



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 184 824 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.03.2002 Patentblatt 2002/10

(51) Int Cl.7: **G08B 13/193**

(21) Anmeldenummer: **00119046.1**

(22) Anmeldetag: **02.09.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Müller, Kurt, Dr.**
8708 Männedorf (CH)
- **Loepfe, Markus, Dr.**
8712 Stäfa (CH)
- **Allemann, Martin, Dr.**
8623 Wetzikon (CH)

(71) Anmelder: **Siemens Building Technologies AG**
8034 Zürich (CH)

(74) Vertreter: **Dittrich, Horst, Dr.**
**Siemens Building Technologies AG, Fire &
Security Products**
8708 Männedorf (CH)

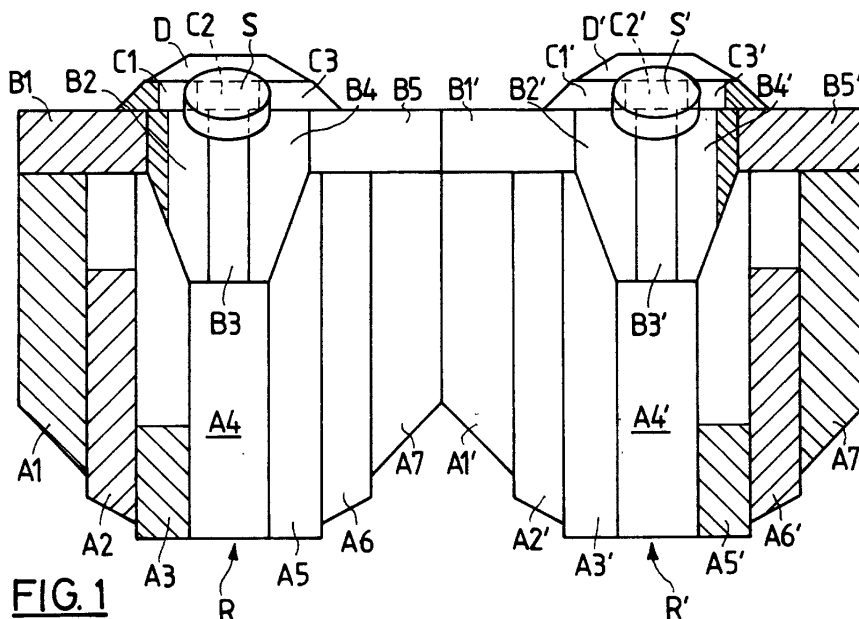
(72) Erfinder:
• **Wieser, Dieter**
8700 Küsnacht (CH)

(54) **Passiv-Infrarotmelder**

(57) Ein Passiv-Infrarotmelder enthält wärmeempfindliche Sensoren (S, S') und eine Fokussiereinrichtung (R, R') mit Fokussierelementen (A_n, A_n'; B_m, B_m'; C_k, C_k'; D) zur Bündelung der aus verschiedenen Überwachungsbereichen auf den Melder fallenden Wärmestrahlen auf die Sensoren (S, S'). Die Fokussiereinrichtung (R, R') weist für jeden Überwachungsbereich eine der Anzahl der Sensoren (S, S') entsprechende Anzahl von Fokussierelementen (A_n, A_n'; B_m, B_m'; C_k, C_k'; D) auf, von denen jedes je einem Sensor (S bzw. S') zuge-

ordnet ist, so dass jeder Sensor (S, S') ein Muster von Überwachungsbereichen aufweist. Die einander entsprechenden Überwachungsbereiche der Sensoren (S, S') überlappen einander, und jedem Überwachungsbereich jedes Sensors (S, S') ist eine die eindeutige Identifizierung des jeweiligen Überwachungsbereichs ermöglichende Gewichtung zugeordnet.

Dadurch wird bei nur geringem Zusatzaufwand eine möglichst exakte Lokalisierung eines Eindringlings im Wirkbereich des Passiv-Infrarotmelders ermöglicht.



EP 1 184 824 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Passiv-Infrarotmelder mit wärmeempfindlichen Sensoren und mit einer Fokussierelemente aufweisenden Fokussiereinrichtung zur Bündelung der aus verschiedenen Überwachungs-

[0002] Passiv-Infrarotmelder dieser Art sind seit Jahren bekannt und weit verbreitet. Sie dienen insbesondere zur Feststellung der Anwesenheit oder des Eindringens von unbefugten Personen in einem bzw. einen Überwachungsraum durch Nachweis der von diesen Personen ausgesandten typischen Infrarotstrahlung, welche durch die Fokussiereinrichtung auf den Sensor gelenkt wird. Als Fokussiereinrichtung wird entweder eine Fresnellinsenanordnung verwendet, die in das an der Frontseite des Meldergehäuses angeordnete Eintrittsfenster für die Infrarotstrahlung integriert ist (siehe dazu beispielsweise EP-A-0 559 110), oder ein im Inneren des Meldergehäuses angeordneter Spiegel, der aus einzelnen Reflektoren besteht (siehe dazu beispielsweise EP-A-0 303 913).

[0003] Sowohl die Fresnellinsenanordnung als auch der Spiegel sind so ausgebildet, dass der zu überwachende Raum mit vom Melder ausgehenden Überwachungsbereichen fächerförmig überdeckt ist. Sobald ein Objekt, welches Wärmestrahlung aussendet, in einen Überwachungsbereich eindringt, detektiert der Sensor die von diesem Objekt ausgesandte Wärmestrahlung, wobei die Detektion am sichersten ist, wenn sich das Objekt quer zum Überwachungsbereich bewegt.

[0004] Die Passiv-Infrarotmelder der heutigen Generation detektieren zwar Eindringlinge innerhalb des Wirkbereichs des Melders sehr zuverlässig, liefern aber keine Informationen über die Position des Einbrechers im Wirkbereich. Das ist zwar für übliche, konventionelle Anwendungen nicht erforderlich, könnte aber für gewisse neue Anwendungen durchaus erwünscht sein.

[0005] Eine solche neue Anwendung wäre beispielsweise ein Passiv-Infrarotmelder, bei dem einzelne Überwachungszonen wahlweise, beispielsweise durch einen internen Schalter, aktiv oder inaktiv einstellbar sind. Man könnte bei solchen Meldern tagsüber gewisse Überwachungszonen auf Besucherstörung oder Alarm, also aktiv, und die restlichen Zonen inaktiv schalten. Eine andere Anwendungsmöglichkeit wäre die Überwachung eines Raums, beispielsweise des Schalterraums einer Bank, mit Videokameras, wobei die Kameras die Bilder speichern, wenn die Bildverarbeitung dies verlangt.

[0006] Da die Kameras zur Überwachung eines Raumes bekanntlich einen grossen Öffnungswinkel aufweisen müssen und daher die Bildqualität im allgemeinen schlecht ist, wäre es wünschenswert, eine Kamera mit engem Sichtwinkel und somit höherer Auflösung oder mit Zoom zu verwenden und diese anhand des Signals eines Infrarotmelders auf den interessierenden Raumbereich ausrichten zu können.

[0007] Bisher vorgeschlagene Anordnungen zur Detektion der Position eines Eindringlings verwenden entweder eine Mehrzahl von Detektormodulen, die an einen gemeinsamen Computer angeschlossen sind (US-A-5 641 963), oder mehrere Infrarotsensoren, wobei jeder der Infrarotsensoren für die Überwachung eines bestimmten Raumbereichs vorgesehen ist. Die verschiedenen Raumbereiche sind diskrete, voneinander getrennte Bereiche. Zur Reduktion der Anzahl der erforderlichen Sensoren wurde in der US-A-5 296 707 vorgeschlagen, jedem der Infrarotsensoren nicht nur einen diskreten Raumbereich zuzuordnen, sondern auch einen gemeinsamen Überlappungsbereich vorzusehen. Auf diese Weise können zwar mit zwei Infrarotsensoren drei Raumbereiche überwacht werden, was aber für eine Lokalisierung eines Menschen im Raum bei weitem nicht ausreicht.

[0008] Durch die Erfindung soll nun ein Passiv-Infrarotmelder angegeben werden, der bei geringem Zusatzaufwand eine möglichst exakte Lokalisierung eines Eindringlings in seinem Wirkbereich ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird mit einem Passiv-Infrarotmelder der eingangs genannten Art erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Fokussiereinrichtung für jeden Überwachungsbereich eine der Anzahl der Sensoren entsprechende Anzahl von Fokussierelementen aufweist, von denen jedes je einem Sensor zugeordnet ist, so dass jeder Sensor ein Muster von Überwachungsbereichen aufweist, dass die einander entsprechenden Überwachungsbereiche der Sensoren einander überlappen, und dass jedem Überwachungsbereich jedes Sensors eine die eindeutige Identifizierung des jeweiligen Überwachungsbereichs ermöglichende Gewichtung zugeordnet ist.

[0010] Wenn die Anzahl der Infrarotsensoren und der für jeden Überwachungsbereich vorgesehenen Fokussierelemente gleich 2 beträgt, und beispielsweise 3 verschiedene Gewichtungstufen verwendet werden, ergeben sich 7 eindeutig unterscheidbare Richtungen und damit Überwachungsbereiche, deren Anzahl bei 3 Infrarotsensoren und 3 Gewichtungstufen auf 37 steigt.

[0011] Eine erste bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Passiv-Infrarotmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass die einander entsprechenden Überwachungsbereiche der Sensoren einander exakt überlappen.

[0012] Eine zweite bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Passiv-Infrarotmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass die Gewichtung der Überwachungsbereiche durch eine unterschiedliche optische Apertur der entsprechenden Fokussierelemente erfolgt.

[0013] Eine dritte bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Passiv-Infrarotmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass die Fokussiereinrichtung durch eine Spiegel- oder Fresnellinsenanordnung gebildet ist, welche aus die

einzelnen Fokussierelemente bildenden Reflektoren beziehungsweise Fresnellinsen besteht.

[0014] Eine vierte bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Passiv-Infrarotmelders ist dadurch gekennzeichnet, dass die Gewichtung der Reflektoren durch eine Änderung der Reflektivität ihrer spiegelnden Oberflächen erfolgt.

[0015] Bei den Fresnellinsen, die bekanntlich in eine Folie integriert sind, erfolgt die Gewichtung durch eine gebietsweise Änderung der Dicke dieser Folie.

[0016] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert; es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Sensoren und der Fokussiereinrichtung eines erfindungsgemässen Passiv-Infrarotmelders,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des mit der Fokussiereinrichtung von Fig. 1 erzeugten Überdeckungsmusters; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Überdeckungsmusters eines mit 6 Sensoren ausgerüsteten, an einer Decke montierten Passiv-Infrarotmelders.

[0017] Der in Fig. 1 ausschnittsweise dargestellte Passiv-Infrarotmelder enthält zwei wärmeempfindliche Sensoren S und S' und eine Fokussiereinrichtung. Die letztere ist durch zwei konventionelle Spiegel R, R' gebildet, von denen jeder aus einer Anzahl von Fokussierelementen oder Reflektoren besteht. Die Sensoren S, S' sind beispielsweise Pyrosensoren oder Thermosäulensensoren (siehe dazu EP-A-0 981 159). Wenn in der folgenden Beschreibung von Pyrosensoren die Rede ist, dann soll das nicht einschränkend verstanden werden. Selbstverständlich kann anstatt der Spiegel R, R' auch eine Fresnellinsenanordnung verwendet werden, was in der Regel aus Platz- und Kostengründen auch der Fall sein wird. Die Darstellung mit den Spiegeln wurde aus Gründen der besseren Verständlichkeit gewählt.

[0018] Wie beispielsweise in der EP-A-0 303 913 beschrieben ist, sind die einzelnen Reflektoren jedes einzelnen Spiegels so ausgebildet, dass der zu überwachende Raum mit vom Melder ausgehenden Überwachungsbereichen fächerförmig überdeckt ist, wobei entsprechend zu verschiedenen Abständen vom Melder mehrere solcher "Fächerbereiche" oder Überwachungszonen vorgesehen sind. Man unterscheidet beispielsweise vier Überwachungszonen, eine Fernzone, eine mittlere Zone, eine Nahzone und eine sogenannte Look-Down Zone, die durch vier in vertikaler Richtung versetzte Reihen von Reflektoren abgedeckt sind.

[0019] Diese Reihen sind beim Spiegel R die die Reflektoren A_n enthaltende Reihe für die Fernzone, die die Reflektoren B_m enthaltende Reihe für die mittlere Zone, die die Reflektoren C_k enthaltende Reihe für die Nahzone und die den Reflektor D enthaltende Reihe für die Look-Down Zone.

[0020] Die fächerförmige Überdeckung wird durch gegenseitige Versetzung und Drehung der Reflektoren jeder Reihe in horizontaler Richtung erreicht, wobei zur Erzielung eines annähernd gleichförmigen Überdeckungsmusters die Anzahl der Reflektoren pro Reihe mit dem Abstand der jeweiligen Überwachungszone vom Melder zunimmt.

[0021] Jeder Reflektor "blickt" in die Raumrichtung der entsprechenden Zone, empfängt die aus diesem Raumwinkel einfallende Wärmestrahlung und bündelt diese auf den zugeordneten Pyrosensor S oder S'. Sobald ein Objekt, welches Wärmestrahlung aussendet, in einen Überwachungsbereich eindringt, detektiert der Sensor die von diesem Objekt ausgesandte Wärmestrahlung, worauf der Melder ein Alarmsignal abgibt. Dieses Alarmsignal gibt an, dass sich ein Objekt, beispielsweise ein Eindringling, im Überwachungsraum befindet, lässt aber keine Rückschlüsse auf die genaue Position des Eindringlings im Überwachungsraum zu.

[0022] Die bisherigen Angaben und Überlegungen gelten für einen Passiv-Infrarotmelder mit einem einzigen Spiegel R oder R' oder mit einer einem solchen Spiegel entsprechenden Fresnellinsenanordnung. Wenn nun mehrere, darstellungsgemäss zwei, Spiegel R und R' mit mehreren, darstellungsgemäss zwei, zugeordneten Pyrosensoren S bzw. S' verwendet werden, wird eine Bestimmung der Position eines Eindringlings (sogenanntes "tracking") möglich, wenn man die Reflektoren der einzelnen Spiegel und die Pyrosensoren so kombiniert, dass eine eindeutige Identifikation des Azimuts eines Eindringlings möglich wird.

[0023] In Fig. 2 ist symbolisch ein Melder mit zwei Pyrosensoren S und S' eingezeichnet, der eine Spiegelanordnung der in Fig. 1 dargestellten Art enthält. Der Melder ist beispielsweise in einer Ecke eines zu überwachenden Raumes montiert und überdeckt die mit Ü1 bis Ü7 bezeichneten Überwachungsbereiche der Fernzone (Reihe mit den Reflektoren A). Die Überwachungsbereiche der anderen Zonen sind nicht eingezeichnet; es wird in diesem Zusammenhang auf die EP-A-0 303 913, insbesondere auf deren Fig. 3 verwiesen. Die Reflektoren A_n und A'_n mit $n=1$ bis 7 sind so angeordnet und ausgebildet, dass ein Reflektor mit dem Index 1 Wärmestrahlung aus dem Überwachungsbereich Ü1 empfängt, einer mit dem Index 2 Wärmestrahlung aus dem Überwachungsbereich Ü2, und so weiter. Die Reflektoren definieren also die Überwachungsbereiche. In der genannten EP-A-0 303 913 ist ausserdem gezeigt, dass die Reflektoren B1 und B5 Wärmestrahlung aus den Überwachungsbereichen Ü1 bzw. Ü7 empfangen (wenn auch nicht aus der Fernzone, sondern aus der mittleren Zone) und die Reflektoren B3, C2 und D aus dem Überwachungsbereich Ü4.

[0024] Die beiden Spiegel R und R' erzeugen ein identisches Überdeckungsmuster und sie sind ausserdem so aus-

gerichtet, dass ihre Überdeckungsmuster einander exakt überlappen. Das heisst, dass beispielsweise der Überwachungsbereich Ü7 seine Wärmestrahlung sowohl auf den Reflektor A7 als auch auf den Reflektor A7' wirft, der Überwachungsbereich Ü4 seine Wärmestrahlung auf die Reflektoren A4 und A4', und so weiter. Dies ist in Fig. 2 dadurch angedeutet, dass von jedem Sensor S, S' eine Linie zu jedem Überwachungsbereich $\ddot{U}_n$ gezogen ist.

[0025] Ausserdem ist jedem Überwachungsbereich eine Gewichtung zugeordnet, welche so gewählt ist, dass eine eindeutige Identifikation des jeweiligen Überwachungsbereichs und damit des Azimuts eines Eindringlings möglich wird. Diese Gewichtungen sind in Fig. 2 sowohl neben den Überwachungsbereichen als auch neben den Verbindungslinien zwischen den Sensoren und den Überwachungsbereichen eingetragen, wobei sich die erste bzw. obere Zahl jeweils auf den Sensor S' und den Spiegel R' und die zweite bzw. untere Zahl auf den Sensor S und den Spiegel R bezieht. Verschiedene Gewichtung bedeutet, dass die Wärmestrahlung aus den einzelnen Überwachungsbereichen in einer durch die Gewichtung bewirkten unterschiedlichen Stärke auf die beiden Sensoren S und S' gelangt, so dass die Verteilung der Intensität auf die beiden Sensoren S und S' unmittelbar anzeigt, aus welchem Überwachungsbereich die Strahlung stammt. In der folgenden Tabelle 1 ist die Gewichtung der einzelnen Überwachungsbereiche eingetragen:

Tabelle 1

Überwachungsbereich	Gewichtung R', S'	Gewichtung R, S
Ü1	1	0
Ü2	1	1/3
Ü3	1	2/3
Ü4	1	1
Ü5	2/3	1
Ü6	1/3	1
Ü7	0	1

[0026] Die unterschiedliche Gewichtung der Überwachungsbereiche erfolgt durch eine unterschiedliche optische Apertur der entsprechenden Reflektoren, was in Fig. 1 schematisch dargestellt ist. Die schraffierten Bereiche der einzelnen Reflektoren werden nicht benötigt und sind beispielsweise abgedeckt. Der Reflektor A2 beispielsweise ist zu zwei Dritteln abgedeckt und somit zu einem Drittel aktiv, was der zweiten Zahl beim Überwachungsbereich Ü2 in Fig. 2 entspricht. Die Zahlen in Fig. 2 geben also die relative optische Apertur der zugeordneten Reflektoren an.

[0027] Die optische Apertur schon bestehender Passiv-Infrarotoptiken kann auf verschiedene Weise angepasst werden. Bei Fresnellinsen kann die Dicke der Folie, in welche die Fresnellinsen integriert sind, gebietsweise vergrössert oder verkleinert und bei einem Spiegel kann beispielsweise die Reflektivität der spiegelnden Oberfläche der Reflektoren verändert werden. In der Praxis wird es aber günstiger sein, einen neuen Spiegel ohne abgedeckte Spiegelteile herzustellen, indem man die nicht abgedeckten Reflektoren oder Reflektorteile so modifiziert und anordnet, dass der Spiegel seine ursprünglichen Umrisse behält.

[0028] Allgemein ergeben sich bei 2 Sensoren und m Gewichtungsstufen $3+2 \cdot (m-1)$ eindeutig unterscheidbare Richtungen. Das sind bei $m=1$ und der Gewichtungsstufe {1} 3 unterscheidbare Überwachungsbereiche, bei $m=2$ und den Gewichtungsstufen {1/2 und 1} 5 unterscheidbare Überwachungsbereiche, bei $m=3$ und den Gewichtungsstufen {1/3, 2/3 und 1} 7 unterscheidbare Überwachungsbereiche und bei $m=4$ und den Gewichtungsstufen {1/4, 1/2, 3/4 und 1} 9 unterscheidbare Überwachungsbereiche.

[0029] Bei drei Sensoren ergibt sich die folgende Zahl von unterscheidbaren Überwachungsbereichen: Bei $m=1$ und der Gewichtungsstufe {1} 7 unterscheidbare Überwachungsbereiche, bei $m=2$ und den Gewichtungsstufen {1/2 und 1} 19 unterscheidbare Überwachungsbereiche und bei $m=3$ und den Gewichtungsstufen {1/3, 2/3 und 1} total 37 unterscheidbare Überwachungsbereiche. Hier berechnet sich die Anzahl $A_{\ddot{U}}$ der unterscheidbaren Überwachungsbereiche nach der folgenden Formel: $A_{\ddot{U}} = 7 + 6 \cdot \sum_{i=2}^m i$. Das ergibt beispielsweise für $m=4$ den Wert $A_{\ddot{U}} = 7 + 6 \cdot (2+3+4) = 61$.

[0030] Zur Bestimmung der relativen Gewichtung eines Signals unter mehreren simultan auftretenden Signalen berechnet man die normierte Kreuzkorrelation und verlangt einen Wert nahe bei 1. Die Quotienten der Effektivwerte der Einzelsignale ergeben dann die relative Gewichtung der Signale, wodurch die Zuordnung zu einem Azimut möglich wird.

[0031] In den folgenden Formeln bezeichnet S_1 und S_2 die Signale der Sensoren S' beziehungsweise S. Um beispielsweise zu entscheiden, dass sich der Eindringling im Überwachungsbereich Ü5 (Azimut +15°) befindet, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

$$a) \quad \text{corr} = \frac{\int S_1(t) \cdot S_2(t - \tau) \cdot dt}{(\int S_1^2(t) \cdot dt \cdot \int S_2^2(t) \cdot dt)^{1/2}} > \text{corr}_0 \sim 90\% \quad \tau \rightarrow 0$$

$$b) \quad \frac{(\int S_1^2(t) \cdot dt)^{1/2}}{(\int S_2^2(t) \cdot dt)^{1/2}} \equiv \frac{2/3}{1}$$

[0032] Alternativ zu Bedingung b) könnte man auch die Maximalamplituden heranziehen und verlangen, dass deren Verhältnis etwa $\frac{2/3}{1}$ beträgt.

[0033] Die Methode der unterschiedlichen Gewichtung der verschiedenen Überwachungsbereiche eines Passiv-Infrarotmelders kann nicht nur zur Bestimmung des Azimuts sondern auch zur Bestimmung der ungefähren Distanz eines Eindringlings zum Melder benutzt werden. So kann ein an der Decke montierter Melder mit mehreren Sensoren und Optiken mit variablen Aperturen, welche den Sensoren eindeutig zugeordnet werden können, den Ort eines Eindringlings prinzipiell zweidimensional auflösen.

[0034] Wenn sich eine Person sehr rasch durch mehrere Überwachungsbereiche eines Passiv-Infrarotmelders bewegt, kann es vorkommen, dass die hochfrequenten Anteile des Signals in den dominierenden niederfrequenten Anteilen verschwinden, wodurch eine klare Zuordnung der Signale zum entsprechenden Überwachungsbereich erschwert wird. Dieses Problem kann mit einer digitalen Filterbank aus etwa drei bis fünf Filtern, einem in der Radartechnik geläufigen Verfahren, gelöst werden.

[0035] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung des Überdeckungsmusters eines mit 6 Sensoren ausgerüsteten Deckenmelders, das ist ein im Unterschied zu Fig. 2 nicht an einer Wand, sondern an einer Decke montierter Passiv-Infrarotmelder. Die 6 Sensoren sind durch Linien a bis f symbolisiert, welche jeweils den Normalvektor auf den gleichnamigen Sensor bezeichnen. Für eine detailliertere Beschreibung eines Deckenmelders wird auf die DE-A-195 17 517 verwiesen, auf deren Offenbarung hiermit ausdrücklich Bezug genommen wird.

[0036] Der Deckenmelder von Fig. 3 hat im Azimut eine Auflösung von 15°; für die einzelnen Überwachungsbereiche sind je zwei Gewichtungsstufen vorgesehen, die in der Figur mit den Werten 1 bzw. $\frac{1}{2}$ bezeichnet sind. Die Fokussierungseinrichtung (nicht dargestellt) für die Sensoren ist so ausgebildet, dass die Sensoren direkt senkrecht nach unten "blicken", wodurch der Melder den Fernbereich vom Nahbereich unterscheiden kann. Diese Eigenschaft kann man dazu benutzen, eine Zoom-Kamera melder gesteuert auf einen Eindringling zu richten und Bilder aufzunehmen.

[0037] Ausserdem ist die Fokussierungseinrichtung so ausgebildet, dass jeder Sensor in der mit dem betreffenden Buchstaben bezeichneten Richtung nicht in die Ferne sondern nur in die Nähe "blickt". Das heisst, dass beispielsweise beim Sensor b insgesamt 8 Fernbereiche R1 bis R8 vorgesehen sind, welche zwischen den Richtungen a und c liegen, und zwar einschliesslich dieser Richtungen, aber ohne die Richtung b. In der Richtung b spricht der Sensor b erst dann an, wenn sich ein Eindringling schon nahe am Melder befindet.

[0038] Wenn unter der Annahme, dass sich ein Eindringling quer zu den in Fig. 3 eingezeichneten Richtungen bewegt, beispielsweise der Sensor a und der Sensor c beide gleichzeitig und mit gleicher Amplitude ansprechen, dann befindet sich im Fernbereich des Sensors b ein Eindringling. Wenn jetzt gleichzeitig oder auch alleine der Sensor b anspricht, dann befindet sich der Eindringling nicht im Fern- sondern im Nahbereich des Sensors b. Im Nahbereich entspricht die Auflösung der Anzahl der Sensoren; beim dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt sie 60°.

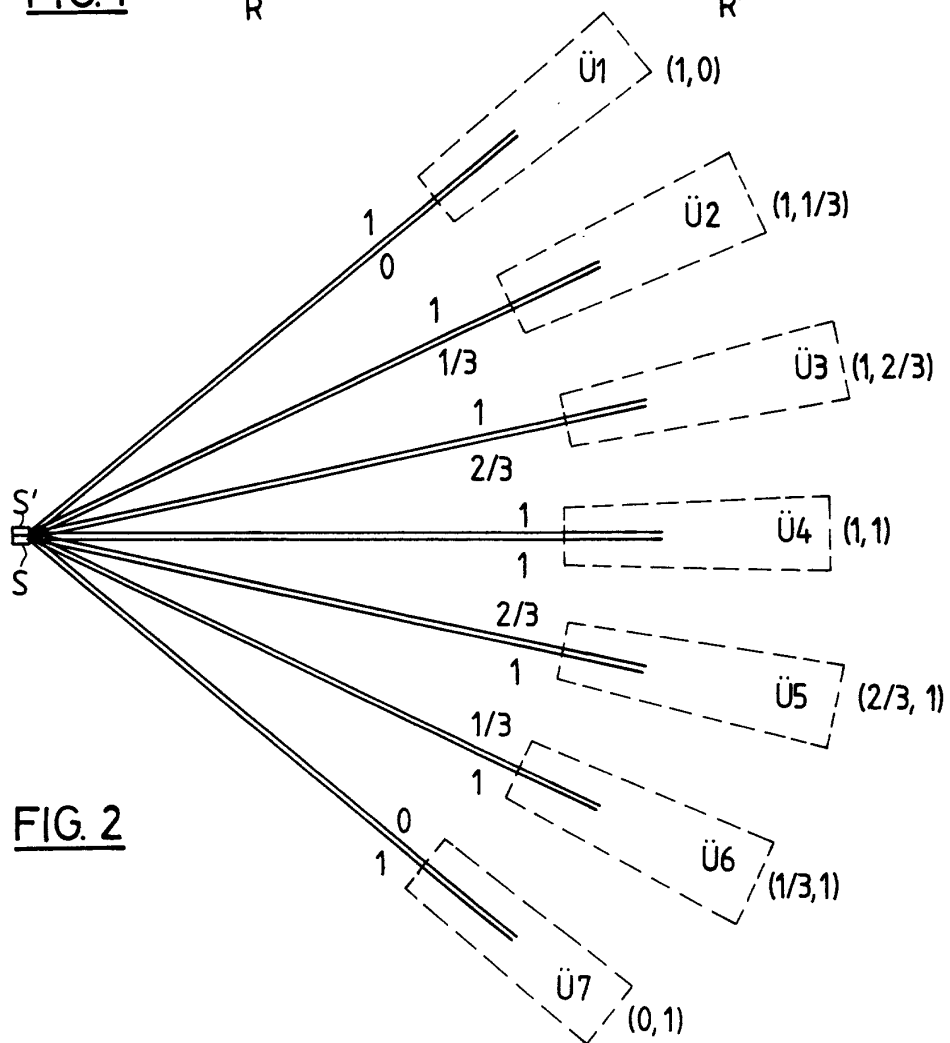
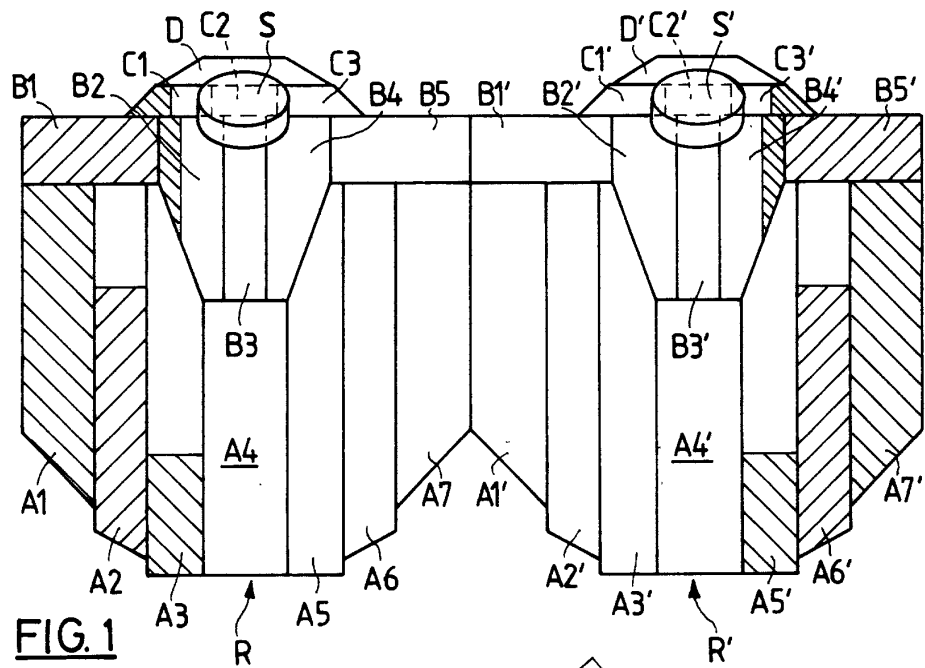
[0039] Der Deckenmelder ist mit Vorteil mit einer Videokamera kombiniert und kann in dieser Konstellation autonom Eindringlinge verfolgen. Er kann aber dazu verwendet werden, einem Operateur, welcher eine Kamera bedient, eine Richtungsangabe zu liefern, mit welcher der Operateur den Eindringling sicherer und schneller erfassen kann. Die melderinterne Verfolgung (tracking) von Eindringlingen erfolgt mit Hilfe von adaptierten Tracking-Algorithmen aus der Radartechnik. Damit kann sich eine Videokamera mit engem Sichtwinkel auf den sich bewegenden Eindringling ausrichten, ihn verfolgen und eine Serie von Videoaufnahmen mit guter Auflösung machen, was mit den heute erhältlichen Video-Überwachungseinrichtungen nicht möglich ist. Da trackingfähige Passiv-Infrarotmelder den Weg eines Eindringlings in überwachten Räumen nachzeichnen, können sie die Anzahl der Eindringlinge abschätzen, was für Sicherheitsdienst und Polizei von grossem Interesse ist.

Patentansprüche

1. Passiv-Infrarotmelder mit wärmeempfindlichen Sensoren (S, S') und mit einer Fokussierelemente (A_n, A_n'; B_m, B_m'; C_k, C_k'; D) aufweisenden Fokussierungseinrichtung (R, R') zur Bündelung der aus verschiedenen Überwachungsbereichen (Ü1 - Ü7) auf den Melder fallenden Wärmestrahlen auf die Sensoren (S, S'), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fokussierungseinrichtung (R, R') für jeden Überwachungsbereich (Ü1 - Ü7) eine der Anzahl der Sensoren (S, S') entsprechende Anzahl von Fokussierelementen (A_n, A_n'; B_m, B_m'; C_k, C_k'; D) aufweist, von denen jedes je

einem Sensor (S bzw. S') zugeordnet ist, so dass jeder Sensor (S, S') ein Muster von Überwachungsbereichen aufweist, dass die einander entsprechenden Überwachungsbereiche der Sensoren (S, S') einander überlappen, und dass jedem Überwachungsbereich jedes Sensors (S, S') eine die eindeutige Identifizierung des jeweiligen Überwachungsbereichs ermöglichende Gewichtung zugeordnet ist.

2. Passiv-Infrarotmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einander entsprechenden Überwachungsbereiche der Sensoren (S, S') einander exakt überlappen.
3. Passiv Infrarotmelder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewichtung der Überwachungsbereiche ($\bar{U}1 - \bar{U}7$) durch eine unterschiedliche optische Apertur der entsprechenden Fokussierelemente ($A_n, A_n'; B_m, B_m'; C_k, C_k'; D$) erfolgt.
4. Passiv Infrarotmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fokussiereinrichtung (R, R') durch eine Spiegel- oder Fresnellinsenordnung gebildet ist, welche aus die einzelnen Fokussierelemente bildenden Reflektoren ($A_n, A_n'; B_m, B_m'; C_k, C_k'; D$) beziehungsweise Fresnellinsen besteht.
5. Passiv-Infrarotmelder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewichtung der Reflektoren ($A_n, A_n'; B_m, B_m'; C_k, C_k'; D$) durch eine Änderung der Reflektivität ihrer spiegelnden Oberflächen erfolgt.
6. Passiv-Infrarotmelder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Fresnellinsenordnung mit einer Folie, in welche die Fresnellinsen integriert sind, die Gewichtung durch eine gebietsweise Änderung der Dicke dieser Folie erfolgt.
7. Passiv-Infrarotmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bestimmung der relativen Gewichtung eines Signals unter mehreren simultan auftretenden eine Berechnung der normierten Kreuzkorrelation erfolgt, wobei ein Wert nahe bei 1 verlangt wird.
8. Passiv-Infrarotmelder nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuordnung der Signale zu einem bestimmten Azimut anhand der relativen Gewichtung der Signale erfolgt, welche aus den Quotienten der Effektivwerte der Einzelsignale gewonnen wird.
9. Passiv-Infrarotmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine melderinterne Verfolgung von Eindringlingen mit Hilfe von adaptierten Tracking-Algorithmen aus der Radartechnik erfolgt.
10. Passiv-Infrarotmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** einen Anschluss zur Verbindung des Melders mit einer Videokamera, um diese auf einen detektierten Eindringling oder auf einen Raumbereich mit in diesem festgestellter Bewegung eines Objekts auszurichten.



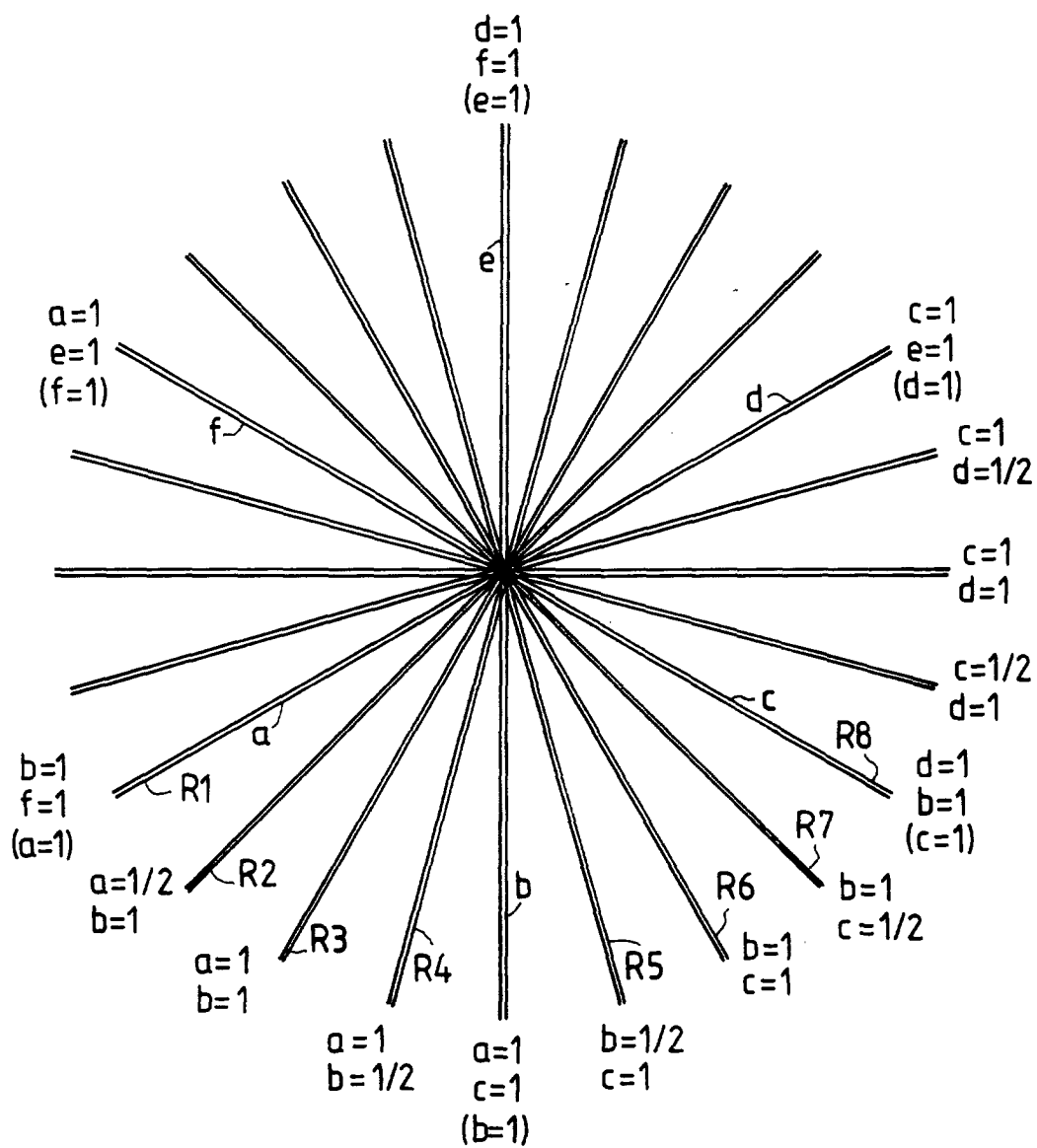


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 9046

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 899 701 A (ABB PATENT GMBH) 3. März 1999 (1999-03-03)	1	G08B13/193
Y	* Spalte 5, Zeile 50 - Zeile 57 *	9,10	

Y	US 5 936 666 A (DAVIS ANDREW LENNOX) 10. August 1999 (1999-08-10) * Spalte 4, Zeile 60 - Zeile 67 * * Spalte 6, Zeile 45 - Zeile 65 * * Abbildungen 3,4,8 *	10	

Y	US 5 641 963 A (MUELLER THOMAS J) 24. Juni 1997 (1997-06-24) * Spalte 6, Zeile 52 - Spalte 7, Zeile 4 *	9	

A	EP 1 024 465 A (SIEMENS BUILDING TECH AG) 2. August 2000 (2000-08-02) * das ganze Dokument *	1,2,4,7	

A	US 5 296 707 A (NOZU SHINYA) 22. März 1994 (1994-03-22) * Spalte 2, Zeile 57 - Spalte 3, Zeile 6 * * Abbildungen 3-5 *	1,4	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 1. Februar 2001	Prüfer De la Cruz Valera, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 00 11 9046

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-02-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0899701	A	03-03-1999	DE	19737761 A	04-03-1999
US 5936666	A	10-08-1999	AU	709759 B	09-09-1999
			AU	5614896 A	09-01-1997
			CA	2179801 A	24-12-1996
			GB	2303446 A,B	19-02-1997
US 5641963	A	24-06-1997	KEINE		
EP 1024465	A	02-08-2000	KEINE		
US 5296707	A	22-03-1994	DE	4218151 A	10-12-1992
			GB	2256482 A,B	09-12-1992

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82