

(19)



(11)

**EP 2 169 644 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.09.2017 Patentblatt 2017/38**

(51) Int Cl.:  
**G08B 29/04 (2006.01) G08B 29/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09007164.8**

(22) Anmeldetag: **28.05.2009**

**(54) Prüfung der Meldelinien einer Gefahrenmeldeanlage**

Test of reporting lines on a danger reporting assembly

Contrôle des lignes d'alerte d'une installation d'alerte au danger

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**

- **Politze, Heiner**  
**41469 Neuss (DE)**
- **Gasthuys, Michael**  
**47475 Kamp-Lintfort (DE)**

(30) Priorität: **25.09.2008 DE 102008048929**

(74) Vertreter: **Prietsch, Reiner Henkel, Breuer & Partner Patentanwälte Maximiliansplatz 21 80333 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**31.03.2010 Patentblatt 2010/13**

(73) Patentinhaber: **Novar GmbH 41469 Neuss (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**GB-A- 1 002 291 US-A- 3 500 394 US-A- 3 797 008**

(72) Erfinder:  
• **Rijkers, Sebastian**  
**40223 Düsseldorf (DE)**

**EP 2 169 644 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prüfung der Meldelinien einer Gefahrenmeldeanlage zumindest auf unzulässig hohen Widerstand durch Messung des Stromes auf der mit einem Endmodul abgeschlossenen Meldelinie und Vergleich dieses Stromes mit einem Sollwert.

**[0002]** Die Erfindung betrifft des weiteren eine Gefahrenmeldeanlage, die zur Durchführung dieses Prüfverfahrens eingerichtet ist, nämlich eine Anlage mit einer Zentrale, an die unmittelbar oder über Koppler mindestens eine Meldelinie angeschlossen ist.

**[0003]** Gefahrenmeldeanlagen sind seit langem so ausgelegt, dass die an die Gefahrenmeldezentrale, im Folgenden kurz "Zentrale", unmittelbar oder mittelbar angeschlossenen Meldelinien auf Unterbrechung und Kurzschluss überwacht werden können. Allgemein üblich ist die Ruhestromüberwachung, bei der die jeweilige Meldelinie mit einem Widerstand von z.B.  $10\text{k}\Omega$  abgeschlossen ist. Die Zentrale oder der Koppler misst in einem Prüfmodus den Ruhestrom auf der betreffenden Meldelinie und vergleicht ihn mit einem Toleranzfeld, in welchem der gemessene Strom unter Berücksichtigung des Leitungswiderstandes, der Anzahl der angeschlossenen Melder und deren jeweiligem Ruhestrom sowie des Abschlusswiderstandes liegen muss. Ein zu niedriger Strom wird als unzulässig hoher Serienwiderstand, im Extremfall als Unterbrechung, ein zu hoher Strom als unzulässig niedriger Parallelwiderstand, im Extremfall als Kurzschluss, interpretiert.

**[0004]** Aus der EP-A-1 777 671 ist es bekannt, eine Leitung zur Speisung z. B. von Signalgebern oder anderen niederohmigen Verbrauchern (Aktoren) einer Gefahrenmeldeanlage auch auf sogenannte schleichende Unterbrechung und sogenannten schleichenden Kurzschluss zu überwachen. Hierzu ist die Leitung mit einem nichtlinearen Element, z. B. einem Thermistor, einer Diode oder einem spannungsgesteuerten Transistor in Serie mit einem Widerstand abgeschlossen und wird zur Prüfung mit gegenüber der Auslösung der Signalgeber (oder anderer Aktoren) umgekehrter Polarität und unterschiedlichen, eingepprägten Strömen betrieben. Die sich am Leitungsanfang jeweils einstellende Spannung wird mit Sollwerten verglichen. Der Vergleich liefert als Ergebnis, ob die Leitung sich in einem ordnungsgemäßen oder fehlerbehafteten Zustand befindet.

**[0005]** Ein ähnliches Überwachungsverfahren für eine Leitung, die mindestens ein Alarmgerät einer Gefahrenmeldeanlage speist, ist aus der DE-A-10 2005 060 123 bekannt. Hierzu ist die Leitung mit einem niederohmigen Element, z. B. einer Diode oder einer Diode in Serie mit einer Zener-Diode, abgeschlossen, das in derjenigen Stromflussrichtung, in der das Alarmgerät aktiviert wird, sperrt. Zu jedem Alarmgerät ist des weiteren ein gleichartiges nichtlineares Element parallel geschaltet. Zur Prüfung wird die Leitung mit umgekehrter Polarität und unterschiedlichen, eingepprägten Strömen betrieben, aus denen in Verbindung mit den sich am Anfang der Leitung einstellenden jeweiligen Spannungen der Leitungswiderstand errechnet und mit einem Sollwertbereich verglichen wird.

**[0006]** Diese beiden bekannten Prüfverfahren sind auf Meldelinien nicht übertragbar, weil weder die Umpolung der Speisespannung einer Meldelinie noch deren Betrieb mit zu Prüfungszwecken wechselnden Spannungen und Strömen zulässig ist. Durch die DIN EN 54 Teil 13 sind die Anforderungen an die Funktionsfähigkeit der leitungsgebundenen Übertragungswege einer Gefahrenmeldeanlage erheblich erhöht worden. Insbesondere muss eine normgerechte Anlage sicherstellen, dass jeder Übertragungsweg unter bestimmungsgemäßen Lastbedingungen an den betreffenden Bestandteil (z. B. Aktor oder Sensor) die für die Funktion dieses Bestandteiles notwendige Spannung liefert. Anders als bei den bekannten Anlagen und deren Prüfverfahren muss deshalb bei einer der vorgenannten Norm entsprechenden Anlage die Prüfung auf einen unzulässig hohen Widerstand der Leitung unter Last durchgeführt werden. Eine Meldelinie muss folglich mit den angeschlossenen Meldern auf Funktionsfähigkeit geprüft werden.

**[0007]** US 3,797,008 zeigt ein Feuer-Detektionssystem mit einer Meldelinie und einer Mehrzahl von Meldern. Die Meldelinie ist durch eine in Sperrrichtung angeordnete Zehnerdiode abgeschlossen. Über einen Messwiderstand wird der Strom der Meldelinie gemessen, um im Alarmfall das Kurzschließen der Meldelinien durch einen der Melder zu erkennen, ein Relais zu schließen und einen akustischen Alarm auszugeben. Darüber hinaus wird die Spannung an der Meldelinie gemessen, um einen Leitungsbruch zu erfassen.

**[0008]** Die Prüfung besteht vorschriftsgemäß darin, dass zur Ermittlung einer schleichenden Unterbrechung ein einstellbarer Serienwiderstand (Potentiometer) in der Leitung der Meldelinie so lange erhöht wird, bis die Gefahrenmeldeanlage eine Unterbrechung der Meldelinie feststellt, dass der Gesamtwiderstand der Leitung, bei dem dieser Zustand eintritt, gemessen, anschließend um 10% vermindert und dann ermittelt wird, ob die Meldelinie wieder funktionsfähig ist.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Gefahrenmeldeanlage zur Verfügung zu stellen, die diesen Vorgaben entsprechend feststellen, ob die Meldelinie funktionsfähig ist.

**[0010]** Bei einem Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1 ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Spannung am Ende der Meldelinie mittels des Endmoduls auf einen Wert begrenzt wird, der größer als die minimale Melderbetriebsspannung ist, und dass der Ruhestrom mittels des Endmoduls auf einen Wert eingestellt wird, der größer als die Summe der Ruhestrome der  $n$  Melder ( $n \geq 1$ ) und kleiner als der Alarmstrom eines einzelnen Melders bei dessen minimaler Betriebsspannung ist.

**[0011]** Der Kerngedanke der Erfindung besteht also darin, den Ruhestrom der Meldelinie im Vergleich zu dem Ruhe-

stromwertbereich, der nach dem Stand der Technik überwacht wird, erheblich zu erhöhen, also den als Quotient aus Spannung und Strom am Eingang der Meldelinie rechnerisch ermittelbaren, (scheinbaren) Gesamtwiderstand der Leitung deutlich zu vermindern, gleichzeitig aber sicherzustellen, dass die Spannung auch am Ende der Meldelinie ausreichend hoch bleibt, dass auch der letzte Melder am Ende der Linie in vollem Umfang funktionsfähig bleibt. Wie anhand eines numerischen Beispiels noch erläutert werden wird, kann dadurch anders als bei dem bekannten Überwachungsverfahren die Prüfvorschrift gemäß DIN EN 54 Teil 13 erfüllt werden.

**[0012]** Vorzugsweise wird die Spannung am Ende der Meldelinie auf einen Wert begrenzt, der etwa gleich der Spannung am Eingang der Meldelinie abzüglich des im Alarmfall maximal zulässigen Spannungsabfalls bis zum Ende der Meldelinie ist.

**[0013]** Bei einer Gefahrenmeldeanlage mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 3 ist die oben genannte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Endmodul aus einer nichtlinearen Schaltung besteht, die im Ruhezustand der Meldelinie die Spannung auf einen Wert begrenzt, der größer als die minimale Melderbetriebsspannung ist und die einen voreingestellten Strom auf der Meldelinie erzeugt, der größer als die Summe der Ruhestrome aller Melder und kleiner als der Alarmstrom eines einzelnen Melders bei dessen minimaler Betriebsspannung ist.

**[0014]** Sofern die mindestens eine Meldelinie unmittelbar an die Zentrale angeschlossen ist, führt diese (gesteuert von ihrem Mikroprozessor) die Prüfung auf unzulässig hohen Widerstand der Meldelinie durch. Im Regelfall sind jedoch eine, meistens aber mehrere Meldelinien nicht unmittelbar sondern über einen oder mehrere Koppler an die Zentrale angeschlossen. In diesem Fall führt der jeweilige Koppler (gesteuert von seinem Mikroprozessor und gegebenenfalls ausgelöst durch einen Befehl der Zentrale) die betreffende Prüfung durch.

**[0015]** Das Endmodul bzw. die nichtlineare Schaltung kann sehr einfach aus einem Widerstand in Serie mit einer Zenerdiode bestehen.

**[0016]** Vorzugsweise liegt in Serie zu dem Widerstand und der Zenerdiode zusätzlich ein deren Temperaturkoeffizienten kompensierendes Halbleiterbauelement.

**[0017]** Dieses Halbleiterbauelement kann eine Diode, insbesondere eine zu der Zenerdiode baugleiche Zenerdiode in Durchlassrichtung, sein, weil baugleiche Zenerdioden in der Regel einen betragsmäßig sehr ähnlichen Temperaturkoeffizienten haben, jedoch bei Betrieb in Sperrrichtung und in Durchlassrichtung mit unterschiedlichem Vorzeichen.

**[0018]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Gefahrenmeldeanlage sind  $z$  Meldelinien ( $z \geq 1$ ) an die Zentrale über mindestens einen Koppler angeschlossen, der mindestens eine Meldelinienspannung liefert, über einen Kommunikationsbus mit der Zentrale verbunden ist und einen Mikrokontroller umfasst, der den Ruhestrom und beim Ansprechen mindestens eines Melders einen Alarmstrom jeder Meldelinie misst und auswertet.

**[0019]** Im Folgenden wird die Erfindung im Vergleich zum Stand der Technik anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: eine nach dem Stand der Technik mit einem Widerstand abgeschlossene Meldelinie und

Fig. 2: eine mit einem Endmodul nach der Erfindung abgeschlossene Meldelinie.

**[0020]** Die zweiadrige Meldelinie in Figur 1, im folgenden auch kurz "Leitung", umfasst einen Melder M und einen Abschlusswiderstand R1, der sehr häufig gleich 10k $\Omega$  ist. Im Rahmen der Erfindung kann Figur 1 als das Ende einer Meldelinie mit zahlreichen weiteren, zu dem Melder M parallel liegenden und nicht gezeichneten Meldern oder als eine Meldelinie mit nur einem einzigen Melder M, der unmittelbar an eine Zentrale oder einen Koppler angeschlossen ist, betrachtet werden. Zusätzlich ist in die Meldelinie ein Potentiometer RL eingeschleift, um die durch die eingangs erwähnte DIN EN54 Teil 13 vorgeschriebenen Prüfbedingungen auf schleichende Unterbrechung der Meldelinie zu simulieren.

**[0021]** Diese Meldelinie hat im normalen Betriebszustand, also ohne das Potentiometer RL, bei einer angenommenen Linienspannung von 9,4V einen Ruhestrom von rund 900 $\mu$ A plus den Ruhestrom des Melders M von z.B. 20 $\mu$ A, bei n Meldern plus  $n \cdot 20\mu$ A.

**[0022]** Derartige Melder haben einen Arbeitsspannungsbereich von z.B. 4V bis über 12V. Zur Vermeidung von Fehlalarmen schalten sich die Melder bei Unterschreitung der unteren Arbeitsspannungsgrenze selbstständig ab und initialisieren sich bei Überschreitung der minimalen Arbeitsspannung neu. Im Alarmzustand erzeugen sie einen im Vergleich zu dem Melderruhestrom erheblich höheren Alarmstrom auf der Meldelinie. Der Alarmstrom kann z.B. bei der niedrigsten Arbeitsspannung rund 3mA betragen, mit zunehmender Betriebsspannung steigen und schaltungstechnisch auf einen Maximalwert von z.B. 8mA ab 7V begrenzt sein.

**[0023]** Wenn ein am Anfang der Meldelinie, in der Regel also im Koppler gemessener Ruhestrom  $I_R$  von weniger als 700 $\mu$ A bei  $U_A$  gleich rund 9V per Definition als Zeichen für einen unzulässig hohen Widerstand ("Drahtbruch") gelten soll und folglich der Widerstandswert des Potentiometers RL erhöht wird bis der Ruhestrom  $I_R$  auf 700 $\mu$ A gefallen ist, so gilt mit:

$U_E$  = Spannung am Leitungsende

$U_L$  = Spannungsabfall über der Leitung

$R_L$  = Leitungswiderstand plus eingestellter Widerstandswert RL;

EP 2 169 644 B1

$$U_E = I_R * R_1 = 700\mu A * 10k\Omega = 7V;$$

$$U_L = U_A - U_E = 9V - 7V = 2V;$$

$$R_L = \frac{U_L}{I_R} = \frac{2V}{700\mu A} = 2,86k\Omega$$

$$R_L - 10\% = 2,58k\Omega$$

(Bedingung der Norm);

**[0024]** Vermindert man folglich mit dem Potentiometer RL den Leitungswiderstand auf 2,58kΩ und verlangt die Funktionsfähigkeit der Meldelinie auch und vor allem im Alarmfall, d.h. bei einem Strom I<sub>A</sub> gleich rund 4mA (Summe von Ruhestrom plus Melderalarmstrom), erhält man rein rechnerisch:

$$U_{L(Alarm)} = R_L * I_A = 2,58k\Omega * 4mA = 10,32V;$$

**[0025]** Folglich würde schon bei einem Strom entsprechend dem minimalen Alarmstrom I<sub>A</sub> mehr als die Eingangsspannung U<sub>E</sub> über dem durch die Leitung und das entsprechend der Prüfbedingung der Norm eingestellte Potentiometer gebildeten Gesamtwiderstand abfallen. Dann liegt am Melder M keine Arbeitsspannung an. Der Melder kann folglich keinen Alarmstrom erzeugen. Die Prüfbedingung, dass die Meldelinie nach Verminderung des Gesamtwiderstandes der Leitung um 10% wieder funktionsfähig ist, ist im Fall der Figur 1 nicht erfüllbar.

**[0026]** Im Fall der Figur 2 ist hingegen die Meldelinie mit einem Endmodul, bestehend aus der Serienschaltung eines Widerstandes R2, einer in Sperrrichtung liegenden Zenerdiode D1 und einer in Durchlassrichtung liegenden Zenerdiode D2, abgeschlossen.

**[0027]** Nimmt man für R2 den Wert von 1kΩ, für die Zenerdiode D1 die Zenerspannung 6,8V und für die Zenerdiode D2 die Durchlassspannung von 0,6V an, so errechnet sich der Ruhestrom I<sub>R</sub> durch das Endmodul bei einer Spannung U<sub>E</sub> am Leitungsende von z.B. 9,4V als

$$I_R = \frac{U_E - (U_{Sperr} + U_{Durchlass})}{R_2} =$$

$$= \frac{9,4V - (6,8V + 0,6V)}{1k\Omega} = \frac{2V}{1k\Omega} = 2mA;$$

**[0028]** Definiert man als unzulässig hohen Widerstand ("Drahtbruchschwelle") die Unterschreitung eines Ruhestroms von 1,4mA, so ergibt sich bei Anwendung der gleichen Prüfbedingungen wie bei Figur 1 für die an dem (letzten) Melder im Alarmfall anliegende Arbeitsspannung U<sub>Melder(Alarm)</sub> :

$$U_E = I_R * R_2 + U_{Sperr} + U_{Durchlass} =$$

$$= 1,4mA * 1k\Omega + 6,8V + 0,6V = 8,8V$$

$$U_L = U_A - U_E = 9,4V - 8,8V = 0,6V$$

$$R_L = \frac{U_L}{I_R} = \frac{0,6V}{1,4mA} = 429\Omega$$

$$R_L - 10\% = 387\Omega$$

$$U_{L(\text{Alarm})} = R_L * I_{A(\text{max})} = 387\Omega * 8\text{mA} = 3,1\text{V}$$

$$U_{\text{Melder}(\text{Alarm})} = U_E - U_{L(\text{Alarm})} = 9,4\text{V} - 3,1\text{V} = 6,3\text{V}$$

**[0029]** Bei normgemäßer Prüfung bleibt folglich die Spannung am Melder M selbst bei einem Alarmstrom von 8mA oberhalb der minimalen Arbeitsspannung. Der im Vergleich zu dem Beispielsfall der Figur 1 hohe Alarmstromwert von 8mA ist deshalb in der Praxis von Bedeutung, weil häufig zwei Melder gleichzeitig oder nacheinander in den Alarmzustand gehen und dadurch die Funktionsfähigkeit der Gefahrenmeldeanlage nicht beeinträchtigt werden darf. Der Melder M in Figur 2 und damit auch alle weiteren, dem Leitungsanfang näher liegenden Melder auf der gleichen Meldelinie sind also bedingungsgemäß funktionsfähig, wenn der Gesamtwiderstand der Leitung mittels des Potentiometers RL um 10% unter denjenigen Wert vermindert wird, den der Koppler (oder die Zentrale) als schleichenden Drahtbruch interpretiert und meldet.

**[0030]** Dabei nimmt das Endmodul keinen Strom auf, weil die Sperrspannung der Zenerdiode D1 zuzüglich der Durchlassspannung der zur Temperaturkompensation antiseriell geschalteten Diode D2, d.h. 6,8V + 0,6V = 7,4V unterschritten wird.

**[0031]** Wie sich rechnerisch leicht zeigen lässt, wird das gleiche Verhalten auch mit anderen als mit den im vorstehenden Beispiel gezeigten Werten für den Strom und die Widerstände erzielt. Das gilt insbesondere auch bei einer größeren Anzahl an Meldern M, wie die folgende Gegenüberstellung zeigt:

25

**1 Melder**

RL für Drahtbruch (= 1,4mA)	: 392Ω
RL - 10%	: 353Ω
UE (Ruhe)	: 8,85V
UE(Alarm)	: 6,22V
IA	: 7,79mA

30

**30 Melder:**

RL für Drahtbruch (= 1,4mA)	: 796Ω
RL - 10%	: 717Ω
UE(Ruhe)	: 8,3V
UE(Alarm)	: 4,91V
IA	: 5,67mA

35

40

**[0032]** Die genannte Norm schreibt desweiteren vor, dass sowohl ein schleichender als auch ein plötzlicher Kurzschluss erkannt werden müssen. Dies geschieht wie üblich durch Vergleich des Meldelinienstromes mit vorgegebenen Stromgrenzwerten. Hierauf hat das hier vorgeschlagene Endmodul nur insofern Einfluss, als die Stromgrenzwerte an den höheren Ruhestrom angepasst werden müssen, der durch das Endmodul im Vergleich zu dem bisher üblichen Abschluss der Meldelinie gemäß Figur 1, d.h. mit einem einfachen Widerstand erzeugt wird.

45

**Patentansprüche**

50

1. Verfahren zum Prüfen einer mit einer konstanten Linienspannung gespeisten Meldelinie mit n Meldern ( $n \geq 1$ ) einer Gefahrenmeldeanlage im Ruhezustand auf unzulässig hohen Widerstand mit:

55

Begrenzen einer Spannung an einem Ende der Meldelinie mittels eines Endmoduls auf einen Wert, der größer als eine minimale Betriebsspannung eines Melders ist,  
 Einstellen eines Ruhestroms der Meldelinie mittels des Endmoduls auf einen Wert, der größer als die Summe von Ruhestromen der n Melder ( $n \geq 1$ ) und kleiner als ein Alarmstrom eines einzelnen Melders bei dessen

minimaler Betriebsspannung ist;  
wobei zur Erkennung eines unzulässig hohen Widerstands folgenden Schritte ausgeführt werden:

- 5 Messen des Ruhestroms der mit dem Endmodul abgeschlossenen Meldelinie,  
Vergleichen des gemessenen Ruhestroms mit einem Sollwert und  
Generierung einer Fehlermeldung bei Unterschreitung des Sollwertes.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannung am Ende der Meldelinie auf einen Wert begrenzt wird, der etwa gleich der Spannung am Eingang der Meldelinie abzüglich des im Alarmfall maximal zulässigen Spannungsabfalls bis zum Ende der Meldelinie ist.
- 15 3. Gefahrenmeldeanlage mit  
einer Zentrale;  
mindestens einer Meldelinie, die an die Zentrale angeschlossen ist;  
mindestens einem Melder (M); und  
einem Endmodul zum Abschließen der Meldelinie;  
wobei die Zentrale ausgestaltet ist, um die Meldelinie auf Fehler durch unzulässig hohen Widerstand der Meldelinie zu prüfen und im Fall eines Fehlers ein Signal "Störung" zu erzeugen,  
20 wobei das Endmodul eine nichtlineare Schaltung (R1, D1, D2) aufweist, die ausgestaltet ist, um im Ruhezustand der Meldelinie die Spannung auf einen Wert zu begrenzen, der größer als eine minimale Betriebsspannung eines Melders ist, und um einen voreingestellten Strom auf der Meldelinie zu erzeugen, der größer als die Summe von Ruhestromen aller Melder (M) und kleiner als ein Alarmstrom eines einzelnen Melders (M) bei dessen minimaler Betriebsspannung ist.
- 25 4. Gefahrenmeldeanlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltung aus einem Widerstand (R1) in Serie mit einer Zenerdiode (D1) gebildet ist.
- 30 5. Gefahrenmeldeanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Serie zu dem Widerstand (R1) und der Zenerdiode (D1) ein deren Temperaturkoeffizienten kompensierendes Halbleiterbauelement (D2) liegt.
- 35 6. Gefahrenmeldeanlage nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Serie zu dem Widerstand (R1) und der Zenerdiode (D1) eine deren Temperaturkoeffizienten kompensierende Diode liegt.
- 40 7. Gefahrenmeldeanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Serie zu dem Widerstand (R1) und der Zenerdiode (D1) eine zu letzterer baugleiche Zenerdiode (D2) in Durchlassrichtung liegt.
8. Gefahrenmeldeanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** z Meldelinien ( $z \geq 1$ ) an die Zentrale über mindestens einen Koppler angeschlossen sind, der mindestens die Meldelinienspannung liefert, über einen Kommunikationsbus mit der Zentrale verbunden ist und einen Mikrokontroller umfasst, der den Ruhestrom und bei Ansprechen mindestens eines Melders den Alarmstrom jeder Meldelinie misst und auswertet.

## Claims

- 45 1. Method for checking a detector line of a danger warning system in a non-operational state for excessively high resistance, which detector line is supplied with a constant line voltage and has n detectors ( $n \geq 1$ ), said method comprising:
- 50 limiting a voltage at an end of the detector line by means of a terminal module to a value that is greater than a minimum operating voltage of a detector,  
setting a closed-circuit current of the detector line by means of the terminal module to a value that is greater than the sum of closed-circuit currents of the n detectors ( $n \geq 1$ ) and smaller than an alarm current of an individual detector at the minimum operating voltage thereof,  
55 wherein, in order to identify excessively high resistance, the following steps are carried out:
- measuring the closed-circuit current of the detector line terminated by the terminal module,  
comparing the measured closed-circuit current with a target value

and  
generating an error message if the target value is not met.

- 5 2. Method according to claim 1, **characterised in that** the voltage at the end of the detector line is limited to a value that is approximately equal to the voltage at the input of the detector line, minus the maximum permitted voltage drop up to the end of the detector line in the event of an alarm.
- 10 3. Danger warning system comprising a control centre, at least one detector line that is connected to the control centre, at least one detector (M), and a terminal module for terminating the detector line, wherein the control centre is designed to check the detector line for errors owing to excessively high resistance of said detector line and to generate a "fault" signal in the event of an error, 15 wherein the terminal module comprises a non-linear circuit (R1, D1, D2) which, in the non-operational state of the detector line, is designed to limit the voltage to a value that is greater than a minimum operating voltage of a detector, and to generate a pre-set current on the detector line that is greater than the sum of closed-circuit currents of all the detectors (M) and smaller than an alarm current of an individual detector (M) at the minimum operating voltage thereof. 20
4. Danger warning system according to claim 3, **characterised in that** the circuit is formed by a resistor (R1) in series with a Zener diode (D1).
- 25 5. Danger warning system according to claim 4, **characterised in that** a semiconductor element (D2) is in series with the resistor (R1) and the Zener diode (D1) and compensates for the temperature coefficients thereof.
6. Danger warning system according to either claim 3 or claim 4, **characterised in that** a diode is in series with the resistor (R1) and the Zener diode (D1) and compensates for the temperature coefficients thereof.
- 30 7. Danger warning system according to any of claims 3 to 5, **characterised in that** a Zener diode (D2) that is constructed identically to the Zener diode (D1) is in series with the resistor (R1) and said Zener diode in the forward direction.
- 35 8. Danger warning system according to any of claims 3 to 7, **characterised in that** z detector lines ( $z \geq 1$ ) are connected to the control centre by means of at least one coupler, which supplies at least the detector line voltage, is connected to the control centre by means of a communication bus, and comprises a microcontroller that measures and evaluates the closed-circuit current, and measures and evaluates the alarm current of each detector line when at least one detector responds.

40 **Revendications**

- 45 1. Procédé de contrôle d'une ligne de signalisation alimentée avec une tension de ligne constante, avec n détecteurs ( $n \geq 1$ ) d'une installation de signalisation de danger dans l'état de repos afin de déterminer une haute résistance inadmissible avec :
- la limitation d'une tension à une extrémité de la ligne de signalisation au moyen d'un module d'extrémité à une valeur qui est supérieure à un tension de service minimale d'un détecteur, le réglage d'un courant de repos de la ligne de signalisation au moyen du module d'extrémité à une valeur qui est supérieure à la somme des courants de repos des n détecteurs ( $n \geq 1$ ) et inférieure à un courant d'alarme d'un seul détecteur à sa tension de service minimale ; 50 moyennant quoi, pour la détection d'une résistance de valeur inadmissible, les étapes suivantes sont exécutées :
- mesure du courant de repos de la ligne de signalisation branchée avec le module d'extrémité, comparaison du courant de repos mesuré avec une valeur de consigne et 55 génération d'un message d'erreur lors du passage en dessous de la valeur de consigne.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tension à l'extrémité de la ligne de signalisation est limitée à une valeur qui est approximativement égale à l'entrée de ligne de signalisation moins la chute de tension

## EP 2 169 644 B1

maximale admissible en cas d'alarme jusqu'à l'extrémité de la ligne de signalisation.

3. Installation de signalisation de danger avec une centrale ;

5 au moins une ligne de signalisation qui est raccordée à la centrale ;  
au moins un détecteur (M) ; et  
un module d'extrémité pour la fermeture de la ligne de signalisation ;  
la centrale étant conçue pour contrôler la ligne de signalisation en ce qui concerne des erreurs dues à une résistance  
10 élevée de manière inadmissible de la ligne de signalisation et, dans le cas d'une erreur, pour générer un signal  
« Défaut »,  
le module d'extrémité comprenant un circuit non linéaire (R1, D1, D2) qui est conçu pour limiter, dans l'état de repos  
de la ligne de signalisation, la tension à une valeur qui est supérieure à une tension de service minimale d'un  
détecteur et pour générer un courant pré-réglé sur la ligne de signalisation, qui est supérieur à la somme des  
courants de repos de tous les détecteurs (M) et inférieure à un courant d'alarme d'un seul détecteur (M) à sa tension  
15 de service minimale.

4. Installation de signalisation de danger selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le circuit est constitué d'une résistance (R1) en série avec une diode Zener (D1).

20 5. Installation de signalisation de danger selon la revendication 4, **caractérisée en ce que**, en série avec la résistance (R1) et la diode Zener (D1), est branché un composant semi-conducteur (D2) compensant leurs coefficients de température.

25 6. Installation de signalisation de danger selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que**, en série avec la résistance (R1) et la diode Zener (D1), est branchée une diode compensant leurs coefficients de température.

30 7. Installation de signalisation de danger selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisée en ce que**, en série avec la résistance (R1) et la diode Zener (D1), est branchée une diode Zener (D2) de même conception que cette dernière dans le sens direct.

35 8. Installation de signalisation de danger selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisée en ce que** z lignes de signalisation ( $z \geq 1$ ) sont raccordées à la centrale par l'intermédiaire d'au moins un coupleur, qui délivre au moins la tension de ligne de signalisation, qui est relié avec la centrale par l'intermédiaire d'un bus de communication et qui comprend un micro-contrôleur qui mesure et analyse le courant d'alarme de chaque ligne de signalisation lors du déclenchement d'au moins un détecteur.

40

45

50

55

Fig. 1

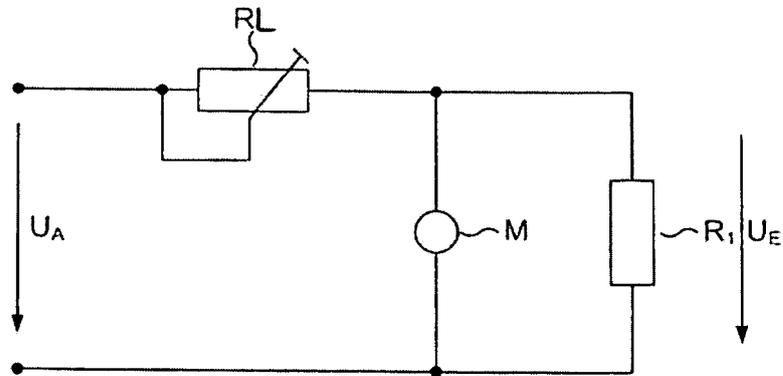
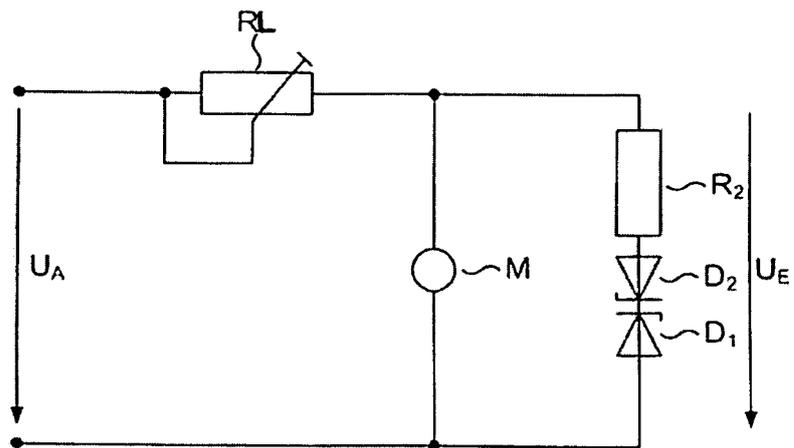


Fig. 2



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1777671 A [0004]
- DE 102005060123 A [0005]
- US 3797008 A [0007]