

(19)



(11)

EP 2 330 577 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2011 Patentblatt 2011/23

(51) Int Cl.:
G08B 29/04 (2006.01) *G08B 29/18 (2006.01)*
G08B 29/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10193674.8**

(22) Anmeldetag: **03.12.2010**

(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

- **Schaaf, Norbert**
65343, Eltville (DE)
- **Redlich, Frank**
65375 Oestrich-Winkel (DE)
- **Kroh, Christoph**
65510, Idstein (DE)

(30) Priorität: **04.12.2009 DE 102009047533**

(71) Anmelder: **Atral-Secal GmbH**
66131 Saarbrücken (DE)

(74) Vertreter: **Fuchs**
Patentanwälte
Söhnleinstraße 8
65201 Wiesbaden (DE)

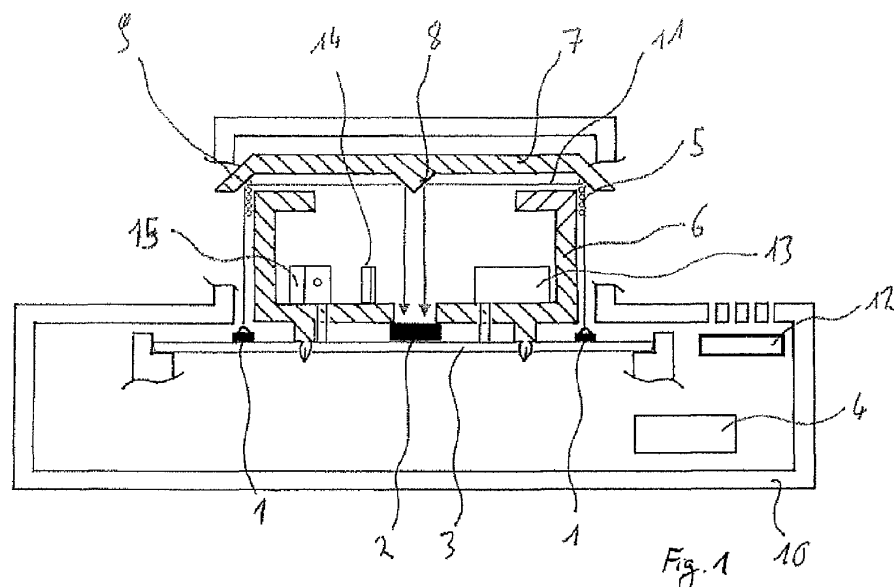
(72) Erfinder:
• **Petrovic, Davon**
65201, Wiesbaden (DE)

(54) Rauchmelder mit Infrarot-Abdecküberwachung

(57) Es wird ein Rauchmelder für geschlossene Räume mit einem Gehäuse (10) beschrieben, in dem eine separate Rauchkammer (6, 7) mit Raucheintrittsöffnungen (11) abgeteilt ist, in der eine Messelektronik (13, 15) angeordnet ist, die bei Detektion von Rauchpartikeln ein auswertbares Messsignal generiert.

Es wird vorgeschlagen, mindestens zwei im Gehäuse (10) angeordnete IR-Sendediode (1), deren Sendesignale durch die nicht oder nur teilweise abgedeckten

Raucheintrittsöffnungen (11) in das Innere der Rauchkammer (6, 7) treten, und mindestens eine dem Inneren der Rauchkammer (6, 7) zugeordnete IR-Empfangsdiode (2) vorzusehen, welche zum Empfang der Sendesignale von den mindestens zwei IR-Sendediode (1) vorgesehen ist, wobei aus einer Unterbrechung oder Reduzierung der empfangenen Sendesignale an der IR-Empfangsdiode (2) auf eine zumindest teilweise Abdeckung der Raucheintrittsöffnungen (11) geschlossen wird.

**EP 2 330 577 A1**

Beschreibung

[0001] Rauchmelder dienen der frühzeitigen Erkennung von Bränden. Es existieren verschiedene Detektionsprinzipien so genannte radioaktive oder optische Streulichtmelder, um nur zwei zu nennen. Rauchmelder die für den Einsatz in gewerblichen oder industriellen Anlagen vorgesehen sind, müssen den Eigenschaften und Funktionen unter anderem der DIN EN 54-ff genügen.

[0002] Rauchmelder, die für Wohnhäuser, Wohnungen oder Räume mit wohnungsähnlicher Nutzung verwendet werden sollen, müssen teilweise andere Anforderungen erfüllen als die Industriemelder gemäß DIN EN 54, da diese Rauchmelder nicht Bestandteil einer Brandmeldeanlage sind. Der Bedarf des Kunden ist in diesem Fall ein Standalone Rauchmelder, der, im Gegensatz zu den Industriemeldern, auch über die Alarmanzeigefunktion verfügt sowie über einen Alarmgeber, der den anwesenden Nutzer auf eine Gefahr hinweist. Des Weiteren muss der Rauchmelder, der als Standalone Rauchmelder betrieben wird, über eine eigene Spannungsversorgung verfügen, da er nicht über ein Leitungsnetz von der Brandmelderzentrale, wie bei Industriemeldern, versorgt wird.

[0003] Da in den einzelnen europäischen Ländern verschiedene Normen für Rauchmelder vorhanden waren, wurde vom CEN/TC72 auf europäischer Ebene die europäische Norm DIN EN 14604 "Rauchmelder" als Produktnorm für den Wohnbereich erarbeitet. Diese europäische Norm ist von der europäischen Kommission und der europäischen Freihandelszone im Rahmen der EU-Bauproduktenrichtlinie (BPR) mandatiert und bildet die Prüfgrundlage für das mit der BPR harmonisierte Bauprodukt "Rauchmelder". Wenn derartige Rauchmelder nach der DIN EN 14604-Norm geprüft wurden, besteht die Vermutung, dass der Interessent bzw. Anwender mehr Sicherheit bezüglich des Leistungs- und Qualitätsstandards der so genannten Heimrauchmelder erhält. Die DIN EN 14604 ist seit 01.08.2008 gültig.

[0004] Dies bedeutet, dass nur Rauchmelder, die dieser Norm, von einem zertifizierten Prüfinstitut bestätigt, genügen, in der europäischen Freihandelszone in Verkehr gebracht werden dürfen.

[0005] Ein Rauchmelder im privaten Bereich, wenn er denn installiert ist, wird anschließend vom privaten Nutzer nicht mehr als zu wartendes Gerät wahrgenommen. Es gibt Anwendungsnormen für solche Rauchmelder die aber dem privaten Nutzer meistens nicht bekannt sind und auch keinen Vorschriftencharakter haben, so dass zyklische Überprüfungen des Gerätes während des Betriebs in der Regel nicht vorgenommen werden.

[0006] Untersuchungen haben ergeben, dass eine sehr hohe Prozentzahl der installierten Rauchmelder nach einiger Zeit in Betrieb oft schon nach ein paar Jahren nicht mehr vollständig funktionierten, weil durch Umgebungseinflüsse die Hauptfunktion Rauchdetektion wesentlich eingeschränkt worden ist. Diese Einschränkung wurde hauptsächlich hervorgerufen von einer Verstau-

bung der Raucheintrittsöffnungen aufgrund der am jeweiligen Installationsort herrschenden Umgebungsbedingungen. Weiterhin wurde festgestellt, dass doch eine nicht unerhebliche Anzahl von Rauchmeldern nach Renovierung überstrichen worden sind oder Reste von Klebeband, das zum Schutz des Rauchmelders während der Renovierungsarbeiten angebracht worden ist, sich noch auf dem Rauchmelder befanden.

[0007] Üblicherweise werden in den Bedienungsanleitungen Hinweise auf solche Arbeiten gegeben, jedoch kann man davon ausgehen, dass diese nach ein paar Jahren nicht mehr vorhanden sind oder auch schlicht ignoriert werden, da diese Rauchmelder ausschließlich im privaten Bereich Verwendung finden. Das Abschließen von Wartungsverträgen für solche Melder im privaten Bereich ist nicht standardisiert und auch nicht vorgeschrieben, so dass man von einer verschwindend geringen Anzahl derartiger Verträge ausgehen muss.

[0008] Bekannte Rauchmelder funktionieren so: Eine Sendediode (LED) strahlt in eine Rauchkammer ab. Verschiedene Blenden oder Blendenfunktionen verhindern einen direkten Lichteintritt in eine Empfangsdiode. Befinden sich jedoch Partikel, z. B. Rauchpartikel, in der Rauchkammer, dann wird Licht von den Partikeln reflektiert und von der Empfangsdiode festgestellt. Es ist also von höchster Bedeutung, dass Rauchpartikel in die Rauchkammer gelangen können.

[0009] Ziel dieser Erfindung ist es, das Überstreichen eines Rauchmelders oder das Überkleben eines Rauchmelders festzustellen und zu prüfen, ob eine normgerechte Rauchdetektion weiterhin gewährleistet ist, indem durch zyklische Überprüfung vom Melder selbst festgestellt wird, ob eine Veränderung des Abdeckgrades der Raucheintrittsöffnungen vorliegt.

[0010] Ziel der Erfindung ist mit anderen Worten das Feststellen, ob die Raucheintrittsöffnungen frei sind und nicht durch Klebeband, Staub oder andere Ursachen soweit verschlossen sind, dass eine normgerechte Rauchdetektion verhindert wird.

[0011] Dieses Ziel wird bei einem Rauchmelder für geschlossene Räume mit einem Gehäuse, in dem eine separate Rauchkammer mit Raucheintrittsöffnungen abgeteilt ist, in der eine Messelektronik angeordnet ist, die bei Detektion von Rauchpartikeln ein auswertbares Messsignal generiert, dadurch erreicht, dass mindestens zwei im Gehäuse angeordnete IR-Sendedioden, deren Sendesignale durch die nicht oder nur teilweise abgedeckten Raucheintrittsöffnungen in das Innere der Rauchkammer treten, und mindestens eine dem Inneren der Rauchkammer zugeordnete IR-Empfangsdiode vorgesehen ist, welche zum Empfang der Sendesignale von den mindestens zwei IR-Sendedioden vorgesehen ist, wobei aus einer Unterbrechung oder Reduzierung der empfangenen Sendesignale an der IR-Empfangsdiode auf eine zumindest teilweise Abdeckung der Raucheintrittsöffnungen geschlossen wird.

[0012] Die Erfindung macht sich die physikalische Tatsache zu nutze, dass ein Lichtstrahl auf seinem Weg von

Materialien entweder reflektiert oder absorbiert wird. In beiden Fällen wird an der Empfangsdiode eine Lichtstärke detektiert werden, die nicht der erwarteten Lichtstärke entspricht. Weicht die empfangene Lichtstärke an der Empfangsdiode um einen vorher durch verschiedene Tests festgestellten Betrag ab und unterschreitet ein in der Elektronik bzw. in der Auswerteeinheit festgelegtes Minimum so wird in einer Ausführungsvariante eine Störungsmeldung generiert.

[0013] Wesentlich an dieser Stelle hervorzuheben ist, dass die Messelektronik in der Rauchkammer unabhängig ist von der Elektronik, mit welcher die Durchgängigkeit der Raucheintrittsöffnungen der Rauchkammer festgestellt wird. Mit den erwähnten mindestens zwei IR-Sendediode und der IR-Empfangsdiode wird die Durchgängigkeit bzw. der Abdeckungsgrad der Raucheintrittsöffnungen ermittelt. Falls festgestellt wird, dass der Rauchmelder aufgrund eines gewissen Abdeckungsgrades nicht mehr normgerecht arbeiten kann, kann ein entsprechendes Warnsignal erzeugt werden, welches Aufschluss darüber gibt, dass im Brandfalle Rauch nicht mehr zügig genug in die Rauchkammer eindringen kann, um von der eigentlichen Messelektronik für die Rauchpartikel erkannt zu werden. Die IR-Sendediode und die IR-Empfangsdiode bilden zusammen mit der Auswerteelektronik also ein vorgeschaltetes System, mittels dessen die Einsatzfähigkeit des Rauchmelders selbst überprüft werden kann.

[0014] Für die normgerechte Funktion des Rauchmelders sind wenigstens zwei IR-Sendediode zur Ermittlung des Abdeckungsgrades der Raucheintrittsöffnungen notwendig. Eine Diode allein wäre nicht in der Lage, die Raucheintrittsöffnungen rundum zu bestrahlen. Die Anzahl zwei ist hierfür das Minimum. Je mehr IR-Sendediode Anwendung finden, desto sicherer ist die Testung, allerdings steigen damit auch die Herstellungskosten.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass die IR-Sendediode in äquidistanten Abständen um die Raucheintrittsöffnungen herum angeordnet sind. Bei vier IR-Sendediode ergibt sich ein äquidistanter Winkelabstand von 90°. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit der Überprüfung der Raucheintrittsöffnungen in Teilsegmenten von 90°.

[0016] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass nur eine IR-Empfangsdiode vorgesehen ist, die zentral in die Rauchkammer eingelassen ist, vorzugsweise im Boden der Rauchkammer.

[0017] Vor allem bei der vorerwähnten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Sendesignale der IR-Sendediode mittels Reflexionen an Spiegelflächen in das Innere der Rauchkammer gekoppelt werden. Hierdurch ergibt sich ein besonders kompakter Aufbau des Rauchmelders.

[0018] Ein Verfahren zum Betreiben eines vorstehend erwähnten Rauchmelders sieht vor, dass die IR-Sendediode nacheinander zur Abgabe ihrer Sendesignale eingeschaltet werden und dass die mindestens eine IR-

Empfangsdiode die Sendesignale nacheinander empfängt, wonach aus den von allen IR-Sendediode empfangenen Sendesignalen auf den Abdeckungsgrad der Raucheintrittsöffnungen geschlossen wird. Ein Messzyklus ist abgeschlossen, wenn alle IR-Sendediode ihre Sendesignale abgegeben haben und die Auswertung in der mindestens einen IR-Empfangsdiode beendet worden ist. Ein Messzyklus wird in zyklischen Abständen durchgeführt, beispielsweise einmal in der Woche. Gemäß einer Variante dieses Betriebsverfahrens ist vorgesehen, dass nach jedem Messzyklus bestimmt wird, ob sich gegenüber dem mindestens einen vorhergehenden Messergebnis als Referenzwert eine Änderung in vorgebarem Maße ergeben hat, und dass bei Überschreiten der Änderung dieses Maßes die Sendeleistung der IR-Sendediode soweit erhöht wird, dass an der IR-Empfangsdiode der Referenzwert wiederhergestellt wird. Wenn die Änderungen also beispielsweise maximal 1% betragen, wird die Sendeleistung der IR-Sendediode soweit erhöht, dass an der IR-Empfangsdiode der gleiche Wert festgestellt wird wie bei der vorangegangenen Messung. Die Kompensation kann solange durchgeführt werden, bis der kompensierte Betrag den Wert erreicht hat, der für die maximale akzeptable Abdeckung des Rauchmelders in Bezug auf normgerechte Raucherken-
nung festgelegt wurde.

[0019] Um sehr kleine Änderungen berücksichtigen zu können, ist in einer weiteren Ausführungsvariante vorgesehen, dass nicht nur das jeweils vorhergehende Messergebnis mit dem aktuellen Messergebnis verglichen wird, sondern auch Ergebnisse von allen vorhergehenden Messungen durch Mittelung als Referenzwert dienen. Mit dieser Ausführungsvariante können auch Veränderungen einbezogen werden, die nur sehr langsam vonstatten gehen.

[0020] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch den Rauchmelder,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Rauchkammer, und

Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch die Rauchkammer.

[0021] Fig. 1 zeigt einen Vertikalschnitt durch einen Rauchmelder. Im Gehäuse 10 befindet sich eine elektronische Auswerteeinheit 3 sowie die Rauchkammer, die in dem Ausführungsbeispiel aus einem Unterteil 6 und einem Oberteil 7 besteht. Weiterhin findet sich eine Messelektronik 13 und 15 aus Sende- bzw. Empfangsdiode etc. innerhalb des Gehäuses 10. Diese Sende- und Empfangsdiode dient zum eigentlichen Detektieren von Rauchpartikeln in der Rauchkammer.

[0022] Weiterhin befinden sich im Gehäuse 10 eine Spannungsversorgung 4 sowie ein Schallgeber 12. Das Oberteil 7 der Rauchkammer weist Raucheintrittsöffnungen 11 auf. Mit Bezugszeichen 5 versehen ist das übli-

cherweise zum Schutz vor Insekten verwendete Insektengitter.

[0023] Auf der elektronischen Auswerteeinheit 3 sitzen bei diesem Ausführungsbeispiel vier IR-Sendedioden 1, die senkrecht nach oben strahlen. Die Sendesignale werden aufgrund von Spiegelflächen 8 und 9 in das Innere der Rauchkammer 6, 7 gelenkt. Die Spiegelfläche 9 sorgt zunächst dafür, die Sendesignale um 90° nach innen in die Raucheintrittsöffnungen 11 abzulenken. Von dort gelangt das Sendesignal an die Spiegelfläche 8, wobei es wiederum um 90° nach unten abgelenkt wird, wo es dann auf die in diesem Ausführungsbeispiel einzige IR-Empfangsdiode 2 trifft, die im Boden des Unterteils 6 der Rauchkammer eingelassen ist.

[0024] Fig. 2 zeigt in der Draufsicht die Anordnung der Spiegelflächen 9, wobei jeder Spiegelfläche 9 eine Sendediode 1 zugeordnet ist.

[0025] In der Fig. 3 ist die Anordnung der im vorliegenden Fall vier IR-Sendedioden 1 dargestellt.

[0026] Bei dieser Anordnung kann das Betriebsverfahren so ausgeführt werden, dass die vier IR-Sendedioden 1 nacheinander eingeschaltet werden und die IR-Empfangsdiode 2 auf Empfang gestellt wird. Nachdem alle vier IR-Sendedioden 1 ihre Sendesignale abgegeben haben und die IR-Empfangsdiode 2 alle vier Signale empfangen hat, ist ein Messzyklus abgeschlossen. Durch die spezielle Anordnung der vier IR-Sendedioden 1 ist es möglich, Teilsegmente des Rauchmelders von jeweils 90° einzeln zu überprüfen oder aus der Summe der vier Ergebnisse auf eine Rundumverschmutzung oder -verklebung oder Überstreichung zu schließen.

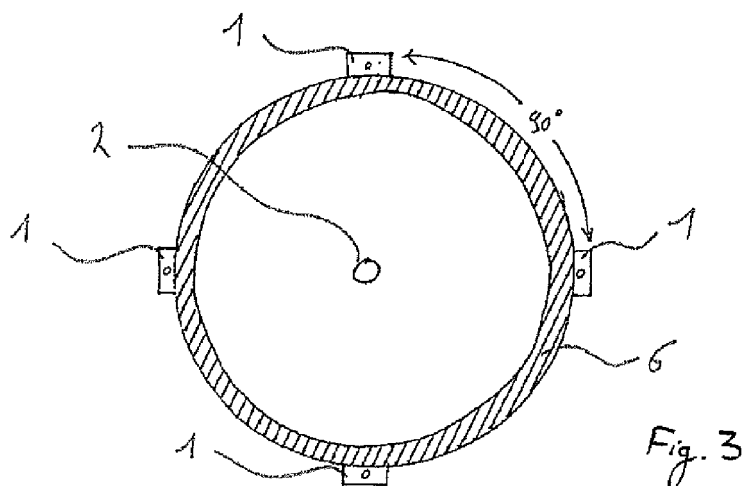
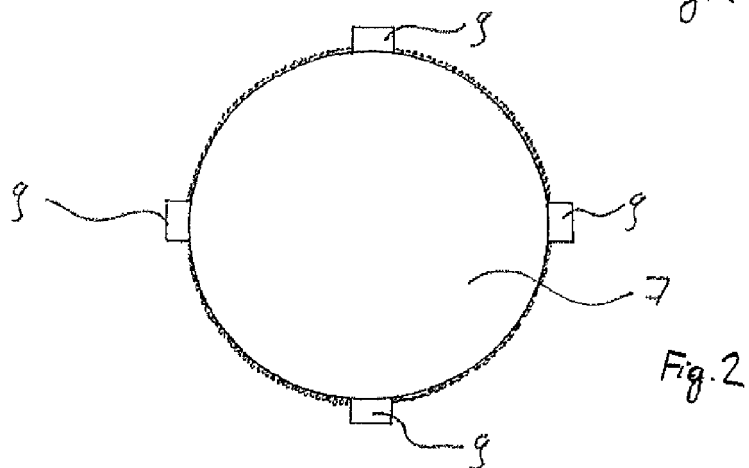
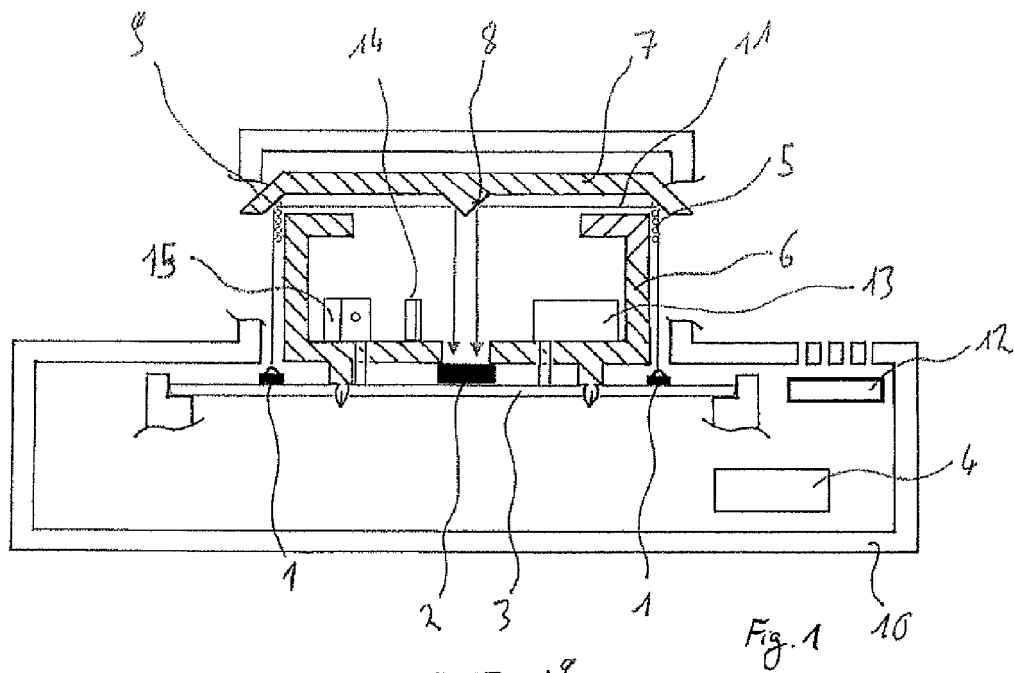
[0027] Die elektronische Auswerteeinheit 3 wertet das ankommende Signal der IR-Empfangsdiode 2 aus und vergleicht dieses mit einem vorgegebenen Wert, der aufgrund von verschiedenen Brandversuchen festgelegt worden ist. Die Brandversuche dienen dazu, um den maximal akzeptablen Abdeckungsgrad zu ermitteln. Hierzu werden verschiedene sogenannte Normtestfeuer herangezogen, die dazu dienen, die Geschwindigkeit der Detektion des Rauchmelders festzustellen. Der maximale zulässige Wert der Abdeckung wird durch Versuche ermittelt, wobei der maximale Abdeckungsgrad jener ist, bei dem das Testfeuer noch innerhalb der Norm zu einer Detektion von Rauch führt.

Patentansprüche

1. Rauchmelder für geschlossene Räume mit einem Gehäuse (10), in dem eine separate Rauchkammer (6, 7) mit Raucheintrittsöffnungen (11) abgeteilt ist, in der eine Messelektronik (13, 15) angeordnet ist, die bei Detektion von Rauchpartikeln ein auswertbares Messsignal generiert, **gekennzeichnet durch** mindestens zwei im Gehäuse (10) angeordnete IR-Sendedioden (1), deren Sendesignale **durch** die nicht oder nur teilweise abgedeckten Raucheintritts-

öffnungen (11) in das Innere der Rauchkammer (6, 7) treten, und **durch** mindestens eine dem Inneren der Rauchkammer (6, 7) zugeordnete IR-Empfangsdiode (2), welche zum Empfang der Sendesignale von den mindestens zwei IR-Sendedioden (1) vorgesehen ist, wobei aus einer Unterbrechung oder Reduzierung der empfangenen Sendesignale an der IR-Empfangsdiode (2) auf eine zumindest teilweise Abdeckung der Raucheintrittsöffnungen (11) geschlossen wird.

2. Rauchmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die IR-Sendedioden (1) in äquidistanten Abständen um die Raucheintrittsöffnungen (11) herum angeordnet sind.
3. Rauchmelder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur eine IR-Empfangsdiode (2) vorgesehen ist, die zentral in die Rauchkammer (6, 7) eingelassen ist.
4. Rauchmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sendesignale der IR-Sendedioden (1) mittels Reflexionen an Spiegelflächen (8, 9) in das Innere der Rauchkammer (6, 7) gekoppelt werden.
5. Verfahren zum Betreiben eines Rauchmelders nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die IR-Sendedioden (1) nacheinander zur Abgabe ihrer Sendesignale eingeschaltet werden und dass die mindestens eine IR-Empfangsdiode (2) die Sendesignale nacheinander empfängt, wonach aus den von allen IR-Sendedioden (1) empfangenen Sendesignalen auf den Abdeckungsgrad der Raucheintrittsöffnungen (11) geschlossen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach jedem Messzyklus bestimmt wird, ob sich gegenüber dem mindestens einen vorhergehenden Messergebnis als Referenzwert eine Änderung im vorgebbarem Maße ergeben hat, und dass bei Überschreiten der Änderung dieses Maßes die Sendeleistung der IR-Sendedioden (1) so weit erhöht wird, dass an der IR-Empfangsdiode (2) der Referenzwert wieder festgestellt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche vorhergehenden Messergebnisse durch Mittelung als Referenzwert dienen.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 10 19 3674

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 028 631 A2 (HEKATRON VERTRIEBS GMBH [DE]) 25. Februar 2009 (2009-02-25) * Absätze [0008], [0014], [0016], [0024], [0031] - [0035]; Abbildungen 1-4 *	1-7	INV. G08B29/04 ADD. G08B29/18 G08B29/20
X	EP 1 857 989 A1 (TECHEM ENERGY SERVICES GMBH [DE]) 21. November 2007 (2007-11-21) * Absätze [0012], [0013], [0016] - [0021], [0030], [0040] - [0044]; Abbildung 1 *	1-7	
A	US 2006/007010 A1 (MI ZHEXIN [CA] ET AL) 12. Januar 2006 (2006-01-12) * Absätze [0002], [0007], [0024], [0029] - [0033], [0043] - [0045] *	6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. Februar 2011	Prüfer Fagundes-Peters, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 19 3674

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-02-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2028631	A2	25-02-2009	DE 102007039401 A1	26-02-2009

EP 1857989	A1	21-11-2007	AT 435476 T	15-07-2009
			DE 102006023048 A1	29-11-2007
			DK 1857989 T3	05-10-2009

US 2006007010	A1	12-01-2006	US 2007188337 A1	16-08-2007

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82