



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.07.2011 Patentblatt 2011/30

(51) Int Cl.:
G08B 17/107 (2006.01) G08B 29/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10186854.5**

(22) Anmeldetag: **07.10.2010**

(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 102009047531**

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

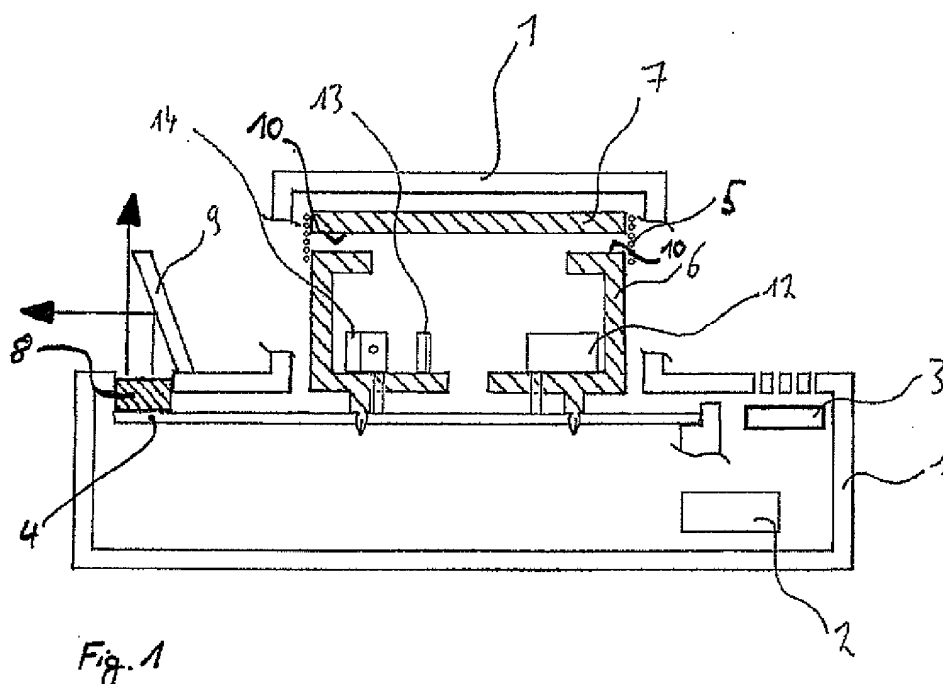
(74) Vertreter: **Fuchs**
Patentanwälte
Söhnleinstrasse 8
65201 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder:
• **Hentschel, Manfred**
65462 Ginsheim (DE)

(54) **Rauchmelder mit Ultraschall-Abdecküberwachung**

(57) Es wird ein Rauchmelder für geschlossene Räume mit einem an der Decke oder einer Wand des Raumes befestigbaren Gehäuse (1) beschrieben. In dem Gehäuse ist eine separate Rauchkammer (6, 7) mit Raucheintrittsöffnungen (10) abgeteilt, in der eine Messelektronik

(12, 14) angeordnet ist, die bei Detektion von Rauchpartikeln ein auswertbares Messsignal generiert. Auf der Vorderseite des Melders ist mindestens ein Ultraschalltransceiver (8) so angeordnet, dass er Ultraschallsignale in einen definierten Überwachungsraum (17) abstrahlen und reflektierte Ultraschallsignale empfangen kann.



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. Häufig wurden Einrichtungsgegenstände oder zum Beispiel Lampen in der

Nähe des Rauchmelders zusätzlich installiert, wobei dann durch Abschattungen oder auch durch thermische Einflüsse, wie bei den Lampen, die Detektionsfunktion des Rauchmelders drastisch verschlechtert wurde.

[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] In der Normungsreihe der EN 54 finden sich Hinweise für die Installation von Rauchmeldern, hier allerdings für den professionellen Bereich dahingehend, dass bei der Installation darauf zu achten ist, dass sich rund um den Melder im Abstand von 50 cm Radius keine Behinderungen oder sonstigen Gegenstände befinden dürfen. Um zu verhindern, dass dies bei den Rauchmeldern die für die private Nutzung vorgesehen sind und für die dann auch kein Wartungsvertrag abgeschlossen wird, ist eine Funktion zur Verfügung zu stellen, die die Umgebung des Rauchmelders, mindestens im Bereich von 50 cm Radius, überwacht und feststellt, ob dort nach Installation eine Änderung vorgenommen wurde. Hier ist es natürlich wichtig zu wissen, ob die Veränderung insoweit Einfluss auf das Detektionsverhalten des Rauchmelders nimmt, dass dieser nach Veränderung nicht mehr normgerecht detektieren kann.

[0010] Ziel der Erfindung ist es deshalb, einen Rauchmelder anzugeben, der in der Lage ist, die Umgebung um den Rauchmelder in einem Radius von 50 cm zu detektieren und gleichzeitig festzustellen, ob ein ggf. detektiertes Hindernis oder detektierter Gegenstand seine eigenen Detektionseigenschaften soweit behindert oder reduziert, dass diese nicht mehr normgerecht sind. Darüberhinaus soll ein Verfahren angegeben werden, wie der Rauchmelder zu betreiben ist.

[0011] Dieses Ziel wird mit einem Rauchmelder für geschlossene Räume mit einem an der Decke oder einer Wand des Raumes befestigbaren 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 auf seiner Vorderseite mindestens ein Ultraschalltransceiver so angeordnet ist, dass er Ultraschallsignale in einem halbku-

gelförmigen Bereich unterhalb des Rauchmelders abstrahlen und reflektierte Ultraschallsignale empfangen kann.

[0012] Die Erfindung macht sich die physikalische Tatsache zu nutze, dass Schall sich mit einer Geschwindigkeit von ca. 330 m/s in Luft ausbreitet, so dass aus dem Zeitraum zwischen dem gesendeten Signal und dem empfangenden Signal direkt auf den Abstand des reflektierenden Objekts geschlossen werden kann. Wenn der zu erfassende Abstand, zum Beispiel 50 cm Radius, feststeht, kann in einer bevorzugten Ausführungsvariante zum Beispiel ein Zeitfenster zwischen dem Aussenden und Empfang des Ultraschallsignals geöffnet werden, innerhalb dessen ein reflektiertes Signal detektiert werden muss. Ansonsten befindet sich der Gegenstand nicht innerhalb des zu detektierenden Abstands.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass drei Ultraschalltransceiver auf der Vorderseite des Rauchmelders in äquidistanten Abständen angeordnet sind, beispielsweise in einem Winkelabstand von 120°. In der Praxis hat sich gezeigt, dass hiermit eine vorzügliche Überwachung der Umgebung des Rauchmelders möglich ist bei noch vertretbarem apparativen Aufbau.

[0014] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Rauchmelders ist vorgesehen, dass jedem Ultraschalltransceiver ein Reflektor 9 zugeordnet ist, der einen Teil der von den Ultraschalltransceivern abgestrahlten Ultraschallsignale einerseits decken- bzw. wandabgewandt passieren lässt und andererseits einen Teil seitwärts ablenkt. Ein Teil der Ultraschallsignale wird also ungehindert von den Transceivern abgestrahlt, wohingegen ein anderer Anteil der Signale seitwärts abgelenkt wird. Hierdurch wird bis auf einen Schattenkegel unterhalb des Rauchmelders und deckennahe Bereiche 16 die gesamte interessierende Umgebung des Rauchmelders von der Detektion nach einem Hindernis erfasst.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines vorbeschriebenen Rauchmelders zeichnet sich dadurch aus, dass zyklisch, beispielsweise im Abstand von einer Woche, ein Ultraschalltransceiver in den Sendemodus geschaltet wird, in dem er Ultraschallsignale abstrahlt, dann ein Ultraschallsignal abgibt und daraufhin alle Ultraschalltransceiver innerhalb eines vorgebbaren Zeitfensters in den Empfangsmodus geschaltet werden, in dem sie Ultraschallsignale empfangen können, die beispielsweise von Hindernissen oder Gegenständen innerhalb des überwachten Raumes 17 um den Rauchmelder herum reflektiert werden.

[0016] Gemäß einer Variante dieses Betriebsverfahrens ist vorgesehen, dass nach jedem Messzyklus bestimmt wird, ob sich gegenüber dem mindestens einen vorhergehenden Ultraschallsignal-Messergebnis als Referenzwert eine Änderung in vorgebbarem Maße ergeben hat, und dass bei Überschreiten der Änderung dieses Maßes die Sendeleistung der Ultraschalltransceiver soweit erhöht wird, dass im nächsten Messzyklus an den Ultraschalltransceivern wieder der Referenzwert festge-

stellt wird. Wenn die Änderungen also beispielsweise maximal 1% betragen, wird die Sendeleistung der Ultraschalltransceiver soweit erhöht, dass an den Ultraschalltransceivern der gleiche Wert festgestellt wird wie bei der vorangegangenen Messung. Die Kompensation kann solange durchgeführt werden, bis der kompensierte Betrag den Wert erreicht, der für die maximale akzeptable Abdeckung des Rauchmelders in Bezug auf normgerechte Rauchererkennung festgelegt wurde.

[0017] 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 vorstattengehen.

[0018] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Hierbei zeigt:

Figur 1 einen Vertikalschnitt durch den Rauchmelder;

Figur 2 eine Draufsicht auf den Rauchmelder aus Figur 1; und

Figur 3 schematisch die Arbeitsweise des Rauchmelders.

[0019] Figur 1 zeigt einen Vertikalschnitt durch einen Rauchmelder. Innerhalb des Gehäuses 1 ist eine Spannungsversorgung 2 sowie ein Schallgeber 3 angeordnet. Weiterhin findet sich eine Messelektronik 12, 14 aus Sendebzw. Empfangsdiode etc. innerhalb des Gehäuses 1. Das Rauchkammerunterteil 6 ist auf einer Trägerplatte 4 montiert. In der Zeichnungsfigur ist weiterhin das Rauchkammeroberenteil 7 und das üblicherweise zum Schutz vor Insekten verwendete Insektengitter 5 dargestellt. Mit dem Bezugszeichen 13 ist eine Blende bezeichnet, welche - wie beschrieben - einen direkten Lichteintritt in die Empfangsdiode 14 verhindert. Auf der Trägerplatte 4 befinden sich drei Ultraschalltransceiver 8. Sie sind im Bereich des Außenrandes des Gehäuses 1 angeordnet. Die Ultraschalltransceiver 8 sind Bauelemente, die sowohl Ultraschallsignale aussenden, als auch Ultraschallsignale empfangen können.

[0020] Sowohl die abgehende als auch die reflektierte ankommende Ultraschallstrahlung wird von einem Reflektor 9 geführt, wobei jedem Ultraschalltransceiver 8 ein Reflektor 9 zugeordnet ist. Die eingezeichneten Pfeile sollen symbolisieren, dass ein Teil der abgehenden Ultraschallstrahlung ungehindert decken- bzw. wandabgewandt abgestrahlt wird, wohingegen ein anderer Teil seitwärts durch den Reflektor 9 abgelenkt wird. Entsprechendes gilt dann selbstverständlich beim Empfang der Ultraschallstrahlung.

[0021] Figur 2 zeigt die Draufsicht auf den Rauchmelder aus Figur 1, also den Rauchmelder aus Figur 1 von

oben gesehen. Deutlich erkennbar ist, dass in dem Bereich des Außenrandes des Gehäusedeckels 1 drei Ultraschalltransceiver 8 angeordnet sind, mit jeweils einem zugeordneten Reflektor 9. Die drei Ultraschalltransceiver 8 sind vorliegend äquidistant mit einem Winkelabstand von 120° angeordnet.

[0022] Figur 3 veranschaulicht die Arbeitsweise des Rauchmelders aus den Figuren 1 und 2. Die im Sendebetrieb von den Ultraschalltransceivern abgegebenen Schallwellen, breiten sich in einen halbkugelförmigen Überwachungsraum 17 aus. Deutlich erkennbar ist, dass die Reflektoren 9 dazu dienen, die Ultraschallstrahlung nach seitwärts zu lenken.

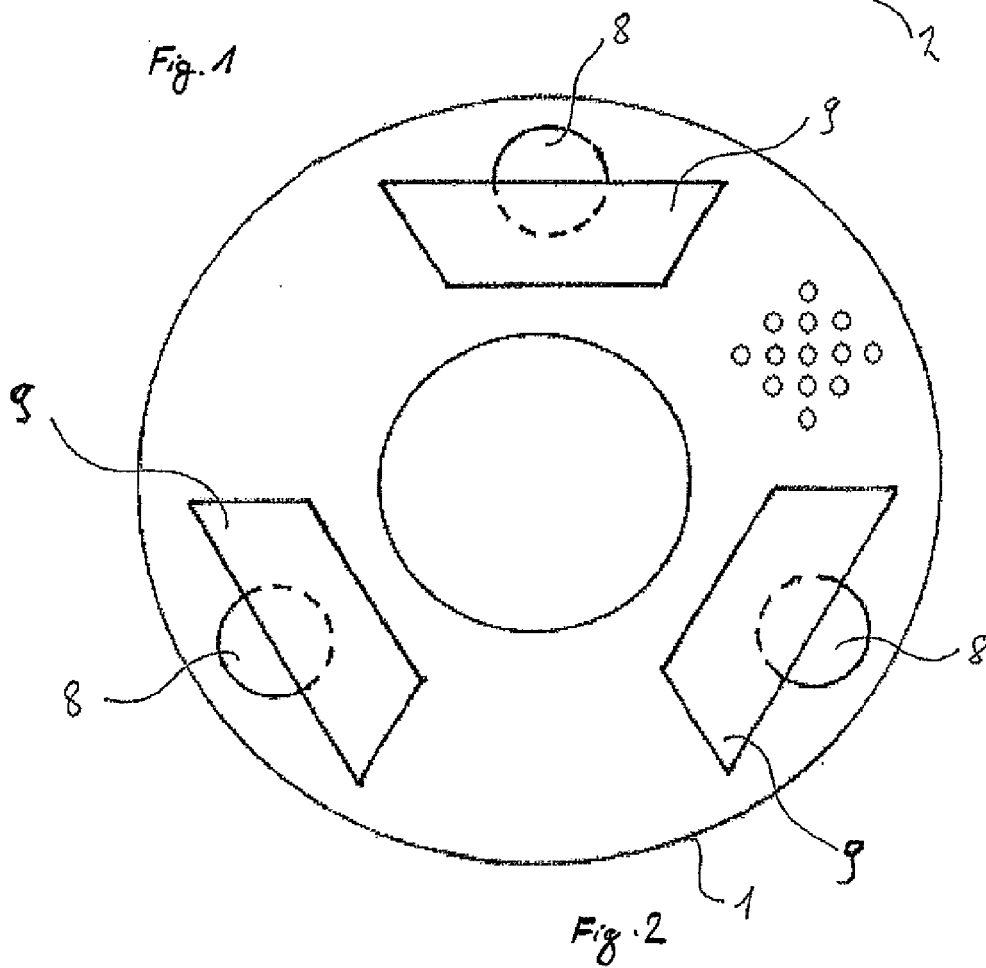
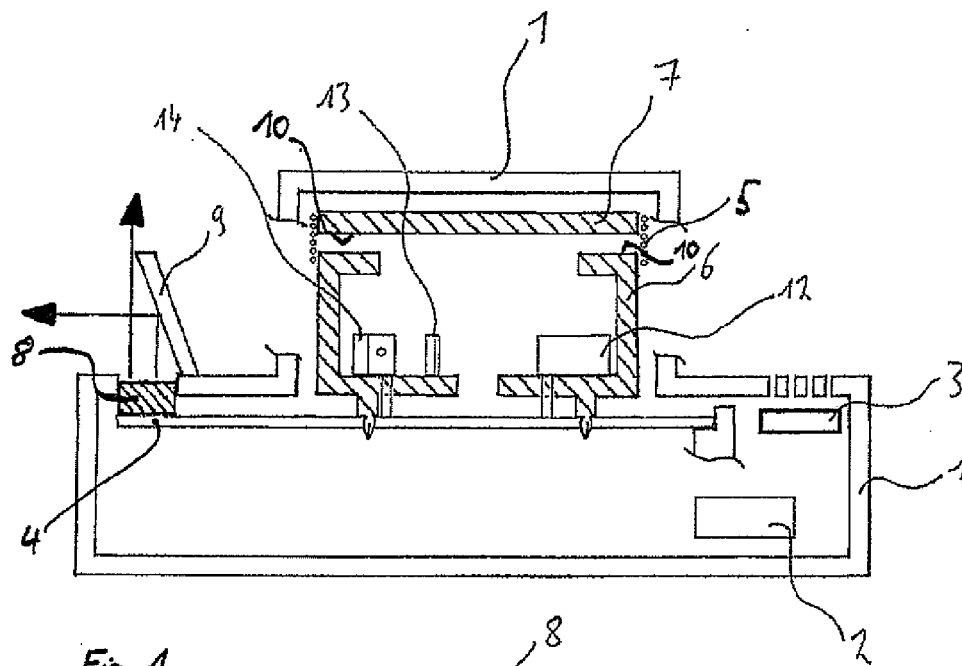
[0023] Der halbkugelförmige Raum 17 um den Rauchmelder herum wird auf diese Art und Weise hinreichend überwacht. Lediglich ein Schallschatten und deckennahe Bereiche 16 können nicht ausreichend überwacht werden, die jedoch für die Überwachung des den Rauchmelder umgebenden Raumes nicht relevant sind. Treffen die Ultraschallstrahlen nun auf einen Gegenstand 11 in dem überwachten Raum 17, kommt es zu einer teilweisen Reflektion der Ultraschallstrahlung. Diese reflektierten Ultraschallstrahlen werden dann von den Ultraschalltransceivern 8, die dann im Empfangsmodus sind, empfangen. Die Signale werden durch die Messelektronik ausgewertet. Der Radius 18 des halbkugelförmigen Überwachungsbereiches 17 ist konfigurierbar.

Patentansprüche

1. Rauchmelder für geschlossene Räume mit einem an der Decke oder einer Wand des Raumes befestigbaren Gehäuse (1), in dem eine separate Rauchkammer (6, 7) mit Raucheintrittsöffnungen (10) abgeteilt ist, in der eine Messelektronik (12, 14) angeordnet ist, die bei Detektion von Rauchpartikeln ein auswertbares Messsignal generiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf seiner Vorderseite mindestens ein Ultraschalltransceiver (8) so angeordnet ist, dass er Ultraschallsignale in einen halbkugelförmigen Bereich 17 unterhalb des Rauchmeldes abstrahlen und reflektierte Ultraschallsignale empfangen kann.
2. Rauchmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Ultraschalltransceiver (8) auf der Vorderseite seines Gehäuses (1) in äquidistanten Abständen angeordnet sind.
3. Rauchmelder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ultraschalltransceiver (8) innerhalb seiner Außenkonturen der Vorderseite angeordnet sind.
4. Rauchmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem Ultraschalltransceiver (8) ein Reflektor (9) zugeordnet ist, der

einen Teil der von den Ultraschalltransceivern (8) abgestrahlten Ultraschallsignale einerseits decken- bzw. wandabgewandt passieren lässt und andererseits einen Teil seitwärts ablenkt.

5. Verfahren zum Betreiben eines Rauchmelders nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ultraschalltransceiver (8) in den Sendemodus, in dem er Ultraschallsignale abstrahlt, geschaltet wird, ein Ultraschallsignal abgibt und dann alle Ultraschalltransceiver (8) innerhalb eines vorgebbaren Zeitfensters in den Empfangsmodus, in dem sie Ultraschallsignale empfangen, geschaltet werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach jedem Messzyklus bestimmt wird, ob sich gegenüber dem mindestens einen vorhergehenden Ultraschallsignal-Messergebnis als Referenzwert eine Änderung in vorgebbarem Maße ergeben hat, und dass bei Überschreiten der Änderung dieses Maßes die Sendeleistung der Ultraschalltransceiver so weit erhöht wird, dass an den Ultraschalltransceivern (8) der Referenzwert wieder festgestellt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche vorhergehenden Messergebnisse durch Mittellung als Referenzwert dienen.



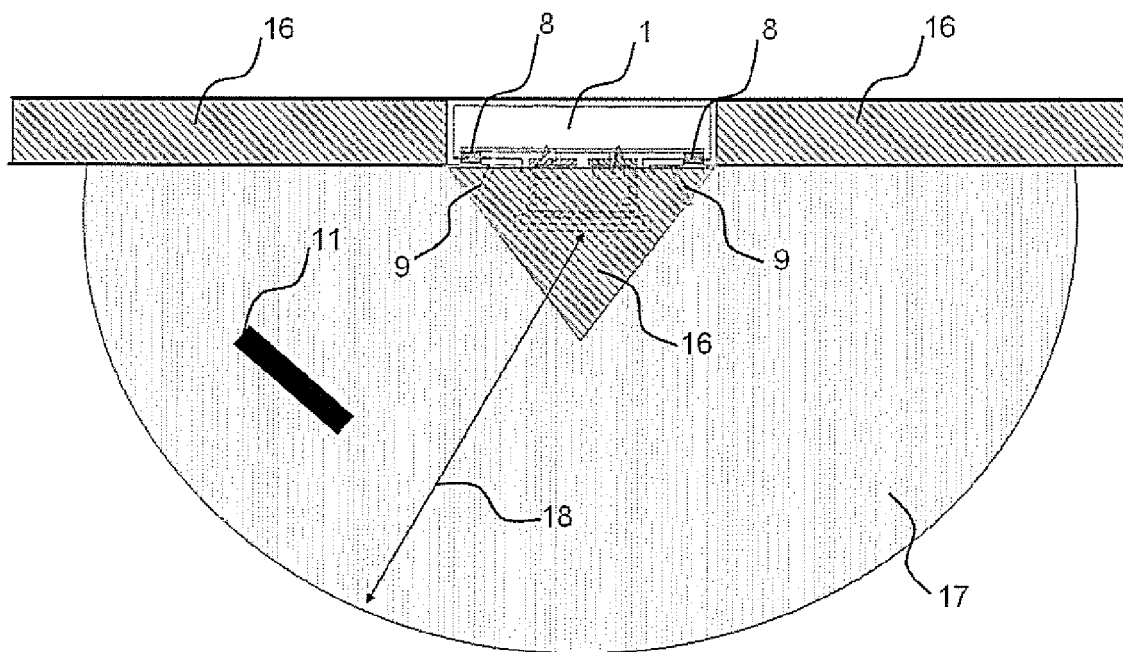


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 18 6854

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 857 989 A1 (TECHEM ENERGY SERVICES GMBH [DE]) 21. November 2007 (2007-11-21) * Abbildung 1 * * Sätze 1,2, Absatz 1 * * Satz 1, Absatz 2 * * Satz 5, Absatz 16 * * Satz 2, Absatz 17 * * Satz 1, Absatz 18 * * letzte Satz, Absatz 20 * * letzte Satz, Absatz 21 * * Satz 3, Absatz 33 * * Satz 2, Absatz 40 * * Absatz [0046] * -----	1-7	INV. G08B17/107 G08B29/04
X	US 2009/243843 A1 (CLOW ROB [US]) 1. Oktober 2009 (2009-10-01)	1,5-7	
A	* Abbildung 5 * * Absatz [0002] * * Satz 1, Absatz 3 * * Satz 1, Absatz 11 * * Absatz [0016] * -----	2-4	
A	JP 2 128298 A (NITTAN CO LTD) 16. Mai 1990 (1990-05-16) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1,2 *	1-7	G08B
A	EP 1 191 496 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27. März 2002 (2002-03-27) * Zusammenfassung * -----	1-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Juni 2011	Prüfer Plathner, B
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 18 6854

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.

15-06-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1857989 A1	21-11-2007	AT 435476 T DE 102006023048 A1 DK 1857989 T3	15-07-2009 29-11-2007 05-10-2009
US 2009243843 A1	01-10-2009	KEINE	
JP 2128298 A	16-05-1990	JP 1918303 C JP 6044318 B	07-04-1995 08-06-1994
EP 1191496 A1	27-03-2002	AT 273545 T DE 10046992 C1 DE 10066246 A1 DE 50103194 D1 ES 2225374 T3 TR 200402201 T4 US 2002080040 A1	15-08-2004 06-06-2002 06-10-2005 16-09-2004 16-03-2005 21-10-2004 27-06-2002

EPO FORM P0461

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