

(19)



(11)

**EP 1 870 866 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.12.2007 Patentblatt 2007/52**

(51) Int Cl.:  
**G08B 29/14 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06090117.0**

(22) Anmeldetag: **24.06.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(71) Anmelder: **Brunata Wärmemesser Hagen GmbH & Co. KG**  
**22143 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Hagen, Conrad Hubertus Siegfried**  
**22927 Grosshansdorf (DE)**  
 • **Navarro, Hendrikus Antonius**  
**22145 Hamburg (DE)**

(74) Vertreter: **Wenzel & Kalkoff**  
**Grubes Allee 26**  
**22143 Hamburg (DE)**

(54) **Rauchwarnmelder**

(57) Ein Rauchwarnmelder (1) weist ein Gehäuse (11) mit einem Raucheinlass (2) und eine Rauch-Sensoreinrichtung (5) zum Feststellen von durch den Raucheinlass (2) in den Rauchwarnmelder (1) eindringendem Rauch auf. Um eine Prüfung der Raucheindringfähigkeit

unabhängig von dem Vorhandensein von Rauch einzurichten, weist der Raucheinlass (2) wenigstens einen Durchgangsbereich auf, dem eine Durchlass-Prüfeinrichtung (3) zugeordnet ist, die Durchlassfähigkeit für Rauch in dem Durchgangsbereich feststellt.

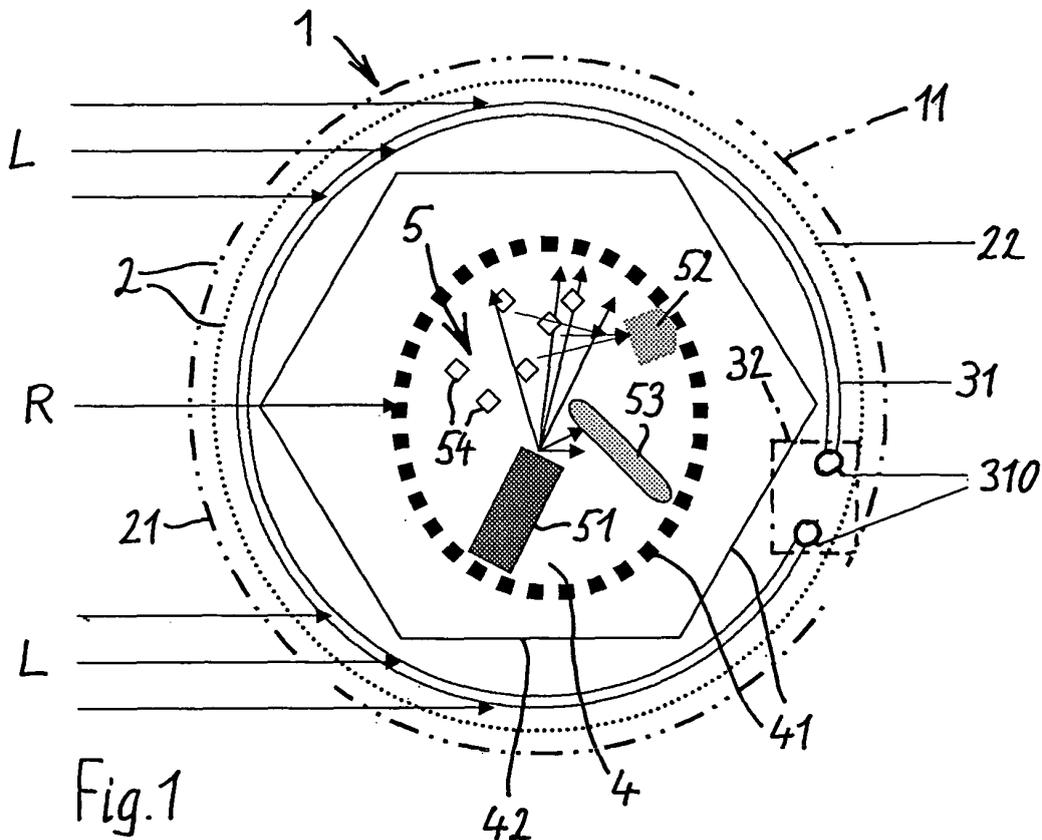


Fig. 1

**EP 1 870 866 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Rauchwarnmelder, umfassend ein Gehäuse mit einem Raucheinlass und eine Rauch-Sensoreinrichtung zum Feststellen von durch den Raucheinlass in den Rauchwarnmelder eindringendem Rauch, um ein Alarmsignal auszulösen. Rauchwarnmelder der bezeichneten Art sind meist als fotoelektrische Rauchwarnmelder ausgeführt. Die Rauch-Sensoreinrichtung arbeitet dann mit Streulicht in einer optischen Kammer. Die Rauchwarnmelder werden an Decken oder Wänden in Hotels, größeren Wohngebäuden, Kaufhäusern, öffentlichen Gebäuden etc. angebracht. Sie werden auch in kleineren Wohn- oder Raumeinheiten eingesetzt. Die Rauchwarnmelder warnen zu meist mit einem akustischen Signal, wenn im Falle eines Brandausbruches Rauch entsteht. Insbesondere fotoelektrische Rauchwarnmelder, wie zum Beispiel dem Grundprinzip nach in US 2006/0017580 beschrieben, sind hinlänglich bekannt.

**[0002]** Die Funktionsfähigkeit des Rauchwarnmelders muss in besonderem Maße sichergestellt werden. Dazu sind Normen (z. B. deutsche DIN-Norm 14676) oder andere Vorschriften erlassen worden. Insbesondere wird vorgeschrieben, den Rauchwarnmelder mindestens einmal jährlich einer Funktionsprüfung zu unterziehen. Wesentlicher Bestandteil einer solchen Prüfung ist die Prüfung, ob die Raucheindringöffnungen des Rauchwarnmelders frei sind. Diese können insbesondere durch Klebeband, Farbe oder Verschmutzung z. B. nach Renovierungsarbeiten verschlossen sein. Die Prüfung wird üblicherweise im Wege einer Sichtprüfung vorgenommen. Statt dessen oder zusätzlich besteht eine Prüfmethode darin, den Rauchwarnmelder mit einem Rauchspray zu besprühen, um die ordnungsgemäße Warnfunktion zu testen. Um den elektrischen Funktionsstatus eines Rauchwarnmelder zu testen, ist es auch bekannt, Statusinformation an ein tragbares Computersystem zu übertragen (US 6,469,623). Weiterhin werden elektronische Schaltungen von Rauch-Sensoreinrichtungen mit einer Selbsttestfunktion ausgestattet.

**[0003]** In jedem Fall ist es zum Prüfen der Raucheindringfähigkeit in den Rauchwarnmelder erforderlich, dass Wartungspersonal vor Ort die Raucheindringöffnungen durch Sichtkontrolle und/oder durch Erzeugen einer simulierten Rauchumgebung prüft. Hier soll die Erfindung Abhilfe schaffen. Gemäß erfindungsgemäßer Ziele soll erreicht werden, dass die Prüfung der Raucheindringfähigkeit unabhängig von dem Vorhandensein von Rauch und ohne Prüfung durch Wartungspersonal erfolgt.

**[0004]** Die erfindungsgemäßen Ziele werden in Verbindung mit den Merkmalen des eingangs genannten Rauchwarnmelders dadurch erreicht, dass der Raucheinlass wenigstens einen Durchgangsbereich aufweist, dem eine Durchlass-Prüfeinrichtung zugeordnet ist, die unabhängig von dem Vorhandensein von Rauch die Durchlassfähigkeit für Rauch in dem Durchgangsbereich

feststellt. Erfindungsgemäß wird wenigstens ein Rauch-Durchgangsbereich genutzt, um dessen Öffnungszustand mit technischem Mittel direkt am Gehäuse des Rauchwarnmelders festzustellen. Man vermeidet dadurch die sonst übliche Sichtkontrolle und/oder das Simulieren einer Rauchentwicklung. Dadurch wird die Prüfung ohne subjektive Bewertung durch Wartungspersonal, zu jeder Zeit, ohne äußere Einflussnahme, insbesondere durch Steuerung mit einem Test-/Prüfprogramm sowie gegebenenfalls mit einer Protokoll-Prüfdatenerfassung möglich.

**[0005]** In besonders einfacher und wirksamer Weise macht sich die Erfindung in besonderer Ausgestaltung äußeren Lichteinfall in den Raucheinlass-Durchgangsbereich zu Nutze. Einem auf Durchgangsfähigkeit zu prüfenden Raucheinlass-Durchgangsbereich, der für Außenlicht zugänglich ist, wird eine optische Durchlass-Prüfeinrichtung zugeordnet, die einfallendes Außenlicht entsprechend der Durchlassfähigkeit misst. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn der Raucheinlass-Durchgangsbereich mit einem Verunreinigungen wie Staub, Insekten od. dgl. zurückhaltenden Filter insbesondere in Form eines Gitters ausgestattet ist und die Lichtmessung an dem Filter und/oder in Raucheinlassrichtung hinter der dem Raucheintritt abgewandten Innenseite des Filters eingerichtet ist. Wie an sich bekannt, erreicht man mit dem Filter, dass insbesondere ein Labyrinthsystem, das eine Streulicht-Sensoreinrichtung innerhalb des Rauchwarnmelders umgibt und dort das Eindringen von Außen-/Fremdlicht verhindert, nicht verschmutzt wird. Mit der Anordnung der Lichtmessung für Raucheintritt unmittelbar an oder hinter dem Verunreinigungsfilter wird die wesentliche, einer Verschmutzung unterliegende Rauchdurchgangsstrecke erfasst.

**[0006]** Die optische Durchlass-Prüfeinrichtung weist wenigstens ein Licht erfassendes Messelement auf. Erfindungsgemäß sind je nach der Ausführung des Rauchwarnmelder besonders einfache und wirksame Gestaltungen möglich. Eine Ausgestaltung besteht darin, dass das Lichtmesselement durch ein Ringelement gebildet ist, dass sich entsprechend einer Umfangserstreckung des Raucheinlasses mit diesem erstreckt. Um einen Raucheinlass besonders wirksam und zuverlässig über eine Öffnungsbreite z. B. über die Höhe des Rauchwarnmelders zur Messung zu erfassen, ist das Ringelement zweckmäßig quer zur Umfangserstreckung und entsprechend der Breite des Raucheinlasses geformt. Ein solches Element kann vorteilhaft eine Wellenform aufweisen.

**[0007]** Eine Ausführungsform des Ringelements kann darin bestehen, dass es als Lichtleiter in Form eines offenen Rings mit wenigstens an einem offenen Ringende vorgesehener Lichtaustrittsfläche ausgebildet ist, die einem Lichtempfangselement der optischen Prüfeinrichtung zugeordnet ist. Wenigstens ein Lichtmesselement kann auch durch eine Linse, ein Prisma und/oder einen lichtleitenden Körper gebildet sein, um besonderen räumlichen Gegebenheiten am Rauch-Durchgangsbe-

reich zum Erfassen von diesem Licht-Öffnungsbereich Rechnung zu tragen.

**[0008]** In besonderer Ausgestaltung kann wenigstens ein Teil einer Wand des Raucheinlasses ein Lichtmesselement bilden. Eine besonders einfache Bauform kann auch darin bestehen, dass wenigstens ein Teil eines Verunreinigungen zurückhaltenden Filters ein Lichtmesselement bildet.

**[0009]** In einer Reihe von Ausführungen wird es zweckmäßig sein, dass wenigstens ein lichtleitendes, den Lichtweg bestimmendes Messelement in Kombination mit wenigstens einem Lichtempfangselement angeordnet ist. Soweit es die räumlichen Gegebenheiten an einem Raucheinlass-Durchgangsbereich erlauben, kann aber auch wenigstens ein Lichtmesselement ohne Zwischenschaltung eines lichtleitenden Messelements durch ein Lichtempfangselement gebildet sein. Ein Lichtempfangselement wird zweckmäßig in Form eines Halbleiterelements, einer Fotodiode od. dgl. Element gebildet.

**[0010]** In der Kombinationsausführung kann eine Ausgestaltung darin bestehen, dass mehrere Licht-Aufnahmeelemente in Fächeranordnung mit auf den Raucheinlass ausgerichteter offener Fächerseite und einem Lichtempfänger zugewandter geschlossener Fächerseite vorgesehen sind.

**[0011]** Eine andere erfindungsgemäße Ausgestaltung besteht darin, dass wenigstens ein Lichtmesselement durch ein Lichtempfangselement gebildet ist, das seinen elektrischen Widerstand bei Lichtbestrahlung ändert. Diese Ausführung eignet sich besonders für Messelemente, die Teile des Meldergehäuses, Wände und/oder Gitter oder deren Bestandteile bilden. Man vermeidet dann die zusätzliche Anordnung eines Lichtempfangselements in Kombination mit einem lichtleitenden Element.

**[0012]** Insbesondere für Dunkelräume und/oder gegebenenfalls für eine besondere Messkalibrierung sieht die Erfindung zur optischen Prüfmessung der Raucheindringfähigkeit vor, dass die Durchlass-Prüfeinrichtung des Rauchwarnmelders mit einer Prüflichtquelle in Schaltverbindung steht, die außerhalb des Raucheinlass-Durchgangsbereichs zweckmäßig außerhalb des Rauchwarnmelders angeordnet und zum Erzeugen von Prüflicht auf den Raucheinlass-Durchgangsbereich ausgerichtet ist.

**[0013]** Bekannte Rauchwarnmelder werden zumeist mit einer Prüftaste ausgestattet, um probeweise einen akustischen Alarmgeber und gegebenenfalls eine optische Individualanzeige des Melders zu aktivieren. Auch in diesen Fällen muss vor Ort eine Wartungs- und Instandhaltungsprüfung durch Personal stattfinden. Um auch eine solche personenbezogene Sicht- oder Testprüfung zu vermeiden, sieht die Erfindung in Weiterbildung vor, dass der Rauchwarnmelder mit einer Akustik-Prüfeinrichtung eingerichtet ist, die mit einem akustischen Alarmgeber der Rauchsensoreinrichtung zum Prüfen der Alarmgeberfunktion verbunden und geschal-

tet ist. Zweckmäßig ist die Akustik-Prüfeinrichtung mit einem Mikrofon eingerichtet, das ein von der Akustik-Prüfeinrichtung ausgelöstes Alarmprüfsignal empfängt. Zwar kann vorgesehen sein, dass der Alarmgeber mittels der Prüfeinrichtung für eine vorbestimmte Testzeit ein niederfrequentes, hörbares Signal abgibt, doch besonders vorteilhaft kann die Akustik-Prüfeinrichtung auch so geschaltet sein, dass sie an dem akustischen Alarmgeber ein hochfrequentes nicht-hörbares Signal erzeugt, das von einem geeigneten Mikrofon empfangen wird und auch repräsentativ für die Funktionsfähigkeit des Alarmgebers im Hörbereich ist.

**[0014]** Eine weitere Ausgestaltung besteht darin, dass der Rauchwarnmelder eine Installations-Prüfeinrichtung aufweist, die mit einem Positionsgeber zum Prüfen der Anbringungsposition verbunden und geschaltet ist. Mit dieser zusätzlichen Maßnahme wird zweckmäßig erreicht, dass auch die korrekte Anbringung des Rauchwarnmelders an einer Decke oder Wand überwacht wird. Vorteilhaft weist das Gehäuse des Rauchwarnmelders ein gegen die Anbringungsfläche arbeitendes Federmittel mit einem elektrischen Schalter auf, der beim Entspannen der Feder infolge eines Demontierens des Rauchwarnmelders zum Erzeugen eines Prüfsignals ausgelöst wird.

**[0015]** Um die automatische Prüfung des Rauchwarnmelders zu vervollkommen, kann der Rauchwarnmelder zweckmäßig mit einer Selbstdiagnose-Prüfeinrichtung zur Funktionsprüfung der Rauchsensoreinrichtung und ggf. weiterer Schaltungen eingerichtet werden. Auch weist der Rauchwarnmelder vorzugsweise eine Versorgungs-Prüfeinrichtung zur Prüfung der elektrischen Stromversorgung auf.

**[0016]** In bevorzugter Gestaltung der Erfindung ist der Rauchwarnmelder mit einer programmierbaren elektronischen Signalverarbeitungs- und Steuerschaltung eingerichtet, die den Prüfbetrieb des mit wenigstens einer Prüfeinrichtung ausgestatteten Rauchwarnmelders steuert und auswertet. Zweckmäßig ist die elektronische Signalverarbeitungs- und Steuerschaltung mit wenigstens einer Speichereinrichtung verbunden und geschaltet, die die Betriebs- und Prüfergebnisse des Prüfbetriebs speichert. Um eine multifunktionale Prüfung des Rauchwarnmelders zu erreichen, ist der Rauchwarnmelder zweckmäßig mit der Rauchdurchlass-Prüfeinrichtung, einer Akustik-Prüfeinrichtung, einer Installations-Prüfeinrichtung, einer Stromversorgungs-Prüfeinrichtung und einer Selbstdiagnose-Prüfeinrichtung ausgestattet, die mittels der Steuerschaltung im Verbund betrieben werden.

**[0017]** Die erfindungsgemäße Durchlass-Prüfeinrichtung kann mit einer am Rauchwarnmelder angeordneten optischen und/oder akustischen Signal-/Alarmeinrichtung elektrisch verbunden und geschaltet sein, um vor Ort eine Meldung zu erhalten, wenn der Rauchdurchlass gestört ist. Um aber insbesondere eine Fernprüfung des Rauchwarnmelders zu erreichen, ist er zweckmäßig und vorteilhaft mit einer Einrichtung zum Übertragen von Ge-

räte-, Betriebs- und/oder Prüfdaten an eine von dem Rauchwarnmelder entfernt gelegene Datensammler-Einrichtung eingerichtet. Zweckmäßig ist die Einrichtung als Datenkommunikationseinrichtung in Form eines Funktransponders eingerichtet.

**[0018]** Der Ausgestaltung der Erfindung mit mehreren Prüfeinrichtungen und mit der Datenübertragungseinrichtung in Verbindung mit einer Datensammleereinrichtung kommt besondere Bedeutung zu. Infolge Vorschriften und Auflagen sollte zweckmäßig zur Funktionskontrolle sowie zum Betrieb eines jeden Rauchwarnmelders ein als Nachweis zu archivierendes Protokoll geführt werden. Zudem ist sicherzustellen, dass sich der Rauchwarnmelder in der vorgeschriebenen Montageposition befindet. Mit der Kombination der genannten Einrichtungen und Schaltungen lässt sich die Prüfung vollständig automatisch ohne Begehung des Raums, in dem der Rauchwarnmelder installiert ist, durchführen und protokollieren. Man erreicht eine Betriebsbereitschafts-Prüfung, die sogar über das Maß der Prüfungsvorschriften hinausgeht und es erlaubt, Funktionsstörungen kurzfristig nach Ihrem Entstehen festzustellen und zu beheben sowie Wartungsarbeiten an einem Melder mit gezielter Planung und ohne große Verzögerung auszuführen. Damit sind Anforderungen an eine vorgeschriebene Funktionskontrolle, zum Beispiel im Jahresabstand, mehr als erfüllt.

**[0019]** Unteransprüche sind auf die genannten und noch andere zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gerichtet. Besonders zweckmäßige Ausbildungsformen oder Möglichkeiten der Erfindung werden anhand der folgenden Beschreibung der in der schematischen Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 in schematischer Draufsicht einen erfindungsgemäßen Rauchwarnmelder im Ausführungsbeispiel mit einem Ring-Messelement zum Prüfen der Raucheindringfähigkeit,

Fig. 2 und 3 Ansichten von Ring-Messelementen,

Fig. 4 in axonometrischer, teilweise geschnittener Ansicht mit Explosionsdarstellung einen Rauchwarnmelder entsprechend Fig. 1

Fig. 5 ein Blockdiagramm mit Prüfeinrichtungen eines erfindungsgemäßen Rauchwarnmelders im Ausführungsbeispiel und

Fig. 6 einen Datensammler zum Betrieb mit einem erfindungsgemäßen Rauchwarnmelder.

**[0020]** Fig. 1 und 4 zeigen im Ausführungsbeispiel einen erfindungsgemäßen Rauchwarnmelder 1 mit einem im Grundquerschnitt kreiszylindrischen flachen zweitei-

ligen Gehäuse 11. Das Gehäuse 11 weist gleichmäßig über den Umfang verteilt Öffnungsschlitze 21 auf, die durch Stege 12 in Umfangsschlitze unterteilt werden, die sich jeweils über ein Achtel des Umfangs erstrecken.

5 Zweckmäßig sind mehrere solcher Schlitze 21, zum Beispiel drei, über die flache Gehäusehöhe des Rauchwarnmelders 1 angeordnet. Zum Inneren des Rauchwarnmelders 1 hin betrachtet, ist unmittelbar hinter den Umfangs-  
10 Öffnungsschlitzen 21 ein relativ feinmaschiger Verunreinigungsfilter 22 angeordnet, der den gesamten Öffnungsbereich der Schlitze 21 über Umfang und Höhe (=Breite) abdeckt.

**[0021]** Im Inneren des Rauchwarnmelders 1 ist eine herkömmliche Rauchsensoreinrichtung 5 angeordnet.  
15 Gehäuseinnenteile des Rauchwarnmelders 1 bilden ein die Rauchsensoreinrichtung 5 umgebendes Labyrinth 41. Dieses stellt sicher, dass von außen einfallendes Fremdlicht L nicht in eine optische Dunkelkammer 4 gelangen kann und dort kein Licht von Gehäusewänden  
20 reflektiert wird, während Rauch R bis in die Kammer 4 dringt.

**[0022]** Die Rauchsensoreinrichtung 5 weist eine Infrarot-Leuchtdiode (Sendediode) 51 sowie eine Fotodiode (Empfängerdiode) 52 sowie eine Reflektionswand 53  
25 auf. Mit diesen Elementen arbeitet die Rauchsensoreinrichtung 5 im Streulichtverfahren. Reine Luft reflektiert kein Licht. Befinden sich aber Rauchpartikel 54 in der optischen Kammer 4, dann wird ein Teil des von der Diode 51 abgegebenen Lichts gestreut, so dass ein Teil  
30 des Lichts die Diode 52 erreichen kann, wodurch mittels einer elektronischen Schaltung 50 der Rauchsensoreinrichtung 5 ein Alarm-/Tongebber 61 (Fig. 5) ausgelöst wird.

**[0023]** Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 4 und 5 ist eine erfindungsgemäße Prüfeinrichtung 3 ausgebildet, die unabhängig von dem Vorhandensein von Rauch die Durchlässigkeit für Rauch in dem Durchlassbereich der Gehäuseöffnungen 21 und des Verunreinigungs-/  
35 Staubfilters 22 feststellt. Die Durchlass-Prüfeinrichtung 3 umfasst ein erstes Messelement 31 und ein zweites Messelement 32. Das erste Messelement 31 wird durch ein kreisförmiges offenes Ringelement gebildet. Dieses ist in Fig. 2 in Seitenansicht dargestellt. Es ist so bemessen, dass es im Bereich zwischen dem Filter 22 und der  
40 äußeren Wand 42 des Labyrinths unmittelbar in geringem Abstand neben der Innenseite des Filters 22 angeordnet ist. Wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich, sind Ringelemente aus einfachen Körpern in Form einer offenen Ringleitung für Licht gebildet. Diese Ringleitung kann  
45 zweckmäßig aus Kunststoffaser, z. B. Polyamidfasern hergestellt sein. Zum Beispiel kann ein Abschnitt einer Leine, einer Schnur oder eines Strangs aus einem solchen Kunststoff in die passende Ringform gebracht werden. Das Kunststoffmaterial ist transparent und lichtleitend. Von Bedeutung ist, dass das Ringelement 31 an  
50 seinem Umfang im Winkel auftreffendes Licht L durch Lichtbrechung aufnimmt und in dem Ring zu Lichtaustrittsflächen 310 an seinen offenen Enden weiterleitet.

Diese Lichtaustrittsflächen 310 befinden sich an senkrecht abgelenkten offenen Ringenden, und sie sind dem in einem Dunkelraum angeordneten Lichtmeselement 32 zugewandt. Dieses wird durch einen elektrooptischen Lichtempfänger gebildet. Zum Beispiel kann ein lichtempfindliches Halbleiterelement, eine Fotodiode oder ein entsprechendes auf Licht reagierendes elektrooptisches Bauteil vorgesehen sein. Das Lichtempfangselement 32 ist mit einer elektronischen Signalverarbeitungs- und Steuerschaltung 8 verbunden, wie dies schematisch in Fig. 5 dargestellt ist.

**[0024]** Die Ringelemente 31 eignen sich zum Einbau in die Gehäuse von herkömmlichen Rauchwarnmeldern. Der Lichtleiterstrang, der zum Beispiel einen Durchmesser von ca. 2 mm aufweist, erfasst zuverlässig den Lichtbereich von Schlitzöffnungen 21, der quer zur Umfangserstreckung des Elements 31 wesentlich, z. B. ca. sechsfach größer als der Durchmesser des Elements 31 sein kann. Man erkennt, dass durch das Element 31 keine nennenswerte Störung oder Behinderung des Raucheinlassweges erfolgt. Gemäß Fig. 2 ist ein einfach geformter Ring ausgebildet. Sollte die Breite des Raucheinlasses 2 in der Höhe des Rauchwarnmelders 1 relativ groß sein oder sollte es erforderlich sein, auch sehr geringe Lichtintensitäten und/oder Licht aus unterschiedlichen Richtungen zu erfassen und festzustellen, so kann, wie dies in Fig. 3 und 4 dargestellt ist, der Lichtleiterring in der Breitendimension des Raucheinlasses 2 Ausformungen zum Beispiel in Wellenform erhalten, um die Lichtaufnahme zu erhöhen. Auch zum Herstellen eines solchen Ringelements eignet sich ein Faserstrang aus Polyamid oder einem anderen geeigneten lichtleitenden Kunststoff, der zur Formgebung insbesondere plastisch verformt werden kann. Zur Lichtleitung kommt jedes andere Material in Betracht, das in der Lage ist, Licht längs eines aus dem Material gebildeten Körpers einzufangen und zu wenigstens einer Austrittsfläche zu leiten. Soweit diesen Anforderungen entsprochen wird, sind zum Beispiel auch Messelementkörper aus Glasfasermaterial denkbar.

**[0025]** Letztlich werden Form und Charakteristik von Licht aufnehmenden und leitenden Messelementen der Prüfeinrichtung 3 nach der Bauart und der Bauform eines Rauchwarnmelders bestimmt. So kommen statt der beschriebenen Ringausbildung, die sehr vorteilhaft und zweckmäßig ist, auch andere Licht aufnehmende, sammelnde und/oder leitende Elemente wie zum Beispiel stäbchenförmige Elemente, Linsen und Prismen in Betracht. In diesen Fällen wird das aufgenommene bzw. gesammelte Licht zu einem oder mehreren Lichtempfangselementen 32 in einem Dunkelraum in dem Meldergehäuse 11 des Rauchwarnmelders 1 geleitet.

**[0026]** Zum Beispiel können auch Licht-Aufnahmeelemente in Fächeranordnung mit auf den Raucheinlass ausgerichteter offener Fächerseite und mit dem Lichtempfänger zugewandter geschlossener Fächerseite vorgesehen sein. Je nach Ausbildung des Rauchwarnmelders sind unterschiedliche angepasste Anordnungen

denkbar. Dabei ist es erfindungsgemäß auch möglich, wenigstens Teile von Wänden der Rauchdurchlassöffnungen und/oder des Verunreinigungs-/Staubgitters als lichtleitende Elemente auszubilden, diese also in die Öffnungswände oder den Filter zu integrieren. Auch können andere Teile des Gehäuses als lichtleitende Elemente im Bereich des Raucheinlasses 2 ausgebildet sein.

**[0027]** Die in Fig. 2 und 3 dargestellten Ring-Messelemente 31 können auch als Elemente ausgebildet sein, die ihren elektrischen Widerstand bei Lichtbestrahlung ändern. Die Ringe arbeiten dann direkt als Lichtaufnahme- und Empfangselemente, so dass sie ohne zusätzliche Empfangselemente genutzt und ihre durch Widerstandsänderung entstehenden Signale direkt einer elektronischen Signalverarbeitungs- und Steuerschaltung 8 zugeführt werden können. Auch können wenigstens Teile der Gehäusewände der Raucheinlassöffnungen und/oder Teile eines Verunreinigungs-Staubfilters 22 aus auf Licht reagierenden Widerstandselementen gebildet sein, um die Lichtmessung, die den Einlass und Durchlass von Rauch in dem Rauchwarnmelder repräsentiert, durchzuführen.

**[0028]** Fig. 5 zeigt in einem Blockschaltbild ein Ausführungsbeispiel für einen erfindungsgemäßen Rauchwarnmelder 1, der mit der Durchlass-Prüfeinrichtung 3 und weiteren Prüfeinrichtungen ausgestattet ist, nämlich einer Akustik-Prüfeinrichtung 6, einer Installations-Prüfeinrichtung 71, einer Stromversorgungs- und Prüfeinrichtung 72 und einer Selbsttestdiagnose-Prüfeinrichtung 73. Der Rauchwarnmelder 1 ist auch mit einer elektronischen Signalverarbeitungs- und Steuerschaltung 8, die gemessene Signale auswertet, einer Speichereinrichtung 81 und einer Funk-Datenübertragungseinrichtung 82 ausgestattet. In Fig. 4 sind elektronische Bauelemente für die elektronischen Einrichtungen 3 und 82 zu sehen. Die Einrichtung 82 ist mit einer Sende-/Empfangsantenne 83 versehen. Nicht zu sehende Module für die anderen Einrichtungen sind ebenfalls in dem Gehäuse 11 untergebracht. Die Stromversorgung 72 umfasst eine Batterie.

**[0029]** Ein Test-/Prüfbetrieb wird durch ein Programm der Signalverarbeitungs- und Steuerschaltung 8 gestartet. Eine solche Elektronik wird in Form einer zentralen Steuerlogik mit CPU bereitgestellt. Jede andere geeignete Schaltungs-, Programm- und Steuerlogik kann eingesetzt werden. Zunächst testet das Prüfprogramm die Durchlass-Prüfeinrichtung 3. Die Intensität des mit den Messelementen 31 und 32 erfassten Lichts wird gemessen und mit einem gespeicherten geeichten Wert verglichen. Das Vergleichsergebnis wird an die Schaltung 8 geführt und in der Speichereinrichtung 81 gespeichert. Das Programm führt zudem einen Test der Akustik-Prüfeinrichtung 6 durch. Ein Prüfgenerator 63 erzeugt ein nieder- oder hochfrequentes Signal, das auf einen Alarm-/Tongebner 61 gegeben und von einem Mikrophon 62 empfangen wird. Das damit aufgenommene Signal wird über die Einrichtung 6 an die Schaltung 8 gegeben, die der Speichereinrichtung 81 einen entsprechenden,

den Funktionsstatus repräsentierenden Wert zuführt.

**[0030]** Die Installations-Prüfeinrichtung 71 ist vorgesehen, um die korrekte Anbringungsposition des Rauchwarnmelders 1 zu prüfen. Die korrekte Anbringung an einer Gebäudedecke oder -wand wird mittels eines nicht dargestellten Schaltkontaktes des Rauchwarnmelders 1 festgestellt. Zum Beispiel kann an dem Meldergehäuse 11 ein federbelasteter elektrischer Schalter eingerichtet sein, dessen Kontakt unterbrochen wird, wenn die Federbelastung durch Abnahme des Melders 1 von Wand oder Decke entfällt. Auch der Zustand des Schalters wird, im Ablauf durch das steuernde Prüfprogramm, durch die Schaltung 8 verarbeitet und der Speichereinrichtung 81 zugeführt.

**[0031]** Weiterhin umfasst der Rauchwarnmelder die Selbsttestdiagnose-Prüfeinrichtung 73, die im Ausführungsbeispiel die Funktion der Rauchsensoreinrichtung 5 testet. Gleichmaßen können Selbstdiagnose-Einrichtungen für die Funktionen der vorgenannten Prüfeinrichtungen vorgesehen sein. Schließlich ist der Melder 1 noch mit der Stromversorgungs- und Prüfeinrichtung 73 zum Prüfen der Stromversorgung für sämtliche Einrichtungen ausgestattet. Die elektronische Signalverarbeitungs- und Steuerschaltung 8 wertet die einzelnen Messergebnisse und Signale aus und führt die Auswertungsergebnisse der Speichereinrichtung 81 zu. Die Schaltung 8 berücksichtigt zum Programmbetrieb und bei der Auswertung Zeit und Kalenderdaten.

**[0032]** Die Übertragungseinrichtung 82 (Funkmodul) wird zweckmäßig in Form eines an sich bekannten Transponders eingerichtet. Solche Transponder sind zum Beispiel zur Verbrauchsdatenerfassung bekannt. Geeignete Transponder werden zum Beispiel in DE 10 2004 055 659 beschrieben. Der Transponder ist zur Datenkommunikation mit einem nicht dargestellten Empfänger ausgestattet.

**[0033]** Die Einrichtung 82 bzw. der Transponder arbeiten mit einem in Fig. 6 dargestellten Datensammler 9 zusammen. Datensammler 9 und Transponder 82 korrespondieren über Funksignale jeweils von Sender und Empfänger miteinander. Dabei werden dem Datensammler 9 mehrere Rauchwarnmelder 1 einer Wohn- oder Gebäudeeinheit zugeordnet.

**[0034]** Wenn alle Ergebnisse einer Prüfung eines Rauchwarnmelders 1 in dem Speicher 81 gespeichert worden sind, werden die gespeicherten Daten an den empfangsbereiten Datensammler 9 sofort oder zu vorbestimmter Zeit übertragen. In dem Datensammler 9 wird zum Beispiel das in Fig. 6 wiedergegebene Protokoll zu einem Rauchwarnmelder 1 erstellt. Dies erfasst zur Geräteidentifikation in der Speichereinrichtung 81 auch bereitgehaltene charakteristische Rauchwarnmelder-Daten wie Ortsangabe, Gerätenummer und Montagedatum.

**[0035]** Zweckmäßig wird das Steuerprogramm der Schaltung 8 so eingerichtet, dass die Prüfung verteilt über einen Tag mehrmals, zum Beispiel drei mal durchgeführt wird, um sicherzustellen, dass zumindest in einem Zeitfenster für eine deutlich erfassbare und diffe-

renzierbare Messung genügend Licht zur Verfügung steht. Befindet sich nur eines der ausgewerteten Ergebnisse außerhalb einer vorgeschriebenen, mit der Schaltung 8 berücksichtigten Toleranz, wird dies im Protokoll sichtbar. Nachdem das Protokoll im Datensammler 9 erstellt worden ist, wird der Prüfvorgang durch das Test- und Prüfprogramm beendet und zum nächsten programmierten Termin wieder ausgelöst. Selbstverständlich kann das Test-/Prüfprogramm im Rauchwarnmelder 1 auch durch den Datensammler 9 ausgelöst werden.

**[0036]** Auch dem Datensammler 9 kommt eine Prüffunktion zu. So wird dieser bei der Installation mit charakteristischen Daten von einzelnen zugeordneten Rauchwarnmeldern versorgt. Die Test-/Prüfprogramme einer Serie von Rauchwarnmeldern 1 in einer Wohn-/Gebäudeeinheit werden zeitlich aufeinander abgestimmt. Wenn im Rahmen dieses Vorgangs nun ein neues Protokoll erstellt wird, so prüft der Datensammler 9 in der Folge, ob die Daten von der Gruppe der vorgemerkten Geräte übertragen werden. Fehlt die Datenübertragung eines Rauchwarnmelders der Gruppe, so wird dies als Totalausfall des betreffenden Rauchwarnmelders im Protokoll verzeichnet. Ein Protokoll, das auf diese Weise mit den erfindungsgemäßen Einrichtungen erstellt worden ist, wird mindestens einmal jährlich ausgelesen. Wenn dann festgestellt werden sollte, dass ein Rauchwarnmelder oder mehrere Rauchwarnmelder mit der einen oder anderen Funktionsstörung behaftet sind, wird ein Servicetechniker beauftragt, den identifizierten Rauchwarnmelder zu inspizieren, die Störung zu beheben und gegebenenfalls einen Geräte austausch vorzunehmen. Man erkennt, dass insbesondere Ortsbegehungen, die herkömmlich zur Prüfung der Raucheindringfähigkeit erforderlich gewesen sind, durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen entfallen.

## Patentansprüche

1. Rauchwarnmelder (1), umfassend ein Gehäuse (11) mit einem Raucheinlass (2) und eine Rauch-Sensoreinrichtung (5) zum Feststellen von durch den Raucheinlass (2) in den Rauchwarnmelder (1) eindringendem Rauch, um ein Alarmsignal auszulösen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Raucheinlass (2) wenigstens einen Durchgangsbereich aufweist, dem eine Durchlass-Prüfeinrichtung (3) zugeordnet ist, die unabhängig von dem Vorhandensein von Rauch die Durchlassfähigkeit für Rauch in dem Durchgangsbereich feststellt.
2. Rauchwarnmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der auf Durchgangsfähigkeit geprüfte Raucheinlass-Durchgangsbereich für auf den Rauchwarnmelder (1) fallendes Außenlicht zugänglich ist und die Durchlass-Prüfeinrichtung (3) eine optische Prüfeinrichtung ist, die wenigstens ein Licht erfassendes Messelement (31, 32) aufweist

- und einfallendes Außenlicht entsprechend der Durchlassfähigkeit misst.
3. Rauchwarnmelder nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Raucheinlass-Durchgangsbereich mit einem Verunreinigungen wie Staub, Insekten od. dgl. zurückhaltenden Filter (22) insbesondere in Form eines Gitters ausgestattet ist und die Lichtmessung an dem Filter und/oder in Raucheinlassrichtung hinter der dem Raucheintritt abgewandten Innenseite des Filters (22) vorgesehen ist.
  4. Rauchwarnmelder nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Lichtmesselement durch ein Ringelement (31) gebildet ist, das sich entsprechend einer Umfangserstreckung des Raucheinlasses (2) mit diesem erstreckt.
  5. Rauchwarnmelder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ringelement (31) quer zur Umfangserstreckung und entsprechend einer Durchgangsbreite des Raucheinlasses (2) geformt ist.
  6. Rauchwarnmelder nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ringelement (31) als Lichtleiter in Form eines offenen Rings mit wenigstens an einem offenen Ringende vorgesehener Lichtaustrittsfläche (310) ausgebildet ist, die einem Lichtempfangselement (32) der optischen Prüfeinrichtung (3) zugeordnet ist.
  7. Rauchwarnmelder nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Lichtmesselement durch eine Linse, ein Prisma und/oder einen lichtleitenden Körper gebildet ist.
  8. Rauchwarnmelder nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil einer Wand des Raucheinlasses ein Lichtmesselement bildet.
  9. Rauchwarnmelder nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil eines Verunreinigungen zurückhaltenden Filters ein Lichtmesselement bildet.
  10. Rauchwarnmelder nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Lichtmesselement durch ein Lichtempfangselement gebildet ist, das seinen elektrischen Widerstand bei Lichtbestrahlung ändert.
  11. Rauchwarnmelder nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Lichtmesselement (32) durch ein Lichtempfangselement in Form eines Halbleiterelements, einer Fotodiode od. dgl. Elements gebildet ist.
  12. Rauchwarnmelder nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Licht-Aufnahmelemente in Fächeranordnung mit auf den Raucheinlass ausgerichteter offener Fächerseite und einem Lichtempfänger zugewandter geschlossener Fächerseite vorgesehen sind.
  13. Rauchwarnmelder nach einem der Ansprüche 2 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchlass-Prüfeinrichtung des Durchgangsbereichs mit einer Prüflichtquelle in Schaltverbindung steht, die außerhalb des Raucheinlass-Durchgangsbereichs angeordnet und zum Erzeugen von Prüflicht auf den Raucheinlass-Durchgangsbereichs ausgerichtet ist.
  14. Rauchwarnmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rauchwarnmelder (1) eine Akustik-Prüfeinrichtung (6) aufweist, die mit einem akustischen Alarmgeber (61) der Rauch-Sensoreinrichtung (5) zum Prüfen der Alarmgeberfunktion verbunden und geschaltet ist.
  15. Rauchwarnmelder nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Akustik-Prüfeinrichtung (6) mit einem Mikrofon (62) eingerichtet ist, das ein von der Akustik-Prüfeinrichtung (6) ausgelöstes Alarm-Prüfsignal empfängt.
  16. Rauchwarnmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rauchwarnmelder (1) eine Installations-Prüfeinrichtung (71) aufweist, die mit einem Positionsgeber zum Prüfen der Anbringungsposition verbunden und geschaltet ist.
  17. Rauchwarnmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rauchwarnmelder (1) mit wenigstens einer Selbstdiagnose-Prüfeinrichtung (73) eingerichtet ist.
  18. Rauchwarnmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rauchwarnmelder (1) eine Prüfeinrichtung zur Prüfung einer elektrischen Stromversorgung (73) aufweist.
  19. Rauchwarnmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rauchwarnmelder (1) mit einer elektronischen Signalverarbeitungs- und Steuerschaltung (8) eingerichtet ist, die den Prüfbetrieb des mit wenigstens einer Prüfeinrichtung ausgestatteten Rauchwarnmelders (1) steuert und gemessene Prüfsignale zum Nachweis der Messungen auswertet.
  20. Rauchwarnmelder nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Signalver-

beitungs- und Steuerschaltung (8) mit wenigstens einer Speichereinrichtung (81) verbunden und geschaltet ist, die wenigstens Prüfergebnisse des Prüfbetriebs speichert.

5

21. Rauchwarnmelder nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rauchwarnmelder (1) mit der Rauchdurchlass-Prüfeinrichtung (3), einer Akustik-Prüfeinrichtung (6), einer Installations-Prüfeinrichtung und einer Stromversorgungs-Prüfeinrichtung (73) ausgestattet ist, die mittels der Signalverarbeitungs- und Steuerschaltung (8) im Verbund betrieben werden. 10
22. Rauchwarnmelder nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rauchwarnmelder (1) mit einer Einrichtung (82) zum Übertragen von Betriebs- und Prüfdaten an eine von dem Rauchwarnmelder (1) entfernt gelegene Datensammler-Einrichtung (9) eingerichtet ist. 20
23. Rauchwarnmelder nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungseinrichtung (82) einen Funk-Datensender aufweist, wobei sie vorzugsweise als Datenkommunikationseinrichtung, zweckmäßig in Form eines Transponders eingerichtet ist. 25
24. Rauchwarnmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchlass-Prüfeinrichtung (3) mit einer am Rauchwarnmelder (1) angeordneten optischen und/oder akustischen Signal-/Alarmeinrichtung elektrisch verbunden und geschaltet ist. 30

35

40

45

50

55

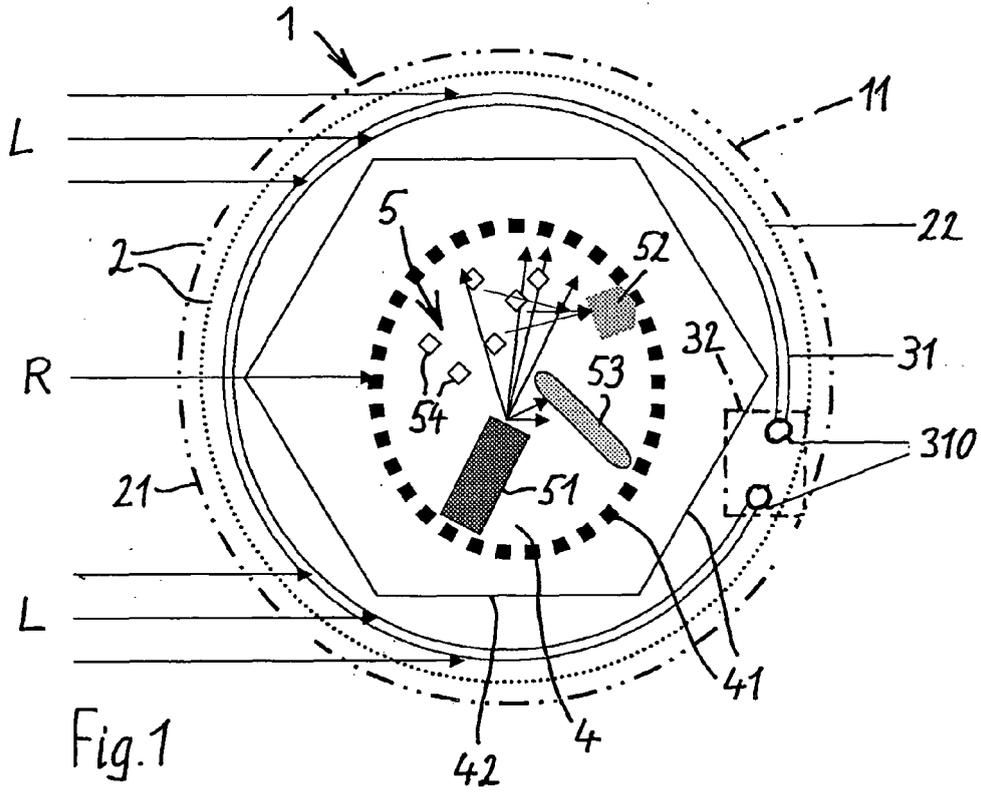


Fig. 1



Fig. 2

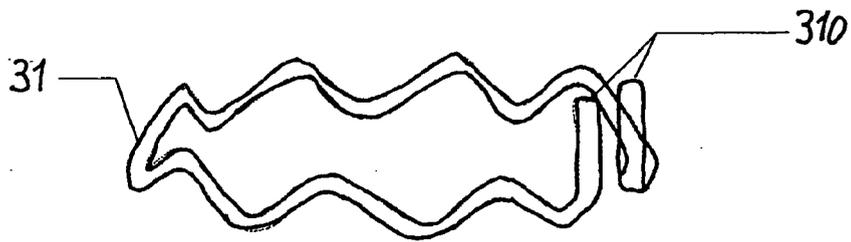


Fig. 3

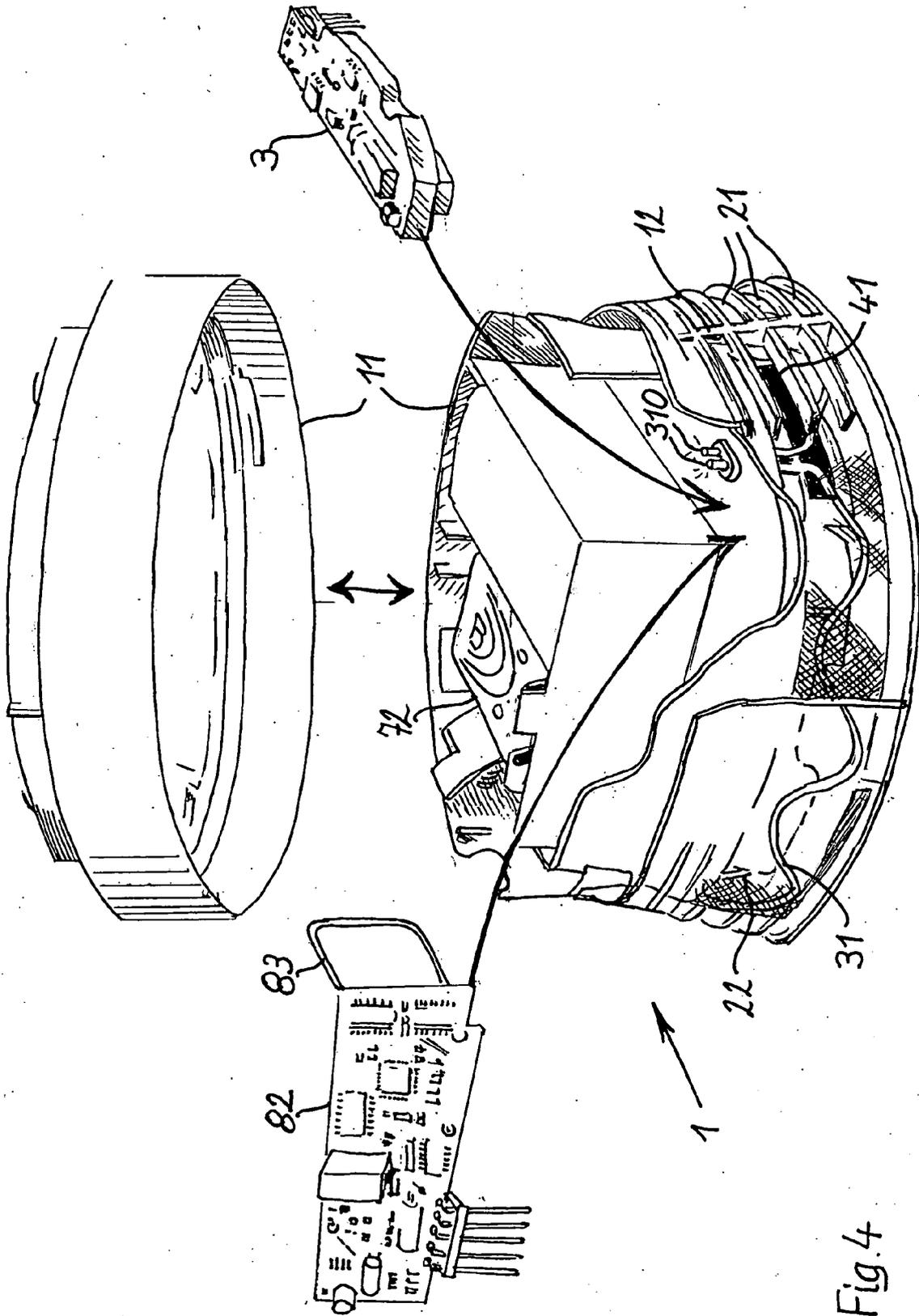


Fig.4

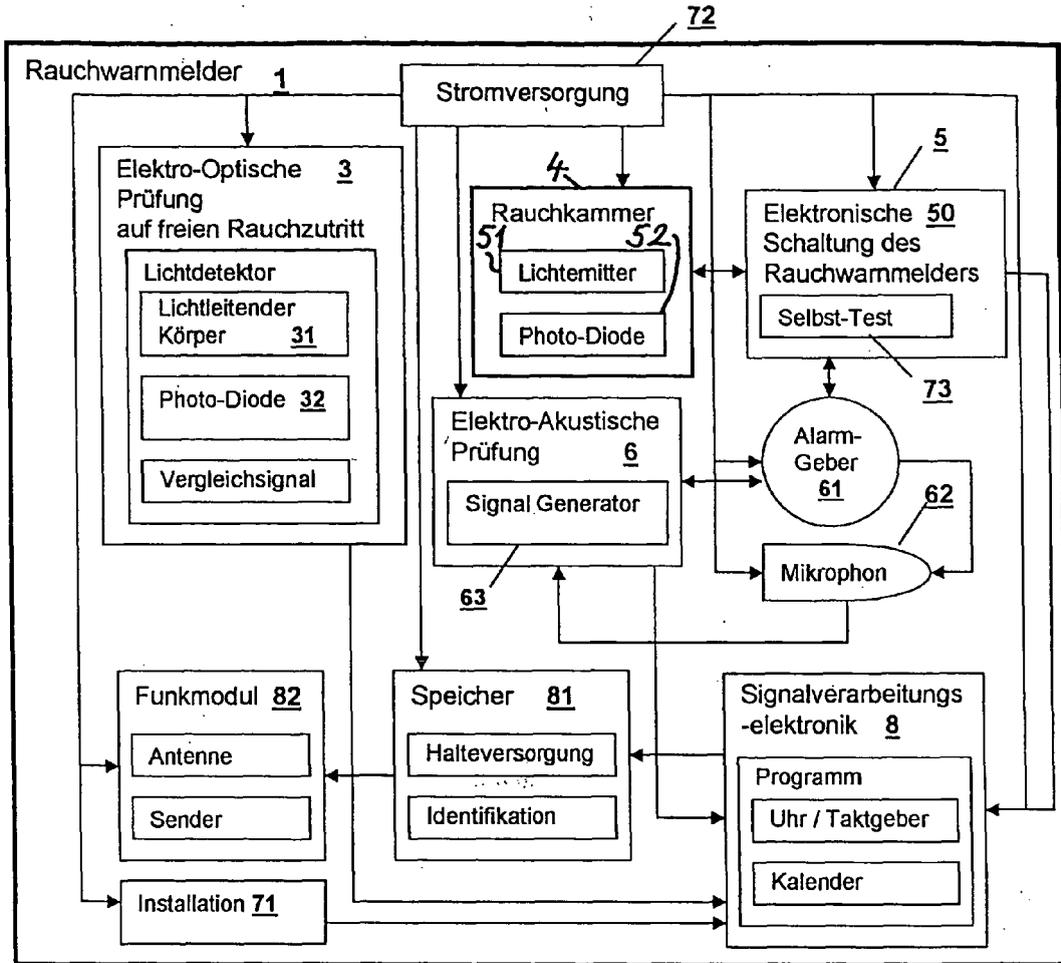


Fig.5

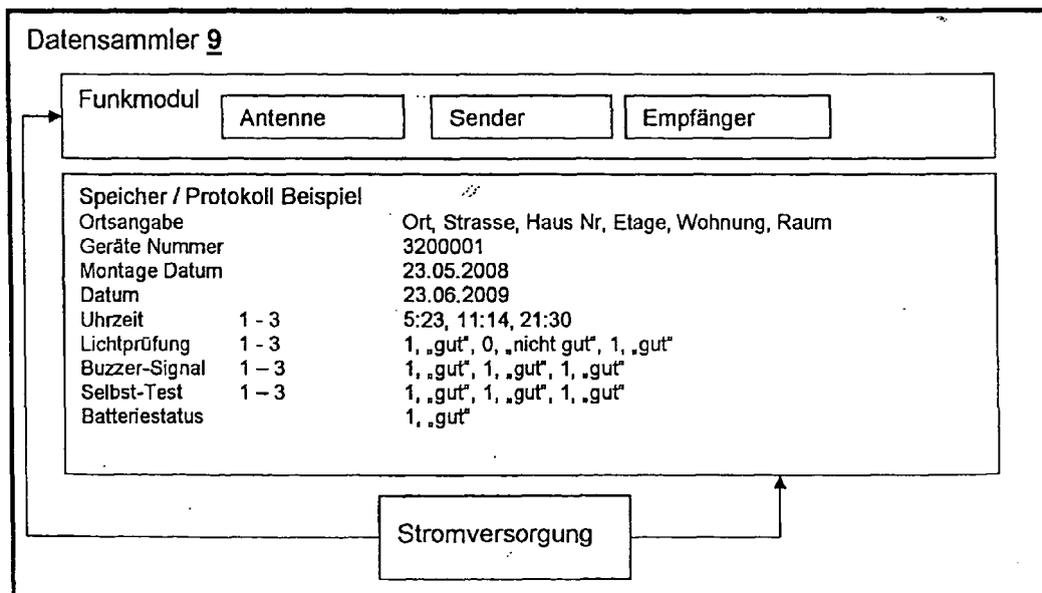


Fig.6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 02 227800 A (HOCHIKI CO) 10. September 1990 (1990-09-10) * Zusammenfassung *	1-3,7, 11,13	INV. G08B29/14
Y	-----	14-24	
X	EP 0 503 167 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD [JP]) 16. September 1992 (1992-09-16) * Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 3, Zeile 10 * * Spalte 3, Zeile 56 - Spalte 4, Zeile 25 * * Abbildungen 2,3 *	1-3,7, 11,13	
X	WO 94/18653 A (CERBERUS AG [CH]; WIESER DIETER [CH]) 18. August 1994 (1994-08-18) * das ganze Dokument *	1-3,7, 11,13	
Y	WO 98/08205 A (MCBRIDE WILSON ROBERT JAMES [NZ]) 26. Februar 1998 (1998-02-26) * das ganze Dokument *	14,15	
Y	US 5 568 133 A (DURRER BERNHARD [CH] ET AL) 22. Oktober 1996 (1996-10-22) * das ganze Dokument *	16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) G08B
Y	US 2004/217857 A1 (LENNARTZ GARY [CA] ET AL) 4. November 2004 (2004-11-04) * das ganze Dokument *	17-24	
A	WO 03/067542 A (NO CLIMB PRODUCTS [GB]; PEPPER STEWART [GB]) 14. August 2003 (2003-08-14) * das ganze Dokument *	17-24	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>29. November 2006</b>	Prüfer <b>DE LA CRUZ VALERA, D</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPC FORM 1503 03/82 (P04/C03) 1

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

EP 06 09 0117

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

29-11-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2227800	A	10-09-1990	KEINE	
-----				
EP 0503167	A1	16-09-1992	HK 1007615 A1	16-04-1999
			US 5247283 A	21-09-1993
-----				
WO 9418653	A	18-08-1994	AT 195388 T	15-08-2000
			CH 685410 A5	30-06-1995
			CN 1102290 A	03-05-1995
			DE 59409472 D1	14-09-2000
			DK 636266 T3	27-11-2000
			EP 0636266 A1	01-02-1995
			JP 7506447 T	13-07-1995
			NO 943904 A	14-10-1994
			SG 47471 A1	17-04-1998
			US 5523744 A	04-06-1996
-----				
WO 9808205	A	26-02-1998	AU 4035997 A	06-03-1998
			CN 1234893 A	10-11-1999
			EP 0920688 A1	09-06-1999
			JP 2000516741 T	12-12-2000
-----				
US 5568133	A	22-10-1996	KEINE	
-----				
US 2004217857	A1	04-11-2004	CA 2427320 A1	30-10-2004
			WO 2004097762 A1	11-11-2004
			EP 1668613 A1	14-06-2006
-----				
WO 03067542	A	14-08-2003	AU 2003205857 A1	02-09-2003
			EP 1468409 A1	20-10-2004
			GB 2385179 A	13-08-2003
-----				

EPO FORM P0461

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

**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**

- US 20060017580 A [0001]
- US 6469623 B [0002]
- DE 102004055659 [0032]