

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑪ Anmeldenummer: **82103717.3**

⑤① Int. Cl.³: **G 08 B 13/18**

⑫ Anmeldetag: **30.04.82**

③① Priorität: **18.05.81 DE 3119720**

⑦① Anmelder: **Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk, Richard Hirschmann-Strasse 19, D-7300 Esslingen a.N. (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **24.11.82 Patentblatt 82/47**

⑦② Erfinder: **Zierhut, Hermann, Dipl.-Ing., Waldperlacherstrasse 21, D-8000 München 83 (DE)**

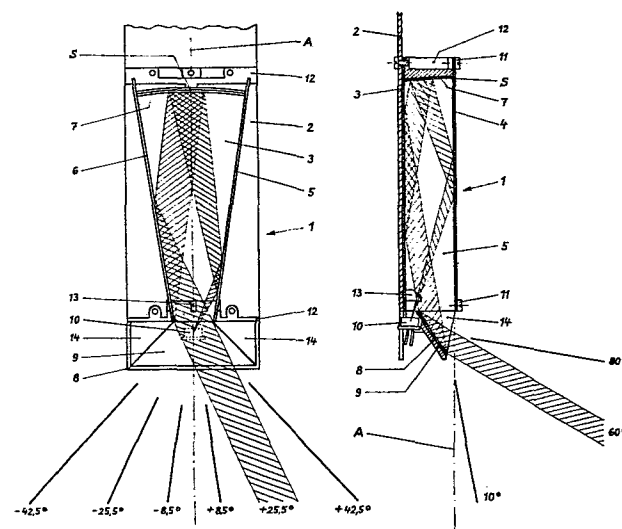
⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT CH FR GB IT LI NL**

⑦④ Vertreter: **Stadler, Heinz, Dipl.-Ing., Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk Richard-Hirschmann-Strasse 19, D-7300 Esslingen a.N. (DE)**

⑤④ **Bewegungsmelder zur Raumüberwachung.**

⑤⑦ Bei einem auf elektromagnetische Strahlung insbesondere im Infrarot-Bereich ansprechenden Bewegungsmelder (1) mit einer einzigen als vorzugsweise sphärischer Hohlspiegel (7) ausgebildeten Optik zur Bündelung der Strahlung auf einen Strahlungsempfänger (10) sind durch ein zwischen Optik (7) und Strahlungsempfänger (10) angeordnetes Verbindungsteil mit reflektierenden Innenflächen mehrere Gesichtsfelder gebildet, aus denen die Strahlung zum Strahlungsempfänger (10) gelangt.

Zur Schaffung eines Bewegungsmelders (1) dieser Art, bei dem mit einem möglichst einfachen und kostengünstigen Aufbau die Strahlenbündel der einzelnen Gesichtsfelder einen konstanten Abstand voneinander haben, auch bei großen Einfallswinkeln scharf abgebildet werden und unter möglichst kleinen Winkeln zur optischen Achse (A) auf den Hohlspiegel (7) treffen, ist der Hohlspiegel (7) am inneren Ende des Verbindungsteils und der Strahlungsempfänger (10) vor dessen äußerem, die Eingangsöffnung bildenden Ende angeordnet und weist das Verbindungsteil wenigstens eine ebene Innenfläche (5, 6) auf, die unter einem von 0° verschiedenen Winkel α (Systemwinkel) zur optischen Achse (A) geneigt ist.



(Fortsetzung nächste Seite)

Eine hinsichtlich Größe, Störabstand, Empfindlichkeit und Abbildungsschärfe besonders günstige und für den praktischen Einsatz geeignete Ausführung dieses Bewegungsmelders (1) ist durch einen Aufbau des Verbindungsteils aus vier Wänden (3, 4, 5, 6) mit zueinander senkrechten ebenen Innenflächen erreicht, von denen zwei (3, 4) zueinander parallel sind und die beiden anderen (5, 6) unter einem Systemwinkel zwischen 8 und 15° zur optischen Achse hin (A) verlaufen, wobei das Verhältnis der Länge des Verbindungsteils zur Weite der Eingangsöffnung so bestimmt ist (z. B. 5 : 1), daß die Strahlenbündel einer vorgegebenen Anzahl von Gesichtsfeldern (z. B. 3) gerade ungeschnitten durch die Eingangsöffnung einfallen und vor dieser ein ebener Umlenkspiegel unter einem Winkel von etwa 35° zur Ebene der parallelen Innenflächen (3, 4) angeordnet ist.

- 1 -

PatentanmeldungBewegungsmelder zur Raumüberwachung

- Die Erfindung betrifft einen auf elektromagnetische Strahlung
5 insbesondere im Infrarotbereich ansprechenden Bewegungsmelder
mit einer einzigen als vorzugsweise sphärischer Hohlspiegel aus-
gebildeten Optik zur Bündelung der Strahlung auf einen Strahl-
ungsempfänger, wobei durch ein zwischen Optik und Strahlungs-
empfänger angeordnetes Verbindungsteil mit reflektierenden
10 Innenflächen mehrere getrennte Gesichtsfelder gebildet sind,
aus denen die Strahlung zum Strahlungsempfänger gelangt. Solche
Bewegungsmelder werden hauptsächlich als Einbruchmelder verwend-
et, bei denen mittels einer geeigneten Schaltung die Änderung
der aus dem zu überwachenden Raum bzw. Bereich aufgenommenen
15 Strahlung entweder direkt durch die im Infrarot-Bereich liegen-
de Wärmestrahlung der unerlaubt eindringenden Person oder durch
die von ihr reflektierte Strahlung einer gesonderten Strahlungs-
quelle als Alarm ausgewertet wird. Dabei bewirkt die Aufteilung
des Überwachungsbereiches in mehrere getrennte Gesichtsfelder
20 (Strahlenbündel) eine Erhöhung der Sicherheit, weil dadurch auch
schon bei geringfügigen Bewegungen des Eindringlings in allen
Richtungen mit großer Wahrscheinlichkeit eine alarmindezieren-
de Änderung der Strahlungsintensität auftritt.
- 25 Ein Bewegungsmelder dieser Art ist bereits aus der DE-AS
26 53 110 (sowie der damit weitgehend übereinstimmenden DE-OS
28 36 462) bekannt geworden. Im Gegensatz zu den vielen, z.B.
aus den DE-AS 25 37 380, DE-OS 21 03 909, DE-OS 26 45 040,

DE-OS 29 04 654 und US-PS 39 23 382 bekannten Bewegungsmeldern, bei denen die getrennten Gesichtsfelder nur durch aufwendige und teure Vielfachoptiken, -Umlenkspiegel bzw. -Empfänger erreicht werden, sind dazu bei diesem "Infrarotstrahlungs-Ein-
5 bruchdetektor" lediglich ein einziger Strahlungsempfänger und nur eine Optik nötig. Er weist jedoch eine Reihe von Nachteilen auf, die einem sinnvollen praktischen Einsatz entgegenstehen: Durch die achsparallelen Prismenflächen treffen die Strahlenbündel unter relativ großen Winkeln zur optischen Achse auf den
10 Hohlspiegel, wodurch bei nicht korrigierten sphärischen Spiegeln wegen der sphärischen Aberration keine ausreichend scharfe Abbildung erreichbar ist.

Weiterhin werden mit zunehmendem Einfallswinkel der Strahlenbündel zur optischen Achse die Winkel zwischen den entstehenden
15 Gesichtsfeldern immer geringer, was im Hinblick auf eine möglichst vollständige Abdeckung des zu überwachenden Raumes nachteilig ist. Schließlich liegen wegen der achsparallelen Innenwände die am Strahlungsempfänger scharf abgebildeten Punkte des überwachten Raumes in einer zweidimensionalen Ebene, so daß nur
20 für achснаhe Zonen eine scharfe Abbildung erfolgt und die Empfindlichkeit zu größeren Raumwinkeln hin abnimmt; bei Ausleuchten großer Sektoren ist es dadurch möglich, daß im Alarmfall kein Alarm abgegeben wird.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf möglichst einfache und kostengünstige Weise einen Bewegungsmelder der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die Strahlenbündel der einzelnen Gesichtsfelder einen konstanten Abstand voneinander haben, auch bei großen Einfallswinkeln scharf abgebildet werden und
30 unter möglichst kleinen Winkeln zur optischen Achse auf den Hohlspiegel treffen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Hohlspiegel am inneren Ende des Verbindungsteiles und der Strahlungsempfänger vor dessen äußerem, die Eingangsöffnung bildenden Ende
35 angeordnet ist, und daß das Verbindungsteil wenigstens eine ebene

Innenfläche aufweist, die unter einem von 0° verschiedenen Winkel α (Systemwinkel) zur optischen Achse geneigt ist.

Aus dem Stand der Technik ist es zwar bekannt, den Hohlspiegel am inneren Ende des rohrförmigen Teils anzuordnen und den bzw.
5 die Strahlungsempfänger davor (siehe z.B. DE-AS 25 37 380, Fig. 1 u. 3), jedoch derart, daß die vom Hohlspiegel reflektierte Strahlung direkt auf den Strahlungsempfänger fokussiert ist. Beim Erfindungsgegenstand hingegen werden alle schräg zur optischen Achse einfallenden Strahlenbündel sowohl vor als auch
10 nach der Fokussierung durch den Hohlspiegel von den Innenwänden des rohrförmigen Teils reflektiert und zwar umso öfter je größer der Einfallswinkel ist. Außerdem treffen die Strahlenbündel, deren Breite sich aus dem Produkt aus Breite der Eingangsöffnung und $\cos \alpha$ ergibt, wegen der schräg verlaufenden Innenflächen
15 unter verhältnismäßig kleinen Winkeln zur optischen Achse auf die Optik, sodaß auch bei Verwendung von nicht korrigierten billigen sphärischen Hohlspiegeln eine scharfe Abbildung des gesamten Strahlenbündels erreicht ist. Durch die hohe Abbildungsqualität ist der erfindungsgemäße Bewegungsmelder darüberhinaus
20 besonders gut für den Einsatz von Mehrfach-Sensoren im Strahlungsempfänger geeignet.

Ein weiterer Vorteil der nicht achsparallelen Innenflächen ergibt sich schließlich daraus, daß die nicht parallel zur optischen Achse einfallenden Strahlenbündel eine zum Strahlungsempfänger hin gekrümmte Schärfelinie bewirken. Damit ist besonders
25 bei Ausleuchtung des zu überwachenden Raumes aus einer Ecke heraus eine wesentlich günstigere Empfindlichkeitsverteilung gegeben.

Gegenüber dem Stand der Technik (beispielsweise DE-OS 25 37 380, Fig. 1, sowie DE-OS 21 03 909, Fig. 6 - 8), bei denen dazu teurere Mehrfachspiegel, mehrere konisch verlaufende reflektierende Innenflächen bzw. Linsen oder mehrere Strahlungsempfänger benötigt werden, sind beim Erfindungsgegenstand alle genannten Vorteile zusammen mit einem äußerst einfachen und kostengünstigen
35 Aufbau erreicht.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen bzw. Ausbildungen des erfindungsgemäßen Bewegungsmelders beschrieben.

Bei Wahl eines Winkels gemäß Anspruch 2 ist ein optimaler Kompromiß zwischen geringem Gerätevolumen einerseits und hoher Abbildungsschärfe, sowie großer Verstärkung (aktiver Strahl -
5 querschnitt) andererseits gegeben.

Besonders geringe Abmessungen bei vernünftigem Winkelabstand zwischen den Gesichtsfeldern erhält man durch eine Ausbildung
10 nach Anspruch 3.

Bei einer in Anspruch 4 beschriebenen Ausführung ist gewährleistet, daß die Gesichtsfelder zwischen Eingangsöffnung des Verbindungsteils und Abbildung des Strahlungsempfängers im Raum parallel sind und damit eine konstante Empfindlichkeit unab-
15 hängig von der Entfernung des Eindringlings vom Bewegungsmelder bewirken. Außerdem werden diese Parallelstrahlenbündel nicht durch die Eingangsöffnung beschnitten, sodaß ein maximaler Energiefluß stattfinden kann, ein Vorteil, der insbesondere bei Verwendung von Mehrfach-Sensoren als Strahlungsempfänger von
20 weittragender Bedeutung ist.

Bei einem derart aufgebauten Bewegungsmelder ist der Winkel β , den die Verbindungslinie des Scheitels des Hohlspiegels mit den bezüglich der Innenfläche virtuellen Punkten des Strahlungsempfängers mit der optischen Achse einschließt praktisch gleich
25 dem Systemwinkel α . Die unter Einfallswinkeln von $0, \pm (2n + 1) \cdot \alpha$ Grad für $n = 0, 1, 2 \dots$ entstehenden Gesichtsfelder weisen daher konstanten Winkelabstand auf, wodurch in Verbindung mit dem Wegfall der geradzahligen Vielfachen von α eine Abdeckung des zu überwachenden Bereiches mit relativ wenig
30 Gesichtsfeldern ermöglicht ist.

Eine Ausführung des erfindungsgemäßen Bewegungsmelders nach Anspruch 5 ermöglicht eine Montage quer zur optischen Achse, wodurch ein unauffälliges, nur wenig von der Montagewand abragendes Überwachungsgerät geschaffen ist. In Verbindung mit der Aus-
35 gestaltung nach Anspruch 3 sind die Abmessungen so gering zu

- 5 -

halten, daß in vorteilhafter Weise sogar ein Einbau in handels-
übliche Unterputzdosen möglich und der Bewegungsmelder damit
für den Eindringling gänzlich unsichtbar ist. Dabei entsteht
durch einen Aufbau gemäß Anspruch 6 eine Auffächerung der über-
5 wachten Zone in der zu den angeführten, durch entsprechende
Landmontage zweckmäßigerweise horizontalen Gesichtsfeldern senk-
rechten Ebene in mehrere, durch entsprechende Wahl der Abmessung-
en des Verbindungsteils, sowie der Lage und Neigung des Umlenk-
spiegels z.B. drei unter 10, 60 und 80 Grad zur optischen Achse
10 verlaufende Strahlenbündel-Fächer. Diese Winkel des Vertikaldia-
grammes stellen einen für den praktischen Einsatz besonders
günstigen Kompromiß zwischen einer relativ kleinen Anzahl von
Gesichtsfeldern (und damit geringen Störeinflüssen) und einer
wirkungsvollen Überwachung dar, da auch in kleinen Räumen so-
15 wohl das Feld in Körperhöhe, als auch der direkt vor und unter-
halb des Bewegungsmelders liegende Bereich abgesichert ist.
Auf diese ebenso einfache und kostengünstige wie elegante Weise
ist eine Umgehung (z.B. durch Unterlaufen) ohne zusätzliches
fokussierendes Element, Vergrößerung des Gerätevolumens oder Be-
20 schneidung der horizontalen Gesichtsfelder des Bewegungsmelders
weitestgehend unmöglich gemacht.
Gemäß Anspruch 7 kann der Strahlungsempfänger im Umlenkspiegel
integriert sein. In der Regel ist es jedoch zweckmäßiger, den
Strahlungsempfänger nach Anspruch 8 in Strahlungsrichtung hinter
25 dem Umlenkspiegel anzuordnen, weil er dadurch vor elektromagne-
tischen Störstrahlungen aller Art (z.B. UKW- und CB-Funk, atmo-
sphärische Entladungen usw.) geschützt ist und Fehlalarme auf
diese Weise minimiert sind. Zudem ist ein derartiger Aufbau preis-
werter als die Integration des Strahlungsempfängers im Umlenk-
30 spiegel.

Bei entsprechender Beschaffenheit des zu überwachenden Raumes
bzw. Anordnung des Bewegungsmelders kann es wünschenswert sein,
einen Bereich von mehr als 90° zur optischen Achse zu überwach-
35 en. Dies ist mit dem erfindungsgemäßen Bewegungsmelder ohne
weiteres möglich, wenn das Verbindungsteil gemäß Anspruch 9 ent-
sprechende Aussparungen trägt.

Ein auch ohne den Umlenkspiegel nach Anspruch 5 besonders kleiner, sogar für den Einbau in handelsübliche 55 mm-Untersetzdosen geeigneter Aufbau des erfindungsgemäßen Bewegungsmelders ist durch die in Anspruch 10 beschriebene Ausführung ermöglicht. Wenn dabei, oder auch bei anderen entsprechend gestalteten Bewegungsmeldern, der Strahlungsempfänger aus Gründen einer einfachen und preisgünstigen Montage mit seinem der Sensorfläche gegenüberliegenden Teil direkt auf der Schaltungsplatine montiert ist, bewirkt ein (dem an dieser Stelle geringen Querschnitt der Strahlenbündel entsprechend) kleiner Umlenkspiegel nach Anspruch 11 auf sehr einfache, die übrigen Strahlengänge praktisch nicht störende Weise eine vollständige Umlenkung der fokussierten Strahlenbündel auf den bzw. die Sensoren des Strahlungsempfängers.

Mit Hilfe der in Anspruch 12 angegebenen, an sich bekannten Blenden ist es auf einfache und kostengünstige Weise möglich, die Breite und Anzahl der Gesichtsfelder nach den Bedürfnissen des Einzelfalls zu wählen. Beispielsweise hat es sich in der Praxis als zweckmäßig erwiesen, in der horizontalen Ebene etwa 5 bis 7 Gesichtsfelder zu belegen, da dies einen günstigen Kompromiß zwischen möglichst vielen Änderungen der Strahlungsintensität einerseits und möglichst geringem Störgeräusch andererseits ergibt. Soll hierbei ein optimales Verhältnis von Größe des Bewegungsmelders zu Querschnitt und damit Energie des Rand-Gesichtsfeldes erreicht werden, so ist eine Ausbildung nach Anspruch 13 zweckmäßig.

Die Figuren zeigen ein im Infrarotbereich arbeitendes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Bewegungsmelders. Dabei ist Fig. 1 eine Draufsicht auf das geöffnete Gerät und Fig. 2 ein Achsialschnitt senkrecht dazu. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in beiden Figuren die für die Erfindung unwesentlichen dem Strahlungsempfänger nachgeschalteten Schaltungsbauteile weglassen. Aus dem gleichen Grund ist jeweils nur von einem einzigen Strahlenbündel der vollständige Verlauf dargestellt und von den übrigen lediglich ein Teil des Mittelstrahls.

- Der Infrarotstrahlungs-Bewegungsmelder 1 besteht aus einem auf einer zugleich als Träger dienenden Schaltungsplatine 2 angeordneten, aus vier aufeinander senkrecht stehenden Wänden 3, 4, 5, 6 mit ebenen reflektierenden Innenflächen gebildeten Verbindungsteil, einem das innere Ende des Verbindungsteils abschließenden sphärischen Hohlspiegel 7, sowie einem vor der Eingangsöffnung des Verbindungsteils auf einem Träger 8 angebrachten ebenen Ulenkspiegel 9 und einem in der Draufsicht dahinter liegenden Strahlungsempfänger 10 (Pyroelektrisches Element).
- 10 Die beiden Wände 3, 4 verlaufen parallel zueinander, wobei die eine Wand 3 direkt auf der Schaltungsplatine 2 befestigt ist und die andere 4 als lösbarer Deckel mittels Schrauben 11 an Abstandsblöcken 12, deren innerer zugleich als Träger für den Hohlspiegel 7 dient.
- 15 Die beiden anderen Wände 5, 6 verlaufen symmetrisch zu der in der Ebene der Deckel-Innenfläche liegenden optischen Achse A und sind zu dieser in Richtung zur quadratischen Eingangsöffnung des Verbindungsteils hin unter einem Systemwinkel von $8,5^\circ$ geneigt. Der Strahlungsempfänger 10 ist nicht genau im Brennpunkt
- 20 des Hohlspiegels 7 angeordnet, sondern in einem Abstand vor dessen Scheitel S, der um den Faktor $1 + \frac{d}{b} = 1,1$ größer ist als seine Brennweite, wobei mit b bzw. d die Abmessungen der Eingangsöffnung bzw. des Sensors in der Ebene quer zu den konischen Wänden 5, 6 bezeichnet sind. Bei dieser Ausführung entspricht der
- 25 Winkel zwischen den Verbindungslinien des Scheitels S mit den bezüglich der konischen Innenflächen virtuellen Punkten des Strahlungsempfängers 10 und der optischen Achse A etwa dem Systemwinkel α . Dadurch entstehen in der Ebene senkrecht zu den konischen Wänden 5, 6 parallele Gesichtsfelder, deren Strahlen-
- 30 bündel unter Winkeln von 0, sowie $\pm (2n + 1) \cdot \alpha$ Grad zur optischen Achse A einfallen. Davon ist die Strahlung aus dem 0° - Gesichtsfeld durch eine Blende 13 und die aus den Gesichtsfeldern für $n > 3$ durch die schrägen seitlichen Begrenzungswände 14 des trapezförmig ausgebildeten Ulenkspiegels 9, sowie den
- 35 geometrischen Aufbau des Verbindungsteils ausgeblendet, sodaß in der genannten Ebene insgesamt nur aus 6 Gesichtsfeldern mit

- 8 -

den Einfallswinkeln $\pm 8,5^\circ$, $\pm 25,5^\circ$ und $\pm 42,5^\circ$ zur optischen Achse A Strahlung in das Verbindungsteil und zum Strahlungsempfänger 10 gelangt.

In der Achsialebene senkrecht zu den parallelen Wänden 3, 4 entstehen durch entsprechende Abmessungen des Verbindungsteils, sowie Bemessung von Größe, Lage und Neigungswinkel (hier 35° zur optischen Achse A) des Umlenkspiegels 9 drei von der Eingangsöffnung des Verbindungsteils unbeschnittene parallele Gesichtsfelder unter den Winkeln von 10° , 60° und 80° zur optischen Achse A, aus denen Strahlung durch die Eingangsöffnung des Verbindungsteils zum Strahlungsempfänger 10 gelangt. Durch Wahl eines Verhältnisses der Länge des Verbindungsteils zu seiner Öffnungsbreite von etwa 5 : 1 ist bei einer Brennweite des Hohlspiegels 7 von 100 mm ein bei ausreichender Empfindlichkeit besonders kleines Gerätevolumen erreicht.

Der steile 10° - Strahlenbündelfächer tritt dabei nicht über den Umlenkspiegel 9, sondern auf direktem Wege in das Verbindungsteil ein und ist zur wirksamen Vermeidung einer Umgehung bzw. Ausschaltung der Überwachung durch Bewegungen unterhalb der 60° - bzw. 80° -Gesichtsfelder vorgesehen.

Der beschriebene Infrarot-Strahlungsbewegungsmelder 1 wird mit der Schaltungsplatine 2 derart an der Wand montiert, daß die optische Achse A vertikal verläuft, sodaß der Überwachungsreich horizontal in sechs und vertikal in drei Gesichtsfelder aufgeteilt ist. Die damit erreichten achtzehn Strahlenbündel leuchten die zu überwachende Zone, insbesondere bei Montage des Bewegungsmelders 1 in einer Ecke des Raumes ausreichend aus, wobei ein günstiger Kompromiß zwischen Störanfälligkeit einerseits und möglichst vielen alarmindizierenden Strahlenbündeln andererseits erreicht wird. Außerdem ist das Gerät durch den genannten Aufbau sehr flach und damit unauffällig ausführbar. Der Strahlungsempfänger 10 ist bei dieser Montage derart hinter dem Umlenkspiegel 9 angeordnet, daß zwar die Infrarot-Strahlung aus den achtzehn Gesichtsfeldern jedoch so gut wie keine Störstrahlung empfangen wird.

Alle reflektierenden Teile 3, 4, 5, 6, 7 und 9 des vorliegenden

- Infrarotstrahlungs-Bewegungsmelders 1 sind als Kunststoffteile mit aluminiumbedampften optisch aktiven Flächen ausgeführt. Sie sind billig in der Herstellung und weisen trotzdem eine verhältnismäßig geringe Dämpfung auf. Werden jedoch noch höhere
- 5 Anforderungen an die Reflexionseigenschaften gestellt, so stehen dafür eine Reihe bekannter Materialien zur Verfügung, wie z.B. spiegelblank gewalztes Aluminium für die ebenen Flächen, sowie gepreßtes und gegläntzes Aluminiumblech bzw. fließgepreßtes Reinaluminiumblech für den Hohlspiegel.
- 10 Beim Überschreiten der Gesichtsfeldgrenzen durch eine unerlaubt in den Überwachten Raum eindringende Person ergeben sich Änderungen der Infrarotstrahlungsintensität, die von dem pyroelektrischen Element 10 registriert und in der nachfolgenden elektronischen Schaltung in bekannter Weise als Alarm ausgewertet werden.
- 15 den.

- Insgesamt zeichnet sich das beschriebene Gerät sowohl durch einen einfachen und kostengünstigen Aufbau, als auch durch ein Optimum hinsichtlich Abbildungsschärfe im gesamten Überwachungsbereich, Energiefluß und Anzahl der Strahlenbündel, Abmessungen,
- 20 sowie Störabstand aus und erfüllt damit höchste Anforderungen bezüglich Wirtschaftlichkeit und einer dauerhaft sicheren, weitgehend störunempfindlichen Funktion.

Patentansprüche

1. Auf elektromagnetische Strahlung insbesondere im Infrarot-Bereich ansprechender Bewegungsmelder (1) mit einer einzigen als vorzugsweise sphärischer Hohlspiegel (7) ausgebildeten
5 Optik zur Bündelung der Strahlung auf einen Strahlungsempfänger (10), wobei durch ein zwischen Optik und Strahlungsempfänger (10) angeordnetes Verbindungsteil mit reflektierenden Innenflächen mehrere getrennte Gesichtsfelder gebildet sind, aus denen die Strahlung zum Strahlungsempfänger (10) gelangt,
10 dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlspiegel (7) am inneren Ende des Verbindungsteils und der Strahlungsempfänger (10) vor dessen äußerem, die Eingangsöffnung bildenden Ende angeordnet ist, und daß das Verbindungsteil wenigstens eine ebene Innenfläche (5, 6) aufweist, die unter einem von 0° verschiedenen Winkel α (Systemwinkel) zur optischen Achse (A) geneigt ist.
15
2. Bewegungsmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel zwischen optischer Achse (A) und den auf den Hohlspiegel (7) treffenden Strahlen der Gesichtsfelder etwa zwischen 6° und 10° beträgt.
20
3. Bewegungsmelder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Systemwinkel α etwa zwischen 8° und 15° liegt.
25
4. Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand des Strahlungsempfängers (10) vom Scheitel (8) des Hohlspiegels (7) vorzugsweise um den Faktor $(1 + \frac{d}{b})$ größer ist als dessen Brennweite, wobei mit b bzw. d die Abmessungen der Eingangsöffnung bzw. des Strahlungsempfängers (10) in der Ebene quer zu den betreffenden Innenflächen (5, 6) bezeichnet sind.
30

5. Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Eingangsöffnung des Verbindungsteils vorzugsweise unter einem Winkel von etwa 35° zur Ebene der Gesichtsfelder ein ebener Ulenkspiegel (9) angeordnet
5 ist.
6. Bewegungsmelder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß senkrecht zu der bzw. den schräg zur optischen Achse (A) verlaufenden Innenflächen (5, 6) zwei weitere asymmetrisch
10 parallel zur optischen Achse (A) angeordnete reflektierende Innenflächen (3, 4) vorgesehen sind.
7. Bewegungsmelder nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungsempfänger (10) in den Ulenkspiegel
15 (9) integriert ist.
8. Bewegungsmelder nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungsempfänger (10) in Strahlrichtung hinter dem Ulenkspiegel (9) angeordnet ist.
20
9. Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das öffnungsseitige Endteil der dem Ulenkspiegel (9) gegenüberliegenden Wand (4) des Verbindungsteils eine Aussparung zum Empfang von Strahlung aus Gesichtsfeldern
25 trägt, die unter einem Winkel von mehr als 90° zur optischen Achse verlaufen.
10. Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungsteil vier aufeinander senkrechte, ebene, reflektierende Innenflächen aufweist, von denen
30 zwei unter einem Winkel von jeweils 15° symmetrisch zur optischen Achse verlaufen, die dritte in der gleichen Richtung wie die beiden ersten, jedoch unter einem Winkel von 7° bis 10° zur optischen Achse hin geneigt ist und letztere in der
35 Ebene der vierten Innenfläche liegt.

11. Bewegungsmelder nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,
daß ein ebener Umlenkspiegel geringer Größe vorgesehen ist,
der die am Hohlspiegel (7) fokussierte und an den Innen-
flächen des Verbindungsteils reflektierte Strahlung zur
5 Sensorfläche des mit dem gegenüberliegenden Teil direkt auf
der Strahlungsplatine (2) angebrachten Strahlungsempfängers
(10) umlenkt.
12. Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch
10 gekennzeichnet, daß an geeigneter Stelle, vorzugsweise in
der Umgebung der Eingangsöffnung des Verbindungsteils, ge-
gebenenfalls einstellbare Blenden (13) zur Begrenzung der
Breite der Gesichtsfelder und/oder Unterdrückung eines Tei-
les derselben angeordnet sind.
13. Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch
15 gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Abmessungen der Ein-
gangsöffnung zur Länge des Verbindungsteils so bestimmt ist,
daß die Strahlenbündel einer vorgegebenen Anzahl von Gesichts-
20 feldern gerade unbeschnitten durch die Eingangsöffnung ein-
fallen.



Fig.1

