



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 899 701 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.1999 Patentblatt 1999/09

(51) Int. Cl.⁶: **G08B 13/193**

(21) Anmeldenummer: **98111593.4**

(22) Anmeldetag: **24.06.1998**

(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

(30) Priorität: **29.08.1997 DE 19737761**

(71) Anmelder: **ABB PATENT GmbH
68309 Mannheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Wolfram, Kathleen, Dipl.-Ing.
58509 Lüdenscheid (DE)**
• **Rosch, Rainer, Dr.-Ing.
58513 Lüdenscheid (DE)**
• **Koepernik, Jochen, Dr.-Ing.
06369 Schortewitz (DE)**

(74) Vertreter:
**Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al
c/o ABB Patent GmbH,
Postfach 10 03 51
68128 Mannheim (DE)**

(54) **Bewegungs- und richtungsselektiver Bewegungsmelder**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Bewegungsmelder zur bewegungs- und richtungsselektiven Detektion von Wärmestrahlung abgebenden bewegten Objekten, insbesondere von Personen. Der Bewegungsmelder enthält ein erstes, fixiertes und permanent aktives Erfassungssystem (1), das sich aus mehreren Erfassungsmodulen (2) zusammensetzt, wobei jedes Modul (2) für die Überwachung eines Winkelbereichs (11) als Teilbereich eines Gesamtüberwachungsbereichs vorhanden ist. Außerdem ein zweites, bewegliches und temporär aktivierbares Erfassungssystem (6), das mittels eines elektrischen Antriebs (15) zumindest um eine vertikale Achse (A) drehbar ist, sowie eine Steuereinrichtung (8), die basierend auf Meldesignalen wenigstens eines der beiden Erfassungssysteme (1, 6) Steuersignale für den Antrieb (15) bildet. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist mit dem Antrieb (15) ein Scheinwerfer (5) mechanisch gekoppelt, der in eine vom Bewegungsmelder ermittelte Richtung einen Lichtkegel (18) während einer durch die Steuereinrichtung (8) gesteuerten Dauer abstrahlt und der zugleich mit dem zweiten Erfassungssystem (6) zumindest um die vertikale Achse (A) drehbar ist.

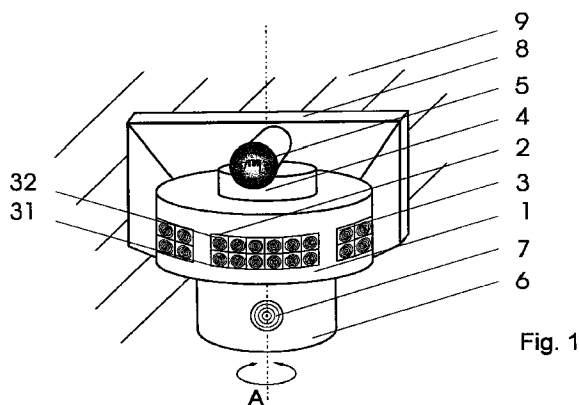


Fig. 1

EP 0 899 701 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Bewegungsmelder zur bewegungs- und richtungsselektiven Detektion von Wärmestrahlung abgebenden beweglichen Objekten, insbesondere von Personen.

[0002] Ein solcher Bewegungsmelder ist in der DE 36 13 374 A1 beschrieben. Der daraus bekannte Pyrodetektor hat Weitwinkелеigenschaften in hauptsächlich einer Ebene. Er weist einen sphärischen bis sphärisch-parabolischen Spiegel auf, in den sich ein auf einer pyroelektrischen Folie angeordnetes Sensorarray befindet mit einer Vielzahl von Sensorelementen. Aus Signalunterschieden der Sensorelemente ist eine Richtung eines erfaßten Objektes ableitbar. Die Weitwinkелеigenschaften des fest montierten Bewegungsmelder sind praktisch auf etwa $\pm 60^\circ$ begrenzt. Die erzielbare Richtungsselektivität ist trotz hohem erforderlichem Realisierungsaufwand nicht für alle Verwendungszwecke ausreichend.

[0003] Sonstige, beispielsweise aus den Fachbuch **[** WARNING! FF 1.1 **]** "Passiv-Infrarotbewegungsmelder", R. Rosch, 1996, Verlag Moderne Industrie, Landsberg/Lech, bekannte Bewegungsmelder haben teilweise einen weiteren Erfassungswinkel und sind geeignet zur Steuerung fest installierter Beleuchtungseinrichtungen. Dabei wird die Beleuchtungseinrichtung eingeschaltet, sobald ein sich bewegendes Objekt im Erfassungsbereich detektiert wird. Der Aufenthaltsort des wärmestrahlenden Objekts und seine Bewegungsrichtung sind mit diesen Bewegungsmeldern nicht detektierbar. Reichweite und Empfindlichkeit solcher Bewegungsmelder werden oftmals durch geeignete Maßnahmen begrenzt, um Fehlauslösungen zu vermeiden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Bewegungsmelder anzugeben, der ein Objekt in einem weiten Erfassungsbereich detektieren und dessen Bewegungsrichtung erkennen und ihr folgen kann. In weiterer Ausgestaltung sollen mittels des Bewegungsmelders ein Lichtkegel einer Lichtquelle auf das Objekt richtbar und dem Objekt nachführbar sein.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Bewegungsmelder mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0006] Der Bewegungsmelder arbeitet mit zwei Erfassungssystemen, einem unbeweglichen Erfassungssystem und einem beweglichen Erfassungssystem. Ausgangssignale beider Systeme werden durch eine Steuereinrichtung erfaßt. Das erste Erfassungssystem ermöglicht eine grobe Richtungsdetektion, das zweite Erfassungssystem eine Verfolgung eines erfaßten Objekts mit hoher Genauigkeit der Ortsbestimmung. Ein elektrischer Antrieb zur Bewegung des zweiten Erfassungssystems wird in Abhängigkeit von Meßsignalen aus beiden Erfassungssystemen gesteuert.

[0007] Bei einem Bewegungsmelder gemäß einer

bevorzugten Ausgestaltung ist ein Scheinwerfer oder Richtstrahler mit dem elektrischen Antrieb gekoppelt, wobei der Scheinwerfer durch den Bewegungsmelder gesteuert auf ein detektiertes Objekt richtbar ist. Das zweite Erfassungssystem und der damit gekoppelte Scheinwerfer sind wenigstens um eine vertikale Achse drehbar ausgeführt. Zusätzlich können Mittel vorhanden sein, die eine veränderliche Neigung des zweiten Erfassungssystems und/oder des Scheinwerfers ermöglichen.

[0008] Der erfindungsgemäße Bewegungsmelder hat eine Reihe von Vorteilen. Je nach Ausführung, insbesondere je nach der Anzahl von angeordneten Erfassungssystemen des ersten Erfassungssystems und je nach Montageort, z.B. Anordnung auf einem Mast, ist ein Erfassungswinkel bis 360° erreichbar. Durch eine zweistufige Objekterfassung mittels der beiden Erfassungssysteme wird eine erhöhte Sicherheit gegen Fehlauslösungen erreicht. Wenn mit dem Bewegungsmelder ein Scheinwerfer gekoppelt ist, kann ein Lichtkegel auf eine detektierte Person gerichtet und nachgeführt werden. Der Bewegungsmelder kann auch dafür eingesetzt sein, die Bewegungsgeschwindigkeit eines Objekts zu ermitteln und daraus Maßnahmen abzuleiten.

[0009] Eine weitere Beschreibung der Erfindung erfolgt anhand eines in den Zeichnungsfiguren dargestellten Ausführungsbeispiels.

[0010] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht eines Bewegungsmelders mit Scheinwerfer,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf ein erstes Erfassungssystem,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf ein zweites Erfassungssystem,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf Erfassungsbereiche der beiden Erfassungssysteme,
- Fig. 5 eine Ansicht der Scheinwerferanordnung, und
- Fig. 6 eine Darstellung des Prinzips der Abbildung von Objekten auf einem Mehrelementsensor des zweiten Erfassungssystems.

[0011] Fig. 1 zeigt in einer Prinzipdarstellung eine bevorzugte Ausführungsform eines Bewegungsmelders, der auf eine Gebäudewand 9 montiert ist. Wesentliche Komponenten des Bewegungsmelders sind ein erstes, unbewegliches Erfassungssystem 1, ein zweites, bewegliches Erfassungssystem 6, eine drehbare Halterung 4 mit Scheinwerfer 5, sowie eine Steuereinrichtung 8.

[0012] Das zweite Erfassungssystem 6 und die Scheinwerferanordnung 4, 5 sind mittels eines elektrischen Antriebs 15 (Fig. 2), der vorzugsweise im ersten Erfassungssystem 1 angeordnet ist, miteinander mechanisch gekoppelt und um eine vertikale Achse A drehbar ausgeführt. Als Antriebsmotor ist beispiels-

weise ein Schrittmotor geeignet.

[0013] Das erste Erfassungssystem 1, das außerdem in Fig. 2 in einer Draufsicht gezeigt ist, ist ein permanent aktiviertes System zur Objektraumüberwachung, das sich aus mehreren Modulen 2 zusammensetzt. Ein Modul 2 wird durch einen Gleichlicht kompensierenden Dualsensor 10 (Fig. 2) und eine vorgeschaltete Multifresnellinsenoptik 3 gebildet. Die Multifresnellinsenoptik 3 kann mehrere, z.B. zwei Zeilen 31 mit beispielsweise sechs Einzel-Fresnellinsensegmenten 32 aufweisen. Ein Modul 2 kann z.B. für einen Öffnungswinkel 11 von 60° ausgelegt sein. Bei sechs Einzelsegmenten 32 entsteht im Abstand von 10° ein empfindlicher Abbildungskegel 33.

[0014] Fig. 1 zeigt in Verbindung mit Fig. 3 (Draufsicht) das zweite Erfassungssystem 6, das nur temporär, nämlich nach Detektion eines Objektes durch das erste Erfassungssystem 1 durch die Steuereinrichtung 8 aktiviert wird. Es enthält einen Mehrelementsensoren 12 mit einer vorgeschalteten Linsenoptik 7. Der Mehrelementsensor 12 kann ein Zeilen- oder Arraysensor sein. Als Linsenoptik 7 ist eine große Einzel-Fresnellinse oder eine konventionelle große Linse geeignet. Die Optik 7 und der Mehrelementsensor 12 sind starr zueinander angeordnet. Der durch die Anordnung festgelegte Gesamtöffnungswinkel 13 des zweiten Erfassungssystems 6 kann beispielsweise bei 60° liegen, also gleich groß sein wie der Öffnungswinkel 11 eines Moduls 2 des ersten Erfassungssystems 1.

[0015] Fig. 6 macht ergänzend zu Fig. 3 deutlich, daß die Kombination eines Mehrelementsensors 12 mit einer Einzellinse 7 bewirkt, daß durch die Abbildung der einzelnen Sensorelemente 121 durch die Linse jedem Element eine eigene Beobachtungskeule 14 zugeordnet ist. Durch die Wahl einer geeigneten Brennweite und die Sensorgeometrie kann eine gewünschte Keulendichte realisiert werden. Es kann eine feine Auflösung von beispielsweise 10° erreicht werden, mit der die Richtung eines bewegten Objektes genau ermittelbar ist. Diese Auflösung ist nicht zu verwechseln mit dem beispielhaft genannten 10°-Abstand der Abbildungskegel der Multifresnellinsenoptik 3; denn dort wird mittels der Abbildungskegel lediglich detektiert, ob sich ein Objekt im Bereich des Modul-Öffnungswinkels 11 bewegt.

[0016] Die Einzellinse 7 kann mit einer deutlich größeren Linsenfläche ausgebildet werden, als dies bei einer Abfolge von Linsensegmenten einer Multifresnellinse möglich wäre, da bei letzterer der Winkelabstand zwischen zwei Linsenzentren durch die geforderte Keulendichte begrenzt ist. Damit ist bei gegebener Brennweite automatisch die Breite solcher Segmente festgelegt. Bei dem beschriebenen zweiten Erfassungssystem 6 wird aber bei gegebener Brennweite die Keulendichte nur durch den Abstand der Sensorelemente des Mehrelementsensors 12 bestimmt, für den es nur technologische und für den Bewegungsmeldereinsatz irrelevante Grenzwerte gibt. Durch die im Vergleich zu den Linsen-

segmenten der Multifresnellinsen 3 der Module 2 des ersten Erfassungssystems 1 größere Fläche der Einzellinse 7 des zweiten Erfassungssystems 6 erreicht man eine besonders hohe Empfindlichkeit. Damit kann das zweite Erfassungssystem 6 neben der genauen Richtungsbestimmung auch eine empfindlichere Kontrolle der gemeldeten Detektion durchführen, ohne dabei das Risiko häufiger Fehlschaltungen zu erhöhen, da das zweite Erfassungssystem nur dann arbeitet, wenn das erste Erfassungssystem die grobe Richtung eines Objekts detektiert hat, wie noch weiter erläutert wird.

[0017] Fig. 5 zeigt den Scheinwerfer oder Strahler 5, der mittels der drehbaren Halterung 4 mit dem Bewegungsmelder verbunden ist, und in seiner horizontalen Rotationsebene starr mit der Bewegung des zweiten Erfassungssystems verbunden ist. Beide zeigen mit ihren Hauptachsen somit immer in dieselbe Richtung. Der Scheinwerfer 5 ist mindestens horizontal drehbar. In einer Weiterbildung kann er auch vertikal schwenkbar sein, insbesondere dann, wenn durch ein zweidimensionales Sensorarray außer dem horizontalen Winkel zur Ermittlung der Beobachtungsrichtung auch noch der vertikale Objektwinkel und daraus die Entfernung bestimmbar ist.

[0018] In jedem Fall ist eine gewisse Richtcharakteristik der beweglichen Beleuchtung 5 vorteilhaft, da dies das Konzept der Beobachtung in schmalen Winkelbereichen unterstützt und in diesen eine höhere Beleuchtungsstärke ermöglicht. Insbesondere ist es zweckmäßig den Abstrahlwinkel des Lichtkegels 18 der beweglichen Beleuchtung 5 identisch oder geringfügig größer als den Öffnungswinkel 11 der Module 2 bzw. des zweiten Erfassungssystems 6, also z.B. 60° zu wählen. Damit ist eine ständige Beleuchtung des sich bewegenden Objektes auch dann möglich, wenn es die Bereichsgrenzen von Module 2 überschreitet und eine Nachführung des zweiten Erfassungssystems, und der gekoppelten Beleuchtungseinrichtung 5 erforderlich.

[0019] Weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten und Vorteile des Bewegungsmelders ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung seiner Arbeitsweise, wobei auf die oben erläuterten Zeichnungsfiguren sowie auch auf Fig. 4 Bezug genommen wird. In Fig. 4 sind in einer Draufsicht auf den Bewegungsmelder und seiner Erfassungsbereiche die Öffnungswinkel 11 von drei mit I, II, III bezeichneten Segmenten gezeigt, die durch Module 2 des ersten Erfassungssystems 1 festgelegt sind. Der Öffnungswinkel 13 des zweiten Erfassungssystems 6 kann Teile von zwei Segmenten, z.B. I und II entsprechend dem genauen Ort und der Bewegungsrichtung 17 eines Objekts bzw. einer Person 16, überdecken.

[0020] Wird von einem der Module 2 des ersten Erfassungssystems 1 ein Objekt detektiert, also ein Sensorsignal oberhalb eines vorgegebenen Schwellwerts erzeugt, so wird in einer ersten Reaktionsstufe des Systems eine dem jeweiligen Modul 2 zugeordnete Kennnummer der Steuereinrichtung 8 mitgeteilt. Die

Steuereinrichtung 8 aktiviert das zweite Erfassungssystem 6 zwecks Überprüfung der Detektion und zur Bestimmung der genauen Richtung, in der sich das Objekt 16 befindet. In der ersten Reaktionsstufe wird der geräteeigene Strahler 5 noch nicht aktiviert, aber ein mit einem Schaltausgang der Steuereinrichtung 8 verbundenes externes fest installiertes Beleuchtungssystem kann gegebenenfalls in dieser Stufe bereits als Grundbeleuchtung eingeschaltet werden.

[0021] Das aktivierte zweite Erfassungssystem 6 wird durch die Steuereinrichtung 8 und den Antrieb 15 in die vom ersten Erfassungssystem 1 gemeldete grobe Richtung gedreht, so daß die Hauptrichtung seines Erfassungsbereichs 13 mit der Mitte des Öffnungswinkels 11 des entsprechenden Moduls 2 übereinstimmt. Nach Abschluß der Rotationsbewegung detektiert das zweite Erfassungssystem 6 das Objekt 16. Dabei wird aus den einzelnen Sensorsignalen des Mehrelementsensors 12 unter Anwendung der Schwerpunktmethod die genaue Richtung des Objekts 16 ermittelt.

[0022] Wenn sich durch diesen Erfassungsvorgang bestätigt, daß sich ein Objekt 16 im Erfassungsbereich des Bewegungsmelders bewegt, wird eine zweite Reaktionsstufe ausgelöst. Diese bedeutet, daß der Scheinwerfer 5 eingeschaltet wird und das zweite Erfassungssystem 6 aktiviert bleibt, um die Bewegungsrichtung und den jeweiligen Ort des Objekts zu erfassen. Dazu ist zunächst keine Bewegung des zweiten Erfassungssystems 6 notwendig, da mittels der erwähnten Schwerpunktmethod aus den Signalen der einzelnen Elemente des Mehrelementsensors 12 der genaue Ort feststellbar ist. Nur wenn das Objekt den Gesamtwinkelbereich 13 verläßt, erfolgt eine Nachführung des beweglichen zweiten Erfassungssystems 6 in die Mitte des Öffnungswinkels 11 eines benachbarten Segments, z.B. I. Während der Bewegung des zweiten Erfassungssystems 6 und des Scheinwerfers 5 erfolgt keine Erfassung. Die Bewegungsdauer kann jedoch im Millisekundenbereich liegen, so daß sich kein signifikanter Ausfall der Beobachtungszeit ergibt.

[0023] Da eine genaue Zuordnung eines Objekts zu einzelnen Sensorelementen 121 des Mehrelementsensors 12 gegeben ist, können Ort und Bewegungsrichtung des Objekts ermittelt werden. Mit einem horizontal angeordneten Zeilensensor mit beispielsweise sechs Elementen 121, kann die tangentielle Bewegungskomponente verfolgt werden. Mit einem Arraysensor, der z.B. 6x3 Elemente 121 enthält, kann die tangentielle und die radiale Bewegungskomponente verfolgt werden. Dabei kann folgendes Prinzip Anwendung finden: Da aufgrund der flächenhaften Ausdehnung eines Objektes in der Regel nicht nur ein Element ein Bewegungssignal abgibt, wird aus allen innerhalb eines kleinen Zeitschlitzes registrierten Signalen ein mit der Signalthöhe gewichteter Flächenschwerpunkt berechnet, der die Richtung des wahrscheinlichsten Objektmittelpunkts angibt.

[0024] Für die Nachführung des zweiten Erfassungssystems 6 kann eine Zwischenstellung vorgesehen sein, so daß z.B. die optische Hauptachse des zweiten Erfassungssystems 6 genau auf der Grenze zwischen den Öffnungswinkeln 11 von zwei Modulen 2 liegt. Das Licht des Melder-eigenen bewegten Scheinwerfers 5 bleibt während der Nachführung eingeschaltet. Der Scheinwerfer 5 selbst wird mit dem zweiten Erfassungssystem 6 mitgeführt, womit eine andauernde Beleuchtung des Objekts gewährleistet ist. In der neuen Stellung des zweiten Erfassungssystems 2 wird die Beobachtung wie oben beschrieben fortgesetzt. Jede einzelne Signalerfassung startet eine Nachlaufzeit für die Beleuchtung, die verstreicht, bis nach dem letzten Bewegungssignal das Licht verlöscht. Die Beleuchtung und auch die aktive Beobachtung durch das zweite Erfassungssystem 6 werden dann abgeschaltet, wenn kein Signal mehr empfangen wird und die einstellbare Nachlaufzeit abgelaufen ist. Dieser Fall tritt in zwei Situationen ein: Zum einen kann das Objekt aus dem letzten durch Basismodulen noch abgedeckten Beobachtungswinkel herausgelaufen sein, so daß eine weitere Nachführung nicht möglich ist, z.B. weil ein Rotationsanschlag bei $\pm 90^\circ$ (im Fall von drei Modulen je 60°) erreicht ist. Oder das bewegte Objekt ist innerhalb des beobachteten Bereiches zum Stillstand gekommen. Es ist vorteilhaft, das zweite Erfassungssystem 6 nach Beendigung eines Beobachtungs- und Beleuchtungszyklus in eine Vorzugslage zurückzudrehen. Seine Auswertefunktion wird auf jeden Fall abgeschaltet. Die Vorzugslage kann z.B. eine gewählte Hauptbeobachtungsrichtung entlang einer Zufahrt sein, und kann am Gerät kundenspezifisch eingestellt werden. Die Abschaltung des zweiten Erfassungssystems 6 bewirkt, daß nur noch Signale von den Modulen 2 des ersten Erfassungssystems 1 von der Steuereinrichtung 8 akzeptiert werden. Dieser Zustand ist der Grundzustand und bleibt erhalten, bis das nächste Signal von einem Modul 2 empfangen wird. Erst dann schaltet sich das zweite Erfassungssystem wieder in der richtigen Richtung zu.

[0025] Mit dem Bewegungsmelder lassen sich auch Grenzfallsituationen beherrschen. Wird beispielsweise von zwei benachbarten Modulen 2 gleichzeitig eine Bewegung auf der Modulgrenze registriert, schaltet sich das zweite Erfassungssystem 6 zu und richtet sich genau auf die Bereichsgrenze aus, anstatt wie sonst auf die Hauptrichtung des meldenden Moduls 2. Damit wird eine Nachführung sichergestellt.

[0026] Ein weiterer Fall tritt ein, wenn während der Beobachtung ein anderes Modul 2 als jenes, das gerade durch das zweite Erfassungssystem ergänzt wird, ein Signal liefert. In einem solchen Fall kann entweder als Kompromiß ein mittlerer Beobachtungs- und Beleuchtungswinkel eingestellt werden oder/und es wird ein zweites Schaltsignal zur Zuschaltung eines globalen externen Beleuchtungssystems an die Steuereinrichtung gegeben.

[0027] Die optische Hauptachse des zweiten Erfassungssystems 6 kann eine Zwischenstellung vorgesehen sein, so daß z.B. die optische Hauptachse des zweiten Erfassungssystems 6 genau auf der Grenze zwischen den Öffnungswinkeln 11 von zwei Modulen 2 liegt. Das Licht des Melder-eigenen bewegten Scheinwerfers 5 bleibt während der Nachführung eingeschaltet. Der Scheinwerfer 5 selbst wird mit dem zweiten Erfassungssystem 6 mitgeführt, womit eine andauernde Beleuchtung des Objekts gewährleistet ist. In der neuen Stellung des zweiten Erfassungssystems 2 wird die Beobachtung wie oben beschrieben fortgesetzt. Jede einzelne Signalerfassung startet eine Nachlaufzeit für die Beleuchtung, die verstreicht, bis nach dem letzten Bewegungssignal das Licht verlöscht. Die Beleuchtung und auch die aktive Beobachtung durch das zweite Erfassungssystem 6 werden dann abgeschaltet, wenn kein Signal mehr empfangen wird und die einstellbare Nachlaufzeit abgelaufen ist. Dieser Fall tritt in zwei Situationen ein: Zum einen kann das Objekt aus dem letzten durch Basismodulen noch abgedeckten Beobachtungswinkel herausgelaufen sein, so daß eine weitere Nachführung nicht möglich ist, z.B. weil ein Rotationsanschlag bei $\pm 90^\circ$ (im Fall von drei Modulen je 60°) erreicht ist. Oder das bewegte Objekt ist innerhalb des beobachteten Bereiches zum Stillstand gekommen. Es ist vorteilhaft, das zweite Erfassungssystem 6 nach Beendigung eines Beobachtungs- und Beleuchtungszyklus in eine Vorzugslage zurückzudrehen. Seine Auswertefunktion wird auf jeden Fall abgeschaltet. Die Vorzugslage kann z.B. eine gewählte Hauptbeobachtungsrichtung entlang einer Zufahrt sein, und kann am Gerät kundenspezifisch eingestellt werden. Die Abschaltung des zweiten Erfassungssystems 6 bewirkt, daß nur noch Signale von den Modulen 2 des ersten Erfassungssystems 1 von der Steuereinrichtung 8 akzeptiert werden. Dieser Zustand ist der Grundzustand und bleibt erhalten, bis das nächste Signal von einem Modul 2 empfangen wird. Erst dann schaltet sich das zweite Erfassungssystem wieder in der richtigen Richtung zu.

sungssystems kann entweder horizontal oder leicht zur Erde geneigt verlaufen. Ersteres hat den Vorteil, daß keine geometrischen Reichweitenbegrenzung eintritt und das Objekt in ganzer Größe erfaßt wird. Falls allerdings der Hintergrund thermisch sehr veränderlich ist, z.B. aufgrund einer belebten Straße, könnte dies dazu führen, daß das Gerät nicht mehr abschaltet. In diesem Fall ist eine Neigung des Bewegungsmelders günstiger.

[0028] Die Steuereinrichtung 8 koordiniert die Arbeitsweise des permanent wirksamen ersten Erfassungssystems 1 und des zweiten Erfassungssystems 6. Sie erzeugt die Schaltsignale für den Scheinwerfer 5 und evtl. vorgesehene externe Beleuchtungen. Es könnten auch Schaltsignale erzeugt werden, mit denen eine Videokamera in die detektierte Richtung eines bewegten Objektes gesteuert wird. Diese Funktionen können z. B. mit in den meisten Bewegungsmeldern ohnehin zur Signalverarbeitung vorhandenen Mikrocontrollern oder ASICs realisiert werden. Darüber hinaus können alle sonstigen bei Bewegungsmeldern üblichen Funktionen realisiert werden, wie beispielsweise die Abfrage von Bedienelementen, Signalfilterung, Schwellwerterzeugung, Rausch- und Fehlschaltungsunterdrückung, Temperaturkorrektur, Zeit-Nachlaufsteuerung und Berücksichtigung einer Ansprechhelligkeit.

[0029] Da das zweite Erfassungssystem 6 es ermöglicht, die Bewegungsrichtung und die Geschwindigkeit zu ermitteln, ist auch eine Fortschreibung der Nachführung in eine voraussichtliche Richtung möglich, wenn das erfaßte Objekt vorübergehend durch einen Gegenstand verdeckt sein sollte.

Bezugszeichenliste

[0030]

- | | | |
|----|---|----|
| 1 | erstes, statisches und permanent aktiviertes Erfassungssystem | |
| 2 | Modul | |
| 3 | Multifresneloptik | 40 |
| 4 | drehbare Halterung | |
| 5 | Scheinwerfer | |
| 6 | zweites, temporär aktiviertes und drehbares Erfassungssystem | |
| 7 | Einzellinse | 45 |
| 8 | Steuereinrichtung | |
| 9 | Gebäudewand | |
| 10 | Dualsensor | |
| 11 | Öffnungswinkel eines Moduls | |
| 12 | Mehrelementsensor | 50 |
| 13 | Gesamtöffnungswinkel des zweiten Erfassungssystems | |
| 14 | Beobachtungskeule | |
| 15 | elektrischer Antrieb | |
| 16 | bewegtes Objekt, Person | 55 |
| 17 | Bewegungsrichtung des bewegten Objekts | |
| 18 | Lichtkegel des Scheinwerfers | |
| 31 | Linsenzeile | |

- | | |
|-----|--------------------------------|
| 32 | Einzellinsensegment |
| 33 | Abbildungskegel |
| 121 | Element des Mehrelementsensors |

5 Patentansprüche

1. Bewegungsmelder zur bewegungs- und richtungsselektiven Detektion von Wärmestrahlung abgebenden bewegten Objekten, insbesondere von Personen, der aufweist:

- a) ein erstes, fixiertes und permanent aktives Erfassungssystem (1), das sich aus mehreren Erfassungsmodulen (2) zusammensetzt, wobei jedes Modul (2) für die Überwachung eines Winkelbereichs (11) als Teilbereich eines Gesamtüberwachungsbereichs vorhanden ist,
 b) ein zweites, bewegliches und temporär aktivierbares Erfassungssystem (6), das mittels eines elektrischen Antriebs (15) zumindest um eine vertikale Achse (A) drehbar ist, und
 c) eine Steuereinrichtung (8), die basierend auf Meldesignalen wenigstens eines der beiden Erfassungssysteme (1, 6) Steuersignale für den Antrieb (15) bildet.

2. Bewegungsmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Antrieb (15) ein Scheinwerfer (5) mechanisch gekoppelt ist, der in eine vom Bewegungsmelder ermittelte Richtung einen Lichtkegel (18) während einer durch die Steuereinrichtung (8) gesteuerten Dauer abstrahlt und der zugleich mit dem zweiten Erfassungssystem (6) zumindest um die vertikale Achse (A) drehbar ist.

3. Bewegungsmelder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassungsmodule (2) des ersten Erfassungssystems (1) jeweils einen Gleichlicht kompensierenden Dualsensor (10) mit einer vorgeschalteten Multifresnellinsenoptik (3) aufweisen.

4. Bewegungsmelder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Erfassungssystem (6) einen Mehrelementsensor (12) und eine vorgeschaltete Linsenoptik (7) aufweist.

5. Bewegungsmelder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (8) Ausgänge zur Steuerung einer externen Beleuchtungsanlage oder anderer Einrichtungen aufweist.

6. Bewegungsmelder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (8, 12) vorhanden sind, die aus Meßsignalen einzelner

Sensorelemente (121) eines als Arraysensor ausgebildeten Mehrelementsensors (12) sowohl tangential als auch radiale Bewegungskomponenten eines Objekts (16) ermitteln und somit eine Bewegungsrichtung (17) bestimmen.

5

7. Bewegungsmelder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (8, 12) vorhanden sind, mit denen durch Verknüpfung von Meßsignalen einzelner Sensorsegmente (121) mit Zeitsignalen ein wahrscheinlicher Objektmittelpunkt und/oder dessen Fortbewegungsgeschwindigkeit berechnet werden.
- 10
8. Bewegungsmelder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (1) vorhanden sind, die bewirken, daß das zweite Erfassungssystem (6) aktiviert wird, sobald das erste Erfassungssystem (1) mit wenigstens einem seiner Erfassungsmodule (2) ein Objekt (16) detektiert hat, und daß das zweite Erfassungssystem (6) mittels des Antriebs (15) so gedreht wird, daß sein Erfassungsbereich (13) in die vom ersten Erfassungssystem (1) detektierte Objektrichtung weist.
- 15
- 20
- 25
9. Bewegungsmelder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (12) vorhanden sind, die bewirken, daß das aktivierte zweite Erfassungssystem (6) zunächst ohne weitere Drehbewegung die genaue Richtung des erfaßten Objekts (16) ermittelt durch Auswertung von Signalen aus Einzelsegmenten (121) des Multielementsensors (12).
- 30

35

40

45

50

55

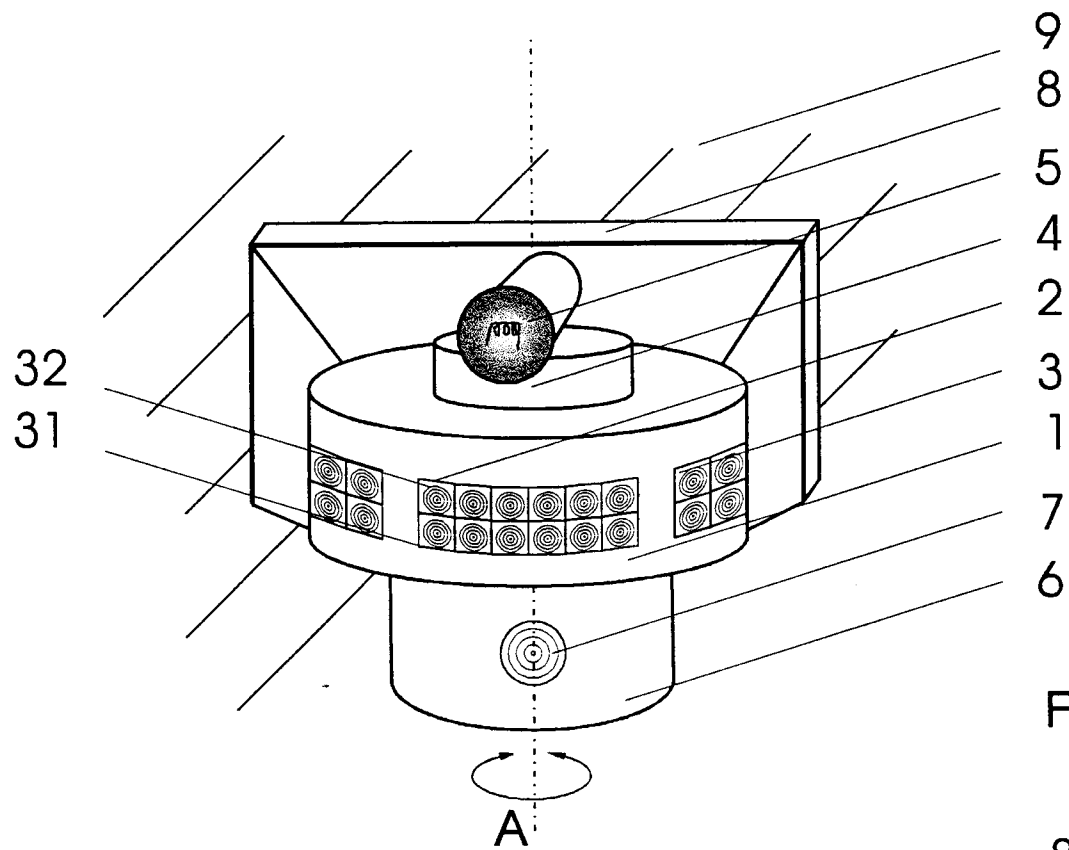


Fig. 1

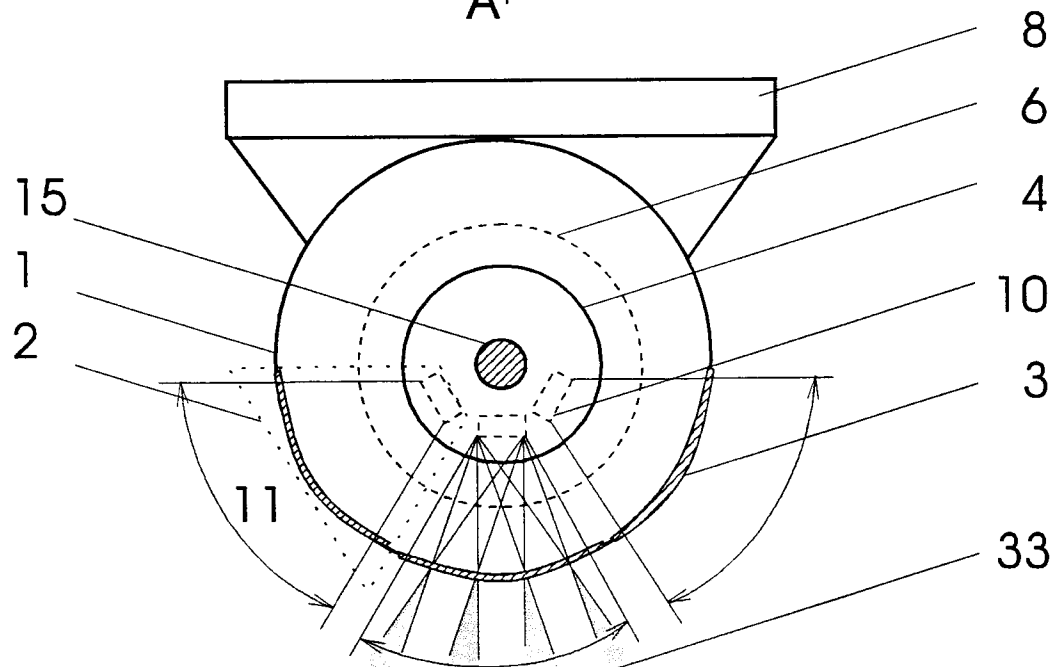


Fig. 2

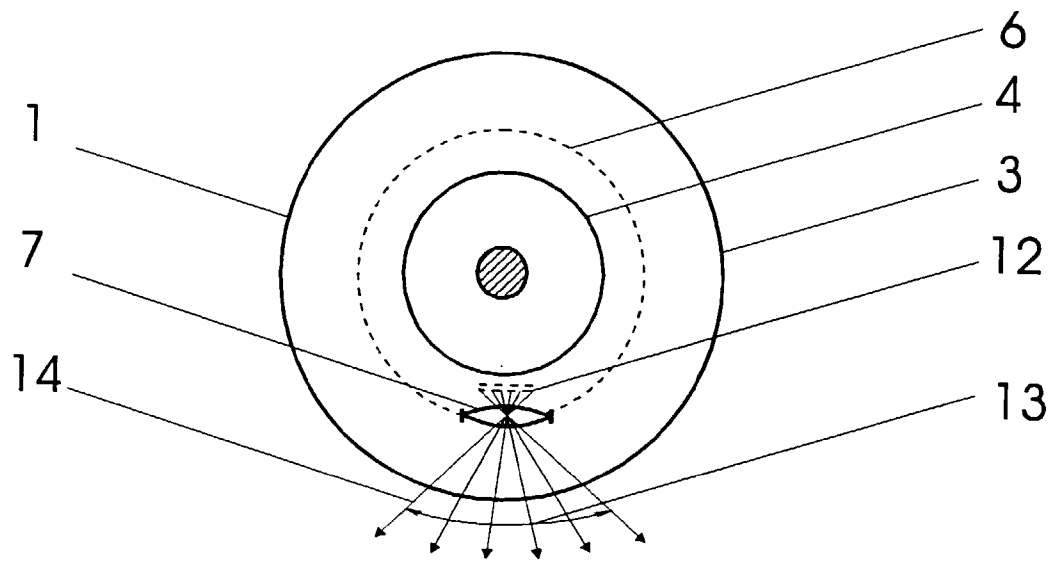


Fig.3

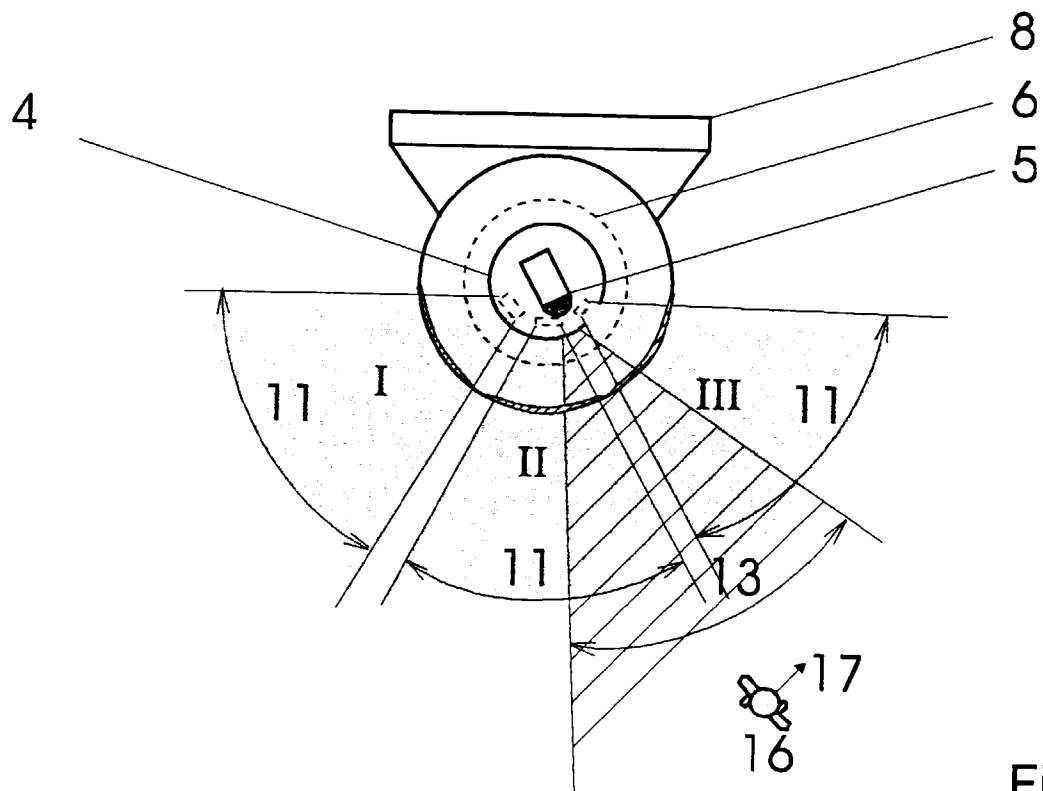


Fig. 4

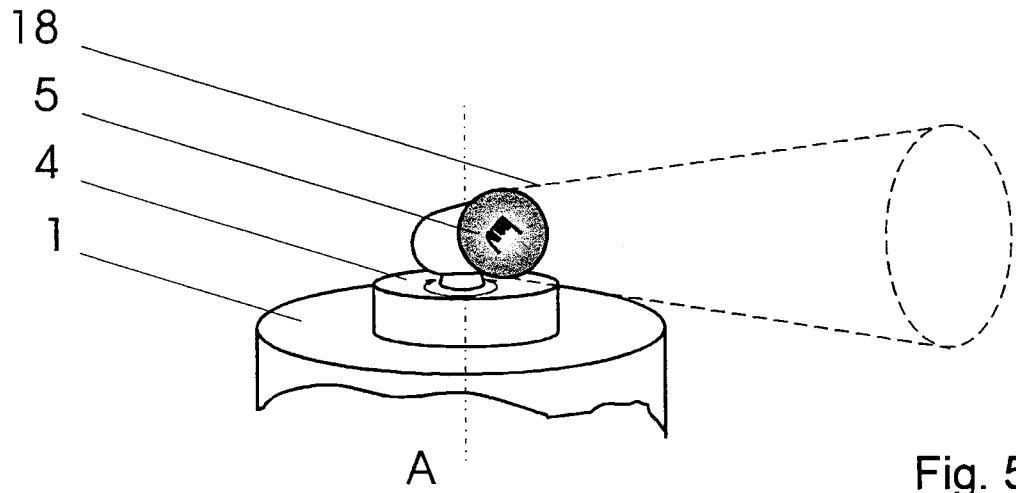


Fig. 5

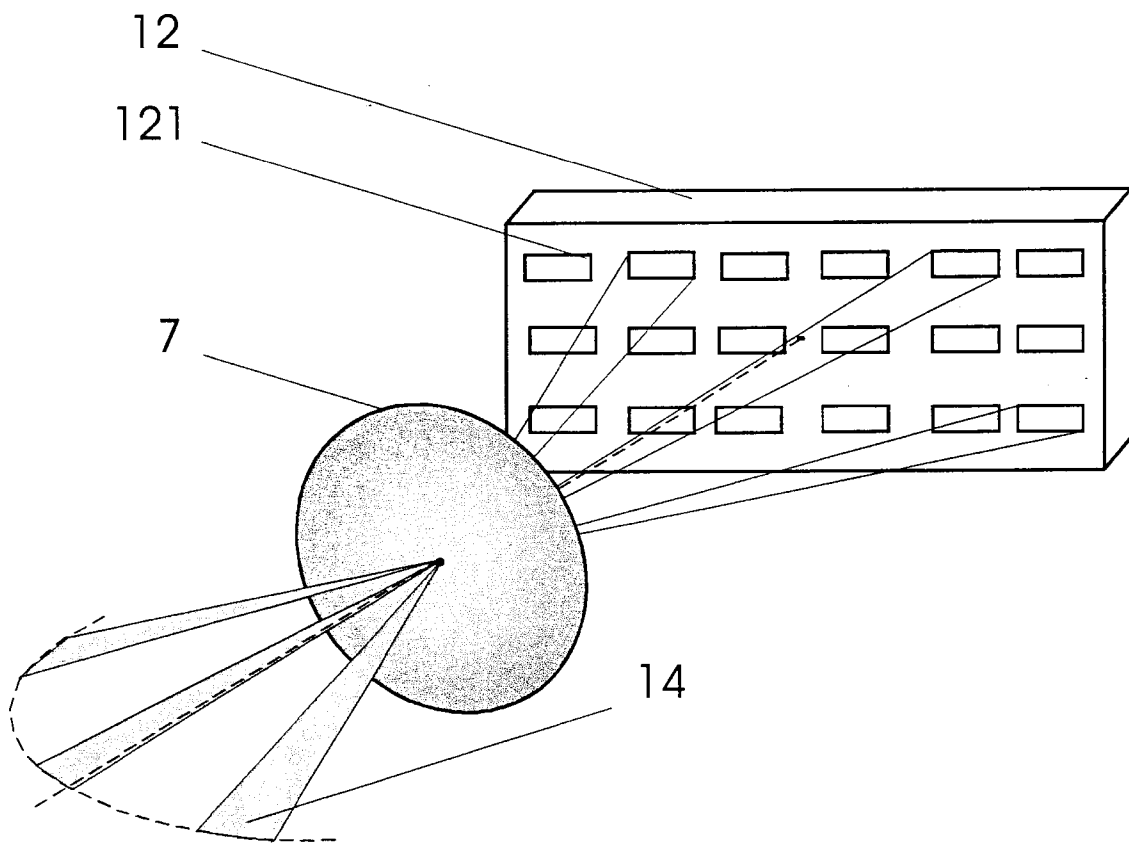


Fig. 6