



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 061 489 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.08.2004 Patentblatt 2004/35

(51) Int Cl.7: **G08B 29/04**

(21) Anmeldenummer: **99110848.1**

(22) Anmeldetag: **07.06.1999**

(54) **Intrusionsmelder mit einer Einrichtung zur Sabotageüberwachung**

Intrusion detector with a device for monitoring against tampering

Détecteur d'intrusion avec dispositif de surveillance contre un sabotage

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

• **Stierli, Peter**
8713 Uerikon (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.12.2000 Patentblatt 2000/51

(74) Vertreter: **Berg, Peter, Dipl.-Ing. et al**
European Patent Attorney,
Siemens AG,
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Siemens Building Technologies
AG**
8034 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:

(72) Erfinder:
• **Sieewart, David**
8708 Männedorf (CH)

EP-A- 0 186 226 **EP-A- 0 475 219**
EP-A- 0 476 397 **EP-A- 0 481 934**
EP-A- 0 499 177 **EP-A- 0 507 025**
EP-A- 0 660 284 **EP-A- 0 772 171**
EP-B- 0 556 898 **WO-A-96/06865**

EP 1 061 489 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Intrusionsmelder mit einem Gehäuse und einem in diesem angeordneten Infrarotteil, mit einem Infrarotsensor, einem in der Gehäusewand vorgesehenen Melderfenster zum Durchtritt von Infrarotstrahlung aus dem Aussenraum zum Infrarotsensor, einem Mittel zur Bündelung der durch das Melderfenster einfallenden Infrarotstrahlung auf den Infrarotsensor und mit einer einen Infrarotsender und einen Infrarotempfänger umfassenden Einrichtung zur Sabotageüberwachung, wobei der Infrarotseuder und der Infrarotempfänger innerhalb des Gehäuses angeordnet sind.

[0002] Derartige auch als Antimaskeinrichtungen bezeichnete Einrichtungen zur Sabotageüberwachung, wie sie beispielsweise in der EP-A-0 186 226, in der EP-A-0 499 177 und in der EP-A-0 556 898 beschrieben sind, dienen zur Erkennung der beiden Abdeckungsarten des Melders, das sind die Abdeckung des Melders in einer bestimmten, unter Umständen nur geringen, Distanz vom Melderfenster, und die unmittelbare Abdeckung des Melderfensters durch beispielsweise Abdecken mit einer Folie oder Besprühen mit einem infrarotundurchlässigen Spray, wie beispielsweise Farbspray. Die erste Abdeckungsart wird nachfolgend als Fernabdeckung und die zweite wird als Sprayabdeckung bezeichnet, wobei mit Fernabdeckung eine Abdeckung im Abstand von wenigen Millimetern bis zu maximal etwa 15 cm vom Melderfenster gemeint ist.

[0003] Vorgänge oder optische Änderungen unmittelbar vor dem Melder, wie die Fernabdeckung, bewirken in den meisten Fällen eine Reflexion der vom Infrarotsender der Antimaskeinrichtung ausgesandten Strahlung auf den Infrarotempfänger, was sich durch eine Änderung der vom Infrarotempfänger empfangenen Strahlung äussert. Zur Erkennung von Änderungen der optischen Eigenschaften des Melderfensters, wird dieses mit Infrarotstrahlung beaufschlagt und es wird die das Melderfenster durchsetzende oder die von diesem reflektierte Strahlung gemessen. Zur Auswertung der Signale der Antimaskeinrichtung werden die Signale des Infrarotempfängers mit Schwell- oder Referenz- oder allgemein Spannungswerten verglichen, die über- oder unterschritten und über einen gewissen Zeitraum gehalten werden müssen.

[0004] Die bekannten Einrichtungen zur Sabotageüberwachung sind als Ein- oder Zweikanalsysteme aufgebaut. Bei Zweikanalsystemen, wie beispielsweise bei der in der EP-A-0 186 226 beschriebenen Einrichtung, sendet ein erster Infrarotsender, welcher im Melderinneren angeordnet ist, Infrarotstrahlung in den Überwachungsraum vor dem Melder und ein erster Empfänger misst die aus dem Überwachungsraum reflektierte Strahlung. Ein zweiter, an der Aussenseite des Melders angeordneter Infrarotsender sendet Strahlung durch das Melderfenster auf einen zweiten Empfänger, der die auftreffende Strahlung des zweiten Senders misst. Der

erste Sender und der erste Empfänger bilden einen Kanal zur Überwachung von Sabotageversuchen in der Art von Fernabdeckung und der zweite Sender und der zweite Empfänger bilden einen Kanal zur Überwachung von Sabotageversuchen in der Art von Sprayabdeckung.

[0005] Bei dem in der EP-A-0 499 177 beschriebenen Einkanalsystem enthält die Einrichtung zur Sabotageüberwachung nur einen Infrarotsender und nur einen Infrarotempfänger, wobei der Sender an der Aussenseite und der Empfänger im Inneren des Melders angeordnet ist. Der Sender sendet Infrarotstrahlung einerseits in den Überwachungsraum vor dem Melder und andererseits durch das Melderfenster auf den Empfänger. Ein ähnliches Einkanalsystem ist in der EP-A-0 556 898 beschrieben.

[0006] Allen bekannten Einrichtungen zur Sabotageüberwachung, gleichgültig, ob sie als Ein- oder als Zweikanalsystem ausgebildet sind, ist gemeinsam, dass der Infrarotsender an der Aussenseite des Melders angeordnet ist. Diese Anordnung beeinflusst in einem bestimmten Umfang die Ausbildung des Meldergehäuses, weil an diesem eine gegenüber dem Melderfenster vorspringende Partie zur Aufnahme des Infrarot senders vorhanden sein muss, und sie beeinflusst wesentlich das äussere Erscheinungsbild des Melders, das auf diese Weise stark durch technische Erfordernisse bestimmt ist, welche dem gestalterischen Einfluss nur wenig Spielraum lassen.

[0007] Bei einer in der EP-A-0 772 171 beschriebenen Antimaskeinrichtung ist auf der Aussenseite des Melderfensters eine beugungsoptische Gitterstruktur angebracht, die das vom Infrarotsender ausgesandte Licht auf den optischen Empfänger fokussiert. Im Fall von Sabotage durch Besprühen des Melderfensters wird die Fokussierwirkung der beugungsoptischen Gitterstruktur zerstört, so dass sich die auf den Infrarotdetektor fallende Lichtintensität verringert. Bei dieser Einrichtung ist zwar der Infrarotsender im Innenraum des Melders angeordnet, es befindet sich aber die beugungsoptische Gitterstruktur aussen am Melderfenster. Dies führt dazu, dass sich in der Luft des überwachten Raumes befindliche Partikel, beispielsweise Rauch- oder Russoder auch Fettpartikel auf dieser Gitterstruktur ablagern, wodurch sich das Melderfenster mit der Zeit verfärbt und unter Umständen auch seine Transmissionseigenschaften für Infrarotstrahlung ändert. Letzteres kann ein die Funktionsfähigkeit des Melders beeinträchtigender technischer Nachteil sein; in jedem Fall ist aber die Verfärbung des Melderfensters ein ästhetischer Nachteil, weil dadurch das Melderfenster mit der Zeit eine vom Meldergehäuse abweichende Farbgebung annimmt. Ausserdem ist die beugungsoptische Gitterstruktur nur zur Erkennung von Sprayabdeckung, nicht aber von Fernabdeckung geeignet.

[0008] Durch die Erfindung soll nun ein Intrusionsmelder mit einer Einrichtung zur Sabotageüberwachung angegeben werden, welche weder den gestalterischen

Freiraum für die Ausbildung des Meldergehäuses einengt, noch zu Beeinträchtigungen der Funktionssicherheit oder des äusseren Erscheinungsbildes eines mit einer solchen Einrichtung ausgerüsteten Melders führt. Ausserdem sollen beide Sabotagearten, nämlich die Fernabdeckung und die Sprayabdeckung, möglichst im sogenannten Real-time-Modus erkannt werden können.

[0009] Unter Real-time-Modus versteht man ein Verfahren, bei dem nur genügend grosse und genügend stabile Änderungen einen Sabotagealarm auslösen, der bei Rückkehr der Signale in den Normalzustand automatisch zurückgenommen wird. Dieser Modus reagiert zwar langsamer als das zweite bekannte Verfahren, der sogenannte Proximity Latch-Modus, hat aber den Vorteil der automatischen Alarmrücknahme.

[0010] Die erfindungsgemässe Lösung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Melderfenster für die vom Infrarotsender ausgesandte Strahlung durchlässig ist, und dass die Überwachung von Sabotage des Melders durch Messung des von der Innenseite des Melderfensters und des aus dem Umgebungsraum zum Infrarotempfänger reflektierten Anteils der genannten Strahlung erfolgt.

[0011] Die Anordnung von Sender und Empfänger unter dem Melderfenster weist neben ästhetischen Gesichtspunkten und der Vermeidung der Gefahr von übermässigen und nur schwer entfernbar Partikelablagerungen am Melderfenster den weiteren Vorteil auf, dass von aussen nicht erkennbar ist, dass der Melder eine Einrichtung zur Sabotageüberwachung aufweist.

[0012] Eine erste bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Intrusionsmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass dem Infrarotsender und/oder dem Infrarotempfänger Mittel zur Kompensation des durch das Melderfenster einfallenden Fremdlichts zugeordnet sind.

[0013] Eine zweite bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Intrusionsmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Bündelung der durch das Melderfenster einfallenden Infrarotstrahlung durch einen eine Trägerschicht aus dunklem Material und eine auf diese applizierte Reflexionsschicht aufweisenden Spiegel gebildet ist, wobei die Reflexionsschicht einerseits für Störstrahlung unterhalb des typischen Wellenlängenbereichs von menschlicher Wärmestrahlung transparent ist und andererseits Strahlung aus dem genannten Wellenlängenbereich stark reflektiert.

[0014] Mit "dunklem Material" ist in diesem Zusammenhang ein Material gemeint, das unterhalb einer Wellenlänge von etwa 4 μm gut absorbiert. Die Reflexionsschicht ist im sichtbaren Bereich transparent und lässt Infrarotstrahlung kurzer Wellenlängen, vorzugsweise unterhalb von 4 - 7 μm durch, so dass diese in die dunkle Trägerschicht gelangen kann, wo sie absorbiert wird.

[0015] Der Spiegel aus dunklem Material bewirkt, dass möglichst wenig Störlicht auf den Sensor und auf den Infrarotempfänger fällt, und ist damit eine Voraus-

setzung, dass der Melder beide Sabotagearten, Fernabdeckung und Sprayabdeckung, im Real-time-Modus erkennen kann.

[0016] Eine dritte bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Intrusionsmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass der Melder einen aus einem zusätzlichen Sender und einem zusätzlichen Empfänger bestehenden Zusatzteil aufweist, dass eine Auswertung des Signals des zusätzlichen Empfängers in zwei Frequenzbereichen erfolgt, von denen der eine für Bewegungen im Überwachungsraum und der andere für eine Abdeckung des Melders charakteristisch ist, und dass für den Zusatzteil und den Infrarotteil eine gemeinsame Auswerteschaltung vorgesehen ist. Der Zusatzteil ist vorzugsweise ein Ultraschallteil mit einem Ultraschallsender und einem Ultraschallempfänger oder ein Mikrowellenteil mit einem Mikrowellensender und einem Mikrowellenempfänger.

[0017] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Intrusionsmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass Auswerteschaltung einem dem Infrarotsensor nachgeschalteten PIR-Kanal, einen dem Infrarotempfänger nachgeschalteten Antimask-Kanal und einen dem zweiten Empfänger nachgeschalteten US-Kanal mit US-Antimask-Kanal sowie eine an die Ausgänge der genannten Kanäle angeschlossene Verknüpfungsstufe für die kombinierte Auswertung der Signale dieser Kanäle aufweist.

[0018] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert; es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemässen Intrusionsmelder,

Fig. 2 eine ausschnittsweise Ansicht in Richtung des Pfeiles II von Fig. 1; und

Fig. 3 ein Blockschaltbild des Melders von Fig. 1

[0019] Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemässen Intrusionsmelder in der Richtung senkrecht zu dessen Rückwand oder Boden, wobei der Boden abgenommen ist, und Fig. 2 zeigt eine ausschnittsweise Ansicht von hinten, wobei der Spiegel zur Bündelung der einfallenden Infrarotstrahlung aus dem Melder entfernt ist. Der dargestellte Intrusionsmelder ist ein sogenannte Dual-Melder, der aus der Kombination eines passiven Infrarotdetektors und eines mit diesem über eine intelligente Verknüpfung verbundenen Ultraschalldetektors besteht. Der Infrarotteil reagiert auf die Körperstrahlung eines Menschen im infraroten Spektralbereich und der Ultraschallteil auf die durch den Doppler-Effekt verursachte Frequenzverschiebung des von einem sich bewegenden Eindringling reflektierten Ultraschalls. Durch Kombination der beiden Prinzipien lässt sich das unerwünschte Eindringen einer Person in den geschützten Bereich mit grösserer Sicherheit und Selektivität erkennen als bei Verwendung nur eines der beiden Detektionsverfahren. Auf diese Weise kann eine

fehlerhafte Alarmsignalabgabe mit grösserer Sicherheit vermieden werden.

[0020] Da die beiden Detektoren durch eine Schaltung miteinander verbunden sind, kann der Intrusionsmelder durch Sabotage nur eines der Detektoren funktionsunfähig gemacht werden. Eine solche Sabotage erfolgt in der Regel am Infrarotdetektor in Form der in der Beschreibungseinleitung erwähnten Abdeckungsarten Fernabdeckung oder Sprayabdeckung, weil zur Ausserbetriebsetzung des Ultraschallteils der ganze Melder abgedeckt werden müsste, was sofort erkennbar wäre. Die beim nachfolgend beschriebenen Intrusionsmelder verwendete Einrichtung zur Sabotageüberwachung dient ebenfalls zur Erkennung von Sabotage am Infrarotdetektor und kann daher nicht nur in Verbindung mit Dual-Meldern sondern auch an Passiv-Infrarotmelder verwendet werden, wobei in diesem Fall eventuell geringfügige Adaptionen erforderlich sein können.

[0021] Der erfindungsgemässe Intrusionsmelder besteht aus einem zweiteiligen Gehäuse mit Boden (nicht dargestellt) und Deckel 1, einem im Deckel 1 vorgesehenen Melderfenster 2 für den Durchtritt der aus dem zu überwachenden Raum auf den Melder fallenden Infrarotstrahlung ins Melderinnere, einer im Melderinneren angeordneten Platine 3, auf welcher unter anderem ein Infrarotsensor 4, ein Ultraschallsender 5, ein Ultraschallempfänger 6 und eine Auswerteschaltung 7 angeordnet sind, und mit einem ebenfalls im Melderinneren angeordneten Spiegel 8 zur Fokussierung der durch das Melderfenster 2 einfallenden Infrarotstrahlung auf den Infrarotsensor 4. Am oberen Ende der Platine 3 ist ein Stiftelement 9 eines elektrischen Steckverbinders angeordnet, dessen Buchsenelement sich im Gehäuseboden befindet. Beim Schliessen des Gehäuses wird das Stiftelement 9 in das Buchsenelement gesteckt, wodurch der elektrische Kontakt mit der Stromversorgung und eventuellen Datenleitungen hergestellt ist.

[0022] Das Eintrittsfenster 2 besteht beispielsweise aus Polyethylen oder Polypropylen und ist für Strahlung im Wellenlängenbereich von etwa 5 bis 15 μm sowie im Bereich um etwa 0,9 μm durchlässig. Der Spiegel 8 ist so ausgebildet, dass er Strahlung im nahen Infrarot absorbiert und Körperstrahlung reflektiert. Dazu eignet sich besonders gut ein Spiegel mit einer Tägerschicht aus dunklem Material und einer darauf applizierten Reflexionsschicht, welche für Störstrahlung unterhalb des genannten Wellenlängenbereichs transparent ist und Strahlung aus diesem Wellenlängenbereich stark reflektiert. Bezüglich der Form des Spiegels wird auf die EP-A-0 303 913 verwiesen und bezüglich des Spiegelmaterials auf die EP-A-0 707 294. Das Eintrittsfenster 2 kann als Fresnellinse ausgebildet sein und anstelle des Spiegels 8 die Infrarotstrahlung auf den Infrarotsensor 4 fokussieren.

[0023] Der Ultraschallsender 5 strahlt Ultraschall mit einer Frequenz von über 20 kHz durch eine Öffnung 10 im Gehäusedeckel 1 in den Überwachungsraum vor

dem Melder ab, und der Ultraschallempfänger 6 nimmt den aus dem Überwachungsraum reflektierten und durch ein Fenster 11 im Gehäusedeckel 1 auf den Empfänger 6 gelangenden Ultraschall auf und führt der Auswerteschaltung 7 ein entsprechendes Signal zu. Während ortsfeste Objekte nur Ultraschall mit der Sendefrequenz reflektieren, verursacht ein sich bewegendes Objekt eine Frequenzverschiebung nach dem Doppler-Effekt. Die Auswerteschaltung 7 löst ein Alarmsignal aus, wenn diese Frequenzverschiebung den für einen sich bewegendem Menschen typischen Werten entspricht und wenn gleichzeitig der Infrarotsensor 4 eine für einen Menschen typische Infrarotstrahlung empfängt.

[0024] Der dargestellte Intrusionsmelder ist mit einer sogenannten Antimaskeinrichtung zur Erfassung von Vorgängen oder optischen Änderungen unmittelbar vor dem Melder (sogenannte Fernabdeckung) und von Änderungen der optischen Eigenschaften des Eintrittsfensters 2, insbesondere von dessen Bespraysen (sogenannte Sprayabdeckung) ausgerüstet.

[0025] Eine solche Maskierung dient dazu, den Melder so zu manipulieren, dass keine Infrarotstrahlung auf den Infrarotsensor gelangen kann, so dass unbefugte Personen nicht mehr detektiert werden und sich im überwachten Raum frei bewegen können. Maskierung oder Sabotage wird zumeist während der Unschärfstellung des Melders verübt, wenn dieser auf einen Stand-by-Modus geschaltet ist und im überwachten Raum befindliche Personen keinen Alarm auslösen.

[0026] Der Melder soll in der Lage sein, eine solche Maskierung automatisch zu detektieren, und zwar vorzugsweise zum Zeitpunkt der Maskierung oder spätestens beim Scharfschalten des Melders oder der Anlage. Es gibt diesbezüglich verschiedene Strategien, aber zumindest bei an eine Zentrale angeschlossenen Meldern verhält es sich heute in der Regel so, dass die Melder immer eingeschaltet sind und auch während der Unschärfstellung im Stand-by-Modus Alarmsignale an die Zentrale liefern, die aber diese Signale im Stand-by-Modus unterdrückt. Wenn der Melder immer eingeschaltet ist, dann kann er Sabotageversuche ohne Zeitverzögerung erkennen und an die Zentrale melden.

[0027] Die Einrichtung zur Sabotageüberwachung ist so ausgebildet, dass mit einem einzigen Kanal beide Maskiermethoden sicher erkannt werden. Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist am unteren Ende der Platine 3, das ist im Bereich des oberen Randes des Melderfensters 2, zu beiden Seiten des Infrarotsensors 4 und symmetrisch zu diesem je ein Infrarotsender 12 angeordnet. Die Infrarotsender 12, die je durch eine Infrarot-LED (sogenannte IRED) gebildet sind, welche Strahlung im Bereich des nahen Infrarot von etwa 0,9 μm aussendet, sind so auf der Platine 3 befestigt, dass sie auf die Mitte des Melderfensters 2 ausgerichtet sind. In der Mitte zwischen den beiden Infrarotsendern 12 und unterhalb des Infrarotsensors 4 ist auf der Platine 3 ein Infrarotempfänger 13 vorgesehen. Dieser ist unter einem bestimmten Winkel geneigt zur Platine 3 angeord-

net, wobei der Neigungswinkel so gewählt ist, dass die von den Infrarotseindern 12 ausgesandte Strahlung zu einem gewissen, von den optischen Eigenschaften des Melderfensters abhängigen Teil, auf den Infrarotempfänger 13 reflektiert wird. Der Infrarotempfänger 13 ist vorzugsweise durch eine sogenannte Pn-Diode gebildet.

[0028] In der Auswerteschaltung 7 wird das Signal des Infrarotempfängers 13 mit einer Alarmschwelle und vorzugsweise auch mehreren Voralarmschwellen verglichen oder im Fall einer Auswertung mit Hilfe von Fuzzy-Logic nach den entsprechenden Fuzzy-Regeln untersucht. Wenn nachfolgend von Schwellen- oder Referenzwerten die Rede ist, so sind damit sinngemäss auch immer Fuzzy-Regeln gemeint. Die Auswertung erfolgt im Real-time-Modus, der auf zeitlich stabile, also länger andauernde Überschreitungen der betreffenden Schwellen- oder Referenzwerte reagiert. Ein Maskieralarm wird nur dann ausgelöst, wenn die Überschreitung lang genug ist. Ausserdem wird der Maskieralarm automatisch wieder zurückgesetzt, sobald der Melder in seinen Normalzustand zurückkehrt; eine Intervention einer Bedienungsperson ist für das Zurücksetzen nicht erforderlich.

[0029] Der Infrarotempfänger 13 empfängt im normalen Betriebszustand des Melders immer einen bestimmten Anteil der von den Infrarotseindern 12 ausgestrahlten Strahlung, von der ein Teil durch das Melderfenster 2 nach aussen tritt und ein anderer Teil vom Melderfenster 2 auf den Infrarotempfänger 13 reflektiert wird. Man kann also, solange das Signal des Infrarotempfängers 13 innerhalb eines gewissen Bandbereichs liegt, mit Sicherheit davon ausgehen, dass der Melder nicht maskiert ist.

[0030] Da die den Infrarotempfänger 13 bildende Pn-Diode eine nicht-lineare Kennlinie aufweist, und da ausserdem das Melderfenster 2 wegen der Anordnung der Einrichtung zur Sabotageüberwachung im Inneren des Melders zu einem gewissen Grad durchsichtig sein muss, muss das auf den Infrarotempfänger 13 gelangende Fremdlicht kompensiert werden. Zu diesem Zweck wird das einfallende Fremdlicht gemessen und das Signal des Infrarotempfängers 13 entsprechend korrigiert.

[0031] Eine weitere Korrektur ist durch die Temperaturabhängigkeit der optischen Leistung des Infrarotseinders 12 erforderlich. Diese Korrektur erfolgt dadurch, dass bei Temperaturänderungen entweder der elektrische Strom durch den Infrarotseinder 12 über die Kennlinie so angepasst wird, dass die Intensität der angegebenen Infrarotstrahlung konstant bleibt, oder es wird im Infrarotempfänger 13 der vom Infrarotseinder 12 stammende Signalanteil mit einem die temperaturabhängige optische Leistung des Infrarotseinders 12 kompensierenden Korrekturfaktor multipliziert.

[0032] Wenn das Signal des Infrarotempfängers 13 einen vorgegebenen Minimalwert unterschreitet, bedeutet das, dass die vom Infrarotempfänger 13 empfan-

gene Strahlung zurückgegangen ist, und das ist ein Hinweis auf eine Sprayabdeckung des Melderfensters 2, welches im besprayten Zustand die Strahlung der Infrarotseinder 12 weniger stark reflektiert als im Normalzustand. Wenn das Signal des Infrarotempfängers einen vorgegebenen Maximalwert überschreitet, bedeutet das, dass entweder aus dem Aussenraum ein grösserer Anteil der von den Infrarotseindern 12 ausgesandten Strahlung reflektiert wird (Fernabdeckung), oder dass das Melderfenster stärker reflektiert als im Normalzustand (Sprayabdeckung mit hellem Farbspray). Mit der beschriebenen Einrichtung zur Sabotageüberwachung, die vollständig hinter dem Melderfenster 2 im Melderinneren angeordnet ist, ist es also möglich mit einem einzigen Kanal mit den beiden Infrarotseindern 12 und dem Infrarotempfänger 13 beide Maskierungsmethoden zu erkennen, ohne dass zusätzliche Hilfsmittel, wie z.B. reflektierende Flügel oder zusätzliche reflektierende Flächen oder aussen am Meldergehäuse angeordnete Infrarotdioden erforderlich sind.

[0033] Gemäss Fig. 3 enthält die Auswerteschaltung 7 (Fig. 1) einen an den Infrarotseindern 4 angeschlossenen PIR-Kanal 14, einen an den Infrarotempfänger 13 angeschlossenen Antimask-Kanal 15, einen an den Ultraschallempfänger 5 angeschlossenen US-Kanal 16 mit einem US-Antimask-Kanal 17 und eine Verknüpfungsstufe 18. Die Ausgänge der vier genannten Kanäle sind an die Verknüpfungsstufe 18 geführt, in welcher eine kombinierte Auswertung der Signale der einzelnen Kanäle erfolgt. Das Ergebnis dieser kombinierten Auswertung bildet die Entscheidungsgrundlage für die Abgabe eines Alarms durch den Melder, sei dies ein Intrusionsalarm oder ein Maskieralarm.

[0034] Die kombinierte Auswertung des PIR-Kanals 7 und des US-Kanals 16 besteht im wesentlichen darin, dass vom Melder ein Intrusionsalarm dann abgegeben wird, wenn das Signal im US-Kanal 16 eine vorbestimmte, von der Bewegungsgeschwindigkeit eines Objekts abhängige, Frequenzverschiebung gegenüber der Sendefrequenz zeigt, und gleichzeitig der IR-Kanal 14 eine für die Anwesenheit eines Menschen typische Infrarotstrahlung empfängt. Der ausgewertete Doppler-Frequenzbereich liegt bei 25.6 kHz \pm 500 Hz, da bei nicht extrem schnellen Bewegungen, wovon bei einem Einbrecher ausgegangen werden kann, ein Signal in diesem Frequenzbereich erzeugt wird.

[0035] Zwischen dem Antimask-Kanal 15 und dem US-Kanal 16 besteht nur eine relativ lose Verknüpfung derart, dass sowohl der eine als auch der andere dieser Kanäle gewisse Abdeckungsarten erkennen kann, so dass die beiden Kanäle einander auf eine sehr wirksamen Art ergänzen. Im Antimask-Kanal wird das Signal des Infrarotempfängers 13 gleichstrommässig beobachtet, oder mit anderen Worten, es werden Abweichungen des Signals von seinem Ruhewert untersucht. Das ist für den Real-time-Modus erforderlich, weil nur so die Rückkehr des Melders in seinen normalen Betriebszustand, also die Entfernung der Abdeckung, er-

kannt werden kann. Da die Verarbeitung des Signals digital erfolgen muss, erfolgt eine A/D-Wandlung des Signals des Infrarotempfängers 13 durch einen hochauflösenden A/D-Wandler. Die grosse Dynamik des A/D-Wandlers ist deswegen erforderlich, weil dieser den Ruhebereich des Signals abdecken und sehr kleine Abweichungen von diesem erkennen muss, wobei aber der Ruhewert wegen der Fertigungstoleranzen und der Streuung der elektrooptischen Wirkungsgrade der optischen Komponenten starken Streuungen unterworfen ist.

[0036] Im US-Antimask-Kanal 17 erfolgt eine Sabotageüberwachung für den Ultraschallteil. Zu diesem Zweck sendet der Ultraschallsender 6 durch kurzes Ein-/Ausschalten oder Aus-/Einschalten einen kurzen Ultraschallpuls aus, wodurch ein breites Frequenzspektrum unter anderem auch zwischen 24 und 25 kHz entsteht. Das Signal in diesem Frequenzbereich wird bezüglich Amplitude und zeitlichem Verlauf ausgewertet. Dabei werden die genannten Parameter auf für Veränderungen im Raum vor dem Melder typische Abweichungen von Mittelwerten oder früheren Messergebnissen untersucht, insbesondere auf solche Abweichungen, die für die Anbringung einer Abschirmung oder Abdeckung vor dem Melder charakteristisch sind. Da hier keine Auswertung des Doppler-Frequenzbereichs erfolgt, können Bewegungen und Luftturbulenzen diese Antimaskfunktion nicht stören.

[0037] Der Ultraschallteil schützt sich also selbst gegen Abdeckungen. Zusätzlich unterstützt er aber den Infrarotteil beim Erkennen von Fernabdeckung mit Materialien, die für den Infrarotteil nur schwer erkennbar sind, wie beispielsweise im Infrarotbereich durchsichtige oder schwarze Gegenstände. Andererseits erkennt aber der Antimask-Kanal 15 helle, akustisch weiche Materialien sehr gut und unterstützt dadurch die Antimaskfunktion des Ultraschallteils. Wenn der Infrarot- und der Ultraschallteil stärker ineinander verschachtelt wären, beispielsweise durch Anordnung von Ultraschallsender 6 und Ultraschallempfänger 5 zu verschiedenen Seiten des Melderfensters 2 (links und rechts, oben und unten oder diagonal gegenüberliegend), könnte eine stärkere Verknüpfung der Signale der Kanäle 15 und 16 erfolgen.

[0038] Der aus dem Ultraschallsender 5 und dem Ultraschallempfänger 6 bestehende Ultraschallteil kann auch durch einen aus einem Mikrowellensender und einem Mikrowellenempfänger bestehenden Mikrowellen- teil ersetzt sein, wobei gewisse, dem Fachmann geläufige, schaltungstechnische Anpassungen erforderlich sind.

Patentansprüche

1. Intrusionsmelder mit einem Gehäuse (1) und einem in diesem angeordneten Infrarotteil, mit einem Infrarotsensor (4), einem in der Gehäusewand vorgesehenen Melderfenster (2) zum Durchtritt von Infrarot-

strahlung aus dem Aussenraum zum Infrarotsensor (4), einem Mittel zur Bündelung der durch das Melderfenster (2) einfallenden Infrarotstrahlung auf den Infrarotsensor (4) und mit einer einen Infrarotsender (12) und einen Infrarotempfänger (13) umfassenden Einrichtung zur Sabotageüberwachung, wobei der Infrarotsender (12) und der Infrarotempfänger (13) innerhalb des Gehäuses (1) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Melderfenster (2) für die vom Infrarotsender (12) ausgesandte Strahlung durchlässig ist, und dass die Überwachung von Sabotage des Melders durch Messung des von der Innenseite des Melderfensters (2) und des vom Umgebungsraum zum Infrarotempfänger (13) reflektierten Anteils der genannten Strahlung erfolgt.

2. Intrusionsmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Infrarotsender (12) und/oder dem Infrarotempfänger (13) Mittel zur Kompensation des durch das Melderfenster (2) einfallenden Fremdlichts zugeordnet sind.

3. Intrusionsmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel zur Kompensation der Temperaturabhängigkeit der optischen Leistung des Infrarotsenders (12) vorgesehen sind.

4. Intrusionsmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zur Bündelung der durch das Melderfenster (2) einfallenden Infrarotstrahlung durch einen eine Trägerschicht aus dunklem Material und eine auf diese applizierte Reflexionsschicht aufweisenden Spiegel (8) gebildet ist, wobei die Reflexionsschicht einerseits für Störstrahlung unterhalb des Wellenlängenbereichs von menschlicher Wärmestrahlung transparent ist und andererseits Strahlung aus dem genannten Wellenlängenbereich stark reflektiert.

5. Intrusionsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zur Sabotageüberwachung zwei schräg gegen die Innenseite des Melderfensters (2) gerichtete Infrarotsender (12) aufweist, und dass der Infrarotempfänger (13) zwischen den beiden Infrarotsendern (12) angeordnet ist.

6. Intrusionsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Melder einen aus einem zusätzlichen Sender (5) und einem zusätzlichen Empfänger (6) bestehenden Zusatzteil aufweist, dass eine Auswertung des Signals des zusätzlichen Empfängers (6) in zwei Frequenzbereichen erfolgt, von denen der eine für Bewegungen im Überwachungsraum und der andere für eine Abdeckung des Melders charakteristisch ist, und dass für den Zusatzteil und den Infrarotteil eine gemein-

same Auswerteschaltung (7) vorgesehen ist.

7. Intrusionsmelder nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zusätzliche Sender (5) und der zusätzliche Empfänger (6) in der Nähe des Randes des Melderfensters (2) angeordnet sind. 5
8. Intrusionsdetektor nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteschaltung (7) einem dem Infrarotsensor (4) nachgeschalteten PIR-Kanal (14), einen dem Infrarotempfänger (13) nachgeschalteten Antimask-Kanal (15) und einen dem zusätzlichen Empfänger (6) nachgeschalteten US-Kanal (16) mit US-Antimask-Kanal (17) sowie eine an die Ausgänge der genannten Kanäle angeschlossene Verknüpfungsstufe (18) für die kombinierte Auswertung der Signale dieser Kanäle aufweist. 10
9. Intrusionsdetektor nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der genannten kombinierten Auswertung der Zusatzteil die Einrichtung zur Sabotageüberwachung bei der Erkennung von für den Infrarotstrahlung schwer erkennbaren Materialien und die Einrichtung zur Sabotageüberwachung den Zusatzteil bei der Erkennung von für diesen nur schwer erkennbaren Materialien unterstützt. 15
10. Intrusionsmelder nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zusatzteil durch einen einen Ultraschallsender (5) und einen Ultraschallempfänger (6) aufweisenden Ultraschallteil oder durch einen einen Mikrowellensender und einen Mikrowellenempfänger aufweisenden Mikrowellenteil gebildet ist. 20
11. Intrusionsmelder nach Anspruch 10, dass der Antimask-Kanal (15) einen hochauflösenden A/D-Wandler für die Digitalisierung des Signals des Infrarotempfängers (13) enthält. 25

Claims

1. Intrusion detector having a housing (1) and an infrared section disposed in the latter, having an infrared sensor (4), a detector window (2), provided in the housing wall, for the passage of infrared radiation from the external space to the infrared sensor (4), a means for focusing the infrared radiation incident through the detector window (2) on the infrared sensor (4) and having a sabotage surveillance device comprising an infrared transmitter (12) and an infrared receiver (13), wherein the infrared transmitter (12) and the infrared receiver (13) are disposed inside the housing (1), **characterized in that** the detector window (2) is transparent to radiation emitted by the infrared transmitter (12), and 45

in that sabotage of the detector is kept under surveillance by measuring the proportion of the said radiation reflected to the infrared receiver (13) from the inside of the detector window (2) and that reflected from the surrounding space.

2. Intrusion detector according to Claim 1, **characterized in that** the infrared transmitter (12) and/or the infrared receiver (13) is/are assigned means for compensating for the extraneous light incident through the detector window (2). 50
3. Intrusion detector according to Claim 1, **characterized in that** means are provided for compensating for the temperature dependence of the optical output of the infrared transmitter (12). 55
4. Intrusion detector according to Claim 1, **characterized in that** the means for focusing the infrared radiation incident through the detector window (2) is formed by a base layer of dark material and a mirror (8) having a reflection layer applied to the latter, wherein the reflection layer is, on the one hand, transparent to interfering radiation below the wavelength range of human thermal radiation and, on the other hand, strongly reflects radiation from the said wavelength range.
5. Intrusion detector according to any one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the sabotage surveillance device has two infrared transmitters (12) directed at an angle with respect to the inside of the detector window (2), and **in that** the infrared receiver (13) is disposed between the two infrared transmitters (12). 30
6. Intrusion detector according to any one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the detector has an ancillary section comprising an additional transmitter (5) and an additional receiver (6), **in that** the signal of the additional receiver (6) is evaluated in two frequency ranges, one of which is typical of movements in the space under surveillance and the other is typical of masking of the detector, and **in that** a common evaluation circuit (7) is provided for the ancillary section and the infrared section. 35
7. Intrusion detector according to Claim 6, **characterized in that** the additional transmitter (5) and the additional receiver (6) are disposed in the vicinity of the periphery of the detector window (2). 40
8. Intrusion detector according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the evaluation circuit (7) has a PIR channel (14) connected downstream of the infrared sensor (4), an anti-mask channel (15) connected downstream of the infrared receiver (13) and a US channel (16) that is connected downstream of the 45

additional receiver (6) and that has a US anti-mask channel (17), and the evaluation circuit (7) also has a combining stage (18) connected to the outputs of the said channels for the combined evaluation of the signals of said channels.

9. Intrusion detector according to Claim 8, **characterized in that**, in the case of the said combined evaluation, the ancillary section supports the sabotage surveillance device in the detection of materials that are detectable with difficulty for infrared radiation and the sabotage surveillance device supports the ancillary section in the detection of materials that are detectable only with difficulty for said section.
10. Intrusion detector according to one of Claims 6 to 9, **characterized in that** the ancillary section is formed by an ultrasonic section comprising an ultrasonic transmitter (5) and an ultrasonic receiver (6) or by a microwave section comprising a microwave transmitter and a microwave receiver.
11. Intrusion detector according to Claim 10, **characterized in that** the anti-mask channel (15) contains a high-resolution A/D converter for the digitization of the signal of the infrared receiver (13).

Revendications

1. Détecteur d'intrusion comprenant un boîtier (1) et une partie infrarouge qui y est placée, un capteur (4) d'infrarouges, une fenêtre (2) de détecteur prévue dans la paroi du boîtier pour le passage du rayonnement infrarouge de l'espace extérieur au capteur (4) d'infrarouges, un moyen de focalisation sur le capteur (4) d'infrarouges du rayonnement infrarouge arrivant sur la fenêtre (2) du détecteur et un dispositif comprenant un émetteur (12) d'infrarouges et un récepteur (13) d'infrarouges et destiné à la surveillance vis-à-vis d'un sabotage, l'émetteur (12) d'infrarouges et le récepteur (13) d'infrarouges étant placés à l'intérieur du boîtier (1), **caractérisé en ce que** la fenêtre (2) du détecteur est transparente au rayonnement émis par l'émetteur (12) d'infrarouges et **en ce que** la surveillance vis-à-vis du sabotage du détecteur s'effectue en mesurant la proportion dudit rayonnement réfléchi par la face intérieure de la fenêtre (2) du détecteur et la proportion dudit rayonnement réfléchi de l'espace extérieur au récepteur (13) d'infrarouges.
2. Détecteur d'intrusion suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**à l'émetteur (12) d'infrarouges et/ou récepteur (13) d'infrarouges sont associés des moyens de compensation de la lumière extérieure arrivant sur la fenêtre (2) du détecteur.
3. Détecteur d'intrusion suivant la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il est prévu des moyens de compensation de la variation en fonction de la température de la puissance optique de l'émetteur (12) d'infrarouges.
4. Détecteur d'intrusion suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de focalisation du rayonnement infrarouge passant la fenêtre (2) du détecteur sont formés par un miroir (8) ayant une couche support en un matériau sombre et une couche de réflexion qui y est appliquée, la couche de réflexion étant transparente d'une part au rayonnement parasite en dessous du domaine de longueur d'onde du rayonnement calorifique humain et réfléchissant d'autre part intensément du rayonnement dudit domaine de longueur d'onde.
5. Détecteur d'intrusion suivant l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de surveillance vis-à-vis du sabotage a deux émetteurs (12) d'infrarouges inclinés par rapport à la face intérieure de la fenêtre (2) du détecteur et **en ce que** le récepteur (13) d'infrarouges est interposé entre les deux émetteurs (12) d'infrarouges.
6. Détecteur d'intrusion suivant l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le détecteur a une partie supplémentaire constituée d'un émetteur (5) supplémentaire et d'un récepteur (6) supplémentaire, **en ce qu'**une interprétation du signal du récepteur (6) supplémentaire s'effectue dans deux domaines de fréquence dont l'un est caractéristique de mouvements dans l'espace à surveiller et l'autre est caractéristique d'un recouvrement du détecteur et **en ce qu'**il est prévu pour la partie supplémentaire et la partie infrarouge un circuit (7) commun d'interprétation.
7. Détecteur d'intrusion suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'émetteur (5) supplémentaire et le récepteur (6) supplémentaire sont disposés à proximité du bord de la fenêtre (2) du détecteur.
8. Détecteur d'intrusion suivant la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le circuit (7) d'exploitation a un canal (14) PIR monté en aval du capteur (4) d'infrarouges, un canal (15) antimasque monté en aval du récepteur (13) d'infrarouges et un canal (16) US monté en aval du récepteur (6) supplémentaire et ayant un canal (17) US-antimasque, ainsi qu'un étage (18) de combinaison logique raccordé aux sorties desdits canaux et destiné à interpréter la combinaison des signaux de ces canaux.
9. Détecteur d'intrusion suivant la revendication 8, **caractérisé en ce que** pour interpréter ladite combinaison la partie supplémentaire assiste le dispositif

de surveillance vis-à-vis d'un sabotage lors de la reconnaissance de matériaux pouvant être difficilement reconnus par le rayonnement infrarouge et le dispositif de surveillance vis-à-vis du sabotage assiste la partie supplémentaire lors de la reconnaissance de matériaux qui ne peuvent être reconnus que difficilement par celle-ci.

5

10. Détecteur d'intrusion suivant l'une des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** la partie supplémentaire est formée par une partie à ultrasons comportant un émetteur (5) d'ultrasons et un récepteur (6) d'ultrasons ou par une partie micro-onde comportant un émetteur de micro-ondes et un récepteur de micro-ondes.

10

15

11. Détecteur d'intrusion suivant la revendication 10, **caractérisé en ce que** le canal (15) antimasque comporte un convertisseur analogique/numérique à haute résolution pour la numérisation du signal du récepteur (13) infrarouge.

20

25

30

35

40

45

50

55

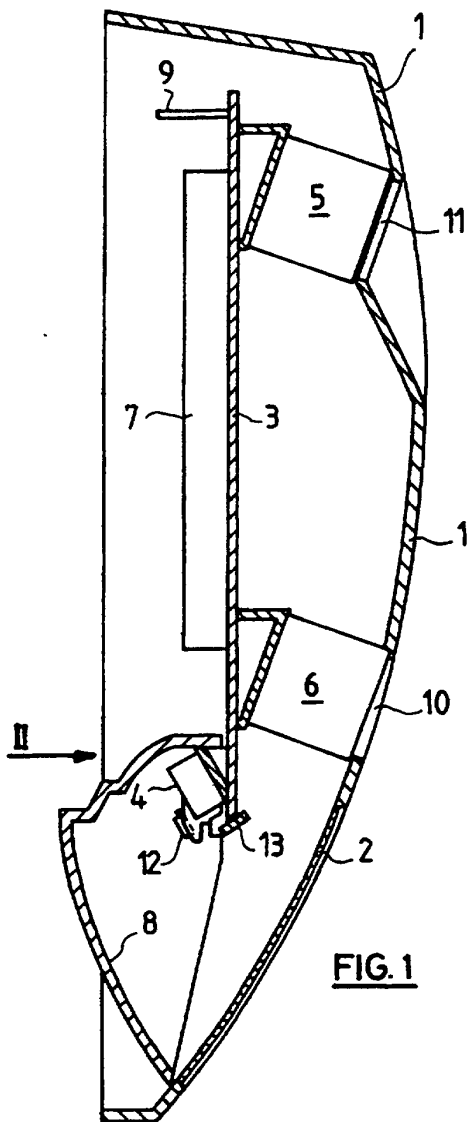


FIG. 1

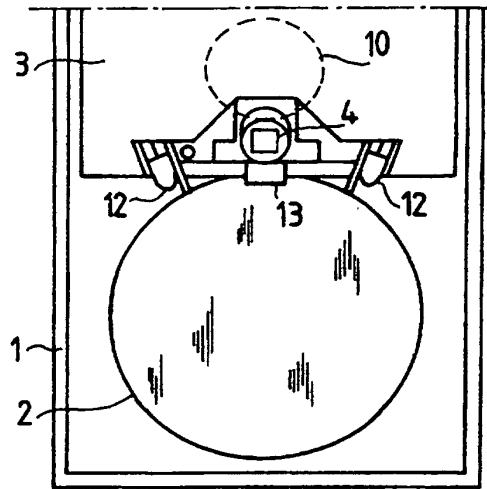


FIG. 2

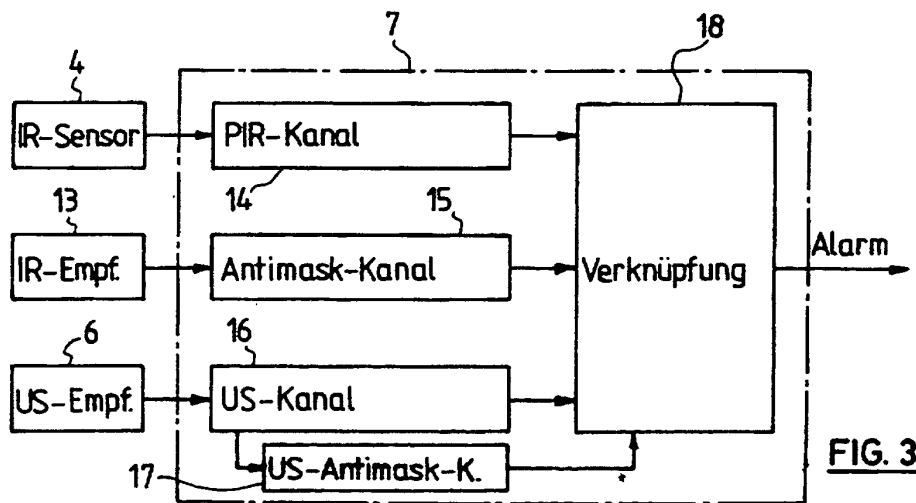


FIG. 3