

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 089 244 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2004 Patentblatt 2004/14

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

(21) Anmeldenummer: **00111473.5**

(22) Anmeldetag: **29.05.2000**

(54) **Spiegelanordnung für Passiv-Infrarotmelder**

Mirrors layout in a passive infrared detector

Disposition de miroirs dans un capteur passif d'infrarouge

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

(30) Priorität: **01.10.1999 EP 99119496**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.04.2001 Patentblatt 2001/14

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

(72) Erfinder:
• **Müller, Kurt, Dr.
8708 Männedorf (CH)**

• **Lange, René
8627 Grüningen (CH)**
• **Allemann, Martin, Dr.
8623 Wetzikon (CH)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 3 112 529 US-A- 4 990 783
US-A- 5 187 360 US-A- 5 923 250**

EP 1 089 244 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 eine Spiegelanordnung für Passiv-Infrarotmelder zur Überwachung langgestreckter Räume, mit mehreren Reflektoren zur Bündelung der aus einem Überwachungsraum auf den Melder fallenden Wärmestrahlen auf einen im Melder angeordneten Sensor, wobei jedem Reflektor ein Überwachungsbereich in einer bestimmten radialen Entfernung von der Spiegelanordnung und damit vom Melder zugeordnet ist und die Überwachungsbereiche den Überwachungsraum in vertikaler Richtung abdecken.

[0002] Solche Passiv-Infrarotmelder zur Überwachung langgestreckter Räume, die auch als Vorhangmelder bezeichnet werden, dienen insbesondere zur Feststellung der Anwesenheit oder des Eindringens von unbefugten Personen in den Überwachungsraum durch Nachweis der von diesen Personen ausgesandten typischen Infrarotstrahlung, welche durch die Spiegelanordnung auf den Sensor gelenkt wird (siehe dazu beispielsweise EP-A-0 361 224). Die Reflektoren sind in der Regel in horizontal und/oder vertikal versetzten Reihen angeordnet, und man unterscheidet je nach der Entfernung vom Melder verschiedene Überwachungszonen, z.B. Femzone, Mittelzone, Nahzone und Look-down-Zone, von denen jede mindestens einen Überwachungsbereich aufweist. Somit bestimmt jeder Reflektor einen Überwachungsbereich mit einer definierten Lage im Überwachungsraum. Sobald ein Wärmestrahlung aussendendes Objekt in einen Überwachungsbereich eindringt, detektiert der Sensor die von diesem Objekt ausgesandte Wärmestrahlung.

[0003] Bei der in der EP-A-0 361 224 beschriebenen Spiegelanordnung sind insgesamt 11 Reflektoren vorgesehen, die nicht nur in horizontaler und vertikaler Richtung sondern auch in der Tiefe gegeneinander versetzt sind, was zu einer abgestuften Ausbildung der reflektierenden Fläche der Spiegelanordnung führt. Dabei sind die einzelnen Reflektoren zum Teil sehr kleine, streifenförmige und von Hand kaum mehr anfassbare Segmente, welche beispielsweise aus einem Paraboloid herausgeschnitten sind.

[0004] Die Herstellung der Spiegelanordnung erfolgt im Spritzgussverfahren, wobei das Spritzgusswerkzeug für jeden Reflektor einen "Zahn" von der Breite und Länge des jeweiligen Segments und mit einer der spiegelnden Fläche des Segments entsprechenden gekrümmten Stirnfläche aufweist. Die einzelnen Zähne werden dann so zusammengesetzt, dass ihre Stirnflächen das Gegenstück zur reflektierenden Fläche der Spiegelanordnung bilden, wobei zwischen den einzelnen Reflektoren und entsprechend auch zwischen den zugehörigen Zähnen Abstufungen gebildet sind. Abgesehen von den Kosten für die Herstellung des Spritzgusswerkzeugs, ist auch dessen Wartung relativ aufwendig und teuer, weil mit der Zeit zwischen den einzelnen Zähnen Korrosion entsteht, was eine regelmässige Wartung erforderlich macht. Bei dieser Wartung muss das Spritzgusswerk-

zeug zerlegt und gereinigt und anschliessend wieder zusammengesetzt werden.

[0005] Durch die Erfindung soll nun eine detektions-sichere Spiegelanordnung der eingangs genannten Art angegeben werden, deren Herstellungs- und Wartungskosten gegenüber den heute verwendeten Spiegelanordnungen deutlich reduziert ist.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass jeder Reflektor aus einer Anzahl von Segmenten besteht, so dass die Überwachungsbereiche vertikal in Subzonen mit leicht unterschiedlicher Elevation aufgespalten sind, wobei die Elevation der Teilelemente so gewählt ist, dass bei der Mehrzahl der Überwachungsbereiche höchstens eine geringfügige Überlappung der Subzonen erfolgt, dass die Subzonen stapelartig aufeinander geschichtet sind und die Schichtung so gewählt ist, dass ein dichter Vorhang entsteht, und dass die einzelnen Segmente jedes Reflektors je eine stetige, zusammenhängende Fläche bilden.

[0007] Die Aufspaltung jedes Reflektors in Teilelemente und entsprechend jedes Überwachungsbereichs in Subzonen hat den Vorteil, dass sich die Detektionssicherheit markant erhöht, weil ein mit einer erfindungsgemässen Spiegelanordnung ausgerüsteter Passiv-Infrarotmelder über eine sogenannte Haustier-Immunität verfügt. Das bedeutet, dass die erfindungsgemässe Spiegelanordnung eine Unterscheidung zwischen Menschen und grösseren Haustieren ermöglicht, so dass durch Haustiere verursachte Fehlalarme nahezu ausgeschlossen sind.

[0008] Die höchstens geringfügige Überlappung der Subzonen bei den meisten Überwachungsbereichen hat den Vorteil, dass keine Bereiche grösserer Empfindlichkeit entstehen, in denen zwangsläufig entsprechend stärkere Signale erzeugt würden.

[0009] Die Ausbildung der Reflektoren als stetige, zusammenhängende Flächen hat den Vorteil, dass jedes für einen Reflektor vorgesehene Spritzgusswerkzeug aus einem Stück gefertigt werden kann und nicht mehr aus einzelnen Zähnen zusammengesetzt werden muss. Wenn man davon ausgeht, dass eine Femzone, eine Mittelzone, eine Nahzone und eine Look-down-Zone und dementsprechend vier Reflektoren vorgesehen sind, dann ergibt sich gegenüber der in der EP-A-0 361 224 beschriebenen Spiegelanordnung mit 11 Reflektoren eine Reduktion um zwei Drittel, der aber gleichzeitig durch die Aufspaltung der Reflektoren in Teilelemente eine mindestens gleich grosse Anzahl von Überwachungsbereichen wie vorher gegenübersteht.

[0010] Passiv-Infrarotmelder der heutigen Generation können zwar Eindringlinge innerhalb des Wirkbereichs des Melders sehr zuverlässig detektieren, sie sind aber in der Regel nicht in der Lage, Menschen von grösseren Haustieren, wie beispielsweise Hunden, unterscheiden zu können, und geben auch bei Eindringen eines Tiers Alarm. Wenn heutige Passiv-Infrarotmelder bereits über eine Haustier-Immunität verfügen, dann wird diese bis auf wenige Ausnahmen dadurch erreicht,

dass die Ansprechempfindlichkeit des Melders entsprechend gesenkt wird, was eine unerwünschte Reduktion der Detektionssicherheit bedeutet.

[0011] In der US-A-4 849 635 ist ein Passiv-Infrarotmelder beschrieben, bei dem zur Bündelung der Wärmestrahlung auf den Sensor anstatt der Spiegelanordnung eine Fresnel-Linsenanordnung verwendet wird. Bei diesem Melder wird die Haustierimmunität dadurch erreicht, dass die Linsenanordnung eine Mehrzahl von unterschiedlich ausgerichteten, einander nicht überlappenden Gesichtsfeldern oder Überwachungsbereichen aufweist, die von der Linsenanordnung fächerförmig in den Überwachungsraum verlaufen. Diese Überwachungsbereiche sind vertikal gestaffelt, wobei zwischen den einzelnen Bereichen etwa gleich grosse Lücken gebildet sind. Ein Eindringling mit einer bestimmten Mindestgrösse wird immer mindestens einen Überwachungsbereich kreuzen und damit immer ein Sensorsignal erzeugen, und ein Eindringling unterhalb dieser Mindestgrösse wird abwechselnd Überwachungsbereiche und nur Lücken kreuzen und im letzteren Fall kein Sensorsignal erzeugen. Auf diese Weise wird ein Mensch bei seiner Bewegung im Überwachungsraum ein stetiges Sensorsignal mit angenähert konstanter Amplitude erzeugen, wogegen ein Tier ein pulsartiges Signal von wesentlich geringerer maximaler Amplitude auslöst.

[0012] Da aber die Unterscheidung zwischen Mensch und Haustier anhand der Signalform erfolgt, und da die vertikale Staffelung der Überwachungsbereiche eine Apparatekonstante ist, ist die Gefahr relativ gross, dass grosse Haustiere nicht von kleinen Menschen unterschieden werden können und umgekehrt.

[0013] Die erfindungsgemässe Lösung hat den Vorteil, dass ein auch noch so grosses Haustier, solange seine Höhe kleiner ist als diejenige eines Menschen, immer mit Sicherheit von einem Menschen unterschieden wird. Denn ein aufrecht gehender Mensch wird immer mehrere Subzonen von Fern- und Mittelzone, oder Mittel- und Nahzone, usw. kreuzen und dadurch ein mehrfach grösseres Sensorsignal auslösen als ein Tier von geringerer Höhe. Denn dieses wird deutlich weniger Subzonen kreuzen und ein deutlich reduziertes Sensorsignal erzeugen. Ein Hund von normaler Grösse wird eine Subzone kreuzen oder höchstens zwei, aber diese nur teilweise, und wird dadurch verglichen mit dem in der EP-A-0 361 224 beschriebenen Detektor ein auf die Hälfte oder ein Drittel reduziertes Signal auslösen.

[0014] Eine erste bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Spiegelanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Empfindlichkeit auf ein Haustier in den einzelnen Subzonen etwa gleich ist. Das wird durch die Vermeidung von Überlappungen der einzelnen Subzonen erreicht.

[0015] Eine zweite bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Spiegelanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Gewichtung der einzelnen Segmente, insbesondere deren optische Apertur und/oder

Fläche, so gewählt ist, dass ein sich quer zu dem durch die Überwachungsbereiche gebildeten Überdeckungsmuster bewegendes Tier einer wählbaren Grösse ab einer gewissen Distanz vom Melder ein etwa gleich kleines Signal liefert.

[0016] Eine dritte bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Spiegelanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass die einer geringen radialen Distanz der Überwachungszonen vom Melder zugeordneten Reflektoren lichtstärker sind als die für vom Melder weiter entfernte Überwachungszonen.

[0017] Eine vierte bevorzugte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Reflektor für eine Fernzone, ein zweiter Reflektor für eine Mittelzone, ein dritter Reflektor für eine Nahzone und ein vierter Reflektor für eine Look-down-Zone vorgesehen ist, und dass der dritte und der vierte Reflektor lichtstärker sind.

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

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen Spiegelanordnung,

Fig. 2 eine Vorderansicht einer Variante der Spiegelanordnung von Fig. 1; und

Fig. 3 eine Darstellung des Überdeckungsmusters der Spiegelanordnung von Fig. 1 in der Elevationsebene.

[0019] Die in Figur 1 dargestellte Spiegelanordnung 1 ist eine Weiterentwicklung des in der EP-A-0 361 224 beschriebenen Spiegels, durch welche dieser so verbessert wird, dass er einerseits gegen Haustiere in seinem Wirkbereich immun und andererseits kostengünstiger herzustellen und zu warten ist. Selbstverständlich kann anstelle der Spiegelanordnung 1 auch eine Fresnellinsenanordnung verwendet werden, bei welcher sinngemäss die einzelnen Fresnellinsen in Teillinsen aufgeteilt sind, so dass sich ebenfalls eine vertikale Aufspaltung der Überwachungsbereiche in Subzonen ergeben würde.

[0020] Wie in der genannten EP-A-0 361 224, auf deren Offenbarung hiermit ausdrücklich Bezug genommen wird, beschrieben ist, besteht die Spiegelanordnung 1 aus einer Anzahl von Reflektoren, welche so ausgebildet sind, dass die den einzelnen Reflektoren zugeordneten Überwachungsbereiche den Überwachungsraum in vertikaler Richtung abdecken. Die Reflektoren sind reihenförmig angeordnet, wobei entsprechend dem Abstand vom Melder mehrere Überwachungszonen vorgesehen sind. Man unterscheidet beispielsweise vier Überwachungszonen, eine Fernzone, eine Mittelzone, eine Nahzone und eine sogenannte Look-down-Zone, die durch vier in vertikaler Richtung versetzte Reflektoren oder Reihen von Reflektoren abgedeckt sind.

[0021] Diese Reflektoren sind bei der Spiegelanordnung 1 der Reflektor A für die Fernzone, der Reflektor

B für die Mittelzone, der Reflektor **C** für die Nahzone und der Reflektor **D** für die Look-down-Zone. Jeder Reflektor "blickt" unter einem bestimmten Elevationswinkel in den Überwachungsraum, empfängt die aus diesem Winkel einfallende Wärmestrahlung und bündelt diese auf den wärmeempfindlichen Sensor, welcher beispielsweise durch einen Pyrosensor gebildet ist. Dieser ist vorzugsweise ein sogenannter Standard-Dualpyrosensor, wie er beispielsweise in den Passiv-Infrarotmeldern der Siemens Building Technologies AG, Cerberus Division, früher Cerberus AG, eingesetzt wird (siehe dazu auch EP-A-0 303 913). Sobald ein Objekt, welches Wärmestrahlung aussendet, in den 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.

[0022] Wie in der Figur durch gestrichelte Linien angedeutet ist, besteht der Reflektor **A** für die Fernzone aus fünf Segmenten A_1 bis A_5 , der Reflektor **B** für die Mittelzone aus drei Segmenten B_1 bis B_3 , der Reflektor **C** für die Nahzone aus vier Segmenten C_1 bis C_4 und der Reflektor **D** für die Look-down-Zone aus zwei Segmenten D_1 und D_2 , wobei die Segmente jedes Reflektors zusammen jeweils eine stetige, zusammenhängende Fläche bilden. Selbstverständlich ist die Anzahl der jeweiligen Segmente nur als beispielhaft zu verstehen. Die Spiegelanordnung 1 besteht somit aus insgesamt 14 Segmenten, die auf vier stetige, zusammenhängende Flächen verteilt sind. Das bedeutet, dass die den vier Zonen, Fernzone, Mittelzone, Nahzone und Look-down-Zone zugeordneten Überwachungsbereiche in Subzonen mit leicht unterschiedlicher Elevation aufgespalten sind, wobei die Subzonen Überwachungsbereiche darstellen.

[0023] Da jeder Reflektor **A**, **B**, **C**, **D** eine stetige, zusammenhängende Fläche bildet, kann das für seine Herstellung erforderliche Spritzgusswerkzeug aus einem Stück gefertigt werden. In der Praxis wird dieses Spritzgusswerkzeug aus einem einzigen Werkstück gefräst. Im Unterschied zu der in der EP-A-0 361 224 beschriebenen Spiegelanordnung, bei der für die 11 Reflektoren 11 Werkzeugeinsätze erforderlich sind, sind für die Spiegelanordnung 1 nur noch 4 Werkzeugeinsätze erforderlich und man erhält trotzdem als Endergebnis 14 Subzonen, also 14 Überwachungsbereiche. Die einzelnen Segmente und Subzonen sind so gewichtet, d. h. ihre optische Apertur und/oder ihre Fläche sind so gewählt, dass ein sich quer zum Überdeckungsmuster (Fig. 3) bewogender Hund ein Signal erzeugt, welches für eine Distanz vom Hund zum Melder ab etwa 5 Metern gleich klein ist.

[0024] Die Reflektoren **C** und **D** für die Nah- und die Look-down-Zone sind relativ lichtstark, um zu verhindern, dass ein schnell laufender Eindringling einen relativ hoch montierten Melder (Montagehöhe > 3m) im Nahbereich unterlaufen kann. Bei einem hoch montier-

ten Melder würde dieser Eindringling nur wenige Subzonen, eventuell nur eine, kreuzen und dadurch nur ein relativ kleines Signal erzeugen, was durch die erhöhte Lichtstärke kompensiert wird. Ein Melder mit lichtstarken Reflektoren **C** und **D** für die Nah- und die Look-down-Zone ist bei einer Montagehöhe zwischen etwa 1.6 und 4 Metern für Menschen absolut detektionssicher.

[0025] Es ist aber nicht auszuschliessen, dass ein solcher Melder im Nahbereich die Haustierimmunität verliert. Diese kann beibehalten werden, wenn man die erhöhte Lichtstärke der genannten Zonen wieder reduziert, was gemäss Fig. 2 beispielsweise durch teilweises Abdecken dieser Zonen mit einem Kunststoffteil 2 (schraffiert) erfolgen kann. Wenn man dieses Kunststoffteil federnd ausbildet, kann es einfach in die Spiegelanordnung 1 hineingedrückt werden. Man kann die Haustierimmunität auf das am vorgesehenen Montageort vorhandene Haustier abstimmen, wenn man verschiedene Kunststoffteile 2 für Haustiere unterschiedlichen Gewichts vorsieht, beispielsweise für Tiere bis 10 kg, bis 20 kg und bis 30 kg, und so weiter, von denen dann das geeignete bei der Montage des Melders in diesen eingesetzt wird.

[0026] Fig. 3 zeigt das Überdeckungsmuster der Spiegelanordnung 1 (Fig. 1) in einem Vertikalschnitt in deren Elevationsebene, wobei der Verlauf der Wärmestrahlung von den einzelnen Subzonen im Überwachungsraum zur Spiegelanordnung 1 eingezeichnet ist. Die Subzonen sind mit den Bezugszeichen A'_1 bis A'_5 für die Fernzone, B'_1 bis B'_3 für die Mittelzone, C'_1 bis C'_4 für die Nahzone und D'_1 und D'_2 für die Look-down-Zone bezeichnet. Die Subzonen sind stapelartig aufeinander geschichtet. Sie berühren einander, überlappen sich aber höchstens ganz wenig, so dass keine Bereiche grösserer Empfindlichkeit entstehen. Bei Überlappungen würde ja im Überlappungsbereich aus den beiden jeweiligen Überwachungsbereichen gleichzeitig Wärmestrahlung auf den Sensor fokussiert und dadurch ein entsprechend stärkeres Signal erzeugt werden. Die gegenseitige Nicht-Überlappung gilt nicht für die Subzonen A'_3 bis A'_5 der Fernzone, weil hier durch den flachen Verlauf der Strahlenbündel eine Überlappung nicht zu vermeiden ist. Da sich diese Subzonen aber in relativ grosser Distanz von mehr als 15 m vor dem Melder befinden, sind hier Schwankungen der Signalamplitude nicht kritisch.

[0027] Die Spiegelanordnung 1 befindet sich in einer Höhe von 2.2 m über dem Boden: die beiden horizontalen Linien **H** und **M** entsprechen einer Höhe von 0.6 bzw. 1.8 m und symbolisieren damit die Bewegung eines Hundes bzw. eines Menschen im Überwachungsraum. Wie Fig. 3 zu entnehmen ist, kreuzt ein Hund im Wirkbereich des Melders in den meisten Fällen nur eine Subzone voll oder zwei Subzonen teilweise. Dagegen kreuzt ein aufrecht gehender Eindringling stets mehrere Subzonen von Fern- und Mittelzone oder Mittel- und Nahzone oder Nah- und Look-down-Zone und erzeugt

dadurch ein mehrfach grösseres Signal als der Hund.

[0028] Die soeben geschilderten Verhältnisse sind in Fig. 3 für drei verschiedene Entfernungen vom Melder, $E_1 = 2.5$ m, $E_2 = 5$ m und $E_3 = 10$ m verdeutlicht. Im Abstand E_1 kreuzt ein Mensch (Linie M) die Subzonen C'_4 , B'_1 , B'_2 , B'_3 und A'_1 , ein Hund (Linie H) dagegen nur die Subzonen C'_4 und B'_1 . Im Abstand E_2 kreuzt ein Mensch die Subzonen B'_2 , B'_3 , A'_1 , A'_2 und A'_3 , ein Hund die Subzonen B'_2 und B'_1 . Im Abstand E_3 kreuzt ein Mensch die Subzonen A'_1 bis A'_5 und ein Hund die Subzonen A'_1 und A'_2 .

[0029] Praktische Versuche haben gezeigt, dass innerhalb eines Wirkbereichs von 12 bis 13 m das von einem Hund von etwa 30 kg Körpergewicht ausgelöste Sensorsignal höchstens 50% der Detektionsschwelle beträgt, so dass dieser Hund mit Sicherheit keinen Fehlalarm auslösen kann. Ausserhalb des genannten Wirkbereichs steigt das Signal des Hundes bis knapp unter die Detektionsschwelle an. Wenn die Fernzonen des Melders ohne Begrenzung durch eine Wand über den Wirkbereich "hinaussehen" können, dann können Fehlalarme durch grosse Hunde nicht ausgeschlossen werden.

[0030] Man kann dieses Problem dadurch eliminieren, dass man als Sensor S anstelle eines Standard-Dualpyrosensors (siehe dazu EP-A-0 303 913) einen Quadpyrosensor mit 4 Flakes oder Sensorelementen verwendet. Bei einem derartigen Sensor bildet jedes Paar von Sensorelementen einen Kanal, wobei die beiden Kanäle wirkungsmässig einer vertikalen Aufspaltung der Überwachungsbereiche entsprechen. Von diesen beiden Kanälen "schaut" der untere bei etwa 20 m Abstand vom Melder in den Boden, so dass dadurch die Reichweite begrenzt ist, wenn man für einen Alarm ein Signal in beiden Kanälen verlangt. Andererseits wird auch ein grosser Hund niemals im oberen Kanal ein Signal oberhalb der Detektionsschwelle liefern können, so dass auch grosse Hunde ausserhalb des Melderwirkbereichs keine Fehlalarm auslösen können.

[0031] Eine verglichen mit dem Quadpyrosensor kostengünstigere, aber weniger effektive Variante wäre die Verwendung von Longflake-Pyros. Bei den Standardflakes bedeckt die Abbildung eines Hundes mittlerer Grösse deutlich mehr als 50% der Höhe der Flakes (Sensorelemente), und die Abbildung eines aufrecht gehenden Menschen ragt weit über die Höhe der Flakes hinaus, wobei der über die Flakes hinausragende Teil zum Sensorsignal nichts beiträgt. Wenn man beispielsweise die Höhe der Flakes verdoppeln würde, dann wäre der Unterschied zwischen den von einem Hund und einem Menschen ausgelösten Signalen wesentlich grösser, was die Unterscheidbarkeit verbessern würde. Der Gewinnfaktor (Vergrösserung des Signals eines Menschen) gegenüber einem Dualsensor wäre etwa 1.4, beim Quadsensor wäre er 2.5 bis 3.

Patentansprüche

1. Spiegelanordnung für Passiv-Infrarotmelder zur Überwachung langgestreckter Räume, mit mehreren Reflektoren (A-D) zur Bündelung der aus einem Überwachungsraum auf den Melder fallenden Wärmestrahlen auf einen im Melder angeordneten Sensor, wobei jedem Reflektor (A-D) ein Überwachungsbereich in einer bestimmten radialen Entfernung von der Spiegelanordnung (1) und damit vom Melder zugeordnet ist und die Überwachungsbereiche den Überwachungsraum in vertikaler Richtung abdecken, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Reflektor (A-D) aus einer Anzahl von Segmenten (A_1 - A_5 ; B_1 - B_3 ; C_1 - C_4 ; D_1 , D_2) besteht, so dass die Überwachungsbereiche vertikal in Subzonen (A'_1 - A'_5 ; B'_1 - B'_3 ; C'_1 - C'_4 ; D'_1 , D'_2) mit leicht unterschiedlicher Elevation aufgespalten sind, wobei die Elevation der Segmente (A_1 - A_5 ; B_1 - B_3 ; C_1 - C_4 ; D_1 , D_2) so gewählt ist, dass bei der Mehrzahl der Überwachungsbereiche höchstens eine geringfügige Überlappung der Subzonen (A'_1 - A'_5 ; B'_1 - B'_3 ; C'_1 - C'_4 ; D'_1 , D'_2) erfolgt, dass die Subzonen (A'_1 - A'_5 ; B'_1 - B'_3 ; C'_1 - C'_4 ; D'_1 , D'_2) stapelartig aufeinander geschichtet sind und die Schichtung so gewählt ist, dass ein dichter Vorhang entsteht, und dass die einzelnen Segmente (A_1 - A_5 ; B_1 - B_3 ; C_1 - C_4 ; D_1 , D_2) jedes Reflektors (A, B, C, D) je eine stetige, zusammenhängende Fläche bilden.
2. Spiegelanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Empfindlichkeit auf ein Haustier in den einzelnen Subzonen (A'_1 - A'_5 ; B'_1 - B'_3 ; C'_1 - C'_4 ; D'_1 , D'_2) etwa gleich ist
3. Spiegelanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewichtung der einzelnen Segmente (A_1 - A_5 ; B_1 - B_3 ; C_1 - C_4 ; D_1 , D_2), insbesondere deren optische Apertur und/oder Fläche, so gewählt ist, dass ein sich quer zu dem durch die Überwachungsbereiche gebildeten Überdeckungsmuster bewegendes Tier einer bestimmten Grösse ab einer gewissen Distanz vom Melder ein etwa gleich kleines Signal liefert.
4. Spiegelanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einer geringen radialen Distanz der Überwachungszonen vom Melder zugeordneten Reflektoren (C, D) lichtstärker sind als die für vom Melder weiter entfernte Überwachungszonen.
5. Spiegelanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Reflektor (A) für eine Fernzone, ein zweiter Reflektor (B) für eine Mittelzone, ein dritter Reflektor (C) für eine Nahzone und ein vierter Reflektor (D) für eine Look-down-Zone vorgesehen ist, und dass der dritte und der vierte

Reflektor (C und D) lichtstärker sind.

6. Spiegelanordnung nach Anspruch 4 oder 5, **gekennzeichnet durch** eine auf der Spiegelanordnung (1) anbringbare Blende zur teilweisen Abdeckung der lichtstärkeren Reflektoren (C, D). 5
7. Spiegelanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blende aus einem federnden Kunststoffeinsatz (2) gebildet ist. 10
8. Spiegelanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grösse des Kunststoffeinsatzes (2) auf das Gewicht eines Tieres abgestimmt ist, welches beim Eindringen in die den teilweise abgedeckten Reflektoren (B, C, D) zugeordneten Zonen keinen Alarm auslösen soll. 15
9. Spiegelanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere wahlweise in die Spiegelanordnung (1) einsetzbare, auf verschiedenen schwere Tiere abgestimmte, Kunststoffeinsätze (2) vorgesehen sind. 20

Claims

1. Mirror arrangement for passive infrared signalling device for surveying elongated spaces, comprising several reflectors (A-D) for concentrating on to a sensor disposed in the signalling device the heat rays falling on to the signalling device from the surveillance space, there being assigned to each reflector (A-D) a surveillance region at a certain radial distance from the mirror arrangement (1) and consequently from the signalling device, and the surveillance regions covering the surveillance space in the vertical direction, **characterized in that** each reflector (A-D) consists of a number of segments (A₁-A₅; B₁-B₃; C₁-C₄; D₁,D₂), so that the surveillance regions are split vertically into sub-zones (A'₁-A'₅; B'₁-B'₃; C'₁-C'₄; D'₁,D'₂) of slightly different elevations, the elevation of the segments (A₁-A₅; B₁-B₃; C₁-C₄; D₁,D₂) being selected such that, in the case of the majority of the surveillance regions, there is produced, at most, a slight overlapping of the sub-zones (A'₁-A'₅; B'₁-B'₃; C'₁-C'₄; D'₁,D'₂), the sub-zones (A'₁-A'₅; B'₁-B'₃; C'₁-C'₄; D'₁,D'₂) are stacked in strata on one another and the stratification is selected such that a dense curtain is produced, and the individual segments A₁-A₅; B₁-B₃; C₁-C₄; D₁,D₂) of each reflector (A, B, C, D) in each case form a continuous, coherent surface area. 30
2. Mirror arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the sensitivity to a domestic animal is approximately equal in the individual sub-zones (A'₁-A'₅; B'₁-B'₃; C'₁-C'₄; D'₁,D'₂). 35

3. Mirror arrangement according to Claim 2, **characterized in that** the weighting of the individual segments (A₁-A₅; B₁-B₃; C₁-C₄; D₁,D₂), particularly their optical aperture and/or surface area, is selected such that, from a certain distance from the signalling device, an animal of a certain size moving transversely relative to the coverage pattern formed by the surveillance regions delivers a signal of approximately equally small magnitude. 40
4. Mirror arrangement according to any one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the reflectors (C, D) assigned to a short radial distance of the surveillance zones from the signalling device have a greater light-transmitting capacity than those for surveillance zones at a greater distance from the signalling device. 45
5. Mirror arrangement according to Claim 4, **characterized in that** there is provided a first reflector (A) for a remote zone, a second reflector (B) for a middle zone, a third reflector (C) for a near zone and a fourth reflector (D) for a look-down zone, and the third and fourth reflectors (C and D) have a greater light-transmitting capacity. 50
6. Mirror arrangement according to either of Claims 4 or 5, **characterized by** a mask which can be attached to the mirror arrangement (1) for the purpose of partially covering the reflectors (C, D) having the greater light-transmitting capacity. 55
7. Mirror arrangement according to Claim 6, **characterized in that** the mask consists of a resilient plastic insert (2).
8. Mirror arrangement according to Claim 7, **characterized in that** the size of the plastic insert (2) is matched to the weight of an animal which, upon entry into the zones assigned to the partially covered reflectors (B, C, D), is not to trigger an alarm.
9. Mirror arrangement according to Claim 8, **characterized in that** there are provided several plastic inserts (2) which are matched to animals of different weights and may optionally be inserted in the mirror arrangement (1).

Revendications

1. Dispositif de miroirs pour un détecteur infrarouge passif de surveillance d'espaces s'étendant en longueur comprenant plusieurs réflecteurs (A à D) pour focaliser le rayonnement calorifique allant de l'espace à surveiller sur le détecteur sur un capteur disposé dans le détecteur, une partie à surveiller, à un éloignement radial déterminé du dispositif (1) de

- miroirs et ainsi du détecteur, étant associée à chaque réflecteur (A à D) et les parties à surveiller recouvrant en direction verticale l'espace à surveiller, **caractérisé en ce que** chaque réflecteur (A à D) est constitué d'un certain nombre de segments (A₁ à A₅, B₁ à B₃, C₁ à C₄, D₁, D₂), de sorte que les parties à surveiller sont subdivisées verticalement en sous-zones (A'₁ à A'₅, B'₁ à B'₃, C'₁ à C'₄, D'₁, D'₂) ayant une élévation légèrement différente, l'élévation des segments (A₁ à A₅, B₁ à B₃, C₁ à C₄, D₁, D₂) étant choisie de façon à ce qu'il se produise, pour la multiplicité des parties à surveiller, au plus un léger chevauchement des sous-zones (A'₁ à A'₅, B'₁ à B'₃, C'₁ à C'₄, D'₁, D'₂), **en ce que** les sous-zones (A'₁ à A'₅, B'₁ à B'₃, C'₁ à C'₄, D'₁, D'₂) sont empilées les unes sur les autres et l'empilement est choisi de façon à créer un rideau dense, et **en ce que** les segments (A₁ à A₅, B₁ à B₃, C₁ à C₄, D₁, D₂) individuels de chaque réflecteur (A, B, C, D) forment, respectivement, une surface ininterrompue d'un seul tenant.
2. Dispositif de miroirs suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la sensibilité à un animal domestique dans les diverses sous-zones (A'₁ à A'₅, B'₁ à B'₃, C'₁ à C'₄, D'₁, D'₂) est à peu près la même.
3. Dispositif de miroirs suivant la revendication 2, **caractérisé en ce que** la pondération des divers segments (A₁ à A₅, B₁ à B₃, C₁ à C₄, D₁, D₂), notamment leur ouverture optique et/ou leur surface, est choisie de façon à ce qu'un animal d'une taille déterminée se déplaçant transversalement au modèle de recouvrement formé par les parties à surveiller fournissent, à partir d'une certaine distance du détecteur, un petit signal à peu près égal.
4. Dispositif de miroirs suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les réflecteurs (C, D) associés à une petite distance radiale des zones à surveiller au détecteur sont d'une luminosité plus intense que ceux pour les zones à surveiller plus éloignées du détecteur.
5. Dispositif de miroirs suivant la revendication 4, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un premier réflecteur (A) pour une zone lointaine, un deuxième réflecteur (B) pour une zone moyenne, un troisième réflecteur (C) pour une zone proche et un quatrième réflecteur (D) pour une zone de look-down et **en ce que** le troisième et le quatrième réflecteurs (C et D) sont d'une grande intensité lumineuse.
6. Dispositif de miroirs suivant la revendication 4 ou 5, **caractérisé par** un diaphragme qui peut être placé sur le dispositif (1) de miroirs et qui est destiné à recouvrir en partie les réflecteurs (C, D) de plus grande intensité lumineuse.
7. Dispositif de miroirs suivant la revendication 6, **caractérisé en ce que** le diaphragme est formé d'une pièce (2) rapportée élastique en matière plastique.
8. Dispositif de miroirs suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** la dimension de la pièce (2) rapportée en matière plastique est adaptée au poids d'un animal qui, lorsqu'il entre dans les zones associées aux réflecteurs (B, C, D) recouverts partiellement, ne doit pas déclencher d'alerte.
9. Dispositif de miroirs suivant la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** est prévu plusieurs inserts (2) en matière plastique pouvant être utilisés à volonté dans le dispositif (1) de miroirs et adaptés à des animaux de poids différents.

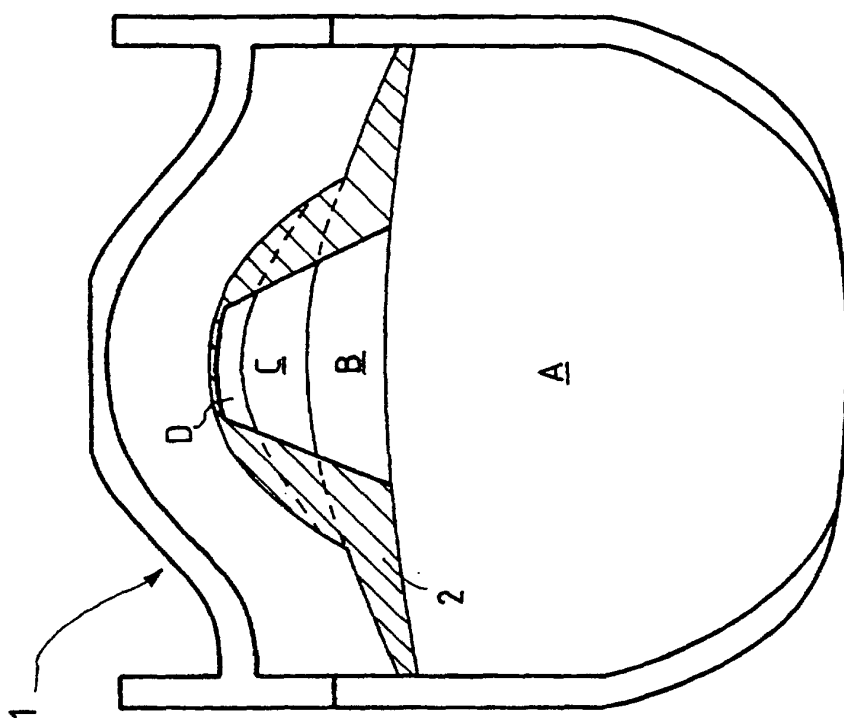


FIG. 2

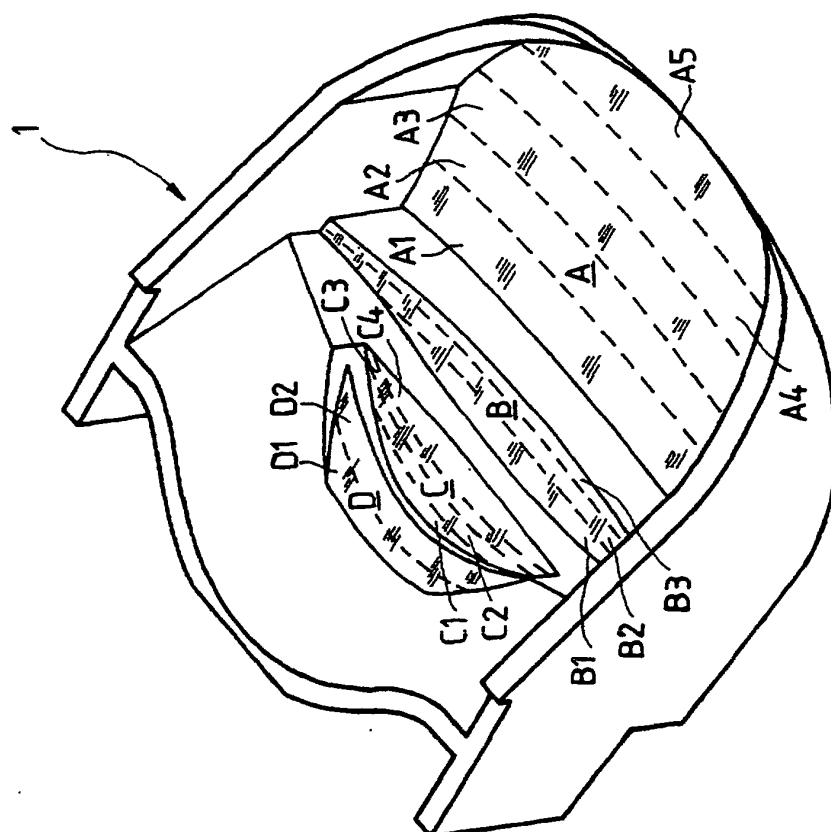


FIG. 1

