

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83108590.7

51 Int. Cl.³: **G 08 B 17/10, G 01 N 21/53**

22 Anmeldetag: 31.08.83

30 Priorität: 08.09.82 DE 3233368

71 Anmelder: **Heimann GMBH, Weher Köppel 6, D-6200 Wiesbaden 1 (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 11.04.84
Patentblatt 84/15

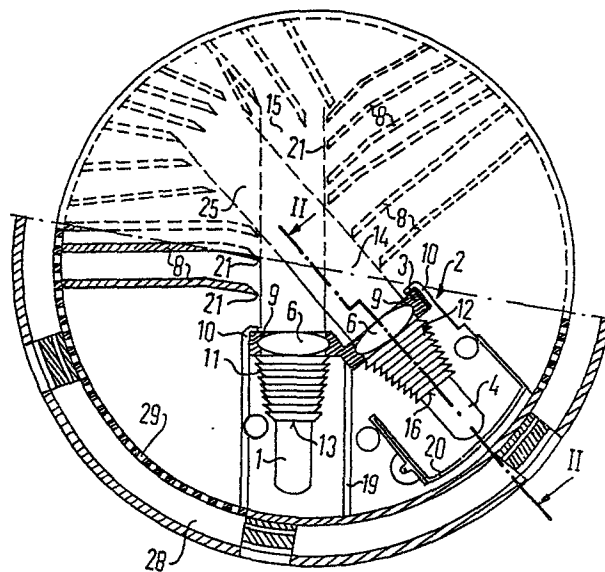
72 Erfinder: **Silz, Peter, verstorben (DE)**
 Erfinder: **Bartscher, Bernd, Dipl.-Ing., Rathausplatz 9, D-6200 Wiesbaden (DE)**
 Erfinder: **Krebs, Wolfram, Am Schlosspark 56, D-6200 Wiesbaden (DE)**
 Erfinder: **Glockmann, Walter, Vordelbacher Strasse 3, D-6229 Schlangenbad/Taunus 2 (DE)**
 Erfinder: **Hacker, Engelbert, Am Roten Berg 15, D-6200 Wiesbaden (DE)**
 Erfinder: **Struss, Ortwin, Hunsrückstrasse 10, D-6200 Wiesbaden (DE)**

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

74 Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al, Postfach 22 01 76, D-8000 München 22 (DE)**

54 Strahlungsrauchmelder.

57 Ein gegen Umwelteinflüsse unempfindlicher und einfach aufgebauter Strahlungsrauchmelder wird dadurch erreicht, dass einem Messraum die Strahlung einer Strahlungsquelle über einen Lichtleiter (1) zugeführt und das zu messende Signal über einen anderen Lichtleiter (4) zu einem Strahlungsempfänger geleitet wird, dass im Strahlengang der beiden Lichtleiter (1, 4) fokussierende Elemente (6) vorhanden sind, die im Messraum ein scharf begrenztes Strahlungsbündel (15) erzeugen und dass die Lichtleiter (1, 4) und die fokussierenden Elemente (6) in ihrer gegenseitigen Lage und zu den im Messraum befindlichen Blenden (8) genau fixiert sind, während die Strahlungsquelle und der Strahlungsempfänger ohne besondere Lagejustierung in der Nähe der entsprechenden Endfläche der Lichtleiter (1, 4) angeordnet sind. Die Erfindung ist zur Anwendung bei optischen Rauchmeldern, die sowohl nach dem Funktionsprinzip der Durchlicht- als auch der Streulicht-Methode aufgebaut sein können, geeignet.



HEIMANN GmbH
Wiesbaden

Unser Zeichen
VPA 82 P 5 1 0 4 E

5 Strahlungsrauchmelder.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Strahlungsrauch-
melder gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein
derartiger Rauchmelder ist aus dem DE-GM 76 17 247 be-
10 kannt. Der dort beschriebene Rauchmelder arbeitet nach
der Streulichtmethode. Er enthält mehrere Blenden, die
den von der Strahlungsquelle kommenden und durch ein fo-
kussierendes Element gebündelten Strahl in seiner Breite
begrenzen sollen. Ein derartiger Aufbau ergibt auch bei
15 einer optimalen Blendenbeschaffenheit noch ein störendes
Streulicht, welches von den Strahlbegrenzungsblenden
herrührt. Daher wird gemäß dieser Literaturstelle durch
eine komplizierte Anordnung von Lichtleitern versucht,
möglichst viel Streustrahlung, die von Rauchpartikeln
20 ausgeht, einzufangen und so ein Meßsignal beim Vorhan-
densein von Rauch zu empfangen, welches sich ausreichend
von der Streustrahlung unterscheidet.

In der DE-OS 29 51 459 ist eine optische Anordnung für
25 einen Rauchmelder beschrieben, in welcher der Strahl
nicht durch Blenden begrenzt wird, in welcher vielmehr
Streustrahlung schon zwischen der Lichtquelle und dem
fokussierenden Element weitgehend absorbiert wird, in
der weiterhin Blenden im Meßraum angeordnet sind, welche
30 nur die Streustrahlung abfangen sollen, nicht aber vom
eigentlichen Strahl erfaßt werden dürfen.

Bereits eine geringfügige Verschiebung der Lichtquelle
gegenüber dem fokussierenden Element bewirkt beim Stand
35 der Technik eine Beleuchtung der in der Nähe des Strah-
les angeordneten Blenden und somit eine störende Streu-
strahlung, die von den Blenden ausgeht. Dementsprechend

ist eine exakte Justierung der Strahlenquelle gegenüber den fokussierenden Elementen erforderlich. Entsprechendes gilt für die Durchlicht-Meßmethode, da auch dort eine geringe seitliche Verschiebung des fokussierenden Elementes gegenüber der Lichtquelle eine gegenüber der kleinen aktiven Fläche moderner Strahlungsempfänger erhebliche Verschiebung des zu messenden Strahles ergibt, wodurch der Anteil der Störstrahlung an den Meßwerten zunimmt und erhebliche Meßfehler und Fehlalarme ausgelöst werden können. Der Strahlquerschnitt muß zumindest die Toleranzen der Lage und der Abmessungen der aktiven Fläche des Strahlungsempfängers mitüberdecken.

Die Aufgabe, die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegt, besteht im Aufbau eines gegen Umwelteinflüsse unempfindlichen und dennoch einfach aufgebauten Strahlungsrauchmelders mit geringem Anteil der Störstrahlung an den Meßwerten.

Diese Aufgabe wird bei einem Strahlungsrauchmelder gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wird hier eine an sich bekannte Eigenschaft eines Strahlungsleiters ausgenutzt, nämlich daß an der Austrittsfläche des Lichtleiters Strahlung nur innerhalb eines maximalen Austrittswinkels zur Rotationsachse des Strahlungsleiters austritt und daß sich die Lage der Strahlungsquelle relativ zur Eintrittsfläche des Strahlungsleiters nur in einer Änderung der Intensitätsverteilung, nicht aber in einer Änderung des maximalen Abstrahlwinkels äußert.

Die Erkenntnis, die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegt, besteht darin, daß eine Änderung der Intensitäts-

5 verteilung der von der Ausgangsfläche eines Strahlungs-
leiters ausgehenden Strahlung bei einer anschließenden
Fokussierung in der Meßkammer nur zu einer Änderung der
Gesamtintensität der Strahlung führen kann, nicht aber
eine Erhöhung der Störstrahlung im Vergleich zu der zu
messenden, am Rauchteilchen reflektierten Strahlung.

10 Eine allgemeine Änderung der Intensität der Strahlung
läßt sich jedoch sehr leicht durch eine entsprechende
Änderung des Meßbereichs bzw. der Empfindlichkeit des
Empfängers ausgleichen.

15 Darüber hinaus hat der erfindungsgemäße Strahlungsrauch-
melder den Vorteil, daß im Meßraum keine elektrischen
Teile vorhanden sein müssen. Der Lichtleiter kann ohne
weiteres aus dem Meßraum herausgeführt und erst außer-
halb zu einer Strahlungsquelle bzw. einem Strahlungsemp-
fänger geführt werden. Dadurch ist es möglich, den Meß-
raum ohne Gefahr für die Meßgenauigkeit bei Bedarf zu
20 reinigen. Auch eine nachträgliche Justierung der im
Strahlengang liegende Teile ist nicht erforderlich, da-
der Strahlengang im Meßraum nur von der gegenseitigen
Lage der Lichtleiter, der Linsen und der Blenden be-
stimmt ist und diese ohne Schwierigkeiten gegeneinander
25 so fixiert werden können, daß sie auch bei einem Reini-
gungsvorgang nicht dejustiert werden. Beispielsweise
können die Linsen und Lichtleiter in einem gemeinsamen
Metallrahmen unverrückbar fixiert werden, wobei der Me-
tallrahmen seinerseits unschwierig mit dem Meßraum un-
verrückbar verbunden werden kann.
30

35 Der Empfänger wird vorteilhaft in einem gegen elektro-
magnetische Störungen und Korrosion geschützten Gehäuse
untergebracht. Dabei ist eine Ausgestaltung besonders
vorteilhaft, bei der die Spannungsquelle, der Strah-
lungsempfänger und die Auswertschaltung durch eine ge-

meinsame gedruckte Schaltung, z.B. in Form einer Folien-
schaltung, miteinander verschaltet und in einem gemein-
samen Gehäuse untergebracht sind. Ein direkter Fluß von
Streustrahlung von der Strahlungsquelle zum Strahlungs-
5 empfänger kann auf verschiedenste Art und Weise unter-
bunden werden. Vorteilhaft können die Strahlungsquelle
und der Strahlungsempfänger in getrennten, gegeneinander
strahlungsisolierten Kammern untergebracht sein. Diese
Ausführungsform empfiehlt sich insbesondere bei einer
10 Strahlungsquelle, welche gleichzeitig Wärme erzeugt, da
durch eine getrennte Kammer eine Erwärmung des Strah-
lungsempfängers leicht vermieden werden kann. Diese Aus-
führungsform ist beispielsweise bei der Anwendung von
Glühlampen als Strahlungsquellen vorteilhaft.

15 Eine besonders einfache Ausführungsform ist gegeben, in-
dem als Strahlungsquelle eine Leuchtdiode und als Licht-
empfänger eine Photodiode oder ein Phototransistor dient,
wobei die Strahlungsleiter normale Lichtleiter sein
20 können und indem die Schaltung mit diesen Bauelementen
mit Ausnahme von Lichtwegen zu den entsprechenden Stirn-
flächen der Lichtleiter mit einem lichtundurchlässigen
Material umhüllt sind. Diese Umhüllung kann beispiels-
weise eine einfache Lackierung oder ein Verguß sein.
25 Diese Ausführungsform ermöglicht eine Funktionsprüfung
der gesamten Schaltung vor dem Einbau.

Als fokussierende Elemente dienen zweckmäßigerweise op-
tische Linsen, die für die jeweilige Strahlung durch-
30 lässig sind. Um sauber begrenzte Strahlen zu erreichen,
lohnt sich der Einsatz von korrigierten, asphärischen
Linsen.

Auf gesonderte fokussierende Elemente kann verzichtet
35 werden, wenn die fokussierenden Elemente durch gekrümm-
te Oberflächen der Strahlungsleiter gebildet sind, wel-

che dem Meßraum zugewandt sind und wenn zwischen den Strahlungsleitern und dem Meßraum zumindest eine Strahlbegrenzerblende angeordnet ist. Diese Ausführungsform ist insbesondere für eine Strahlung vorteilhaft, für die
5 normale Linsenmaterialien nicht oder nicht ausreichend durchlässig sind. Dabei wird die fokussierende Wirkung der Oberflächen des Strahlungsleiters unterstützt, indem der Strahlungsleiter zumindest über einen Teil seiner Länge sich zum Meßraum hin konisch erweitert. Diese ko-
10 nische Erweiterung bewirkt eine Verkleinerung des Abstrahlwinkels an der Austrittsfläche des Strahlungsleiters.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht eine besonders ge-
15 naue Strahlführung. Toleranzen der elektrischen Bauelemente gehen auf den Anteil des Störsignals praktisch nicht ein, auf eine Selektierung der Bauelemente kann verzichtet werden. Die Positionstoleranzen der Bauelemente brauchen ebenfalls nicht ausgeglichen zu werden,
20 wodurch die Toleranzen beispielsweise der Blenden im Meßraum gegenüber dem Strahl besonders klein gehalten werden können. Dadurch ist eine zusätzliche Verkleinerung der Störreflektionen möglich. Der Schutz vor Korrosion und anderen Umwelteinflüssen wiederum kann
25 unschwierig den "Richtlinien für automatische Randmeldeanlagen, Anforderungen und Prüfmethode für punktförmige Rauch- und Wärmemelder" des Verbandes der Sachversicherer e.V. und der DIN EN 54, Teil 7, "Bestandteile automatischer Brandmeldeanlagen" angepaßt werden.

30 Die Erfindung wird nun anhand von drei Figuren näher erläutert. Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Ausführungsbeispiel mit einem gesonderten fokussierenden Element. Figur 3 zeigt eine Ausführungsform mit Lichtleitern mit
35 konvexer Oberfläche.

Zwei Lichtleiter 1 und 4 und zwei Linsen 6 sind in einer gemeinsamen Halterung 2 in ihrer gegenseitigen Lage und in ihrer Lage zu den Blenden 8 fixiert. Die Halterung 2 enthält eine Linsenfassung 3, welche für beide Linsen 6 entsprechende Ausnehmungen 9 aufweist. Die Lichtleiter 1 bzw. 4 sind durch Halteblöcke 5 und 7 in ihrer gegenseitigen Position und in ihrer Lage zu den Linsen 6 fixiert. Die Halteblöcke 5 bzw. 7 halten die Linsenfassung 3 durch entsprechende Klammern 10. zwischen den Linsen 6 und den Lichtleitern 1 bzw. 4 sind mehrere Rillen 11 bzw. 12 angeordnet, welche zur Absorption von Streustrahlung, also als Lichtsumpf, dienen.

Figur 2 zeigt die Anordnung eines Strahlungsempfängers 18 im Bezug zum Lichtleiter 4. Der Strahlungsempfänger 18, hier vorzugsweise eine Photodiode oder ein Phototransistor, ist ohne besondere Justiertorrichtungen auf eine gedruckte Schaltung 19 montiert. Er befindet sich in der Nähe der Strahlungsausstrittsfläche 17 des Lichtleiters 4. Eine Lageveränderung des Strahlungsempfängers 18 gegenüber der Lichtaustrittsfläche 17 bewirkt allenfalls eine Änderung der gemessenen Intensität, nicht aber eine Erhöhung des Anteils an Störstrahlung, da letztere durch den Lichtleiter etwa in gleichem Maße stärker oder schwächer übertragen wird, wie die zu messende Strahlung.

Entsprechendes gilt für den Lichtleiter 1, wobei dort an der Stelle der Lichtaustrittsfläche 17 eine Lichteintrittsfläche und an der Stelle des Strahlungsempfängers 18 eine Strahlungsquelle, vorzugsweise eine Leuchtdiode, liegt.

Nuten 19 und 20 im Halteblock 7 und entsprechende Leisten im Halteblock 5 gewährleisten eine Abschirmung von störender seitlicher Streustrahlung vom Lichtleiter 4.

Streustrahlung, die durch die entsprechende Linse 6 auf den Lichtleiter 4 gelangen könnte, wird durch die Blenden 8 abgeschirmt. Die Blenden 8 liegen außerhalb des Sichtfeldes 14 und des Strahlungskegels 15, sie absorbieren nur die Streustrahlung, ohne vom Strahlungskegel 15 erfaßt zu werden. Dadurch wird eine zusätzliche Streustrahlung vermieden, die bei der direkten Bestrahlung der Kanten der Blenden 8 entstehen könnte. Durch die exakte Strahlführung der vorliegenden Erfindung können die Kanten 21 der Blenden 8 sehr nahe an das Strahlungsbündel 15 herangeführt sein.

In Figur 3 sind anstelle der Linsen 6 Blenden 22 angeordnet. Der zur Strahlungsquelle führende Strahlungsleiter 23 und der zum Strahlungsempfänger führende Strahlungsleiter 24 haben jeweils eine zum Meßraum 25 hin konvexe Oberfläche 26 bzw. 27 und verjüngen sich von dieser Oberfläche ausgehend kegelstumpfförmig. Sowohl die konvexe Oberfläche 26 bzw. 27 als auch die kegelstumpfförmige Ausbildung des Strahlungsleiters wirken in Richtung einer Fokussierung des Strahlenbündels. Da jedoch Streustrahlung durch den Strahlungsleiter bis zu seinem maximalen Abstrahlwinkel abgestrahlt werden kann, ist eine Blende 22 neben dem jeweiligen Lichtsumpf 11 bzw. 12 angebracht.

Einfache Ausführungsformen verwenden als Strahlung sichtbares Licht, als Strahlungsquelle eine Glühlampe oder eine Leuchtdiode, als Strahlungsleiter einen Lichtleiter und als Strahlungsempfänger einen Phototransistor oder eine Photodiode. Daneben kann auch beispielsweise Infrarotstrahlung oder UV-Strahlung eingesetzt werden, sofern entsprechende fokussierende Elemente bzw. Strahlungsleiter zur Verfügung stehen.

Die Umgebungsluft wird durch Luftkanäle 28 und 29 dem Meßraum 25 frei von Störstrahlung zugeführt.

1. Strahlungsrauchmelder, welcher eine Strahlungsquelle und einen Strahlungsempfänger enthält, in dem die Strahlungsquelle ihre Strahlung über einen Strahlungsleiter und ein fokussierendes Element in Form eines scharf begrenzten Strahles in einen Meßraum sendet und in welchem der Strahlungsempfänger über einen Strahlungsleiter die durch Rauchteilchen hervorgerufene Strahlungsänderung empfängt und deren Intensität mißt, in welcher der Strahlungsempfänger mit einer Auswerteinrichtung zur Auswertung der Meßwerte verschaltet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß im Meßraum Blenden (8) angeordnet sind, welche die Streustrahlung abfangen, nicht aber im Strahlengang liegen, daß auch zwischen dem Meßraum (25) und dem Empfänger ein fokussierendes Element (6) angeordnet ist, welches das Sichtfeld (14) des Empfängers seitlich begrenzt und auf den Bereich der größten Intensität des in den Meßraum gesendeten Strahles (15) richtet, daß die beiden fokussierenden Elemente (6) und die beiden Strahlungsleiter (1, 4) in ihrer gegenseitigen Lage und zu den im Meßraum (25) befindlichen Blenden (8) genau fixiert sind und daß die Strahlungsquelle und der Strahlungsempfänger (18) ohne besonderes Aufwand für ihre Lagejustierung in der Nähe der entsprechenden Endflächen (17) der Strahlungsleiter (1, 4) angeordnet sind.

2. Strahlungsrauchmelder nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Empfänger in einem gegen Umwelteinflüsse, insbesondere gegen elektromagnetische Strahlung und gegen Korrosion schützenden Gehäuse untergebracht ist.

3. Strahlungsrauchmelder nach einem der Ansprüche 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Strahlungsquelle, der Strahlungsempfänger und die Auswertschaltung durch eine gemeinsame gedruckte Schaltung, z.B. in Form einer Folienschaltung, miteinander

verschaltet und in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind.

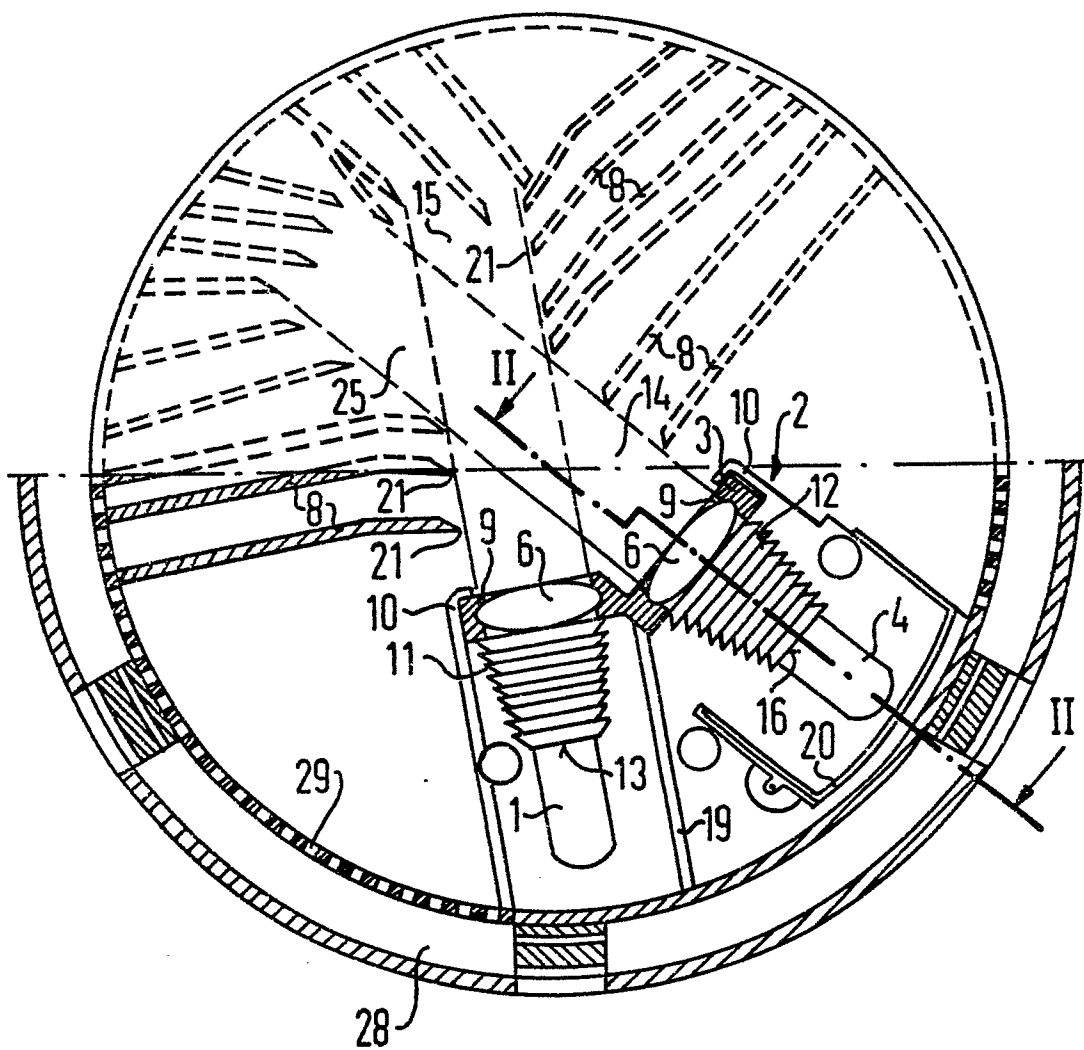
4. Strahlungsrauchmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle und der Strahlungsempfänger in getrennten, gegeneinander strahlungsisolierten Kammern untergebracht sind.

5. Strahlungsrauchmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Strahlungsquelle eine Leuchtdiode und als Strahlungsempfänger eine Photodiode oder ein Phototransistor dient und daß die Schaltung mit diesen Bauelementen mit Ausnahme von Lichtwegen zu den entsprechenden Stirnflächen der Lichtleiter mit einem lichtundurchlässigen Material umhüllt sind.

6. Strahlungsrauchmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die fokussierenden Elemente durch gekrümmte Oberflächen (26, 27) der Strahlungsleiter (23, 24), welche dem Meßraum (25) zugewandt sind, gebildet sind und daß zwischen den Strahlungsleitern (23, 24) und dem Meßraum (25) zumindest eine Strahlbegrenzerblende (22) angeordnet ist.

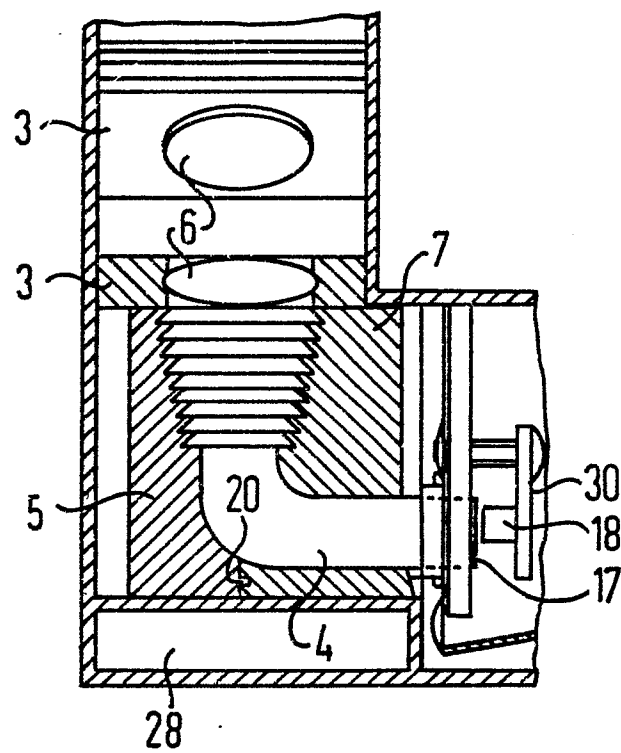
7. Strahlungsrauchmelder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungsleiter (23, 24) zumindest über einen Teil seiner Länge sich zum Meßraum (25) hin konisch erweitert.

FIG 1



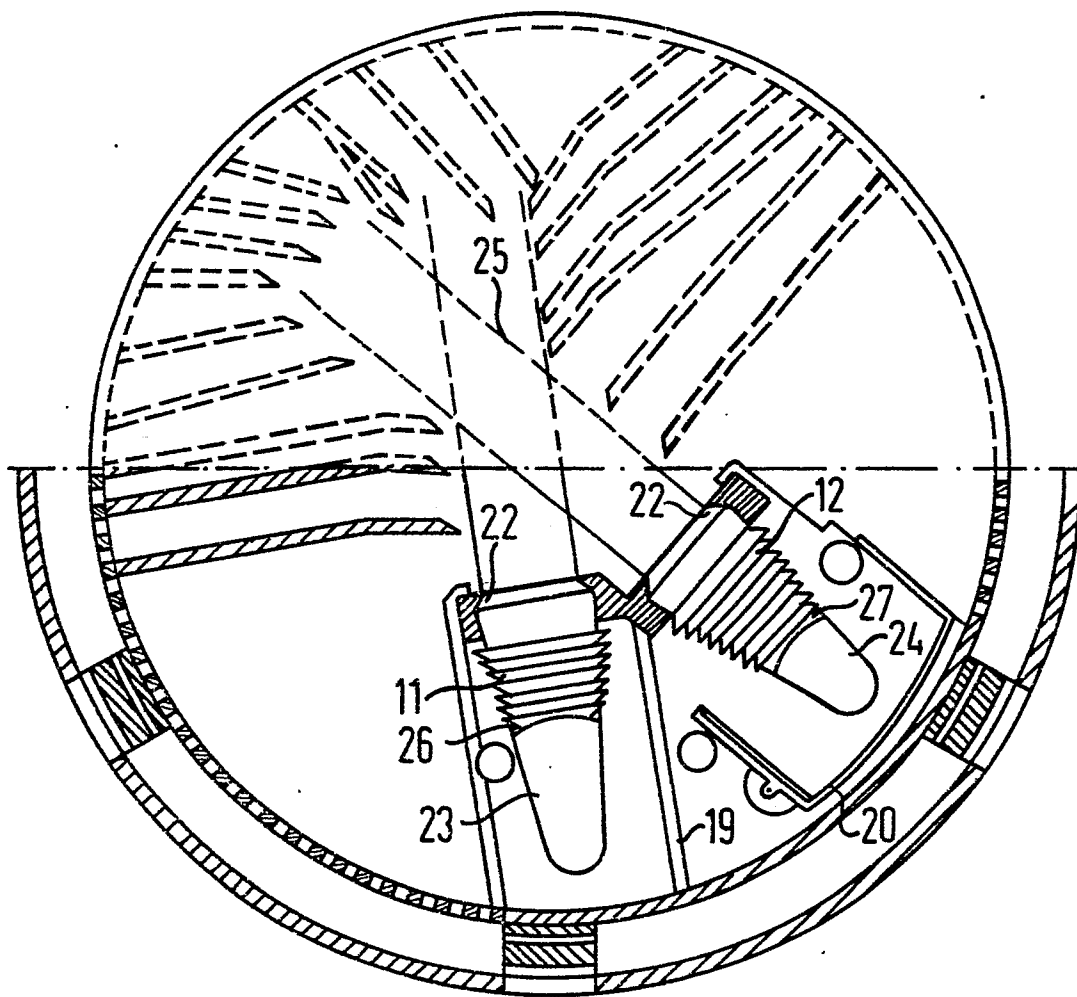
2/3

FIG 2



3/3

FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0105199

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 8590

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
D, A	DE-A-2 951 459 (HEIMANN GMBH) * Figur 2; Patentansprüche *	1	G 08 B 17/10 G 01 N 21/53

D, Y	DE-U-7 617 247 (CERBERUS AG) * Schutzansprüche; Figur 6 *	1	

Y	DE-A-2 011 733 (F. GUIGUES) * Figur 4; Seite 9, Absatz 3 - Seite 11; Patentansprüche 5, 6 *	1	

A	DE-A-2 630 843 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS) * Figur 5; Seiten 3, 4 *	2, 4, 5	

A	DE-A-2 116 512 (ENVIRONMENT/ONE CORP.)		

A	DE-A-2 630 645 (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE) * Figur 1, Bezugszeichen 62; Seite 7, letzter Absatz *	6	G 08 B 17/00 G 01 N 21/00

A	Patent Abstracts of Japan Band 6, Nr. 148, 7. August 1982 & JP-A-57-69230		

A	DE-B-1 472 134 (C. JACOBSEN & CIE) * Spalte 2, Zeilen 38-41; Beispiel 1 mit Figur 4 *	6, 7	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 05-12-1983	Prüfer BEYER F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			