



(11)

EP 2 348 495 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.04.2021 Patentblatt 2021/16

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

(21) Anmeldenummer: **10186854.5**

(22) Anmeldetag: **07.10.2010**

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

Smoke alarm with ultrasound coverage monitoring

Détecteur de fumée doté d'une surveillance du recouvrement à ultrasons

(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**

(30) Priorität: **04.12.2009 DE 102009047531**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.2011 Patentblatt 2011/30

(73) Patentinhaber: **Atral-Secal GmbH
66131 Saarbrücken (DE)**

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

- **Schaaf, Norbert
65343 Eltville (DE)**
- **Redlich, Frank
65375 Oestrich-Winkel (DE)**
- **Kroh, Christoph
65510 Idstein (DE)**
- **Viertel, Tobias
65527 Niederseelbach (DE)**

(74) Vertreter: **Fuchs Patentanwälte Partnerschaft
mbB
Otto-von-Guericke-Ring 7
65205 Wiesbaden (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 191 496 EP-A1- 1 857 989
JP-A- 2 128 298 US-A1- 2009 243 843**

EP 2 348 495 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] 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. Das Dokument EP1857989 beschreibt einen Rauchmelder, der seine Umgebung mittels Ultraschall auf das Vorhandensein von störenden Objekten überprüft.

[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

Hauptantrag, unmarkiert

[0012] Messelektronik angeordnet ist, die bei Detektion von Rauchpartikeln ein auswertbares Messsignal generiert, dadurch erreicht, dass auf seiner der Decke oder Wand abgewandten Seite mindestens ein Ultraschalltransceiver so angeordnet ist, dass er Ultraschallsignale in einen der Decke oder Wand abgewandten, halbkugelförmigen Bereich mit Ausnahme eines Schallschattens und deckennahe Bereich abstrahlen und reflektierte Ultraschallsignale empfangen kann.

[0013] 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.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass drei Ultraschalltransceiver auf der der Decke oder Wand abgewandten Seite 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.

[0015] 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

[0016] Rauchmelders und deckennahe Bereiche 16 die gesamte interessierende Umgebung des Rauchmelders von der Detektion nach einem Hindernis erfasst.

[0017] 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.

[0018] 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 festgestellt 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.

[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 vorstattengehen.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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 der Decke oder Wand abgewandten Seite mindestens ein Ultraschalltransceiver (8) so angeordnet ist, dass er Ultraschallsignale in einen der Decke oder Wand abgewandten, halbkugelförmigen Bereich (17) mit Ausnahme eines Schallschattens und deckennaher Bereich (16) abstrahlen und reflektierte Ultraschallsignale empfangen kann.
2. Rauchmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** drei Ultraschalltransceiver (8) auf

der der Decke oder Wand abgewandten Seite 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 der Decke oder Wand abgewandten Seite 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 Mitteilung als Referenzwert dienen.

Claims

1. Smoke detector for closed rooms, comprising a housing (1) which can be attached to the ceiling or a wall of the room and in which a separate smoke chamber (6, 7) with smoke inlet openings (10) is subdivided, in which a measuring electronics (12, 14) is arranged, which generates an evaluable measurement signal when smoke particles are detected,

characterized in that

at least one ultrasonic transceiver (8) is arranged on its side facing away from the ceiling or wall so that it emits ultrasonic signals into a hemispherical area (17) facing away from the

ceiling or wall, with the exception of an acoustic shadow and an area (16) close to the ceiling, and can receive reflected ultrasonic signals.

2. Smoke detector according to claim 1, **characterized in that** three ultrasonic transceivers (8) are arranged at equidistant intervals on the side of the housing (1) facing away from the ceiling or wall. 5
3. Smoke detector according to claim 1 or 2, **characterized in that** the ultrasonic transceivers (8) are arranged within their outer contours at the side facing away from the ceiling or wall. 10
4. Smoke detector according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** a reflector (9) is associated to each ultrasonic transceiver (8), wherein the reflector on the one hand lets pass a part of the ultrasonic signals emitted from the ultrasonic transceivers (8) facing away from the ceiling or wall and on the other hand deflects a part of the ultrasonic signals laterally. 15 20
5. Method for operating a smoke detector according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** an ultrasonic transceiver (8) is switched into a transmission mode in which it emits ultrasonic signals and outputs an ultrasonic signal, whereupon all ultrasonic transceivers (8) are switched within a predeterminable time window into a reception mode in which they receive ultrasonic signals. 25 30
6. Method according to claim 5, **characterized in that** after each measurement cycle it is determined whether a change of a predeterminable extent compared to the at least one previous ultrasonic signal measurement result as a reference value has been obtained, and when the change of this extent is exceeded, the transmission power of the ultrasonic transceiver is increased such that the reference value is determined again at the ultrasonic transceivers (8). 35 40
7. Method according to claim 6, **characterized in that** all previous measurement results serve as a reference value by averaging. 45

Revendications

1. Détecteur de fumée destiné à des espaces fermés et comprenant un boîtier (1) qui peut être fixé au plafond ou à une paroi de l'espace et dans lequel est ménagée une chambre de fumée séparée (6, 7) qui est pourvue d'ouvertures d'entrée de fumée (10) et dans laquelle est disposée une électronique de mesure (12, 14) qui génère un signal de mesure évaluable lorsque des particules de fumée sont détec- 55

tées,

caractérisé en ce qu'au moins un transducteur à ultrasons (8) est disposé sur son côté opposé au plafond ou à la paroi de manière à pouvoir émettre des signaux ultrasonores dans une zone hémisphérique (17) opposée au plafond ou à la paroi, à l'exception d'une ombre acoustique et d'une zone (16) proche du plafond et recevoir des signaux ultrasonores réfléchis.

2. Détecteur de fumée selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** trois transducteurs à ultrasons (8) sont disposés à intervalles équidistants sur le côté de son boîtier (1) qui est opposé au plafond ou à la paroi.
3. Détecteur de fumée selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les transducteurs à ultrasons (8) sont disposés à l'intérieur de ses contours extérieurs du côté opposé au plafond ou à la paroi.
4. Détecteur de fumée selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** chaque transducteurs à ultrasons (8) est associé à un réflecteur (9) qui laisse passer d'une part, à l'opposé du plafond ou de la paroi, une partie des signaux ultrasonores émis par les transducteurs à ultrasons (8) et qui dévie latéralement d'autre part une partie.
5. Procédé de fonctionnement d'un détecteur de fumée selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**un transducteur à ultrasons (8) est commuté dans le mode d'émission, dans lequel il émet des signaux ultrasonores, et délivre un signal ultrasonore puis tous les transducteurs à ultrasons (8) sont commutés dans une fenêtre de temps prédéterminée dans le mode de réception dans lequel ils reçoivent des signaux ultrasonores.
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**après chaque cycle de mesure on détermine s'il y a eu un changement dans une proportion prédéterminable par rapport à l'au moins un résultat de mesure précédent du signal ultrasonore comme valeur de référence, et **en ce que**, lorsque le changement dans cette proportion est dépassé, la puissance d'émission du transducteur à ultrasons est fortement augmentée de sorte que la valeur de référence soit à nouveau déterminée au niveau des transducteurs à ultrasons (8).
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** tous les résultats de mesure précédents sont communiqués comme valeurs de référence.

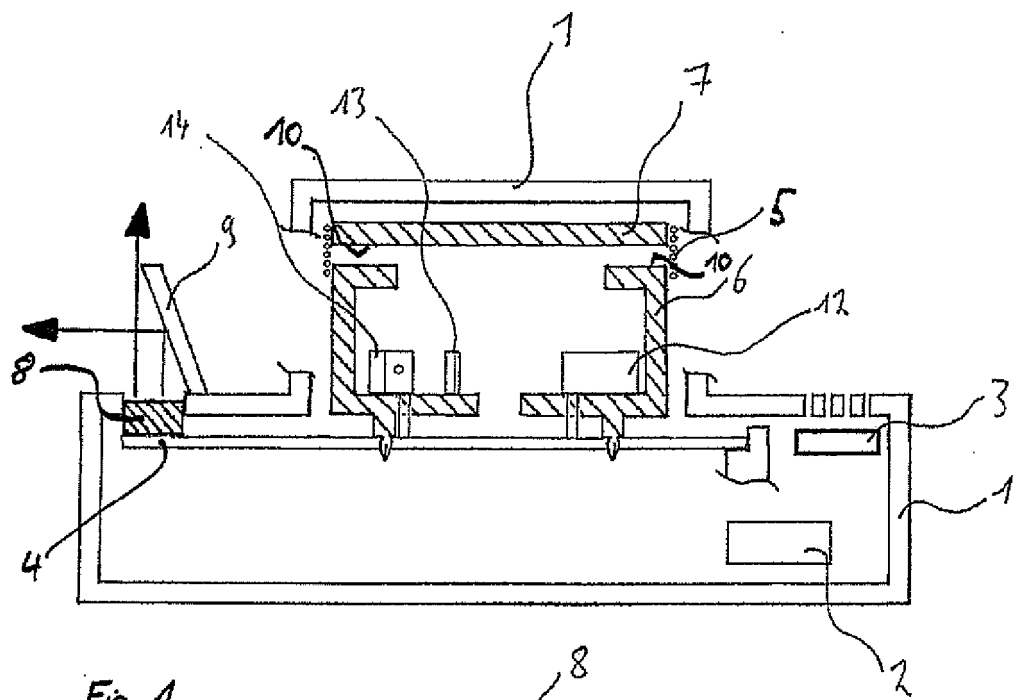


Fig. 1

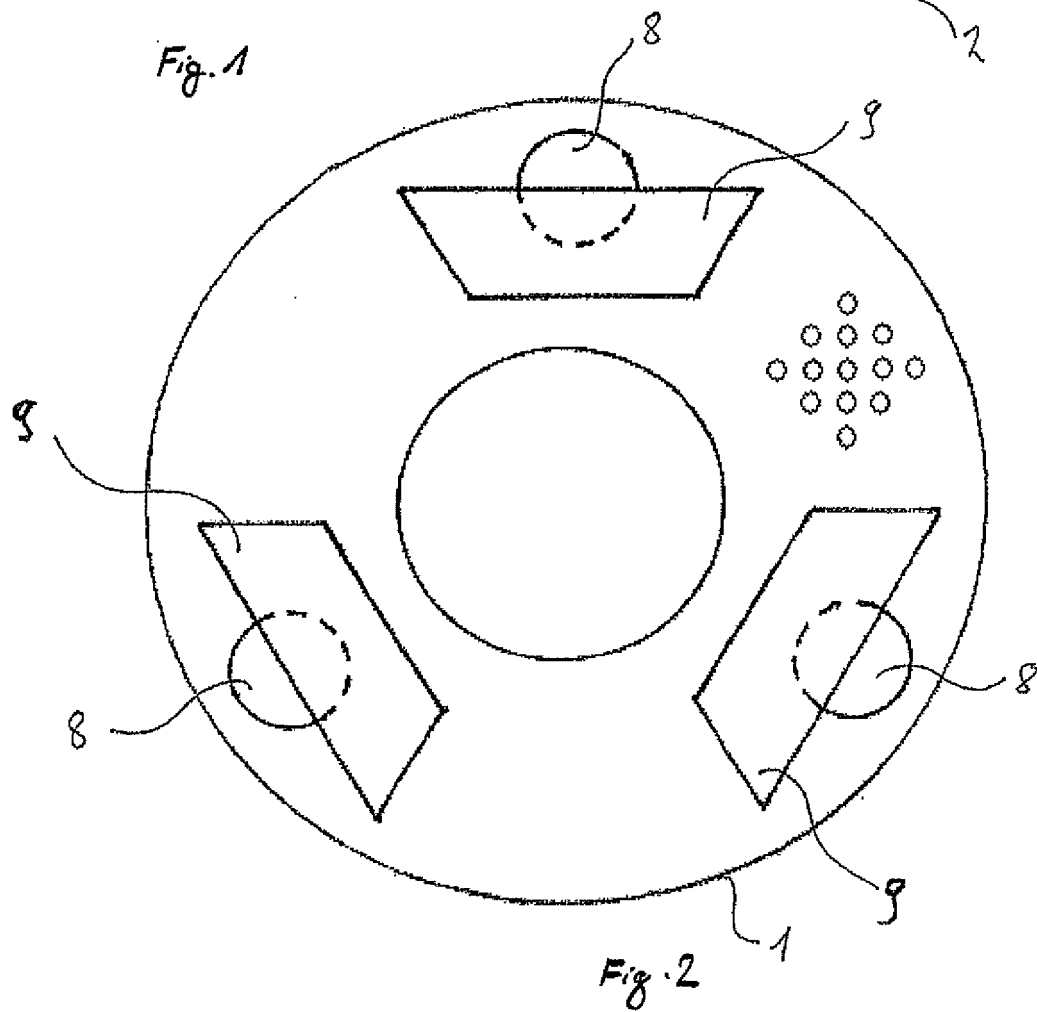


Fig. 2

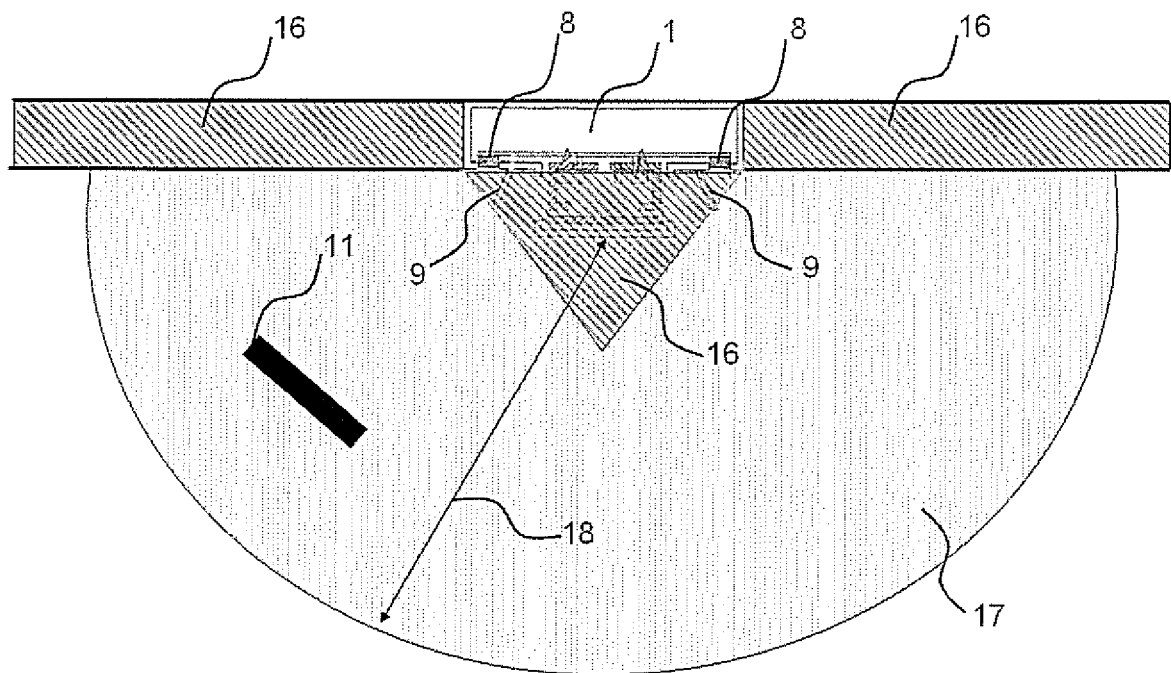


Fig. 3

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 1857989 A [0009]