



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.09.2016 Patentblatt 2016/39

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

(21) Anmeldenummer: **15160271.1**

(22) Anmeldetag: **23.03.2015**

(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
 Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **Siemens Schweiz AG**
8047 Zürich (CH)

(72) Erfinder: **Vollenweider, Walter**
6312 Steinhausen (CH)

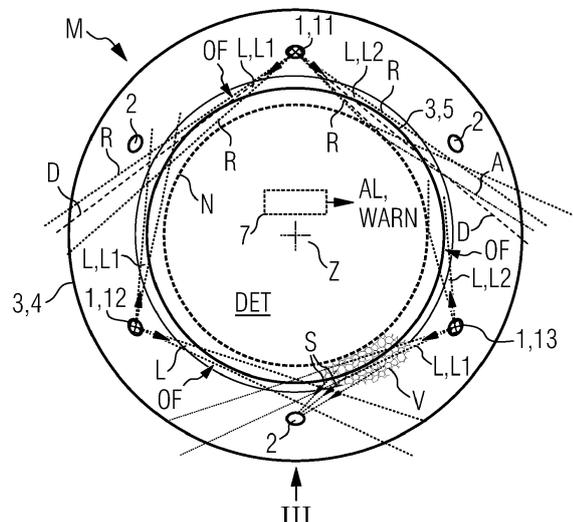
(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **BRANDMELDER MIT EINER STREULICHTANORDNUNG IM BEREICH EINER RAUCHEINTRITTSÖFFNUNG ZUR VERSCHMUTZUNGSÜBERWACHUNG**

(57) Die Erfindung betrifft einen Brandmelder (M), insbesondere Rauchmelder, welcher ein Meldergehäuse (3) mit einer Raucheintrittsöffnung (OF), eine darin angeordnete Detektionseinheit (DET) für Brandkenngrößen, eine Auswerteeinheit (7) für einen Brandalarm (AL), und einen damit verbundenen Lichtsender (1) und Lichtempfänger (2) zur Überwachung der Raucheintrittsöffnung auf eine unzulässige Verschmutzung (V) hin aufweist. Erfindungsgemäß sind der Lichtsender und Lichtempfänger in einer Streulichtanordnung angeordnet. Ein durch diese festgelegtes Streulichtvolumen (SV) liegt in einem zu Verschmutzungen (V) neigenden Bereich der Raucheintrittsöffnung. Der Lichtsender ist derart ein- und

ausgerichtet, dass ein erster Teil (D) eines ausgesandten Lichtbündels (L) den Bereich der Raucheintrittsöffnung durchquert, ohne angrenzende Gehäuseteile (4, 5, 8, N) zu tangieren. Alternativ oder zusätzlich ist der Lichtsender derart ein- und ausgerichtet, dass ein zweiter Teil (A) auf ein an die Raucheintrittsöffnung angrenzendes Gehäuseteil auftrifft. Dabei ist die Oberfläche des Gehäuseteils derart beschaffen und ausgerichtet, dass der dort auftreffende zweite Teil weg vom Lichtempfänger abgelenkt wird. Mittels der Auswerteeinheit ist eine Servicemeldung (WARN) ausgebbar, falls das vom Lichtempfänger erfasste Streulicht (S) einen Mindestwert überschreitet.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Brandmelder, insbesondere einen optischen Rauchmelder. Der Brandmelder weist ein Meldergehäuse mit einer Raucheintrittsöffnung, eine im Meldergehäuse angeordnete Detektionseinheit zur Detektion spezifischer Brandkenngößen, eine Auswerteeinheit zur Ausgabe eines Brandalarms und zumindest einen mit der Auswerteeinheit verbundenen Lichtsender und Lichtempfänger zur Überwachung der Raucheintrittsöffnung auf eine unzulässige Verschmutzung hin auf.

[0002] Ein derartiger Brandmelder ist z.B. aus der EP 1 857 989 A1 oder aus der EP 1 870 866 A1 bekannt.

[0003] Bei den betrachteten wie auch erfindungsgemäßen Brandmeldern handelt es sich vorzugsweise um Rauchmelder, Rauchgasmelder oder um Rauchwarnmelder als Baueinheit. Sie sind im Vergleich zu linearen Rauchmeldern als Punktmelder oder als punktförmige Melder ausgebildet. Derartige Brandmelder weisen typischerweise eine nach dem Streulichtprinzip arbeitende optische Detektionseinheit zur Detektion von Rauchpartikeln auf. Sie können alternativ oder zusätzlich einen Gassensor zur Detektion brandtypischer Gase aufweisen. Weiterhin können solche Brandmelder einen Temperatursensor zur Detektion einer unzulässig hohen Temperatur in ihrer Umgebung aufweisen.

[0004] Weiterhin können die betrachteten wie auch erfindungsgemäßen Brandmelder über eine gemeinsame Melderleitung, insbesondere über eine Zweidrahtleitung, signal- und/oder datentechnisch mit einer Brandmeldezentrale verbunden sein. Sie können außerdem eine autonome Energieversorgung, wie z.B. eine Batterie, aufweisen. Weiterhin können derartige Brandmelder ein Funkmodul zur Übertragung einer Alarmmeldung, einer Warnmeldung oder einer Statusinformation an einen benachbarten Brandmelder oder an eine Brandmeldezentrale aufweisen. Sie können auch zum Weiterleiten einer von einem benachbarten Brandmelder über Funk übertragenen Alarmmeldung, Warnmeldung oder Statusinformation an einen weiteren benachbarten Brandmelder oder an eine Brandmeldezentrale eingerichtet sein.

[0005] Laut Norm DIN 14676 sind "Rauchwarnmelder für Wohnhäuser, Wohnungen und Räume mit wohnungsähnlicher Nutzung - Einbau, Betrieb und Instandhaltung" mindestens einmal jährlich durch eine vorgeschriebene Sicht- und Funktionsprüfung zu überprüfen. Sie kann auch automatisiert erfolgen. Gegenstand der Überprüfung ist zum einen, dass keine störenden Gegenstände in der Umgebung des Rauchwarnmelders vorhanden sind, wie z.B. in einem Umkreis von einem halben Meter um den Gefahrenmelder, welche eine Strömungsabschirmung für den zu detektierenden Rauch in einem Brandfall bewirken können. Zum anderen sind auch die Raucheintrittsöffnungen im Gehäuse regelmäßig auf Durchlässigkeit für Rauch bzw. für Rauchgas zu prüfen.

[0006] Davon ausgehend ist es eine Aufgabe der Er-

findung, einen Brandmelder anzugeben, der eine automatisierte zuverlässige Überprüfung einer Raucheintrittsöffnung ermöglicht.

[0007] Die Aufgabe wird durch die Gegenstände des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0008] Erfindungsgemäß sind der Lichtsender und der Lichtempfänger in einer Streulichtanordnung angeordnet. Ein durch die Streulichtanordnung festgelegtes Streulichtvolumen liegt im Bereich der Raucheintrittsöffnung und insbesondere in einem zu Verschmutzungen neigenden Bereich der Raucheintrittsöffnung. Die Raucheintrittsöffnung selbst kann zwei- oder mehrfach unterteilt sein, wie z.B. durch Verbindungsstege. Sie kann aus mehreren Schlitzen oder Löchern zusammengesetzt sein. Der Lichtsender ist vorzugsweise eine Leuchtdiode, wie z.B. eine IR-Leuchtdiode, eine weiß-, rot-, grün- oder blauleuchtende Leuchtdiode oder eine UV-Leuchtdiode.

[0009] Der Lichtsender kann alternativ auch eine Laserdiode sein. Der Lichtempfänger ist typischerweise eine spektral auf den Lichtsender abgestimmte Photodiode oder Phototransistor.

[0010] Weiter gemäß der Erfindung ist der Lichtsender derart eingerichtet und ausgerichtet, dass ein erster Teil eines ausgesandten Lichtbündels den Bereich der Raucheintrittsöffnung durchquert, ohne angrenzende Gehäuseteile zu tangieren. Mit anderen Worten durchquert der erste Teil des ausgesandten Lichtbündels den Bereich der Raucheintrittsöffnung berührungsfrei. Dies kann z.B. durch eine dem Lichtsender nachgeschaltete Blende erreicht werden. Im Falle eines Laserstrahls als erster Teil des Lichtbündels ist dieser aufgrund seiner optischen Erzeugung bereits scharf begrenzt. Das Gehäuseteil im Bereich der Raucheintrittsöffnung ist z.B. ein Grundkörper oder eine Melderkappe des Meldergehäuses, ein Insektenschutz oder ein Verbindungssteg zwischen Grundkörper und Melderkappe. Der Insektenschutz ist insbesondere ein Netz oder Gitter.

[0011] Alternativ oder zusätzlich kann der Lichtsender derart eingerichtet und ausgerichtet sein, dass ein zweiter Teil des Lichtbündels auf ein an die Raucheintrittsöffnung angrenzendes Gehäuseteil auftrifft. Die Oberfläche des Gehäuseteils ist dabei derart beschaffen und/oder ausgerichtet, dass der dort auftreffende zweite Teil des Lichtbündels weg vom Lichtempfänger abgelenkt oder absorbiert wird. Dadurch gelangt für den Fall, dass keine oder nur eine geringfügige Verschmutzung vorliegt, kein (nennenswertes), vom Lichtsender stammendes Licht zum Lichtempfänger. Das zweite Gehäuseteil kann z.B. glänzend oder spiegelnd sein. Die Ausrichtung des Gehäuseteils ist relativ zum Meldergehäuse so bestimmt, dass das reflektierte Lichtbündel vorzugsweise in die Umgebung des Brandmelders und somit weg vom Lichtempfänger abgelenkt wird. Das Gehäuseteil kann alternativ eine lichtabsorbierende Schicht aufweisen, wie z. B. ein sogenanntes "Super-Schwarz". Derartige Stoffe

absorbieren weit mehr als 99% des auftreffenden Lichts und sind z.B. von der Fa. Surrey NanoSystems unter der Markenbezeichnung Vantablack® erhältlich.

[0012] Weiter gemäß der Erfindung ist mittels der Auswerteeinheit eine Servicemeldung ausgabbar, falls das vom Lichtempfänger erfasste Streulicht einen Mindestwert überschreitet. Die Servicemeldung kann auch einen Verschmutzungsgrad, wie z.B. einen Prozentwert aufweisen, wobei 0 % keine Verschmutzung und 100 % eine komplette Verschmutzung bedeuten würde.

[0013] Die Auswerteeinheit ist vorzugsweise eine prozessorgestützte Verarbeitungseinheit wie z.B. ein Mikrocontroller oder Prozessor. Sie kann auch als (elektronische) Steuereinheit bezeichnet werden. Die Servicemeldung kann drahtlos oder über einen angeschlossenen Bus z.B. an eine übergeordnete Brandmeldezentrale weitergeleitet werden, um Servicepersonal für eine anstehende Reinigung des betreffenden Brandmelders zu informieren. Die Servicemeldung kann alternativ oder zusätzlich durch eine leuchtende oder blinkende LED, oder durch einen Warnpiepser des Brandmelders ausgegeben werden.

[0014] Die Auswerteeinheit kann auch eingerichtet sein, nacheinander die Lichtsender anzusteuern. Sie kann dazu eingerichtet sein, ein Empfangssignal des zumindest einen zugeordneten Lichtempfängers selektiv zu erfassen und auszuwerten.

[0015] Der Kern der Erfindung liegt darin, dass als Maßstab für die Verschmutzung eines Brandmelders das an Verschmutzungen gestreute und dann detektierbare Licht herangezogen wird. Im Falle eines nichtverschmutzten Brandmelders, wie z.B. im Neuzustand, oder bei nur geringen Verschmutzungen ist kein nennenswertes Streulicht detektierbar. Dagegen nimmt im Falle zunehmender Verschmutzung auch der Streuquerschnitt im Streulichtvolumen zu, so dass gleichfalls mit zunehmender Verschmutzung das Streulicht zunimmt. Aufgrund des hohen Dynamikumfangs eines Photoempfängers ist somit vorteilhaft das etwaige Ausmaß der Verschmutzung ermittelbar.

[0016] Dagegen wird beim Stand der Technik das Extinktionsprinzip eingesetzt, bei dem der Lichtsender und der Lichtempfänger auf einer gemeinsamen optischen Achse liegen. Dabei wird die Dämpfung des empfangenen Lichts aufgrund von Verschmutzungen ermittelt. Der Nachteil des Prinzips liegt im geringen Dynamikbereich und in der schwierigen Kalibrierung dieser Anordnung auf einen maximalen Lichtwert für eine Nichtverschmutzung. Um einen Fehlalarm zu vermeiden, ist daher der Grenzwert für das zu detektierende Licht niedrig einzustellen.

[0017] Dies hat nachteilig zur Folge, dass bereits ein sich in der Raucheintrittsöffnung angereicherter "leichter" Verschmutzungsflaum nahezu vollständig den Raucheintritt durch die Eintrittsöffnung hindurch unterbindet, während die Abnahme des detektierten Lichts nur geringfügig ist. Der Brandmelder ist dann nicht mehr funktionsfähig. Eine entsprechende Ausgabe einer Ver-

schmutzungswarnung erfolgt dagegen nicht.

[0018] Nach einer Ausführungsform ist das Meldergehäuse im Wesentlichen symmetrisch, insbesondere rotationssymmetrisch ausgestaltet. Es weist eine Symmetrieachse auf. Die Symmetrieachse ist vorzugsweise auch die konstruktive Hauptachse des Brandmeldergehäuses. Es sind mehrere Lichtsender und Lichtempfänger in Umfangsrichtung um die Symmetrieachse in einer jeweiligen Streulichtanordnung im Bereich der Raucheintrittsöffnung verteilt angeordnet. Dadurch ist vorteilhaft die gesamte Raucheintrittsöffnung entlang ihres gesamten Umfangs auf eine unzulässige Verschmutzung hin überwachbar.

[0019] Die Lichtsender und Lichtempfänger können sich in Umfangsrichtung abwechseln. Vorzugsweise sind diese gleichmäßig entlang des Umfangs verteilt angeordnet. Der jeweilige Lichtsender kann derart ausgebildet sein, dass er zu seinen beiden in Umfangsrichtung benachbarten Lichtempfängern jeweils in einer Streulichtanordnung angeordnet ist.

[0020] Einer weiteren Ausführungsform zufolge sind ein jeweiliger Lichtsender und ein jeweiliger Lichtempfänger in einer Vorwärtsstreuung mit einem Streulichtwinkel im Bereich von 20° bis 80° angeordnet. Alternativ können ein jeweiliger Lichtsender und ein jeweiliger Lichtempfänger auch in einer Rückwärtsstreuung mit einem Streulichtwinkel im Bereich von 110° bis 150° angeordnet sein.

[0021] Nach einer weiteren Ausführungsform können ein jeweiliger Lichtsender und ein jeweiliger Lichtempfänger zu einem Lichtsendeempfänger als Baueinheit zusammengefasst sein. Lichtsender und Lichtempfänger sind dann in einer Rückwärtsstreuung mit einem Streulichtwinkel im Bereich von 150° bis 180° angeordnet. Der Vorteil bei dieser Ausführungsform liegt in der Integration von Lichtsender und Lichtempfänger in einem einzigen Bauteil.

[0022] Einer weiteren Ausführungsform zufolge ist ein jeweiliger Lichtsender, ein jeweiliger Lichtempfänger und/oder ein jeweiliger Lichtsendeempfänger auf einem Schaltungsträger im Meldergehäuse angeordnet. Es ist dem jeweiligen Lichtsender, dem Lichtempfänger und/oder dem Lichtsendeempfänger ein Lichtleiter vorgeschaltet. Ein gegenüberliegendes (zweites) Endstück des jeweiligen Lichtleiters ist durch das Meldergehäuse zur Lichtauskopplung und/oder Lichteinkopplung im Bereich der Raucheintrittsöffnung hindurchgeführt. Mit "vorgeschaltet" ist gemeint, dass ein erstes Endstück des Lichtleiters zur Lichteinkopplung und/oder Lichtauskopplung der jeweiligen optisch aktiven Fläche des Lichtsenders, Lichtempfängers bzw. des Lichtsendeempfängers gegenüberliegt.

[0023] Nach einer dazu alternativen Ausführungsform ist ein jeweiliger Lichtsender auf einem Schaltungsträger im Meldergehäuse angeordnet. Es ist dem jeweiligen Lichtsender ein Lichtleiter vorgeschaltet, wobei ein gegenüberliegendes (zweites) Endstück des jeweiligen Lichtleiters durch das Meldergehäuse zur Lichtauskopplung

lung im Bereich der Raucheintrittsöffnung hindurchgeführt ist. Der jeweilige Lichtempfänger ist an der Melderkappe im Bereich der Raucheintrittsöffnung angeordnet. Vorzugsweise ist das jeweilige (zweite) Endstück eines Lichtleiters eine optische Linse und/oder es ist als optisches Prisma ausgebildet. Dadurch ist eine gerichtete Lichtein- und auskopplung möglich.

[0024] Nach einer weiteren Ausführungsform ist der jeweilige Lichtleiter zugleich Teil eines Verbindungsstegs zwischen einem Grundkörper und einer Melderkappe des Meldergehäuses. Durch die Integration des Lichtleiters in den Verbindungssteg sind die Lichtleiter gegen mechanische Einwirkungen geschützt. Zudem liegt das jeweilige Endstück vorteilhaft im "Verschmutzungsschatten" durch die lokale strömungsabschirmende Wirkung des Verbindungsstegs.

[0025] Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausführungen der vorliegenden Erfindung sind am Beispiel der nachfolgenden Figuren ersichtlich. Dabei zeigen

FIG 1 eine Draufsicht auf einen beispielhaften Brandmelder mit drei Lichtsendern und drei Lichtempfängern zur Verschmutzungsüberwachung gemäß der Erfindung,

FIG 2 eine Draufsicht auf zwei Streulichtanordnungen in FIG 1 im Detail, gebildet aus den beiden Lichtsendern und dem gemeinsamen Lichtempfänger,

FIG 3 eine Seitenansicht des Brandmelders gemäß FIG 1 entlang der dort eingetragenen Blickrichtung III.

FIG 4 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Brandmelders gemäß einer ersten Ausführungsform,

FIG 5 ein Beispiel für eine erfindungsgemäße Lightekopplung und Lichtauskopplung im Bereich einer Raucheintrittsöffnung mittels eines gemeinsamen Lichtleiters, und

FIG 6 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Brandmelders gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0026] FIG 1 zeigt eine Draufsicht auf einen beispielhaften Brandmelder M mit drei Lichtsendern 1 und drei Lichtempfängern 2 zur Verschmutzungsüberwachung gemäß der Erfindung.

[0027] Der gezeigte Brandmelder M ist insbesondere ein optischer Rauchmelder. Er weist typischerweise eine im Meldergehäuse 3 angeordnete Detektionseinheit DET zur Detektion spezifischer Brandkenngößen auf. Die Detektionseinheit DET ist gegenüber direktem Umgebungslicht abgeschirmt, wie z.B. durch Lamellen, jedoch durchlässig für zu detektierenden Rauch. Das ge-

zeigte Gehäuse 3 umfasst einen Grundkörper 4 und eine davon abgesetzte sogenannte Melderkappe 5. Zwischen diesen beiden Gehäuseteilen 4, 5 ist eine Raucheintrittsöffnung OF für den möglichen Durchtritt von zu detektierendem Rauch hin zur Detektionseinheit DET ausgebildet. Mit dem Bezugszeichen N ist ein Insektenschutz bezeichnet, der ein Eindringen von Insekten oder Spinnen in das Innere der Detektionseinheit DET verhindert. Er ist typischerweise ein Gitter oder ein Netz.

[0028] Der Brandmelder M umfasst weiterhin eine Auswerteeinheit 7 zur Ausgabe eines Brandalarms AL. Die Auswerteeinheit 7 ist typischerweise prozessorgestützt und insbesondere ein Mikrocontroller. Die Ausgabe des Brandalarms AL kann über eine angeschlossene Melderleitung, über Funk und/oder über eine optische und/oder akustische Anzeige am Brandmelder M erfolgen. Mit der Auswerteeinheit 7 ist zumindest mittelbar zumindest ein Lichtsender 1 und ein Lichtempfänger 2 verbunden. Sie sind zur Überwachung der Raucheintrittsöffnung OF auf eine unzulässige Verschmutzung V hin vorgesehen.

[0029] Im vorliegenden Beispiel sind drei Lichtsender 1 in Umfangsrichtung um eine Symmetrieachse Z des Brandmelders M gleichmäßig verteilt angeordnet. Dazwischenliegend sind gleichfalls in Umfangsrichtung drei Lichtempfänger 2 angeordnet.

[0030] Erfindungsgemäß sind der zumindest eine Lichtsender 1 und der zumindest eine Lichtempfänger 2 in einer Streulichtanordnung angeordnet. Mit "Streulichtanordnung" ist gemeint, dass keiner der Lichtempfänger 2 auf einen der Lichtsender 1 ausgerichtet ist. Mit anderen Worten empfangen die jeweiligen Lichtempfänger 2 kein direktes Licht von dem jeweiligen Lichtsender 1 einer gemeinsamen Streulichtanordnung. Lichtsender und zugeordneter Lichtempfänger liegen somit nicht auf einer gemeinsamen optischen Achse.

[0031] Im vorliegenden Beispiel senden die drei Lichtsender 1 jeweils zwei Lichtbündel L1, L2 zu den beiden in Umfangsrichtung benachbarten Lichtempfängern 2 aus. Mittels der Streulichtanordnung ist erfindungsgemäß ein jeweiliges Streulichtvolumen SV derart festgelegt, dass dieses in einem zu Verschmutzungen V neigenden Bereich der Raucheintrittsöffnung OF liegt. Im Beispiel der FIG 2 sind im Detail die gebildeten Streulichtvolumen SV1, SV2 zweier Streulichtanordnungen dargestellt.

[0032] Der Lichtsender 1, 11, 12 kann gemäß der Erfindung zum einen derart eingerichtet und ausgerichtet sein, dass ein erster Teil D eines ausgesandten Lichtbündels L1 den Bereich der Raucheintrittsöffnung OF durchquert, ohne angrenzende Gehäuseteile 4, 5, 8, N zu tangieren. Mit anderen Worten passiert das Lichtbündel L1 den Bereich der Raucheintrittsöffnung OF berührungsfrei. Ein solches angrenzendes Gehäuseteil 4, 5, 8, N kann der Grundkörper 4, die Melderkappe 5 des Meldergehäuses 3, ein Insektenschutz N oder ein Verbindungssteg 9 sein. Das Lichtbündel L1 ist vorzugsweise scharf begrenzt. Dies kann z.B. durch eine Blende

erfolgen, die einem jeweiligen Lichtsender 1 nachgeschaltet ist. Im Falle einer Laserdiode als Lichtsender 1 ist das ausgesandte Lichtbündel L1 bereits scharf begrenzt. Im vorliegenden Beispiel der FIG 1 durchqueren beide von den Lichtsendern 11, 12 ausgesandten Lichtbündel L1 berührungsfrei den Bereich der Raucheintrittsöffnung OF. In diesem Fall entspricht der erste Teil D des ausgesandten Lichtbündels L1 dem Lichtbündel L1 selbst.

[0033] Die Begrenzung der Lichtbündel L1, L2 ist durch punktiert eingezeichnete Randstrahlen R kenntlich gemacht.

[0034] Wie in FIG 1 beispielhaft gezeigt, ist der Lichtsender 1 auch derart eingerichtet und ausgerichtet, dass ein zweiter Teil A des Lichtbündels L2 auf ein an die Raucheintrittsöffnung OF angrenzendes Gehäuseteil 4, 5, 8, N auftrifft. Im vorliegenden Beispiel ist dies bei den beiden von den Lichtsendern 11, 13 ausgesandten Lichtbündeln L2 der Fall. Dabei ist die Oberfläche des Gehäuseteils 4, 5, 8, N derart beschaffen und ausgerichtet, dass der dort auftreffende zweite Teil A des Lichtbündels L2 weg vom Lichtempfänger 2 abgelenkt wird. Im vorliegenden Beispiel ist das angrenzende Gehäuseteil N, d. h. der Insektenschutz, reflektierend ausgebildet. Die Außenflächen des Insektenschutzes N sind im Bezug auf das von den Lichtsendern 11, 13 eintreffende Licht derart optisch orientiert, dass der daran reflektierte zweite Teil A des Lichtbündels L2 nicht zu dem zugeordneten Lichtempfänger 2 gelangt. Zum anderen durchquert auch ein erster Teil D des zweiten Lichtbündels L2, wie zuvor beschrieben, berührungsfrei den Bereich der gezeigten Raucheintrittsöffnung OF.

[0035] Wesentlich ist hier, dass im verschmutzungsfreien Zustand oder bei nur geringfügiger Verschmutzung kein nennenswertes ausgesandtes Licht von den Lichtsendern 1 zu den jeweiligen zugeordneten Lichtempfängern 2 gelangt.

[0036] Wie im unteren rechten Teil FIG 1 gezeigt, wird nun ein Teil des vom Lichtsender 13 ausgesandten Lichtbündels L1 an einer sich im Bereich der Raucheintrittsöffnung OF angesammelten Verschmutzung V gestreut. Die Verschmutzung V kann z.B. eine lose Ansammlung von Staub, Staubflocken oder Flusen sein. Dieses Streulicht S gelangt schließlich zur Detektion zum Lichtempfänger 2. Gemäß der Erfindung wird dann mittels der Auswerteeinheit 7 eine Servicemeldung WARN ausgegeben, falls das vom Lichtempfänger 2 erfasste Streulicht S einen vorgegebenen Mindestwert überschreitet.

[0037] FIG 2 zeigt eine Draufsicht auf zwei Streulichtanordnungen in FIG 1 im Detail, gebildet aus den beiden Lichtsendern 11, 12 und dem gemeinsamen Lichtempfänger 2. Mit EB ist der Empfangsbereich des Lichtempfängers 2 bezeichnet. Dieser ist vorzugsweise scharf begrenzt, wie z.B. mittels einer vorgeschalteten Blende. Mit SV1 ist ein erstes Streulichtvolumen bezeichnet, welches in geometrischer Hinsicht das Schnittvolumen aus dem Lichtbündel L1 des Lichtsenders 11 und dem Empfangsbereich EB des Lichtempfängers 2 ist. Mit SV2 ist

ein zweites Streulichtvolumen bezeichnet, welches in entsprechender Weise das Schnittvolumen aus dem Lichtbündel L1 des Lichtsenders 12 und dem Empfangsbereich EB des Lichtempfängers 2 ist. Die beiden schraffiert dargestellten Streulichtvolumina SV1, SV2, die sich zum Teil überlappen, liegen im Bereich der Raucheintrittsöffnung OF. Verschmutzungen V im Bereich eines solchen Streulichtvolumens SV1, SV2 führen dazu, dass daran gestreutes Licht zum Teil zum Lichtempfänger 2 gelangt und durch diesen detektiert werden kann.

[0038] Der Lichtempfänger 2 ist jeweils mit dem benachbarten Lichtsender 11, 12 in einer Vorwärtsstreuanordnung mit einem Streulichtwinkel α von 120° angeordnet.

[0039] FIG 3 zeigt eine Seitenansicht des Brandmelders M gemäß FIG 1 entlang der dort eingetragenen Blickrichtung III. In dieser Darstellung ist zum einen erkennbar, wie ein zweiter Teil A des vom Lichtsender 13 ausgesandten Lichtbündels L2 sowohl am Insektenschutz N als auch an einer Außenkontur der Melderkappe 5 derart reflektiert wird, dass kein Licht des Lichtbündels L2 zum zugeordneten Lichtempfänger 2 gelangt. Dagegen wird ein Teil des vom Lichtsender 13 ausgesandten Lichtbündels L1 an der dortigen Verschmutzung V gestreut und als Streulicht S vom Lichtempfänger 2 detektiert. Mit G sind durch die Verschmutzung V gedämpfte, abgeschwächte Lichtstrahlen bezeichnet.

[0040] Wie das Beispiel der FIG 3 weiter zeigt, weist der Brandmelder M einen im Meldergehäuse 3 angeordneten Schaltungsträger 6 auf, auf dem die drei Lichtsender 1 und die drei Lichtempfänger 2 angeordnet sind. Ihnen ist jeweils ein Lichtleiter 8 zur Lichtauskopplung und/oder Lichteinkopplung im Bereich der Raucheintrittsöffnung OF vorgeschaltet. Die jeweiligen Lichtleiter 8 sind dabei durch eine entsprechende Aussparung im Meldergehäuse 3 und im vorliegenden Beispiel im Grundkörper 4 des Brandmelders M im Bereich der Raucheintrittsöffnung OF hindurchgeführt. Die sechs Lichtleiter 8 ragen dabei geringfügig, wie z.B. im Bereich von 1 mm bis 10 mm, aus dem Grundkörper 4 heraus. Die Lichtleiter 8 sind vorzugsweise aus einem stabförmigen, zylindrischen Kunststoff gefertigt, der für Licht im Wellenbereich des von den Lichtsendern 1 ausgesandten Lichts transparent ist.

[0041] Desweiteren bildet das jeweilige Endstück 14, welches durch den Grundkörper 4 in den Bereich der Raucheintrittsöffnung OF hineinragt, eine optische Linse oder ein optisches Prisma aus. Die geometrische Gestaltung des jeweiligen Endstücks 14 erfolgt vorzugsweise in Abhängigkeit davon, ob der Lichtleiter 8 für die Lichtauskopplung oder für die Lichteinkopplung eingesetzt wird. Im ersten Fall kann das jeweilige Endstück 14 dergestalt sein, dass zwei Lichtbündel L1, L2, wie in FIG 1 gezeigt, ausgesendet werden. Im zweiten Fall sind die den Lichtempfängern 2 vorgeschalteten Lichtleitern 8 dergestalt, dass Licht in einem vorbestimmten Empfangsbereich EB, wie beispielhaft in FIG 2 gezeigt, detektiert werden kann. Der Einsatz von Lichtleitern 8 er-

möglichst vorteilhaft einen einfachen mechanischen Aufbau des Brandmelders M.

[0042] Alternativ können die Lichtsender 1 und/oder die Lichtempfänger 2 auch direkt im Bereich der Raucheintrittsöffnung OF angeordnet sein. Diesen kann ein optisches Mittel für die Lichtauskopplung oder für die Lichteinkopplung vorgeschaltet sein, wie z.B. eine optische Linse und/oder ein optisches Prisma und/oder eine Blende. Die entsprechenden elektrischen Anschlüsse sind dann vorzugsweise mit dem Schaltungsträger 6 und über diesen mit der Auswerteeinheit 7 zur elektrischen Ansteuerung der Lichtsender 1 sowie zur Erfassung der jeweiligen elektrischen Signale von den Lichtempfängern 2 verbunden.

[0043] FIG 4 zeigt eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Brandmelders M gemäß einer ersten Ausführungsform. In diesem Fall sind die den Lichtsendern 1 nachgeschalteten Lichtleitern 8 zugleich auch Teil eines Verbindungsstegs 9, der den Grundkörper 4 mechanisch mit der Melderkappe 5 verbindet. Wie die FIG 4 weiter zeigt, ist das zugehörige Endstück 14 des Lichtleiters 8 bzw. des Verbindungsstegs 9 als Prisma ausgeführt, welches unter einem 45°-Winkel im Bezug auf das einfallende Lichtbündel des Lichtsenders 1 angeordnet ist. Dadurch wird das Lichtbündel L um 90° umgelenkt und in den zu überwachenden Bereich der Raucheintrittsöffnung OF geleitet. Die um 45° geneigte Fläche des Endstücks 14 oder das daran angrenzende Teil des Verbindungsstegs 9 kann auch verspiegelt sein. In entsprechender Weise, figürlich nicht dargestellt, können auch die Lichtleiter 8, die den Lichtempfängern 2 vorgeschaltet sind, Teil eines solchen Verbindungsstegs 9 sein.

[0044] FIG 5 zeigt ein Beispiel für eine erfindungsgemäße Lichteinkopplung und Lichtauskopplung im Bereich einer Raucheintrittsöffnung OF mittels eines gemeinsamen Lichtleiters 8.

[0045] Mit dem Bezugszeichen 10 ist ein Lichtsendempfhänger als Baueinheit bezeichnet, der einen Lichtsender 1 und einen Lichtempfänger 2 umfasst. Der Lichtsendempfhänger 10 ist wiederum auf einem Schaltungsträger 6 im Grundkörper 4 des Brandmelders M angeordnet. Lichtsender 1 und Lichtempfänger 2 sind beispielhaft in einer Rückwärtsstreuunganordnung mit einem Streulichtwinkel von 180° angeordnet. Dem Lichtsendempfhänger 10 ist ein Lichtleiter 8 nachgeschaltet, der sowohl zur Lichteinkopplung als auch zur Lichtauskopplung vorgesehen ist. Der Lichtleiter 8 ist durch eine Aussparung 8 im Grundkörper 4 in den Bereich der Raucheintrittsöffnung OF hindurchgeführt. Das in diesen Bereich hineinragende Endstück 14 ist dergestalt, dass ein vom Lichtsender 1 ausgesandtes Lichtbündel L in den Bereich der Raucheintrittsöffnung OF umgelenkt wird und dass Streulicht aus diesem Bereich auf umgekehrtem Wege zur Detektion durch den Lichtempfänger 2 wieder eingekoppelt werden kann. Mit B ist eine Blende bezeichnet, welches ein Übersprechen von ausgesandtem Licht des Lichtsenders 1 direkt zum Lichtempfänger 2 stark reduziert.

[0046] Der Vorteil dieser Anordnung liegt in der reduzierten Bauelementanzahl für eine Streulichtanordnung. Vorzugsweise weist der Brandmelder M eine Mehrzahl derartiger Lichtsendempfhänger 10 verteilt in Umfangsrichtung im Bereich der Raucheintrittsöffnung OF auf.

[0047] FIG 6 zeigt eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Brandmelders M gemäß einer zweiten Ausführungsform. In diesem Fall ist ein jeweiliger Lichtempfänger 2' angrenzend zur Raucheintrittsöffnung OF an der Melderkappe 5 des Brandmelders M angebracht. Durch diesen Lichtempfänger 2' ist gleichfalls Streulicht S im Falle einer Verschmutzung V detektierbar.

Bezugszeichenliste

[0048]

1, 11-13	Lichtsender
2, 2'	Lichtempfänger
3	Meldergehäuse
4	Grundkörper
5	Melderkappe
6	Leiterplatte
7	Auswerteeinheit, Steuereinheit, Mikrocontroller
8	Lichtleiter
9	Verbindungssteg
10	Lichtsendempfhänger
14	optisches Koppellement, optisches Endstück
A	abgelenkter Lichtstrahl
AL	Alarminformation, Alarmmeldung
AS	Aussparung, Durchführung
B	Blende
D	direkter Lichtstrahl, nichtabgelenkter Lichtstrahl
DET	Messkammer, Detektionseinheit
G	gedämpfter Lichtstrahl
L, L1, L2	Lichtbündel
M	Gefahrenmelder, Rauchmelder
N	Insektenschutz, Gitter, Netz, Lamellen
OF	Raucheintrittsöffnung
R	Randstrahlen
S	Streulicht, Streulichtstrahl
SV, SV1, SV2	Streulichtvolumen, Streulichtzentrum
V	Verschmutzung, Flaum, Staub
WARN	Warmmeldung, Servicemeldung
Z	Symmetrieachse, Hauptachse

Patentansprüche

1. Brandmelder, insbesondere optischer Rauchmelder, wobei der Brandmelder aufweist ein Meldergehäuse (3) mit einer Raucheintrittsöffnung (OF), eine im Meldergehäuse (3) angeordnete Detektionseinheit (DET) zur Detektion spezifischer Brandkenngößen, eine Auswerteeinheit (7) zur Ausgabe eines

Brandalarms (AL), und zumindest einen mit der Auswerteeinheit (7) verbundenen Lichtsender (1) und Lichtempfänger (2) zur Überwachung der Raucheintrittsöffnung (OF) auf eine unzulässige Verschmutzung (V) hin, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** der Lichtsender (1) und der Lichtempfänger (2) in einer Streulichtanordnung angeordnet sind, wobei ein durch die Streulichtanordnung festgelegtes Streulichtvolumen (SV) in einem zu Verschmutzungen (V) neigenden Bereich der Raucheintrittsöffnung (OF) liegt,
 - **dass** der Lichtsender (1) derart eingerichtet und ausgerichtet ist, dass ein erster Teil (D) eines ausgesandten Lichtbündels (L) den Bereich der Raucheintrittsöffnung (OF) durchquert, ohne angrenzende Gehäuseteile (4, 5, 8, N) zu tangieren, und/oder
 - **dass** der Lichtsender (1) derart eingerichtet und ausgerichtet ist, dass ein zweiter Teil (A) des Lichtbündels (L) auf ein an die Raucheintrittsöffnung (OF) angrenzendes Gehäuseteil (4, 5, 8, N) auftrifft, wobei die Oberfläche des Gehäuseteils (4, 5, 8, N) derart beschaffen und ausgerichtet ist, dass der dort auftreffende zweite Teil (A) des Lichtbündels (L) weg vom Lichtempfänger (2) abgelenkt wird oder dort absorbiert wird, und
 - **dass** mittels der Auswerteeinheit (7) eine Servicemeldung (WARN) ausgebar ist, falls das vom Lichtempfänger (2) erfasste Streulicht (S) einen Mindestwert überschreitet.
2. Brandmelder nach Anspruch 1, wobei das Meldergehäuse (3) im Wesentlichen symmetrisch ausgestaltet ist und eine Symmetrieachse (Z) aufweist, wobei mehrere Lichtsender (1) und Lichtempfänger (2) in Umfangsrichtung um die Symmetrieachse (Z) in einer jeweiligen Streulichtanordnung im Bereich der Raucheintrittsöffnung (OF) verteilt angeordnet sind.
 3. Brandmelder nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein jeweiliger Lichtsender (1) und ein jeweiliger Lichtempfänger (2) in einer Vorwärtsstreuung mit einem Streulichtwinkel (α) im Bereich von 20° bis 80° angeordnet sind.
 4. Brandmelder nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein jeweiliger Lichtsender (1) und ein jeweiliger Lichtempfänger (2) in einer Rückwärtsstreuung mit einem Streulichtwinkel (α) im Bereich von 110° bis 150° angeordnet sind.
 5. Brandmelder nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein jeweiliger Lichtsender (1) und ein jeweiliger Lichtempfänger (2) zu einem Lichtsendempfänger (10) als Baueinheit zusammengefasst und in einer Rückwärtsstreuung mit einem Streulichtwinkel (α)

im Bereich von 150° bis 180° angeordnet sind.

6. Brandmelder nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Gehäuseteil (4, 5, 8, N) im Bereich der Raucheintrittsöffnung (OF) ein Grundkörper (4) oder eine Melderkappe (5) des Meldergehäuses (3), ein Insektenschutz (N) oder ein Verbindungssteg (9) zwischen Grundkörper (4) und Melderkappe (5) ist.
7. Brandmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei ein jeweiliger Lichtsender (1), ein jeweiliger Lichtempfänger (2) und/oder ein jeweiliger Lichtsendempfänger (10) auf einem Schaltungsträger (6) im Meldergehäuse (3) angeordnet ist, wobei dem jeweiligen Lichtsender (1), Lichtempfänger (2) und/oder Lichtsendempfänger (10) ein Lichtleiter (8) vorgeschaltet ist und wobei ein gegenüberliegendes Endstück (14) des jeweiligen Lichtleiters (8) durch das Meldergehäuse (3, 4) zur Lichtauskopplung und/oder Lichteinkopplung im Bereich der Raucheintrittsöffnung (OF) hindurchgeführt ist.
8. Brandmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei ein jeweiliger Lichtsender (1) auf einem Schaltungsträger (6) im Meldergehäuse (3) angeordnet ist, wobei dem jeweiligen Lichtsender (1) ein Lichtleiter (8) vorgeschaltet ist, wobei ein gegenüberliegendes Endstück (14) des jeweiligen Lichtleiters (8) durch das Meldergehäuse (3, 4) zur Lichtauskopplung im Bereich der Raucheintrittsöffnung (OF) hindurchgeführt ist, und wobei der jeweilige Lichtempfänger (2) an der Melderkappe (5) im Bereich der Raucheintrittsöffnung (OF) angeordnet ist.
9. Brandmelder nach Anspruch 7 oder 8, wobei das jeweilige Endstück (14) eines Lichtleiters (8) eine optische Linse und/oder ein optisches Prisma ausbildet.
10. Brandmelder nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei der jeweilige Lichtleiter (8) zugleich Teil eines Verbindungsstegs (9) zwischen einem Grundkörper (4) und einer Melderkappe (5) des Meldergehäuses (3) ist.

FIG 1

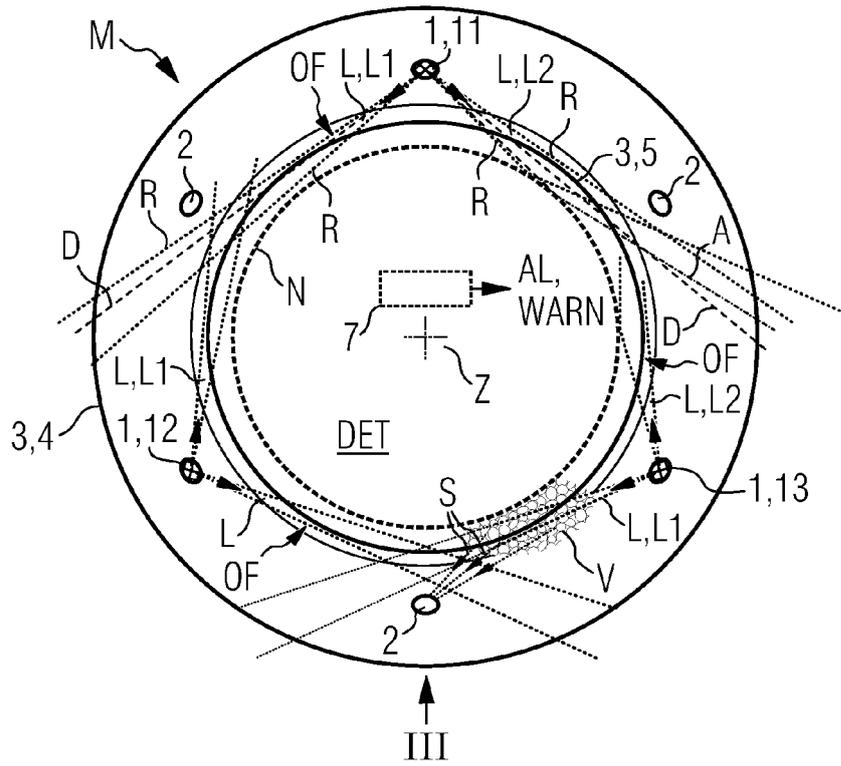


FIG 2

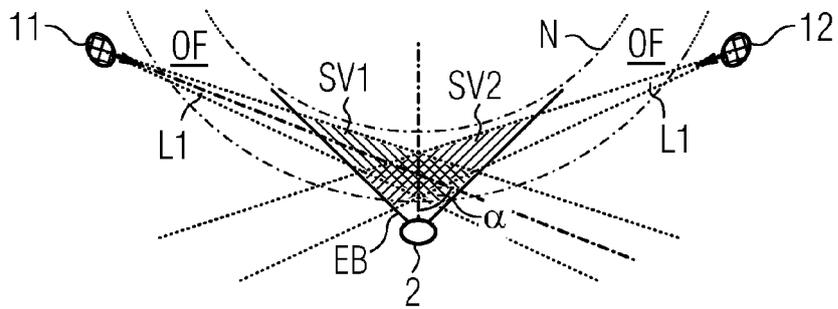


FIG 3

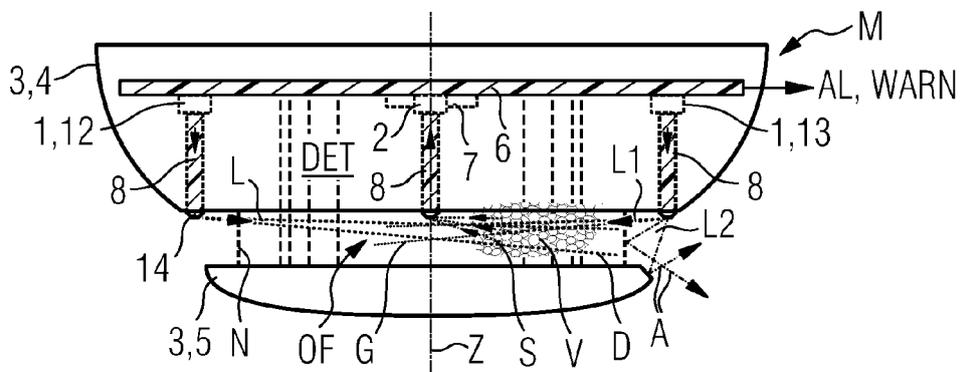


FIG 4

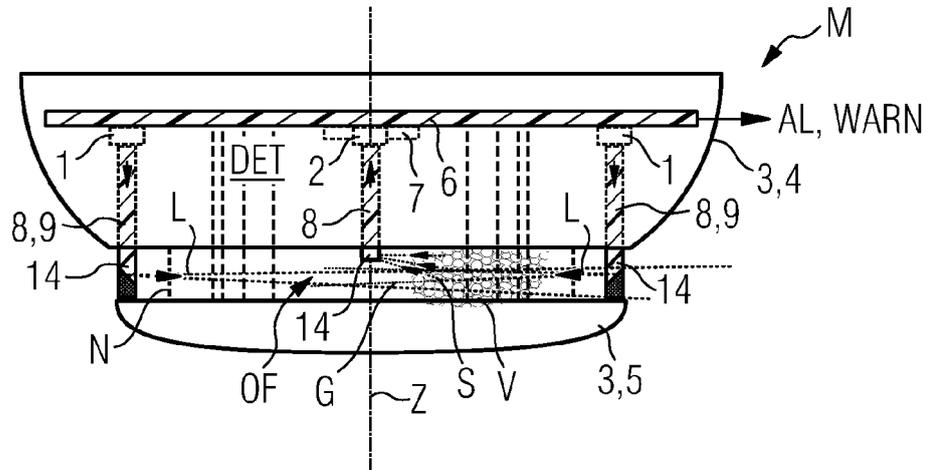


FIG 5

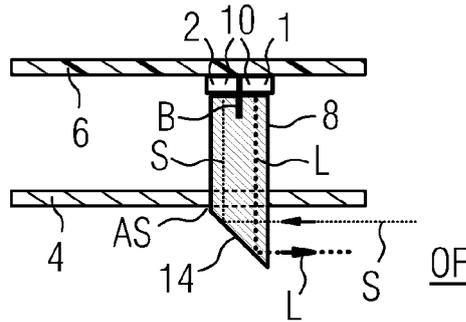
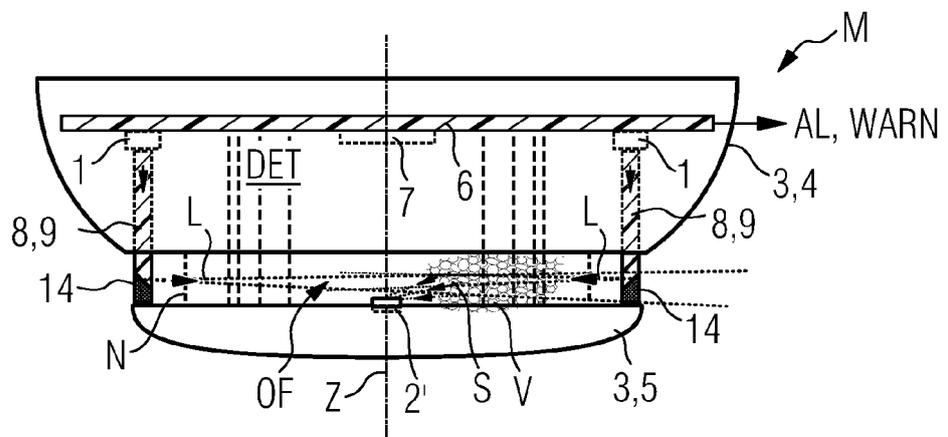


FIG 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 16 0271

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 330 577 A1 (ATRAL SECAL GMBH [DE]) 8. Juni 2011 (2011-06-08) * Zusammenfassung * * Absatz [0010] * * Sätze 1,2, Absatz 13 * * Satz 2, Absatz 21 - letzter Satz, Absatz 23 * * Abbildung 1 *	1-10	INV. G08B29/04
A	JP H02 181297 A (OKI DENKI BOSAI KK) 16. Juli 1990 (1990-07-16) * Zusammenfassung *	1-10	
A	WO 2012/041580 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; HANSES THOMAS [DE]; GRUENER GERHARD [DE]; WERK) 5. April 2012 (2012-04-05) * Seite 1, Zeilen 11,12 * * Seite 6, Zeilen 6-11 * * Seite 6, Zeile 32 - Seite 7, Zeile 1 * * Abbildungen 1,3 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08B G01N
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. September 2015	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 Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 16 0271

5 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.

07-09-2015

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2330577	A1	08-06-2011	DE 102009047533 A1 EP 2330577 A1	09-06-2011 08-06-2011

JP H02181297	A	16-07-1990	KEINE	

WO 2012041580	A1	05-04-2012	DE 102010041693 A1 WO 2012041580 A1	05-04-2012 05-04-2012

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

- EP 1857989 A1 [0002]
- EP 1870866 A1 [0002]