

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 408 980 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90112705.0**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **G08B 13/191**

(22) Anmeldetag: **03.07.90**

(30) Priorität: **17.07.89 DE 3923607**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.01.91 Patentblatt 91/04**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**D-8000 München 2(DE)**

(72) Erfinder: **Schreyer, Karlheinz, Dipl.-Ing.(FH)**  
**Gartenstrasse 6**  
**D-8190 Wolfratshausen(DE)**

(54) **Winkelauflösender passiver Infrarot-Bewegungsmelder.**

(57) Winkelauflösender passiver Infrarot-Bewegungsmelder. Im Brennpunktbereich eines optischen Mittels ist zumindest ein Infrarot-Sensor angeordnet, der in Abhängigkeit von einer Wärmequelle (Eindringling) ein Signal abgibt, das in einer nachgeschalteten Auswerteeinrichtung verarbeitet wird, wobei nur ein Infrarot-Sensor angeordnet ist. Das optische Mittel ist ein parabolförmiger Spiegel, der um die Brennpunktachse, die senkrecht zur optischen Achse steht, drehbar gelagert ist. Dabei wird für den Infrarot-Sensor eine Vielzahl von schmalwinkligen Raumsegmenten gebildet, wobei die jeweilige Winkelstellung feststellbar ist. Die Auswerteeinrichtung gibt bei der Detektion einer durch mehrere Raumsegmente sich bewegendenden Wärmequelle ein Alarmsignal. Der Spiegel ist mit Spannbändern gelagert und zu Eigenresonanzschwingungen angeregt. In Abhängigkeit vom zu überwachenden gesamten Raumwinkel und der Schwingfrequenz des Spiegels wird bei vorgegebbarer Anzahl von Raumsegmenten die jeweilige Winkelstellung mit einem Mikrorechner ermittelt.

EP 0 408 980 A2

## WINKELAUFLÖSENDER PASSIVER INFRAROT-BEWEGUNGSMELDER.

Die Erfindung bezieht sich auf einen winkelauf-  
lösende passiven Infrarot-Bewegungsmelder zur  
Raumüberwachung mit zumindest einem im Brenn-  
punktbereich eines optischen Mittels angeordneten  
Infrarot-Sensor, der in Abhängigkeit von einer Wär-  
mequelle ein Signal abgibt, das in einer nachge-  
schalteten Auswerteeinrichtung verarbeitet wird.

Aus der Bewegungsmelder unterschiedlichster  
Art werden heute in modernen Einbruchmeldean-  
lagen verwendet. Es werden sowohl Infrarot-, als  
auch Ultraschallmelder eingesetzt. Der Ultraschall-  
melder ist ein aktiver Melder, der prinzipiell ein  
echter Bewegungsmelder ist, weil er Gegenstände  
detektiert, die sich im Raum tatsächlich bewegen.  
Der Infrarot-Bewegungsmelder ist im allgemeinen  
ein passiver Melder, der auf Änderungen im  
Infrarot-Strukturbild seiner Umgebung reagiert. Die-  
se Eigenschaft macht ihn jedoch in nachteiliger  
Weise auch auf Temperaturänderungen empfind-  
lich, die nicht von einer tatsächlichen Bewegung  
herrühren. So können z.B. Heizkörper, unter Putz  
verlegte Heizungsrohre, Glühlampen usw. durch  
ihre Wärmeänderung den Infrarot-Bewegungsmel-  
der fälschlicherweise auslösen. Herkömmliche  
Infrarot-Bewegungsmelder wirken praktisch aus-  
schließlich strahlenförmig in den zu überwachen-  
den Raum hinein. Durch geschicktes Ausrichten  
des Melders lassen sich etwaige stationäre Wär-  
mequellen, die als Störer wirken, unterdrücken, in-  
dem die unempfindlichen Bereiche auf diese Störer  
ausgerichtet sind. Das setzt jedoch voraus, daß das  
zu überwachende Objekt dies einerseits zuläßt, und  
daß andererseits die Störquellen bekannt sind.

Es ist auch bekannt, um die Nachteile von  
Infrarot- und Ultraschallmeldern auszuschalten und  
die Vorteile wirkungsvoll zur Geltung zu bringen,  
Infrarotmelder und Ultraschallmelder miteinander  
zu kombinieren und über eine logische UND-Schal-  
tung zu verknüpfen (DE-OS 36 28 817). Hierbei  
können die jeweiligen Systemschwächen kompen-  
siert werden. Jedoch sind derartige Melderkombi-  
nationen wesentlich teurer und aufwendiger. Will  
man aus Konkurrenzgründen billigere Melderkombi-  
nationen einsetzen, so sind sie im allgemeinen  
mit sehr einfachen Sensoren und Auswerteeinhei-  
ten ausgerüstet, was zur Folge hat, daß häufig die  
Sabotagesicherheit gefährdet ist.

Aus der DE-OS 36 16 374 ist ein Pyrodetektor,  
vorzugsweise geeignet für bewegungs- und rich-  
tungsselektives Detektieren, bekannt. Dort ist ein  
winkelselektiver Infrarot-Detektor beschrieben, der  
eine PVDF-Folie mit einer Reihe von IR-Sensorele-  
menten aufweist, die in der Brennebene eines  
sphärischen bzw. eines sphärisch-parabolischen  
Spiegels angebracht sind. Durch diese Spiegeloptik

wird jedem einzelnen Infrarot-Sensorelement eine  
entsprechende Keule (Strahlenfinger) oder Strah-  
len"vorhang" im Erfassungsbereich zugewiesen, so  
daß eine winkelselektive Detektion einer Infrarot-  
Strahlenquelle (Wärmequelle) möglich ist. Es kön-  
nen auf diese Weise vier oder acht, also eine  
beschränkte Anzahl, voneinander unabhängige Er-  
fassungskeulen gebildet werden, die einen be-  
stimmten Raumwinkel erfassen, dem jeweils ein  
Infrarotbildpunkt entspricht. Hiermit werden tatsäch-  
liche Bewegungen einer Wärmequelle erfaßt, die  
zur Alarmgabe führen. Stationäre Wärmequellen,  
wie Heizungen oder ähnliches, können dabei elimi-  
niert werden. Eine sehr sichere und zuverlässige  
und auch großräumige Erfassung ist hierdurch  
nicht ohne weiteres möglich, weil nur eine kleine  
Anzahl von Raumwinkeln erfaßt werden können.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Infrarot-  
Bewegungsmelder zu schaffen, der eine Vielzahl  
von eng begrenzten, d.h. schmalen Raumwinkeln  
erfassen kann und für jeden dieser Raumwinkel ein  
Signal abzugeben vermag, wenn in diesem Raum-  
winkel eine Wärmequelle vorhanden ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit ei-  
nem eingangs beschriebenen Infrarot-Bewegungs-  
melder dadurch gelöst, daß nur ein Infrarot-Sensor  
angeordnet ist, daß das optische Mittel ein parabol-  
förmiger Spiegel ist, der um die Brennpunktachse,  
die senkrecht zur optischen Achse steht, drehbar  
gelagert ist, wobei für den Infrarot-Sensor eine Viel-  
zahl von schmalwinkligen Raumsegmenten gebildet  
sind und die jeweilige Winkelstellung feststellbar  
ist, und daß die Auswerteeinrichtung bei der Detek-  
tion einer durch mehrere Raumsegmente sich be-  
wegenden Wärmequelle ein Alarmsignal abgibt.

Mit dem erfindungsgemäßen Infrarot-Bewe-  
gungsmelder werden eine Vielzahl von Raumseg-  
menten, die einen sehr schmalen Winkel besitzen,  
auf eine sich bewegende Wärmequelle überwacht.  
Auf diese Weise kann eine hohe Anzahl horizonta-  
ler Bildpunkte gewonnen werden, die eine feine  
Auflösung des zu überwachenden Raumes ermög-  
lichen und somit eine zuverlässige Detektion einer  
sich bewegenden Wärmequelle bzw. eines Ein-  
dringlings gewährleisten.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erin-  
dung kann der Spiegel mit Spannbändern gelagert  
sein und zur Eigenresonanzschwingung angeregt  
werden. Dabei kann in Abhängigkeit von dem zu  
überwachenden gesamten Raumwinkel und der  
Schwingfrequenz des Spiegels bei einer vorgege-  
benen Anzahl von Raumsegmenten die jeweilige  
Winkelstellung mit einem Mikrorechner ermittelt  
werden, so daß das jeweilige, vom Infrarot-Sensor  
abgegebene Signal, einem bestimmten Raumseg-

ment zugeordnet ist. Um bei der Verwendung von Infrarot-Empfängern mit einer ebenen Oberfläche einen Abfall des Wirkungsgrades zu den Seiten hin zu vermeiden, können in vorteilhafter Weise im Brennpunktbereich mehrere Infrarot-Sensoren nebeneinander angeordnet sein, die so aus gerichtet sind, daß jeweils ein Infrarot-Sensor die reflektierten Infrarot-Strahlungen für bestimmte Winkelbereiche des Spiegels optimal empfängt. Dabei sind die Infrarot-Sensoren elektrisch zusammengeschaltet.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann der Infrarot-Bewegungsmelder mit einem parabolförmigen Spiegel und einem im Brennpunkt desselben angeordneten Infrarot-Senders so ausgebildet sein, daß der Infrarot-Sensor und der Spiegel gemeinsam um eine Achse, die senkrecht zur optischen Achse steht, schwingt und einen vorgegebenen Gesamttraumwinkel überwacht. Dabei wird vom Gesamtwinkel und von der Schwingfrequenz und von der vorgegebenen Anzahl der Raumsegmente die jeweilige Winkelstellung ebenfalls von einem Mikrorechner ermittelt, wobei die Auswerteeinrichtung bei einer sich durch mehrere Raumsegmente bewegendenden Wärmequelle ein Alarmsignal abgibt.

In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der passive Infrarot-Bewegungsmelder mit seinem optischen Mittel so ausgestaltet, daß die Raumabbildung der Brennpunktbereich von einer Brennnlinie gebildet ist, und daß auf der Brennnlinie eine Vielzahl von Infrarot-Empfängern angeordnet ist, denen ein jeweiliges Raumsegment zugeordnet ist. Dabei sind die Infrarot-Empfänger von dem CCD-Bild-Wandler gebildet, dessen Signale in der Auswerteeinrichtung mit Hilfe eines Mikrorechners verarbeitet werden, wobei die Bewegung einer Wärmequelle durch mehrere Raumsegmente zur Alarmgabe führt. Hierbei kann das optische Mittel von einem parabolförmigen Spiegel oder von einer entsprechenden Linse gebildet sein.

Da die eingangs beschriebenen erfindungsgemäßen Anordnungen eine radiale Bewegung eines Eindringlings nur schwer detektieren, sind in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung zwei erfindungsgemäße winkelauflösende Infrarot-Bewegungsmelder in einem bestimmten Abstand zueinander angeordnet und auf einen gemeinsamen Überwachungsbereich ausgerichtet. Dabei wird durch Triangulation der Ort und die Bewegungsrichtung der Wärmequelle bzw. des Eindringlings berechnet und in Abhängigkeit vom Bewegungsverlauf ein Alarm gegeben. Der Abstand der beiden winkelauflösenden Infrarot-Bewegungsmelder kann dabei verhältnismäßig klein sein, er muß nicht den Abstand einer Raumbreite von beispielsweise 3 oder 4 m aufweisen, er kann auch im Bereich von 30 cm bis 1 m liegen, weil die sehr detaillierte hohe Winkelauflösung bei dieser Anordnung eine

genaue Ortsbestimmung der Wärmequelle ermöglicht.

## 5 Ansprüche

1. Winkelauflösender passiver Infrarot-Bewegungsmelder zur Raumüberwachung mit zumindest einem im Brennpunktbereich eines optischen Mittels angeordneten Infrarot-Sensors, der in Abhängigkeit von einer Wärmequelle (Eindringling) ein Signal abgibt, das in einer nachgeschalteten Auswerteeinrichtung verarbeitet wird,

**dadurch gekennzeichnet**, daß nur ein Infrarot-Sensor angeordnet ist, daß das optische Mittel ein parabolförmiger Spiegel ist, der um die Brennpunktachse, die senkrecht zur optischen Achse steht, drehbar gelagert ist, wobei für den Infrarot-Sensor eine Vielzahl von schmalwinkligen Raumsegmenten gebildet ist und die jeweilige Winkelstellung feststellbar ist, und daß die Auswerteeinrichtung bei der Detektion einer durch mehrere Raumsegmente sich bewegendenden Wärmequelle ein Alarmsignal abgibt.

2. Winkelauflösender passiver Infrarot-Bewegungsmelder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spiegel mit Spannbändern gelagert und zu Eigenresonanzschwingungen angeregt ist, und daß in Abhängigkeit vom zu überwachenden gesamten Raumwinkel und der Schwingfrequenz des Spiegels bei vorgebbare Anzahl von Raumsegmenten die jeweilige Winkelstellung mit einem Mikrorechner ermittelt wird.

3. Winkelauflösender passiver Infrarot-Bewegungsmelder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Brennpunktbereich mehrere Infrarot-Sensoren nebeneinander angeordnet und mit ihren ebenen Empfangsoberflächen derart ausgerichtet sind, daß jeweils ein Infrarot-Sensor die reflektierte Infrarotstrahlung für bestimmte Winkelbereich des Spiegels optimal empfängt, wobei die Infrarot-Sensoren elektrisch zusammengeschaltet sind.

4. Winkelauflösender passiver Infrarot-Bewegungsmelder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das optische Mittel von einem parabolförmigen Spiegel gebildet ist, daß der Infrarot-Sensor und der Spiegel gemeinsam um eine Achse die senkrecht zur optischen Achse steht, schwingen und einen vorgebbaren Gesamttraumwinkel überwachen, und daß hiervon und von der Schwingfrequenz und von der vorgegebenen Anzahl der Raumsegmente die jeweilige Winkelstellung mit einem Mikrorechner ermittelt wird, wobei die Auswerteeinrichtung bei einer sich durch mehrere Raumsegmente bewegendenden Wärmequelle ein Alarmsignal abgibt.

5. Winkelauflösender passiver Infrarot-Bewegungs-

melder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das optische Mittel  
so ausgebildet ist, daß für die Raumabbildung der  
Brennpunktbereich von einer Brennnlinie gebildet ist,  
daß auf der Brennnlinie eine Vielzahl von Infrarot- 5  
Empfängern angeordnet ist, denen ein jeweiliges  
Raumsegment zugeordnet ist, das die Infrarot-  
Empfänger von einem CCD-Bildwandler gebildet  
sind, dessen Signale in der Auswerteeinrichtung  
mit Hilfe eines Mikrorechners verarbeitet werden, 10  
wobei die Bewegung einer Wärmequelle durch  
mehrere Raumsegmente zur Alarmgabe führt.  
6. Winkelauflösender passiver Infrarot-Bewegungs-  
melder nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,  
daß das optische Mittel ein parabolförmiger 15  
Spiegel ist.  
7. Winkelauflösender passiver Infrarot-Bewegungs-  
melder nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das optische Mittel 20  
von einer Linse gebildet ist.  
8. Winkelauflösender passiver Infrarot-Bewegungs-  
melder nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
che,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß zwei derartige win- 25  
kelauflösende Infrarot-Melder in einem bestimmten  
Abstand zueinander angeordnet und auf einem ge-  
meinsamen Überwachungsbereich ausgerichtet  
sind, und daß durch Triangulation der Ort und die  
Bewegungsrichtung der Wärmequelle berechnet 30  
und in Abhängigkeit vom Bewegungsverlauf ein  
Alarm gegeben wird.

35

40

45

50

55