderstand 25, einer Lampe oder LED 26 und einem Verzögerungskondensator 27, welcher bewirkt, dass das Zünden des Thyristors um mindestens die Sendepulslänge nach dem Alarmpuls verzögert wird.

Die Schaltung bewirkt nun, dass, ähnlich wie in der Schaltung gemäss EP-PA 14 779, eine gewisse Anzahl aufeinanderfolgende Pulse mit genügend hohem Ausgangsimpuls des Strahlungsempfängers 13 notwendig sind, um die Kippstufe K zu zünden. Fehlt nur ein Puls, so wird die Zählleinrichtung 23 wieder zurückgestellt. Elektrische Störungen, welche von der Empfangszelle aufgenommen werden, können im allgemeinen nur einen Rückstellpuls erzeugen und somit kein fehlerhaftes Alarmsignal produzieren.

Die Abnahme der Lichtleistung der LED 1 bei höherer Temperatur wird folgendermassen kompensiert: Bei höherer Temperatur wird die Basis-Emitter-Spannung am Transistor 5, bei welcher der Sendepuls startet, kleiner. Wegen der Spannungsteilung über die Widerstände 11 und 12 bedeutet dies, dass die Spannung am Kondensator 9 beim Start des Pulses bei höherer Temperatur kleiner wird. Der Sperrpuls am Widerstand 4 wird dadurch kleiner. Die Differenz von Sperrpuls und Empfangspuls wird dadurch kleiner, wodurch nur ein kleinerer Ausgangsimpuls des Strahlungsempfängers zur Unterdrückung des Rückstellsignals nötig ist.

-5-

Es ist natürlich möglich, die Zählleinrichtung 23 durch einen Integrator (Kondensator) zu ersetzen, wie es in Fig. 2 dargestellt ist. Der Kondensator 28 wird dabei über den Widerstand 29 aufgeladen. Sobald er genügend hoch geladen ist, schaltet Transistor 30 mit Zenerdiode 31 und Widerstand 32 an und zündet die Kippstufe K. Die Schaltung lässt sich noch sicherer gegen Störungen machen, wenn zwischen Schwellenwertdetektor N und Integrator I ein Korrelationselement C geschaltet wird, wie es in Fig. 3 erläutert ist. Dieses besteht z.B. aus dem Transistor 33 und den Widerständen 34 und 35. Die Spannung am Clockeingang der Zählleinrichtung 23 ist normalerweise hoch und damit Transistor 33 leitend, wodurch der Rückstell-
eingang R der Zählleinrichtung 23 blockiert wird. Nur während des Pulses sperrt Transistor 33, so dass nur dann ein Rückstellimpuls eingelesen werden kann. Durch diese Schaltung wird der Melder bei Rauch sicherer alarmieren.

Die Schaltung erlaubt es auch, auf einfache Art einen Rauchdetektor zu konstruieren, der bei schnell ansteigender Temperatur empfindlicher wird und bei einer bestimmten Temperatur auch ohne Rauch ein Alarmsignal abgibt. Dazu genügt es, einen in der Fig. 1 nicht dargestellten NTC-Widerstand parallel zum Strahlungsempfänger 13 zu schalten. Der NTC-Widerstand ragt vorzugsweise aus der äusseren Hülle des Rauchdetektors heraus und kann somit thermisch schnell reagieren. Der NTC-Widerstand hat bei höherer Temperatur einen kleineren Widerstand und verkleinert damit den Sperrpuls. Sobald dieser Puls klein genug ist, wird kein Rückstellpuls mehr erzeugt und damit ein Alarmsignal produziert.

Patentansprüche

1. Rauchdetektor mit einer impulsweise betriebenen Strahlungsquelle (1), einem ausserhalb des direkten Strahlungsbereichs der Strahlungsquelle (1) angeordneten, bei Anwesenheit von Rauch im Strahlungsbereich durch Streustrahlung beaufschlagten und Ausgangsimpulse abgebenden Strahlungsempfänger (13) und einer Auswerteschaltung, welche Schaltelemente (A, N, I) aufweist, welche bei Ueberschreiten der Ausgangsimpulse über eine vorgegebene Schwelle während einer vorgegebenen Anzahl von Pulsen ein Signal an eine Kippstufe (K) zur Abgabe eines Alarmsignals weiterleiten, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (4, 14) vorhanden sind, welche einen elektrischen Sperrpuls erzeugen, dass weitere Mittel vorhanden sind, durch welche die Differenz von Sperrpuls und Ausgangsimpuls des Strahlungsempfängers (13) als Rückstellsignal der Zähleinrichtung (23) zugeführt wird, und dass weitere Mittel (6) vorhanden sind, welche die Zähleinrichtung (23) bei Ausbleiben des Rückstellsignals weiterschalten und bei Erreichen eines vorbestimmten Zählerstandes der Zählereinrichtung (23) das Signal an die Kippstufe (K) weiterleiten.

2. Rauchdetektor gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Oszillator, welcher den Strom für die Strahlungsquelle (1) liefert, und ein Verstärker (16, 17), welcher die Ausgangsimpulse des Strahlungsempfängers (13) verstärkt, vorgesehen sind und dass der Sperrpuls durch einen elektrischen Puls des Oszillators erzeugt wird, dass der Sperrpuls auf den gleichen Eingang des Verstärkers (16, 17) gegeben wird wie der Ausgangsimpuls des Strahlungsempfängers (13) und dass die Differenzbildung zwischen dem Sperrpuls und dem Ausgangsimpuls des Strahlungsempfängers (13) durch den Verstärker (16, 17) erfolgt.

3. Rauchdetektor gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Differentialverstärker, welcher die Ausgangsimpulse des Strahlungsempfängers (13) verstärkt, vorgesehen ist und dass Ausgangsimpuls des Strahlungsempfängers (13) und Sperrpuls auf verschiedene Eingänge des Differentialverstärkers gegeben werden.

4. Rauchdetektor gemäss einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass Schaltelemente (20, 21, 22) vorgesehen sind, welche bei Ueberschreiten des Betrages der Differenz von Sperrpuls und Ausgangsimpuls des Strahlungsempfängers (13) um einen vorbestimmten Wert ein Rückstellungssignal erzeugen, welches den Zählerstand der Zählleinrichtung (23) um mindestens eine Einheit zurückstellt.
5. Rauchdetektor gemäss einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass Schaltelemente vorgesehen sind, durch welche der Zählerstand, bei welchem ein Signal abgegeben wird, wahlweise eingestellt werden kann.
6. Rauchdetektor gemäss einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zählleinrichtung (23) so eingerichtet ist, dass bei einem Zählerstand von vier ein Signal abgegeben wird.
7. Rauchdetektor gemäss einem der Patentansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente zur Erzeugung eines Rückstellungssignals so eingerichtet sind, dass sie den Zählerstand der Zählleinrichtung (23) auf null zurückstellen.
8. Rauchdetektor gemäss einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass Schaltelemente vorgesehen sind, welche bei Ueberschreiten des Betrages der Differenz von Sperrpuls und Ausgangsimpuls des Strahlungsempfängers (13) um einen vorbestimmten Wert ein Rückstellungssignal erzeugen und dass durch das Rückstellungssignal ein Kondensator (28), welcher gleichmässig aufgeladen wird und bei Erreichen eines vorbestimmten Ladezustands ein Signal auslöst, entladen wird.
9. Rauchdetektor gemäss Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufladezeit des Kondensators (28) mindestens zwei Pulsabstände beträgt.

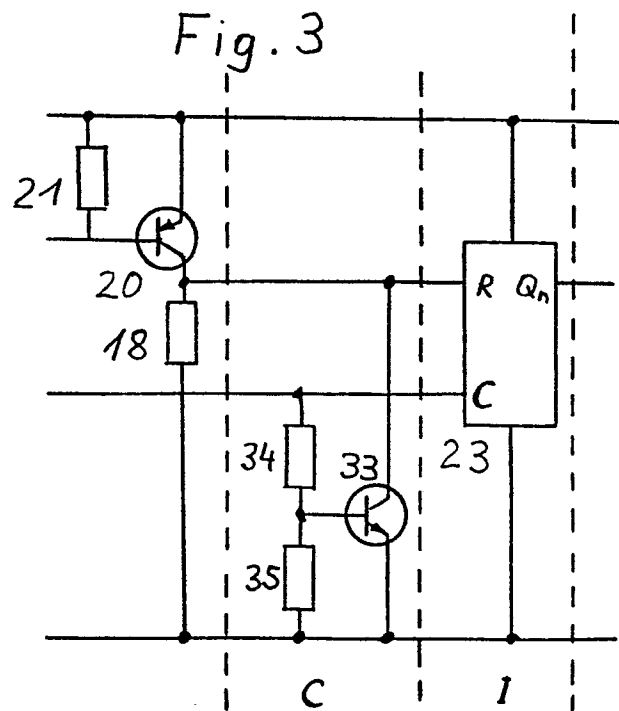
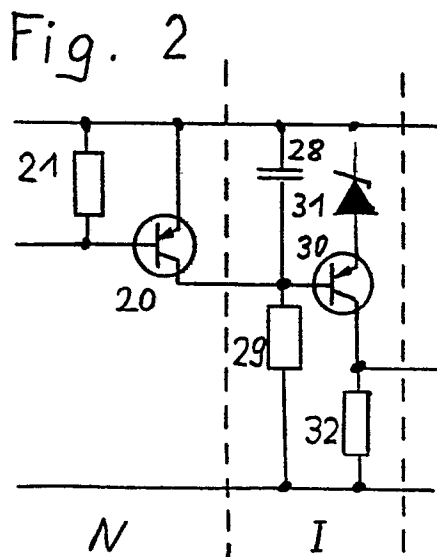
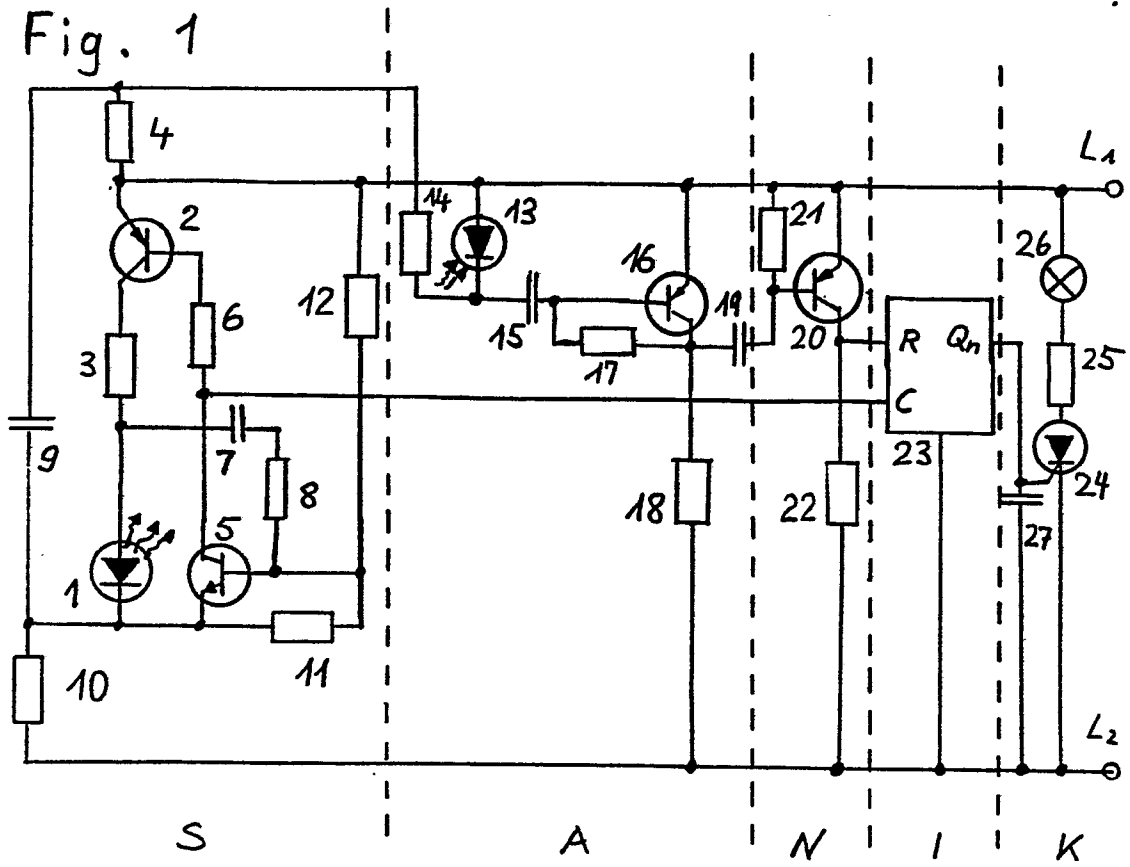
10. Rauchdetektor gemäss einem der Patentansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Korrelationselement (C) vorgesehen ist, welches so eingerichtet ist, dass das Rückstellsignal die Zählleinrichtung (23) nur zurückstellen kann, solange die Strahlungsquelle (1) Strahlungsimpulse abgibt.

11. Rauchdetektor gemäss einem der Patentansprüche 2 und 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zum Strahlungsempfänger (13) ein NTC-Widerstand vorgesehen ist.

12. Rauchdetektor gemäss Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der NTC-Widerstand ausserhalb des Gehäuses des Rauchdetektors angeordnet ist.

13. Rauchdetektor gemäss einem der Patentansprüche 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass der NTC-Widerstand so ausgebildet ist, dass bei Erreichen einer vorbestimmten Temperatur, vorzugsweise im Bereich von 50 bis 80°C, das Sperrsignal so klein ist, dass ohne Eindringen von Rauch in den Rauchdetektor von der Zählleinrichtung (23) ein Signal an die Alarmstufe abgegeben wird.

- 1/1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0067313

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 4169

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Y	GB-A-2 003 601 (NITTAN COMPANY LTD.) * Insgesamt *	1-7	G 08 B 17/10
Y	--- ELECTRONICS, Band 52, Nr. 14, Juli 1979, Seite 133, New York, USA F.M. MIMS: "Optoelectronic alarm circuit is time-sensitive" * Insgesamt *	1,4-7	
A	--- US-A-3 846 773 (LINTELMANN et al.) * Spalte 1, Zeile 16 - Spalte 3, Zeile 52; Spalte 4, Zeilen 39-46 *	1-3,8,11	
A	--- GB-A-1 082 973 (INTERN. RESEARCH & DEVELOPMENT CO. LTD.) * Seite 1, Zeilen 17-50; Seite 2, Zeilen 46-55 *	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			G 08 B 17/10
Recherchenort DEN HAAG		Abschlussdatum der Recherche 26-06-1982	Prüfer ORNELIS R.K.G.

EPA Form 1503, 03.82

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN
 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

E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
 L : aus andern Gründen angeführtes Dokument
 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument