



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.02.2012 Patentblatt 2012/09

(51) Int Cl.:
G08B 17/107 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11178548.1**

(22) Anmeldetag: **23.08.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Clossen-von Lanken Schulz, Michael**
47661 Issum (DE)

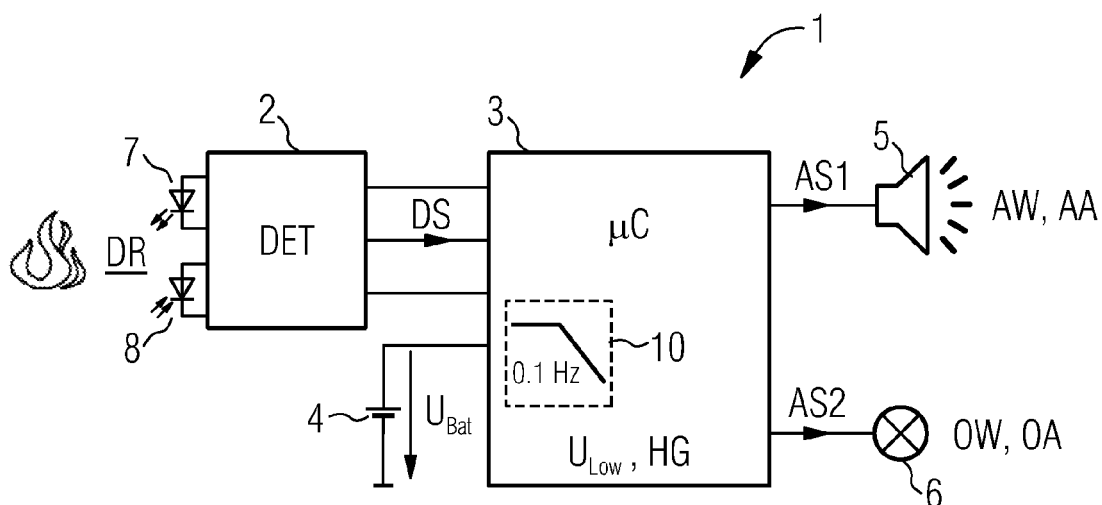
(30) Priorität: **26.08.2010 DE 102010039835**

(54) **Streulicht-Brandmelder mit Mitteln zur Unterdrückung einer akustischen Warnung im Falle einer niedrigen Batteriespannung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Brandmelder (1), welcher eine nach dem optischen Streulichtprinzip arbeitende Detektionseinheit (2) sowie eine elektronische Auswerteeinheit (3) aufweist. Er weist einen akustischen und/oder optischen Melder (5, 6) zur Ausgabe eines akustischen und/oder optischen Alarms (AA, OA) im detektierten Brandfall auf. Weiterhin weist der Brandmelder einen Energiespeicher (4), insbesondere eine Batterie, zur autarken elektrischen Versorgung des Brandmelders sowie eine Spannungsmesseinheit zur Messung einer am Energiespeicher anliegenden Batteriespannung (U_{Bat}) auf. Er umfasst ferner Warnmittel zur Ausgabe ei-

ner akustischen Warnung (AW) für den Fall, dass die Batteriespannung einen ersten Spannungsgrenzwert (U_{Low}) unterschreitet. Zudem umfasst der Brandmelder einen für Umgebungslicht empfindlichen Sensor (8) sowie Mittel zum Unterdrücken der Ausgabe der akustischen Warnung, falls das Umgebungslicht einen vorgebaren Helligkeitsgrenzwert (HG) unterschreitet. Erfindungsgemäss ist die Detektionseinheit eine offene Streulicht-Detektionseinheit mit einem ausserhalb des Brandmelders liegenden Detektionsraum (DR). Der für Umgebungslicht empfindliche Sensor ist zugleich ein optischer Empfänger der Streulicht-Detektionseinheit.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Brandmelder, der eine nach dem optischen Streulichtprinzip arbeitende Detektionseinheit sowie eine elektronische Auswerteeinheit aufweist. Er umfasst ferner einen akustischen und/oder optischen Melder zur Ausgabe eines Alarms im detektierten Brandfall. Weiterhin umfasst der Brandmelder einen Energiespeicher, insbesondere eine Batterie, zur autarken elektrischen Versorgung des Brandmelders sowie eine Spannungsmesseinheit zur Messung einer am Energiespeicher anliegenden Batteriespannung. Er weist Warnmittel zur Ausgabe einer akustischen Warnung für den Fall auf, dass die Batteriespannung einen ersten Spannungsgrenzwert unterschreitet. Weiterhin umfasst der Brandmelder einen für Umgebungslicht empfindlichen Sensor sowie Mittel zum Unterdrücken der Ausgabe der akustischen Warnung, falls das Umgebungslicht einen vorgebbaren Helligkeitsgrenzwert unterschreitet. Derartige automatische Brandmelder können Brände oder deren Entstehung anhand physikalischer Eigenschaften des Brandes erkennen und einen Alarm auslösen. Somit kann die Gefahr der Ausbreitung eines Brandes wesentlich reduziert werden.

[0002] Die betrachteten Brandmelder sind typischerweise als Punktmelder ausgeführt und insbesondere zum Stand-alone-Betrieb eingerichtet. Zur elektrischen Versorgung des Brandmelders weisen diese insbesondere eine austauschbare Batterie auf. Bekannt ist auch, dass die Brandmelder ein akustisches Warnsignal ausgeben, wenn die Batteriespannung einen vorgegebenen unteren Spannungswert, wie z.B. 7.5 V bei Verwendung einer 9V-Blocks, unterschreitet. Der Benutzer eines solchen Brandmelders wird dadurch aufgefordert, die bald leer werdende Batterie auszutauschen. Typischerweise erfolgt die akustische Aufforderung durch ein kurzzeitiges Piepsen von weniger als 1 Sekunde in gewissen Zeitabständen. Letztere können umso kürzer sein, je mehr die Batteriespannung den unteren Spannungswert unterschreitet, wie z.B. im 60- bis 1-minütigem Abstand. Aus dem Produktdatenblatt der Fa. Hager ist ein Rauchwarnmelder vom Typ TG500A mit einer gegen Umgebungslicht abgeschirmten optischen Messkammer bekannt. Er ist dazu eingerichtet, ein akustisches Signal zum Batteriewechsel auszugeben, welches bei Dunkelheit unterdrückt wird, um eine Störung der Nachtruhe zu verhindern.

[0003] Dagegen weist der erfindungsgemäße Brandmelder eine offene Streulicht-Detektionseinheit mit einem ausserhalb des Brandmelders liegenden Detektionsraum auf. Der für Umgebungslicht empfindliche Sensor ist zugleich ein optischer Empfänger der Streulicht-Detektionseinheit. Dadurch kann vorteilhaft mit einem einzigen Bauelement sowohl Streulicht von den zu detektierenden Rauchpartikeln als auch die Umgebungshelligkeit erfasst werden.

[0004] Der für Umgebungslicht empfindliche Sensor ist z.B. ein lichtempfindlicher Widerstand, ein Phototran-

sistor oder eine Fotodiode, insbesondere eine PIN-Fotodiode. Der Helligkeitswertgrenzwert kann z.B. mittels eines Potentiometers festgelegt werden. Er entspricht typischerweise einem für abgedunkelte Räume entsprechenden Helligkeitswertgrenzwert bzw. Wert für die Beleuchtungsstärke von weniger als 10 lx, vorzugsweise von weniger als 5 lx. Das dabei vom Sensor ausgegebene Detektionssignal wird vorzugsweise mit einem Tiefpassfilter gefiltert, wie z.B. mit einer Zeitkonstante von mehreren Sekunden, wie z.B. von 5, 10 oder 30 Sekunden, um gegebenenfalls im Detektionssignal vorhandene Störsignale auszufiltern.

[0005] Nach einer Ausführungsform ist die akustische Warnung durch den zur Ausgabe des akustischen Alarms vorgesehenen akustischen Melder ausgebbar.

[0006] Alternativ oder zusätzlich ist eine optische Warnung durch den zur Ausgabe des optischen Alarms vorgesehenen optischen Melder ausgebbar. Die Ausgabe erfolgt vorzugsweise mittels einer oder mehrerer LEDs, wie z.B. stroboskopartig.

[0007] Einer weiteren Ausführungsform zufolge weist der Brandmelder einen Sensor zum Feststellen der Anwesenheit oder Abwesenheit von Personen in der Umgebung des Brandmelders auf. Die Unterdrückungsmittel sind zusätzlich dazu eingerichtet, die Ausgabe insbesondere der akustischen Warnung bei detektierter Abwesenheit von Personen zu unterdrücken. Dadurch erfolgt die Warnung bzw. der Hinweis zum Austausch der bald leer werdenden Batterie erst dann, wenn sich auch eine Person in der Umgebung des Brandmelders befindet. Dadurch reduziert sich vorteilhaft der Stromverbrauch.

[0008] Der Sensor zum Feststellen der Anwesenheit oder Abwesenheit von Personen ist vorzugsweise ein an sich bekannter Bewegungsmelder. Ein solcher Bewegungsmelder kann nach dem Dopplerradarprinzip arbeiten. Er kann alternativ ein Ultraschall-Bewegungsmelder oder ein auf Körperwärme, d.h. ein auf Infrarotlicht empfindlicher PIR-Bewegungsmelder sein. Weiterhin kann ein solcher Sensor derart eingerichtet sein, dass eine binäre Detektion von Personen, das heisst, dass eine Person vorhanden ist oder nicht, z.B. in einem Bereich von bis zu 5 m um den Brandmelder herum erfolgt. Hierzu kann der Sensor auch ein Potentiometer zum Einstellen der Empfindlichkeit für die Detektion von Personen bzw. sich bewegenden Objekten aufweisen. Vorzugsweise wird ein derartiger der Sensor erst dann elektrisch mit Strom versorgt, wenn die erfasste Batteriespannung die erste Spannungsgrenze unterschreitet, wie z.B. über ein von der Auswerteeinheit ansteuerbares Schaltelement.

[0009] Alternativ oder zusätzlich weist der Brandmelder Mittel zur Detektion von Fluktuationen in einem vom optischen Empfänger der Streulicht-Detektionseinheit ausgegebenen Detektionssignal auf. Die Unterdrückungsmittel sind zusätzlich dazu eingerichtet, die Warnung zu unterdrücken, falls keine, insbesondere keine nennenswerten Fluktuationen im Detektionssignal detektierbar sind. Der besondere Vorteil bei dieser Ausfüh-

rungsform liegt darin, dass kein separater Sensor zum Feststellen der Anwesenheit oder Abwesenheit von Personen, insbesondere kein Bewegungsmelder, erforderlich ist.

[0010] Mit "Fluktuationen" sind zeitliche Änderungen im Detektionssignal im Frequenzbereich von wenigen Hertz, insbesondere im Bereich von 1 bis 10 Hz, gemeint. Derartige Fluktuationen entstehen durch partielle temporäre Helligkeitsschwankungen, die z.B. von Personen herrühren, die sich im Umgebungsbereich des Brandmelders, wie z.B. in einem Bereich von bis zu 5 m um den Brandmelder herum, vorbeibewegen. Detektierte Fluktuationen sind somit ein Indiz darauf, dass im Umgebungsbereich des Brandmelders etwas "passiert". Die Wahrscheinlichkeit, dass diese Fluktuationen von einer Person, wie z.B. von einem Bewohner, versucht werden, kann dabei als vergleichsweise hoch angesehen werden. Diese Fluktuationen können mittels eines Filters, wie z.B. mittels eines Tiefpasses, gefiltert werden. Die Filterfrequenz liegt vorzugsweise im Bereich von 1 bis 10 Hz. Der gefilterte Wert kann dann mit einem vorgebbaren Fluktuationsgrenzwert verglichen werden. Überschreitet dann der gefilterte Wert diesen Fluktuationsgrenzwert, so erfolgt die Ausgabe der Warnung zumindest für eine vorgebbare Zeit, wie z.B. 3 Sekunden, und/oder solange, bis wiederum keine Fluktuationen im Detektionssignal detektierbar sind.

[0011] Die Warnmittel können auch dazu eingerichtet sein, die Unterdrückung der Ausgabe der Warnung (wieder) aufzuheben, falls die mittels der Spannungsmesseinheit erfasste Batteriespannung einen zweiten Spannungsgrenzwert unterschreitet, der niedriger ist als der erste Spannungsgrenzwert. Dieser kann z.B. so festgelegt werden, dass eine Stromversorgung des Brandmelders noch für mindestens 7 Tage möglich ist.

[0012] Nach einer weiteren Ausführungsform ist die Warnung in Form periodischer, kurzzeitiger Warnimpulse ausgebenbar. Schliesslich sind zumindest ein Teil der Spannungsmesseinheit, der Warnmittel und/oder der Blockiermittel durch die elektronische Auswerteeinheit realisiert. Letztere kann eine analoge und/oder digitale elektronische Schaltung sein, welche z.B. A/D-Umsetzer, Verstärker, Komparatoren, Operationsverstärker, Logikgatter etc. aufweist. Vorzugsweise ist die Auswerteeinheit eine prozessorgestützte Verarbeitungseinheit, insbesondere ein Mikrocontroller, der üblicherweise "so-wieso" zur gesamten Steuerung des Brandmelders vorhanden ist. Die Unterdrückungsmittel und Warnmittel des Brandmelders werden vorzugsweise durch Programmschritte nachgebildet, die vom Mikrocontroller ausgeführt werden, gegebenenfalls auch unter Heranziehung elektronisch hinterlegter Werte z.B. für die Spannungsgrenzwerte und/oder für den Helligkeitsgrenzwert.

[0013] Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausführungen der vorliegenden Erfindung werden am Beispiel der nachfolgenden Figuren erläutert. Dabei zeigen:

FIG 1 ein Beispiel eines erfindungsgemässen Brand-

melders,

FIG 2 eine vorteilhafte Ausführungsform.

[0014] FIG 1 zeigt einen beispielhaften Brandmelder 1 gemäss der Erfindung. Im linken Teil der FIG 1 ist eine offene Streulicht-Detektionseinheit 2 mit einem ausserhalb des Brandmelders 1 liegenden Detektionsraum DR gezeigt. Mit dem Bezugszeichen 7 ist eine Leuchtdiode als Leuchtmittel zum Bestrahlen der im Detektionsraum DR zu detektierenden Rauchpartikel und mit dem Bezugszeichen 8 eine Fotodiode als optischer Empfänger zum Empfang des an den Rauchpartikeln gestreuten Lichts bezeichnet. Typischerweise wird die Leuchtdiode 7 periodisch, wie z.B. alle 30 Sekunden, und jeweils nur kurzzeitig, wie z.B. für 100 ms, angesteuert. Mit DS ist das vom optischen Empfänger 8 ausgegebene Detektionssignal bezeichnet, welches zur weiteren Signalverarbeitung einer im mittleren Teil der FIG 1 gezeigten elektronischen Auswerteeinheit 3 zugeführt wird. Die Bezeichnung " μC " symbolisiert dabei einen Mikrocontroller als bevorzugte Ausführungsform der Auswerteeinheit 3. Letztere ist über entsprechende Verbindungsleitungen zur elektrischen Versorgung und zum Empfang des Detektionssignals DS mit der Detektionseinheit 2 verbunden. Das Detektionssignal DS kann z.B. ein analoges Spannungssignal sein, welches mit der Intensität des an den Rauchpartikeln im Detektionsraum DR gestreuten Lichts korreliert.

[0015] Mit dem Bezugszeichen 4 ist ein Energiespeicher, typischerweise eine Batterie zur elektrischen Versorgung des Brandmelders 1 und dessen elektronischen bzw. elektrischen Komponenten bezeichnet. Die Batterie 4 kann z.B. E-Block mit einer Nennspannung von 9 V sein. Die dort anliegende Batteriespannung U_{Bat} wird durch die Auswerteeinheit 3 messtechnisch erfasst, wie z.B. durch einen A/D-Umsetzer als Spannungsmesseinheit, und mit einem Digitalwert verglichen, der einem ersten Spannungsgrenzwert U_{Low} entspricht, wie z.B. einem Spannungswert von 7.5 Volt bei Verwendung einer 9 V-Batterie. Alternativ kann die anliegende Batteriespannung U_{Bat} einem Komparator oder Operationsverstärker zugeführt werden, der diese dann mit einer Referenzspannung für eine erste Spannungsgrenze U_{Low} vergleicht.

[0016] Weiterhin weist die elektronische Auswerteeinheit 3 nicht weiter gezeigt Warnmittel zur Ausgabe einer akustischen Warnung AW für den Fall auf, dass die Batteriespannung U_{Bat} den ersten Spannungsgrenzwert U_{Low} unterschreitet. Zur Ausgabe ist im vorliegenden Beispiel ein elektroakustischer Wandler als akustischer Melder 5 vorgesehen, der über ein elektrisches Wechselspannungssignal als erstes Ansteuersignal AS1 angesteuert wird. Typischerweise werden die akustische Warnung AW sowie eine akustische Alarmmeldung AA im detektierten Brandfall über denselben akustischen Melder 5 ausgegeben. Über ein zweites ausgegebenes Ansteuersignal AS2 wird zusätzlich ein optischer Melder 6, wie z.B. eine LED, zur

optischen Alarmsignalisierung OA und zur optischen Warnung OW angesteuert.

[0017] Erfindungsgemäss weist der Brandmelder 1 einen für Umgebungslicht empfindlichen Sensor auf, der zugleich der optische Empfänger 8, das heisst die Fotodiode 8 der Streulicht-Detektionseinheit 2, ist. Zugleich umfasst der Brandmelder 1 nicht weiter gezeigte Mittel zum Unterdrücken der Ausgabe der akustischen Warnung AW, falls das Umgebungslicht einen vorgebbaren Helligkeitsgrenzwert HG unterschreitet. Im einfachsten Fall wertet der Mikrocontroller 3 das bereits mittels des A/D-Umsetzer erfasste Detektionssignal DS dahingehend aus, ob der Helligkeitsgrenzwert HG unterschritten worden ist oder nicht. Letztere kann als Digitalwert im Mikrocontroller 3 hinterlegt sein. Im Beispiel der vorliegenden FIG 1 wird das Detektionssignal DS mittels eines in Software realisierten Tiefpassfilters 10 mit einer Filterfrequenz von z.B. 0.1 s gemittelt, bevor dieses dann mit dem Helligkeitsgrenzwert HG verglichen wird. Im Falle detektierter Dunkelheit unterbleibt dann die Ausgabe der akustischen Warnung AW zum Wechseln der Batterie 4. Alternativ kann der Tiefpassfilter in analoger Schaltungstechnik realisiert werden.

[0018] FIG 2 zeigt eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemässen Brandmelders 1. Im Vergleich zur vorherigen FIG 1 weist der Brandmelder 1 noch Mittel zur Detektion von Fluktuationen in einem vom optischen Empfänger 8 der Streulicht-Detektionseinheit 2 ausgegebenen Detektionssignal DS auf. Die Mittel können ein Tiefpassfilter 11 mit einer beispielhaften Filterfrequenz von 10 Hz aufweisen. Höherfrequente Signalanteile ab 10 Hz werden dagegen als potenzielle Störsignale im Detektionssignal DS unterdrückt. Weiterhin sind die Mittel zur Unterdrückung der Ausgabe der akustischen Warnung AW dazu eingerichtet, die Warnung zu unterdrücken, falls keine oder keine nennenswerten Fluktuationen detektierbar sind. Dies erfolgt vorzugsweise durch Vergleich dieses gefilterten Detektionssignals DS mit einem vorgebbaren Fluktuationsgrenzwertes FG. Durch geeignete Einstellung der beiden Grenzwerte HG, FG, wie z.B. mittels eines Potentiometers, ist es möglich, dass nachts die Ausgabe der Warnung zum Batteriewechsel trotz gegebenenfalls vorhandener Fluktuationen unterdrückt wird. Beide Grenzwerte HG, FG können auch als korrespondierende Digitalwerte in der Auswerteeinheit 3 gespeichert sein. Mit U_{Low2} ist ein zweiter Spannungsgrenzwert bezeichnet. Unterschreitet die Batteriespannung U_{Bat} auch diesen Spannungswert U_{Low2} , so unterbleibt die Unterdrückung der Ausgabe der Warnung AW, OW.

Bezugszeichenliste

[0019]

- | | |
|---|--|
| 1 | Brandmelder, Rauchmelder |
| 2 | Detektionseinheit |
| 3 | elektronische Auswerteeinheit, Mikrocontroller |

- | | |
|--------------|--|
| 4 | Energiespeicher, Batterie |
| 5 | akustischer Melder, Piezo-Lautsprecher, Piepser |
| 6 | optischer Melder, Leuchtdiode |
| 7 | Leuchtdiode, LED |
| 5 8 | optischer Sensor, lichtabhängiger Widerstand, Fotodiode, Fototransistor, PIN-Fotodiode |
| 10 | Mittelungsfiler, Tiefpassfilter |
| 11 | Detektionsmittel für Fluktuationen, Tiefpassfilter |
| 10 AA | akustischer Alarm |
| AS1 | erstes Ansteuersignal |
| AS2 | zweites Ansteuersignal |
| 15 AW | akustische Warnung |
| DR | Detektionsraum |
| 20 DS | Detektionssignal |
| FG | Fluktuationsgrenzwert |
| HG | Helligkeitsgrenzwert |
| 25 OA | optischer Alarm |
| OW | optische Warnung |
| 30 U_{Bat} | Batteriespannung |
| U_{Low} | erster Spannungsgrenzwert |
| U_{Low2} | zweiter Spannungsgrenzwert |
| 35 | |

Patentansprüche

1. Brandmelder, welcher aufweist

- | | |
|----|---|
| 40 | - eine nach dem optischen Streulichtprinzip arbeitende Detektionseinheit (2), |
| | - eine elektronische Auswerteeinheit (3), |
| 45 | - einen Melder (5, 6) zur Ausgabe eines akustischen und/oder optischen Alarms (AA, OA) im detektierten Brandfall, |
| | - einen Energiespeicher (4), insbesondere eine Batterie, zur autarken elektrischen Versorgung des Brandmelders, |
| 50 | - eine Spannungsmesseinheit zur Messung einer am Energiespeicher (4) anliegenden Batteriespannung (U_{Bat}), |
| | - Warnmittel zur Ausgabe einer akustischen Warnung (AW) für den Fall, dass die Batteriespannung (U_{Bat}) einen ersten Spannungsgrenzwert (U_{Low}) unterschreitet, |
| 55 | - einen für Umgebungslicht empfindlichen Sensor (8) sowie |

- Mittel zum Unterdrücken der Ausgabe der akustischen Warnung (AW), falls das Umgebungslicht einen vorgebbaren Helligkeitsgrenzwert (HG) unterschreitet,

dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionseinheit (2) eine offene Streulicht-Detektionseinheit mit einem ausserhalb des Brandmelders liegenden Detektionsraum (DR) ist und dass der für Umgebungslicht empfindliche Sensor (8) zugleich ein optischer Empfänger der Streulicht-Detektionseinheit (2) ist.

2. Brandmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die akustische Warnung (AW) durch den zur Ausgabe des akustischen Alarms (AA) vorgesehenen akustischen Melder (5) ausgebar ist. 10

3. Brandmelder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich eine optische Warnung (OW) durch den zur Ausgabe des optischen Alarms (OA) vorgesehenen optischen Melder (6) ausgebar ist. 15

4. Brandmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brandmelder einen Sensor zum Feststellen der Anwesenheit oder Abwesenheit von Personen in der Umgebung des Brandmelders aufweist und dass die Unterdrückungsmittel zusätzlich dazu eingerichtet sind, die Ausgabe der Warnung (AW, OW) bei detektierter Abwesenheit von Personen zu unterdrücken. 20

5. Brandmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brandmelder Mittel zur Detektion von Fluktuationen in einem vom optischen Empfänger (8) der Streulicht-Detektionseinheit (2) ausgegebenen Detektionssignal (DS) aufweist und dass die Mittel zur Unterdrückung zusätzlich dazu eingerichtet sind, die Warnung (AW, OW) zu unterdrücken, falls keine Fluktuationen detektierbar sind. 25

6. Brandmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Warnmittel dazu eingerichtet sind, die Unterdrückung der Ausgabe der Warnung (AW, OW) aufzuheben, falls die mittels der Spannungsmesseinheit erfasste Batteriespannung (U_{Bat}) einen zweiten Spannungsgrenzwert (U_{Low2}) unterschreitet, der niedriger ist als der erste Spannungsgrenzwert (U_{Low}). 30

7. Brandmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Warnung (AW, OW) in Form periodischer, kurzzeitiger Warnimpulse ausgebar ist. 35

8. Brandmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil 40

der Spannungsmesseinheit, der Warnmittel und/oder der Unterdrückungsmittel durch die Auswerteeinheit (3) realisiert sind.

- 5 9. Brandmelder nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Auswerteeinheit (3) eine prozessorgestützte Verarbeitungseinheit, insbesondere ein Mikrocontroller, ist. 45

FIG 1

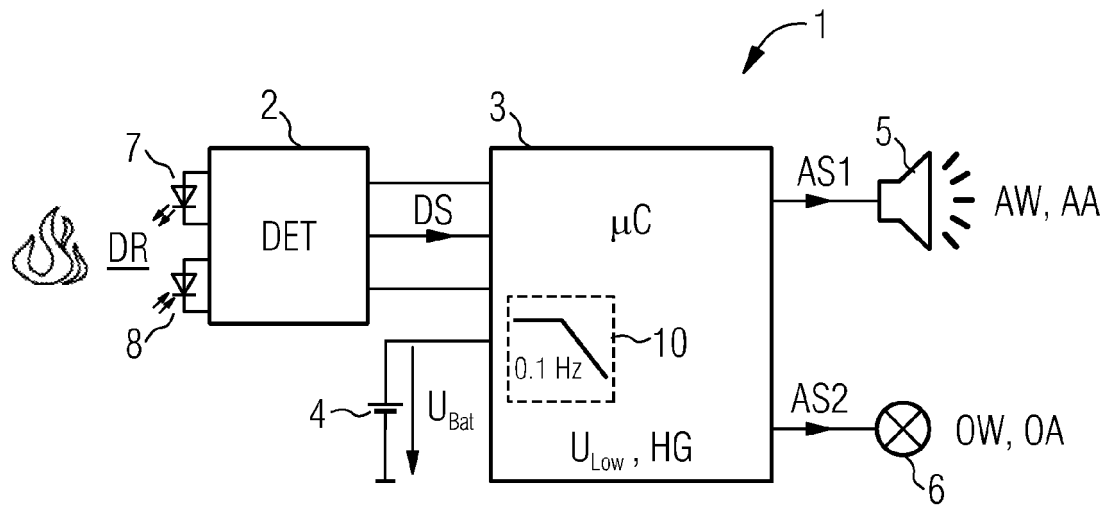


FIG 2

