

 12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 21 Anmeldenummer: 84111255.0

 51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **G 08 B 17/10**

 22 Anmeldetag: 20.09.84

 30 Priorität: 23.09.83 DE 3334545

 71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
 Berlin und München Wittelsbacherplatz 2  
 D-8000 München 2(DE)

 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 29.05.85 Patentblatt 85/22

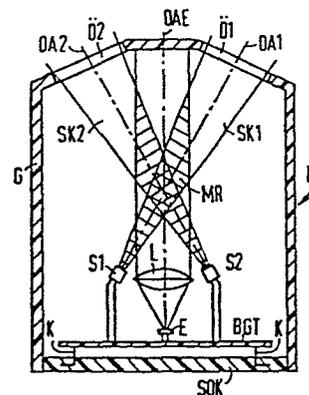
 72 Erfinder: **Thilo, Peer, Dr.-Ing.**  
 Buchhlerstrasse 19  
 D-8000 München 71(DE)

 84 Benannte Vertragsstaaten:  
 AT BE DE FR GB IT NL SE

 54 **Optischer Rauchmelder.**

 57 Optischer Rauchmelder mit einem Lichtsender (S) und einem im spitzen Winkel ( $\beta$ ) dazu angeordneten Lichtempfänger (E). Die Überlappungszonen von Sende- (SK) und Empfangskeule (EK) bilden einen Meßraum (MR), in dem vorhandene Rauchpartikeln eine Lichtstreuung verursachen, die als Rückwärtsstrahlung empfangen wird. Dem Empfänger (E) ist in unmittelbarer Nähe mindestens ein Lichtsender (S1, S2) zugeordnet, dessen nicht gestreuter Lichtstrahl (SK1, SK2) durch eine im Gehäuse (G) des Melders (M) angebrachte Öffnung (Ö1, Ö2) austritt, wobei der Winkel ( $\alpha$ ) der Sendekeule (SK) zumindest so klein ist, daß er der Austrittsöffnung (Ö) entspricht. Es können mehrere Lichtsender (S1, S2, ...) konzentrisch um einen Lichtempfänger (E) oder umgekehrt angeordnet sein. Die Empfangskeule (EK) ist nahezu parallel, der spitze Winkel ( $\beta$ ) kann wesentlich kleiner als  $45^\circ$  sein.

FIG 1



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA  
83 P 1717 E

Optischer Rauchmelder

5

Die Erfindung bezieht sich auf einen optischen Rauchmelder mit einem Lichtsender und einem im spitzen Winkel dazu angeordneten Lichtempfänger, wobei die Überlappungszonen von Sende- und Empfangskeule einen Meßraum bilden, in dem vorhandene Rauchpartikeln eine Lichtstreuung verursachen, die als Rückwärtsstrahlung empfangen wird.

15

Die meisten optischen Rauchmelder, die nach dem Lichtstreuungsprinzip arbeiten, nützen die Vorwärtsstreuung aus. Hier verursachen große Rauchaerosole einen starken Effekt, während kleine Aerosole nur wenig Streulicht verursachen. Rauchmelder, die die Rückwärtsstreuung ausnutzen, haben eine gleichmäßigere Empfindlichkeit, was einen universelleren Einsatz ermöglicht. Die schwächere Streulichtintensität erfordert jedoch einen höheren elektronischen Aufwand. Insbesondere ist bei Streulichtmeldern nach dem Prinzip der Rückwärtsstreuung der optische Aufbau recht kompliziert und aufwendig, da sonst Licht vom Sender in den Empfänger über das Meldergehäuse reflektiert wird, auch wenn kein Rauch vorhanden ist.

30

In der EP-A1-031096 ist eine optische Anordnung für einen Rauchmelder nach dem Lichtstreuungsprinzip beschrieben. Es wird dort vorgeschlagen, zur Erzielung einer geringen Baulänge Sender und Empfänger in einem spitzen Winkel zueinander anzuordnen, so daß eine möglichst großvolumige Überlappungszone von Sende- und Empfangskeule gebildet wird, um die Rückwärtsstreuung günstig ausnutzen zu können. Dazu ist aber neben den optischen Systemen ein

35

recht kompliziertes Labyrinth notwendig, das aus einer Vielzahl von Blenden besteht. Zur Vermeidung von Reflektionen im Melderinneren und zur Bildung eines optischen Sumpfes müssen diese Blenden in ganz bestimmter Weise zu den jeweiligen Achsen der Sende- und Empfangskeulen angeordnet werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Nachteil des komplizierten und großen Labyrinths zu vermeiden und einen optischen Rauchmelder der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, der einen einfachen Aufbau ohne viel Blenden erlaubt, wobei das Streulicht der Rückwärtsstrahlung optimal genutzt werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem eingangs beschriebenen optischen Rauchmelder erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß dem Empfänger in unmittelbarer Nähe mindestens ein Lichtsender zugeordnet ist, dessen nicht gestreuter Lichtstrahl durch eine im Gehäuse des Melders angebrachte Öffnung austritt, wobei der Winkel der Sendekeule zumindest so klein ist, daß er der Austrittsöffnung entspricht.

Ein derartig aufgebauter Rauchmelder hat den Vorteil, daß kein Labyrinth mit einer Vielzahl von Blenden zur Bildung eines Lichtsumpfes erforderlich ist. Die Lichtaustrittsöffnung des Melders kann gleichzeitig als Raucheintrittsöffnung dienen, so daß bei entsprechend günstiger Anordnung der Rauch unmittelbar eintreten und zum Meßraum gelangen kann. Es tritt also für den Raucheintritt keine Verzögerung ein, wie dies sehr häufig bei vorhandenen komplizierten Labyrinths der Fall ist. Dadurch kann der Melder schneller reagieren. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung ist die Empfangskeule des Empfängers so ausgerichtet, daß kein in das Melderinnere eindringende Fremdlicht den Lichtempfänger stört.

In einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung sind mehrere Lichtsender konzentrisch um einen Lichtempfänger angeordnet. Dies hat den Vorteil, daß der Meßraum wesentlich größer wird. Ein weiterer Vorteil besteht darin,  
5 daß durch das Ausleuchten des Meßraums mit mehreren Sendern die Streulichtintensität der Rückwärtsstrahlung wesentlich erhöht wird. Ferner erlaubt dieser Aufbau eine sehr dichte Anordnung der Lichtsender um den Lichtempfänger, so daß dadurch die optischen Achsen der Lichtsender  
10 in einem sehr spitzen Winkel zur optischen Achse des Lichtempfängers angeordnet sind. Dadurch wird ein sehr großvolumiger Meßraum gebildet.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können  
15 mehrere Lichtempfänger konzentrisch um einen Lichtsender angeordnet werden. Dabei ergibt sich ebenfalls der Vorteil, daß aufgrund der Mehrzahl von Lichtempfängern das relativ schwache Streulicht besser empfangen werden kann. Das von Rauchpartikeln reflektierte Licht wird mit  
20 mehreren Empfängern und von mehreren Seiten empfangen, die Empfangssignale addieren sich, so daß dadurch die Signalintensität vergrößert wird.

Bei dem erfindungsgemäßen optischen Rauchmelder ist es  
25 zweckmäßig die Empfangskeule bzw. -keulen des Empfängers bzw. der Empfänger nahezu parallel auszubilden, wobei die dem Empfänger gegenüberliegende Gehäusewand keine Öffnung aufweist. Es ist dort jedoch nicht erforderlich, mit Hilfe von Blenden einen Lichtsumpf auszubilden, weil das vom  
30 Sender bzw. von den Sendern abgestrahlte Licht eng gebündelt nach außen tritt und im Gehäuseinneren keine störende Reflektion verursachen kann, die bei nicht vorhandenen Rauch auf dem Empfänger treffen könnte. Mit der erfindungsgemäßen Anordnung von Sender und Empfänger ist es  
35 möglich, einen Winkel der optischen Achsen zu erzielen, der wesentlich kleiner als  $45^\circ$  sein kann. Der damit er-

reichte großvolumige Meßraum, insbesondere bei Anordnung von mehreren Lichtsendern, gewährleistet eine sehr hohe Streulichtintensität gegenüber herkömmlichen Rauchmeldern mit Rückwärtsstreuung.

5

Bei dem erfindungsgemäßen Rauchmelder ist es vorteilhaft, die Sender und den bzw. die Empfänger so anzuordnen, daß die Sende- bzw. Empfangskeulen in etwa senkrecht zum Meldersockel ausgerichtet sind. Bei einem an einer Raumdecke montierten Rauchmelder tritt der Sendestrahl nach unten in den Raum. Die Lichtaustrittsöffnungen, die zweckmäßigerweise gleich die Raucheintrittsöffnungen sein können, sind dann an der Melderfrontseite, so daß ein entstehender Rauch unmittelbar in das Innere des Meldergehäuses eindringen kann.

15

Anhand eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnung wird der erfindungsgemäße Rauchmelder im folgenden erläutert. Dabei zeigt die

20

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung des Rauchmelders und Fig. 2 entsprechend dazu die Draufsicht.

Der schematisch dargestellte Rauchmelder besitzt einen Sockel SOK mit Sockelkontakten K einen Baugruppenträger BGT auf dem u. a. ein Empfänger E und entsprechend dicht bei der Linse L des Empfängers E zwei Lichtsender S1 und S2 angeordnet sind. Der Melder M weist ein Gehäuse G auf, das gegenüber von den Lichtsendern S1 und S2 jeweils eine Öffnung Ö1 und Ö2 besitzt. Mit Hilfe der Linse wird die Empfangskeule EK des Lichtempfängers E parallel gerichtet, so daß eintretendes Fremdlicht nicht in den Lichtempfänger gelangen kann. Die Sendekeulen SK1 und SK2 besitzen einen verhältnismäßig schmalen Bündelungswinkel  $\alpha$ . Entsprechend diesem Winkel  $\alpha$  ist die Größe der Lichtaustrittsöffnungen Ö1 und Ö2 ausgebildet, so daß der Sendestrahl im

30

35

Gehäuseinneren nicht reflektiert werden kann. Diese Anordnung erlaubt einen sehr spitzen Winkel  $\beta$  zwischen der optischen Achse OAE des Empfängers E und den optischen Achsen OA1 und OA2 der Sender S1 und S2. Dadurch werden große Überlappungszonen gebildet, die einen großvolumigen Meßraum MR ergeben. Solange kein Rauch in das Melderinnere und damit in den Meßraum gelangt, wird das von den Lichtsendern abgestrahlte Licht nicht reflektiert; es kann ungehindert austreten. Tritt Rauch ein, so wird in dem Meßraum das Licht gestreut und mit dem rückseitig angeordneten Empfänger empfangen. Diese Anordnung stellt lediglich ein einfaches Ausführungsbeispiel dar. Wie oben schon erwähnt können um einen Empfänger mehrere Sender konzentrisch angeordnet werden um den Wirkungsgrad des optischen Rauchmelders zu erhöhen. Es ist ebenso eine umgekehrte Anordnung möglich, nämlich um einen Sender mehrere Empfänger herum anzuordnen, wobei der Lichtstrahl des Senders durch eine entsprechend angeordnete Öffnung im Meldergehäuse nach außen austritt ohne Reflektionen im Melderinneren zu verursachen.

6 Patentansprüche

2 Figuren

25

30

35

Patentansprüche

1. Optischer Rauchmelder mit einem Lichtsender (S) und einem im spitzen Winkel ( $\beta$ ) dazu angeordneten Lichtempfänger (E), wobei die Überlappungszonen von Sendekeule (SK) und Empfangskeule (EK) einen Meßraum (MR) bilden, in dem vorhandene Rauchpartikeln eine Lichtstreuung verursachen, die als Rückwärtsstrahlung empfangen wird, dadurch gekennzeichnet, daß dem Empfänger (E) in unmittelbarer Nähe mindestens ein Lichtsender (S1, S2) zugeordnet ist, dessen nicht gestreuter Lichtstrahl (SK1, SK2) durch eine im Gehäuse (G) des Melders (M) angebrachte Öffnung (Ö1, Ö2) austritt, wobei der Winkel ( $\alpha$ ) der Sendekeule (SK) zumindest so klein ist, daß er der Austrittsöffnung (Ö) entspricht.

2. Optischer Rauchmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Lichtsender (S1, S2 ...) konzentrisch um einen Lichtempfänger (E) angeordnet sind.

3. Optischer Rauchmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Lichtempfänger (E1, E2 ...) vorgesehen sind, die konzentrisch um einen Lichtsender (S) angeordnet sind.

4. Optischer Rauchmelder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangskeule (EK) nahezu parallel ist.

5. Optischer Rauchmelder mit einem Lichtsender (S) und einem im spitzen Winkel ( $\beta$ ) dazu angeordnetem Lichtempfänger (E), dadurch gekennzeichnet, daß der spitze Winkel ( $\beta$ ) wesentlich kleiner als  $45^\circ$  ist.

6. Optischer Rauchmelder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Sende- und Empfangskeulen (SK, EK) im wesentlichen senkrecht zum Meldersockel (SOK) ausgerichtet sind.

5

10

15

20

25

30

35

FIG 1

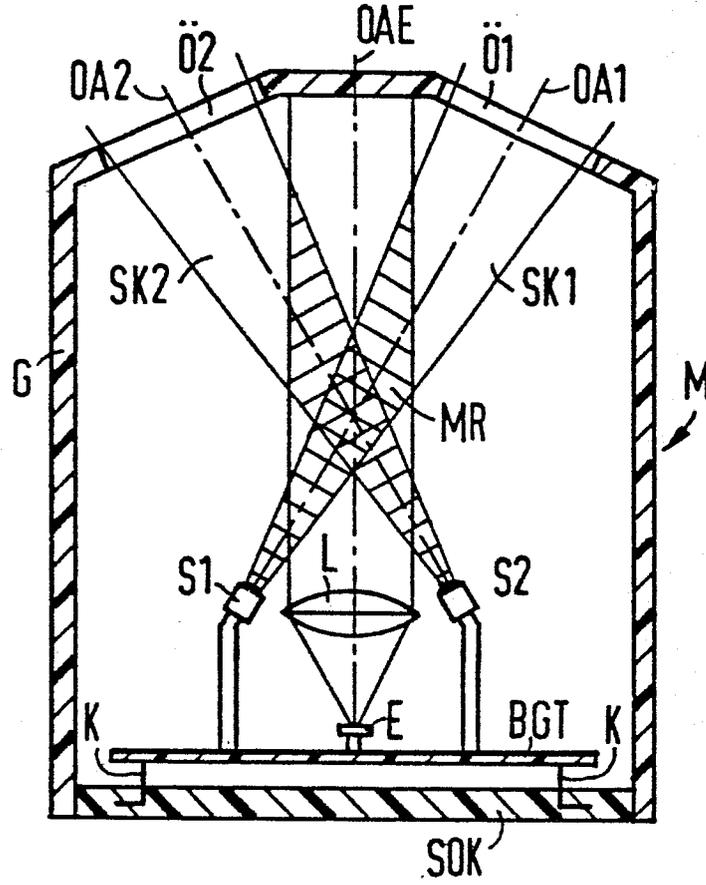
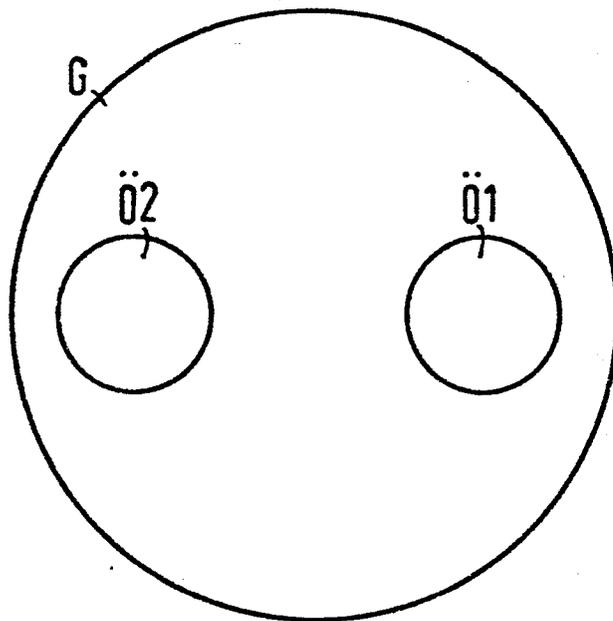


FIG 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-2 632 876 (GENERAL SIGNAL CORP.) * Seite 9, Zeile 29 - Seite 10, Zeile 15; Figur 4 *	1,5	G 08 B 17/10
A	--- US-A-4 103 997 (ARAKI et al.) * Spalte 4, Zeilen 35-61; Figur 5 *	1,5	
D,A	--- EP-A-0 031 096 (HEIMANN) * Seite 2, Zeile 21 - Seite 5, Zeile 32; Figuren 1,2 *	1,5	
A	--- GB-A- 729 140 (PYRENE CO.) * Seite 1, Zeile 20 - Seite 2, Zeile 44; Figuren 1,2 *	1,3	
A	--- GB-A-1 592 475 (CHEUNG KING FUNG) * Seite 2, Zeilen 56-80; Figuren 3,4 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) G 08 B G 01 N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-12-1984	Prüfer REEKMANS M.V.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund			
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			