



(11) **EP 1 224 641 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**08.01.2014 Patentblatt 2014/02**

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

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**02.05.2003 Patentblatt 2003/18**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2000/007871**

(21) Anmeldenummer: **00956437.8**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2001/031602 (03.05.2001 Gazette 2001/18)**

(22) Anmeldetag: **12.08.2000**

---

(54) **VORRICHTUNG ZUR ERKENNUNG VON RAUCH**

DEVICE FOR DETECTING SMOKE

DISPOSITIF DE DETECTION DE FUMEE

---

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **26.10.1999 DE 19951403**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.07.2002 Patentblatt 2002/30**

(73) Patentinhaber: **Schako Klima Luft Ferdinand  
Schad KG  
78600 Kolbingen (DE)**

(72) Erfinder: **MÜLLER, Gottfried  
D-78600 Kolbingen (DE)**

(74) Vertreter: **Weiss, Peter  
Dr. Weiss & Arat  
Zeppelinstrasse 4  
78234 Engen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 556 898 CH-A- 571 750  
US-A- 4 011 458 US-A- 4 870 394**

**EP 1 224 641 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erkennung von Rauch beispielsweise in einem Raum.

**[0002]** Rauchmelder sind in vielfältiger Form und Ausführung bekannt und auf dem Markt. Sie arbeiten jedoch fast alle nach einem Prinzip. Um detektiert zu werden, muss der Rauch durch den Rauchmelder hindurchströmen. Das Verfahren ist als Streulichtverfahren bekannt und setzt voraus, dass der Rauch mit dem Sensor in Kontakt kommt. Die Folge davon ist, dass Rauchmelder aus der Decke herausragen müssen, ein deckenbündiger Einbau ist nach der hierfür geltenden Europäischen Norm EN54 nicht möglich. Bei der Wartung ist es notwendig, dass der ganze Sensorkopf demontiert und zum Hersteller geschickt wird. In der Praxis werden dabei die Sensorköpfe durch neue ersetzt, da nicht gewartet werden kann, bis die ausgetauschten, vom Hersteller repariert bzw. gewartet zurückkommen. Als Folge davon ist es notwendig, dass die doppelte Menge an Rauchmeldern von den Wartungsfirmen bevorratet wird.

**[0003]** Ferner können die handelsüblichen Rauchmelder manipuliert werden, ohne dass es zu einer Detektion der Manipulation kommt. Darüber hinaus ist es notwendig, dass jeder einzelne Rauchmelder zum Schaltschrank hin verdrahtet wird.

**[0004]** Ein weiterer Nachteil der bekannten Rauchmelder liegt darin, dass diese in der Praxis leicht verschmutzen. Sind sie verschmutzt, können sie aber keinen Rauch mehr detektieren.

**[0005]** Aus der US-A-4 011 458 ist eine Vorrichtung bekannt, wobei ein Sender zum Aussenden einer von dem Rauch in Raum reflektierbaren Strahlung und ein die vom Rauch reflektierte Strahlung erkennender Empfänger vorgesehen sind. Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung der o.g. Art zu schaffen, mit welcher auf einfache Art und Weise Rauch detektiert, eine Verschmutzung oder Sabotage erkannt bzw. der Rauchmelder auf seine Funktionsfähigkeit hin getestet wird. Hierdurch soll auch die Europäische Norm EN54 für Rauchmeldung leichter und besser erfüllbar sein.

**[0006]** Diese Aufgabe wird von ether Vorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst.

**[0007]** Um welche Art der Strahlung es sich handelt, ist von untergeordneter Bedeutung. Beispielsweise kann es sich um eine Laser- oder Lichtstrahlung jeder Wellenlänge (bevorzugt im Infrarot-Bereich) handeln, allerdings ist auch an Ultraschall gedacht oder an eine Strahlung, die nach dem Ionisationsprinzip arbeitet. Alle Strahlungsquellen können hier Einsatz finden, bei denen gewährleistet ist, dass die ausgesandte Strahlung durch die Rauchpartikel reflektiert wird.

**[0008]** Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung besteht der grosse Vorteil darin, dass der Rauchmelder nicht mehr von dem Rauch durchströmt werden muss, so dass ein deckenbündiger Einbau möglich ist.

**[0009]** Dem Sender und/oder dem Empfänger ist erfindungsgemäß eine Abdeckung vorgesetzt. Diese Abdeckung gewährleistet, dass alle zur Messung notwendigen Elemente nicht verschmutzt werden.

5 **[0010]** Zur Erkennung (Detektion) von eventuell auftretendem Rauch gibt der Sender eine Strahlung in den unmittelbar unter dem Rauchmelder liegenden Raum ab. Trifft die Strahlung auf Rauchpartikel, welche eine Reflektionsbarriere bilden, kann der Empfänger die reflektierte Strahlung erkennen. Damit ist auch der Rauch detektiert. Aus dem dabei gewählten Abstrahl- bzw. Einfallswinkel resultiert auch der Reflektionsabstand, d.h., der Abstand zwischen Rauchmelder und Rauch.

10 **[0011]** Vor allem ist auch daran gedacht, die Reflektionszeit zu ermitteln, da ein Zeitunterschied zwischen der Zeit besteht, welche eine von einer gegenüberliegenden Wand oder Boden reflektierte Strahlung benötigt und der Strahlung, die von einem näheren Raum reflektiert wird.

15 **[0012]** Bei der erfindungsgemässen Vorrichtung ist auch eine Selbstdiagnose vorgesehen. Hierzu ist z.B. dem Sender vor der Abdeckung ein Kontrollempfänger zugeordnet. Beispielsweise wird vom Sender eine kurze gepulste Strahlung abgegeben. Wird von dem Kontrollempfänger diese Strahlung bestätigt, so ist die Funktion des Senders gewährleistet. Der Kontrollempfänger überwacht dabei den Strahlungskanal.

20 **[0013]** Zur evtl. Überwachung des Empfängers wird von einem Kontrollsender eine kurze, gepulste Sendestrahlung abgegeben. Wird durch den Empfänger diese Strahlung bestätigt, so ist die Funktion des Empfängers gewährleistet.

25 **[0014]** Werden beide Signale, das des Senders und das des Empfängers, bestätigt, so kann auch Rauch detektiert werden.

30 **[0015]** Durch die Trennung des Rauchmelders mittels der Abdeckung von dem Prüfraum, d.h., von der Rauchmesszone und die Anordnung eines jeweils eigenen Senders und Empfängers kann eine mögliche Manipulation des Rauchmelders, z.B. durch Abkleben, erkannt werden. Hierbei dient die Abdeckung als Reflektionsfläche. Wird die Strahlung an der Reflektionsfläche reflektiert, so wird sie von einem eigenen Sender bzw. Empfänger detektiert, wodurch festgestellt wird, dass die Abdeckung strahlungsundurchlässig geworden ist.

35 **[0016]** Desweiteren kann auch eine Verschmutzungsgradkontrolle der Abdeckung durchgeführt werden. Lagern sich auf der Abdeckung Staub oder Schmutzpartikel ab, so steigt der Signalwert des dem Sender zugeordneten eigenen Empfängers und des Haupteempfängers stetig an. Wird ein kritischer Verschmutzungswert erreicht, erfolgt die Herausgabe eines Wartungssignals. Die daraus resultierende Wartung bedeutet im Normalfall lediglich die Reinigung der Abdeckung. Ein Ausbau bzw. Austausch des Rauchmeldersensors ist nicht notwendig.

40 **[0017]** Die neue erfindungsgemässe Vorrichtung zur Erkennung von Rauch kann auch durch Fremdstrahlung beeinflusst werden.

45 **[0018]** Bei Lichtstrahlung ist dies vor allem eine Son-

neneinstrahlung oder eine Strahlung von anderen Lichtquellen, bei Verwendung von Infrarotstrahlung, kann eine Infrarotfernbedienung oder eine Infrarotschnittstelle von einem Drucker zu Irritationen führen. Um dieses auszuschliessen, soll dem Empfänger ein Filter vorgeschaltet werden, der diese Fremdstrahlungen ausfiltert. Wird beispielsweise Licht als Strahlung verwendet, so empfängt der Sensor die gesamte einfallende Lichtstrahlung, wandelt aber nur die Lichtstrahlung mit der ausgesendeten Frequenz in Gleichspannung um, die dann das Sendesignal ergibt. Die übrige Lichtstrahlung wird in Wechselspannung umgesetzt und auf Null gesetzt.

**[0019]** Ferner wird die erfindungsgemässe Vorrichtung bevorzugt so gesteuert, dass nicht schon jede Abweichung der Reflektion zu einem Alarm od. dgl. führt. Beispielsweise ist ein Insektenvorbeiflug, der zufällig die Strahlung reflektiert, ebenso zu übergehen, wie eine Putzfrau mit einem Staubwedel. Deshalb werden durch ein Steuerungsprogramm eine Mehrzahl von Erkennungsvorgängen hintereinander addiert. Erst wenn mehrere Erkennungsvorgänge aufeinanderfolgend, eine Abweichung der Reflektion detektieren, kommt es zu einer Alarmauslösung. Auch ein abrupter Anstieg der Abweichung der Reflektion führt noch nicht zu einer Meldung, da bekannt ist, dass Rauch eher zu einem kontinuierlichen Ansteigen einer Reflektionsabweichung führt.

**[0020]** Die gesamte Vorrichtung wird bevorzugt als eine Einheit ausgebildet. Sie kann als Stand-Alone-Version ausgebildet sein, wobei die Anschlüsse durch einfache Relais-Ausgänge angesteuert werden.

**[0021]** Bevorzugt ist jedoch das ganze System durch ein flexibles Mikroprozessorsystem über einen BUS ansteuerbar. Über den BUS kommuniziert jeder Rauchmelder mit einer Zentrale. Dabei kann durch eine Initialisierungssequenz ein Kabelbruch erkannt werden, wodurch ein komplett ausgefallener Rauchmelder ermittelt wird.

**[0022]** Falls keine Verschmutzung oder Sabotage vorliegt, wird die Rauchintensität und das Ergebnis weitergegeben. Falls die Vorrichtungen stark verschmutzt oder sabotiert sind, wird eine Fehlermeldung weitergegeben. Die Fehlermeldung beinhaltet den Grad der Verschmutzung bzw. die Sabotage und die Nummer der Vorrichtung, an der das Ereignis aufgetreten ist.

**[0023]** Die erfindungsgemässe Vorrichtung eignet sich vor allem auch zum Einbauen in Kanälen von Klimaanlage, wobei diese Vorrichtungen in der Regel zum Auslösen von Brandschutzklappen dienen. Für die bisherigen Rauchmelder in Klimakanälen war es wichtig, dass der Rauchmelder in die richtige Richtung zur Durchströmrichtung gestellt wurde. Deshalb kam es in der Vergangenheit hier oftmals zu Fehlern, vor allem wenn die Durchströmrichtung uneinheitlich war und wechselte. Für die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Erkennung von Rauch ist die Durchströmrichtung völlig unwichtig, so dass für die Anordnung der Vorrichtung im Kanal keine grosse Sorgfalt aufgewendet werden muss.

**[0024]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Be-

schreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Vorrichtung zum Erkennen von Rauch;

Figuren 2 bis 4 schematische Darstellung von verschiedenen Funktionen der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Erkennung von Rauch.

**[0025]** Eine erfindungsgemässe Vorrichtung zum Erkennen von gestrichelt angedeutetem Rauch 1 weist einen Sender 2 und einen Empfänger 3 auf. Sender 2 und Empfänger 3 befinden sich vorzugsweise in einem Gehäuse 4, welches beispielsweise in eine Decke eingelassen sein kann.

**[0026]** Zwischen Sender 2 und Rauch 1 befindet sich eine Abdeckung 5, welche einen Strahl 6, der von dem Sender 2 ausgesandt wird, durchlässt. Desgleichen befindet sich eine weitere Abdeckung 7 vor dem Empfänger 3, wobei die Abdeckung 7 einen reflektierten Strahl 8 durchlässt.

**[0027]** Dem Sender 2 ist bevorzugt ein eigener Empfänger 9 sowie ein Kontrollempfänger 10 zugeordnet. Dem Empfänger 3 wiederum ist ein eigener Sender 11 und ein Kontrollsender 12 zugeordnet.

**[0028]** Die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung ist folgende:

**[0029]** Die eigentliche Rauchererkennung geschieht über den Sender 2 und den Empfänger 3 gemäss Figur 2. Falls sich in einer Rauchmesszone Rauch 1 befindet, wird die von dem Sender 2 ausgesandte Strahlung 6 an dem Rauch 1 reflektiert und von dem Empfänger 3 gemessen. Die Intensität der Reflektion ist ein Mass für die Rauchdichte. Ferner resultiert aus einem gewählten Abstrahl- bzw. Einfallwinkel der Reflektionsabstand, d.h., es kann auch ermittelt werden, wie weit der Rauch von der erfindungsgemässen Vorrichtung entfernt ist.

**[0030]** Im Laufe der Zeit kommt es vor, dass die Abdeckungen 5 und 7 verschmutzen, oder aber dass sie, beispielsweise bei Sabotage, abgedeckt werden. Um dies zu ermitteln, sind der eigene Empfänger 9 für den Sender 2 und der eigene Sender 11 für den Empfänger 3 vorgesehen, wie dies in Figur 3 dargestellt ist. Sollte die Abdeckung 5 bzw. 7 verschmutzt oder abgeklebt sein, so kann die Strahlung nicht durch die Abdeckung 5/7 dringen, sondern wird reflektiert. Diese reflektierte Strahlung wird von dem Empfänger 9 bzw. dem Empfänger 3 ermittelt. Das System kann dabei so eingestellt sein, dass auch eine prozentuale Verschmutzung ermittelt wird. Das bedeutet beispielsweise, dass eine Fehlermeldung erst dann gegeben wird, wenn die Verschmutzung einen bestimmten Grad überschritten hat. Die Einstellung kann auch so geschehen, dass bei zunehmender Verschmutzung bis zu einer gewissen Höhe die Rauchererkennung aktiv bleibt.

**[0031]** In vielen Fällen ist auch ein Selbsttest der er-

findungsgemässen Vorrichtung gewünscht. Dieser ist in Figur 4 dargestellt. Dem Selbsttest dienen der Kontrollempfänger 10 und der Kontrollsender 12. Der Sender 2 wird getestet, indem sein Signal vom Empfänger 10 direkt empfangen wird. Falls der Empfänger 10 die Strahlung registriert, ist festgestellt, dass der Sender funktionsfähig ist.

**[0032]** Der Empfänger 3 wird dadurch getestet, dass der vom Sender 12 angestrahlt wird. Empfängt er Empfänger 3 die Strahlung, ist er funktionsfähig.

**[0033]** Bei defektem Sender und/oder Empfänger wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erkennung von Rauch in einem Raum mit einem Gehäuse (4), einem Sender (2) zum Aussenden einer von dem Rauch (1) reflektierbaren Strahlung und einem die vom Rauch reflektierte Strahlung erkennenden Empfänger (3), die sich in dem Gehäuse (4) befinden, wobei die Vorrichtung nicht von dem Rauch durchströmt werden muss und ein deckenbündiger Einbau möglich ist, und wobei dem Sender (2) und dem Empfänger (3) eine strahlungsdurchlässige Abdeckung (5, 7) vorgesetzt ist, dem Sender (2) zum Empfang einer von der Abdeckung (5) reflektierten Strahlung ein eigener Empfänger (9) und dem Empfänger (3) auf der gleichen Seite der Abdeckung (7) ein eigener Sender (11) zugeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Sender (2) zur Erfassung der vom Sender ausgehenden Strahlung ein Kontrollempfänger (10) zugeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Empfänger (3) ein Kontrollsender (12) zugeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Sender (2, 11, 12) und Empfänger (3, 9, 10) über ein BUS-System mit einer Zentrale verbunden sind.

## Claims

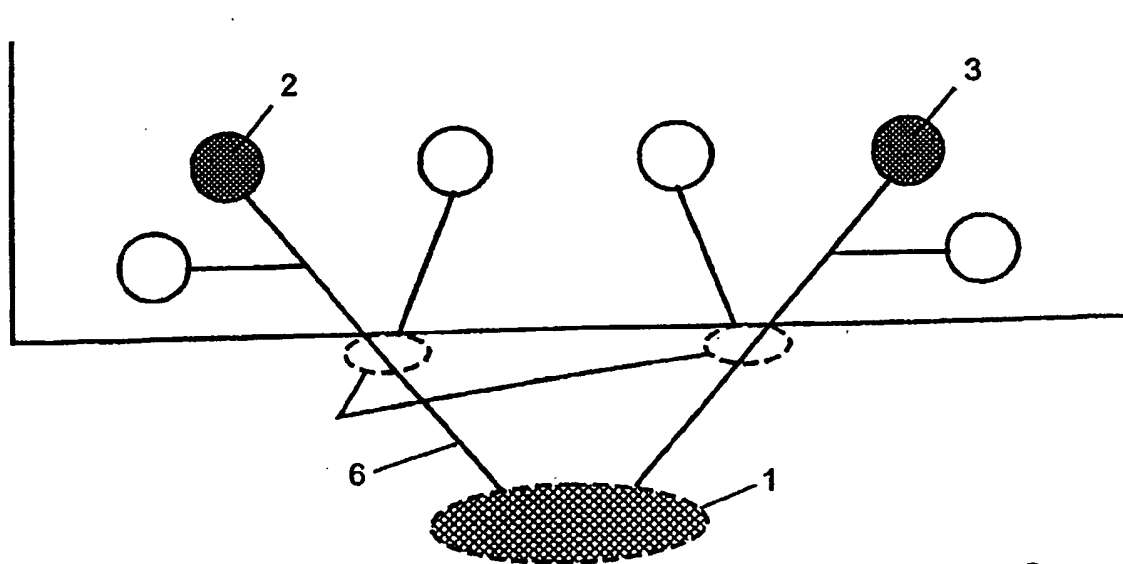
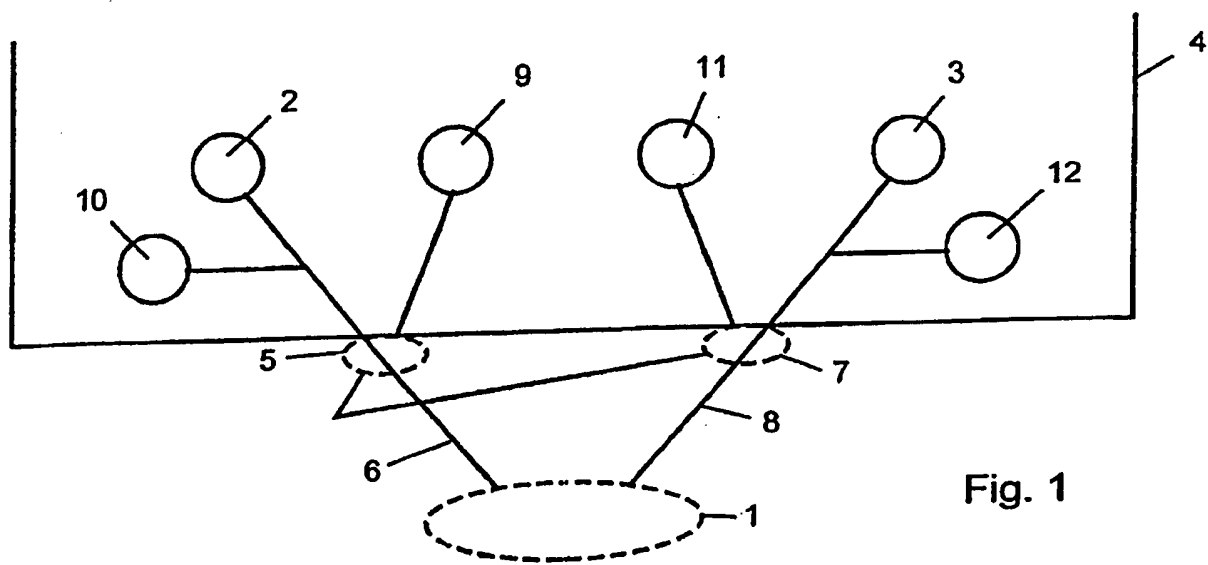
1. Apparatus for detecting smoke in a room, said apparatus having a housing (4), a transmitter (2) for transmitting a beam, which is reflectable by the smoke (1), and a receiver (3) which detects the beam reflected by the smoke, which are located in the housing (4), wherein the smoke does not have to flow through the apparatus and installation flush with the ceiling is possible, and wherein a beam-permeable cover (5, 7) is placed in front of the transmitter

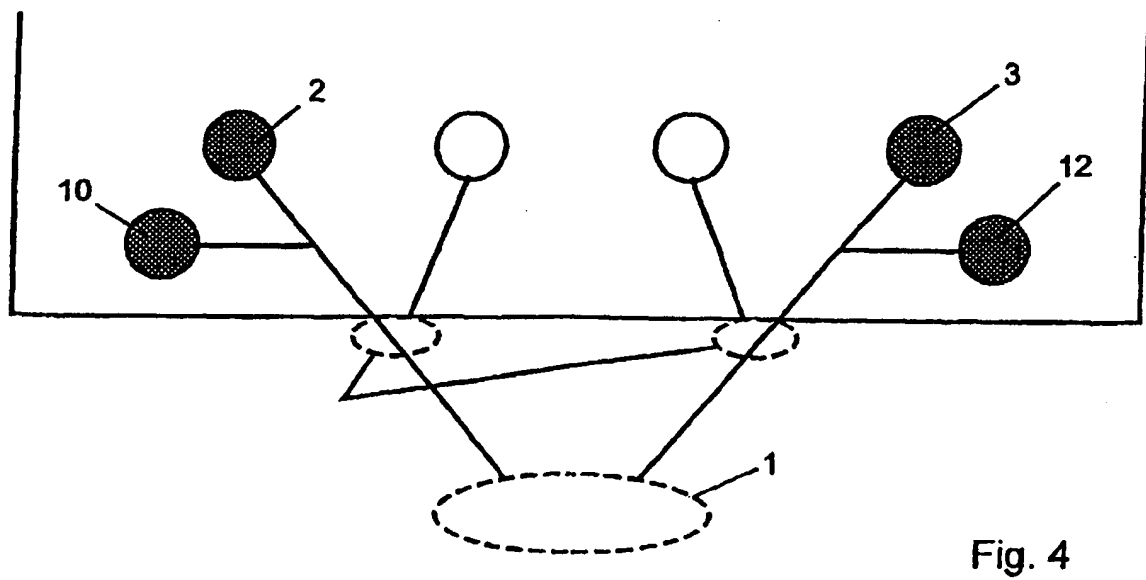
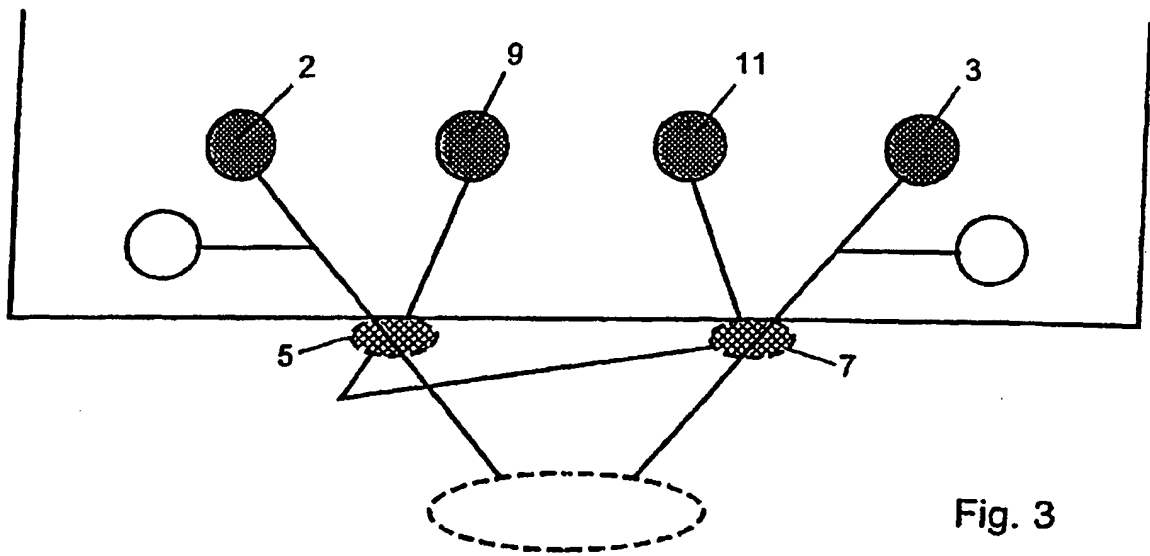
(2) and/or the receiver (3), its own receiver (9) is associated with the transmitter (2) for receiving a beam reflected by the cover (5) and its own transmitter (11) is associated with the receiver (3) on the same side of the cover (7).

2. Apparatus according to claim 1, **characterized in that** a monitoring receiver (10) is associated with the transmitter (2) for detecting the beam emerging from the transmitter.
3. Apparatus according to claim 1 or 2, **characterized in that** a monitoring transmitter (12) is associated with the receiver (3).
4. Apparatus according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** transmitters (2, 11, 12) and receivers (3, 9, 10) are connected to a control center via a BUS system.

## Revendications

1. Dispositif de détection de fumée dans un volume, avec un boîtier (4), un émetteur (2) pour émettre un rayonnement susceptible d'être réfléchi par la fumée (1) et un récepteur (3) détectant le rayonnement réfléchi par la fumée qui se trouvent dans le boîtier (4), dans lequel l'émetteur (2) ne doit pas être traversé par la fumée et une incorporation en liaison étroite avec le plafond est possible et dans lequel est placé devant l'émetteur (2) et/ou le récepteur (3) un moyen de recouvrement (5, 7) transparent au rayonnement, à l'émetteur (2) étant associé son propre récepteur (9) pour recevoir le rayonnement réfléchi par le moyen de recouvrement (5) et au récepteur (3) du même côté du moyen de recouvrement (7) étant associé son propre émetteur (11).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** récepteur de contrôle (10) est associé à l'émetteur (2) pour détecter le rayonnement émis par l'émetteur.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** émetteur de contrôle (12) est associé au récepteur (3).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'émetteur (2, 11, 12) et le récepteur (3, 9, 10) sont reliés à une centrale par un bus.





**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 4011458 A [0005]