

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 87105734.5

(51) Int. Cl. 4: **G08B 13/18**

(22) Anmeldetag: 16.04.87

(30) Priorität: 17.07.86 DE 3624195

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
03.02.88 Patentblatt 88/05

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

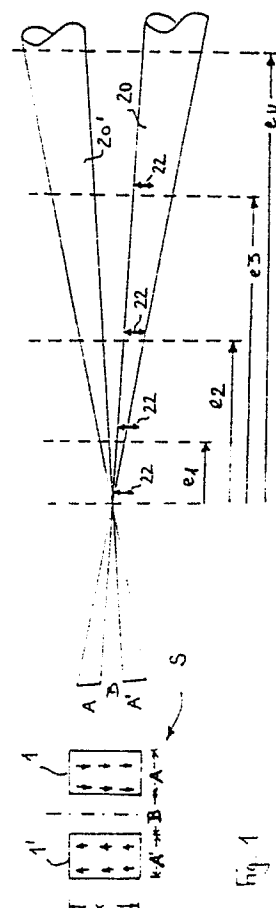
(71) Anmelder: **Fritz Fuss GmbH & Co.**  
**Johannes-Mauthe-Strasse 14**  
**D-7470 Albstadt 1(DE)**

(72) Erfinder: **Willie, Joachim**  
**Gottlieb-Daimler-Strasse 17**  
**D-7475 Messstetten(DE)**

(74) Vertreter: **Weber, Otto Ernst, Dipl.-Phys. et al**  
**Weber & Heim Hofbrunnstrasse 36**  
**D-8000 München 71(DE)**

(54) **Detektionsverfahren für einen passiven Infrarot-Bewegungsmelder und Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.**

(57) Es werden ein Auswerteverfahren zur Erkennung verweilender Objekte im Detektionsbereich eines passiven Infrarotbewegungsmelders und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens beschrieben. Erfindungsgemäß wird die Inhomogenität des Meßwert-Hintergrundes, die auf physikalischen Gegebenheiten, wie Absorption, Reflexion, spezifischem Wärmeleitwert oder unterschiedlichem Fremdstrahlungseinfluß beruht, zur Auswertung herangezogen. Bei einer Änderung der Umfeldstrahlung, die unterhalb einer tiefsten, vorgegebenen Signalfrequenz erfolgt, wird eine Umfeldstrahlungsnachführung durchgeführt, um den jeweiligen Referenzwert an die Änderung des Meßfeldhintergrundes anzugleichen. Die Nachführung erfolgt dadurch, daß die Differenz des aktuellen Ausgangssignals des Strahlungsdetektors und eines entsprechend verzögerten Ausgangssignals über eine signalamplitudenabhängige zeitliche Referenznachführung einem Komparator zugeführt wird, der ein Zeitglied und eine Speichereinrichtung steuert.



EP 0 254 813 A2

## Detektionsverfahren für einen passiven Infrarot-Bewegungsmelder und Anordnung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Detektieren eines in das Meßfeld eines passiven Infrarot-Bewegungsmelders (PIR-Bewegungsmelder) eingedrungenen Objektes, bei welchem der Signalpegel eines Strahlungsdetektors ermittelt und die Frequenz der Abweichungen eines Ausgangssignals von einem vorgegebenen Referenzpegel mit einer vorgegebenen Referenzsignalfrequenz verglichen und bei Übereinstimmung ein Melder aktiviert wird. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.

Bekanntlich werden in der Gefahrenmeldetechnik, insbesondere in der Intrusionsschutztechnik, und in der Steuerungstechnik PIR-Bewegungsmelder zur Erfassung von bewegten Objekten in Innenräumen eingesetzt. Dabei wird innerhalb eines Meßbereiches die von einem menschlichen Körper oder von einer anderen Wärmequelle abgegebene Infrarot-Strahlung (IR-Strahlung) von einer optischen Einrichtung gebündelt und einem Strahlungsdetektor zugeführt, dessen Ausgangssignal in einer elektronischen Auswerteeinheit verarbeitet wird. In der Gefahrenmeldetechnik ist eine Vielzahl von Bewegungsmeldern jeweils über eine Meldelinie mit einer Meldezentrale verbunden, an welcher im Falle einer Bewegungsdetektion ein Alarm ausgelöst wird.

Die bekannten PIR-Bewegungsmelder sind darauf ausgelegt, dynamische Strahlenflußänderungen, d. h. zeitliche Änderungen der Temperaturdifferenz zwischen der Umgebungstemperatur und der jeweiligen Oberflächentemperatur des Objektes, zu erfassen und auszuwerten. Damit ein Meldesignal erzeugt wird, ist es erforderlich, daß das Objekt sowohl in das Meßfeld eindringt als auch aus dem Meßfeld wieder austritt. Wenn das Meßfeld in mehrere nebeneinander liegende, strahlenförmig vom Bewegungsmelder ausgehende Meßzonen eingeteilt ist, werden die von den Eintritten und Austritten in die einzelnen Meßzonen erzeugten Sensorausgangssignale hinsichtlich ihrer Amplituden und ihrer Anzahl bzw. Polarität mit vorgegebenen Referenzwerten sowie vorgegebenen Polaritätsfolgen und Zeitfolgen verglichen und aus dem Vergleichsergebnis gegebenenfalls auf eine Objektbewegung geschlossen.

Diese bekannten PIR-Bewegungsmelder werten also nur die zeitliche Änderung der erfassten Strahlung aus. Sie reagieren im wesentlichen auf das Durchqueren des Meßfeldes. Das Verweilen eines Objektes im Meßbereich kann dagegen nicht differenziert erkannt werden. Im praktischen Einsatz eines derartigen Bewegungsmelders kann die Temperaturänderung des Überwachungsbereiches

außer durch das Eindringen eines Objektes mit einer zum Meßfeld unterschiedlichen Temperaturstrahlung auch durch eine Vielzahl von anderen Parametern verändert werden. Es kann beispielsweise vorkommen, daß das Meßfeld selbst oder im Meßfeld feststehende Objekte ihre Eigenstrahlung verändern. Ferner können Strahlungsquellen, die außerhalb des Meßfeldes liegen, durch Reflektion an entsprechenden Objekten innerhalb des Meßfeldes eine Temperaturstrahlungsänderung vortäuschen. Auch das Eindringen und Verweilen eines Objektes im Detektionsbereich hat in der Regel eine Temperaturänderung zur Folge. Das gleiche gilt für den Fall, daß sich ein Objekt, das längere Zeit in der Meßzone verweilt, aus dem Detektionsbereich herausbewegt. Obwohl die bekannten Bewegungsmelder in den meisten Anwendungsfällen zufriedenstellend arbeiten, kann es in anderen Anwendungsfällen als nachteilig empfunden werden, daß prinzipbedingt entweder der Detektionsbereich sehr klein gehalten werden muß oder die Detektion eines bewegten Objektes innerhalb des Meßfeldes nicht erkannt werden kann, so daß in dieser Hinsicht keine Überwachung erfolgt. Im Bereich der Steuerungsanwendungen kann dieser Mangel Fehlfunktionen auslösen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem auch das Verweilen bzw. die Bewegung eines Objektes innerhalb des Meßfeldes erkannt und ausgewertet werden kann. Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, dies auch anordnungsmäßig zu realisieren.

Bei dem Verfahren wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Ausgangsspannungspegel entsprechend den erwarteten Signalfrequenzen zeitverzögert wird, daß bei einer Änderung der vom Meßfeld empfangenen Strahlung unterhalb der tiefsten Signalfrequenz eine Meßfeldstrahlungsnachführung durchgeführt wird, daß der nachgeführte Ausgangsspannungspegel mit einem signalamplitudenabhängigen zeitlich verzögerten Referenzausgangsspannungspegel verglichen wird und daß ein Aktor gesetzt wird, wenn der Ausgangsspannungspegel den Referenzausgangsspannungspegel nach einer vorgegebenen Zeit überschreitet.

Für die Anordnung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Ausgang des Strahlungsdetektors sowohl unmittelbar als auch über ein Zeitverzögerungsglied, mit einer der erwarteten Signalfrequenz einer Objektdetektion entsprechenden Zeitverzögerung einem Differenzverstärker zugeführt wird, daß der Ausgang des Differenz-

verstärkers sowohl unmittelbar als auch über eine signalamplitudenabhängige zeitliche Referenznachführung mit einem Komparator verbunden ist, dessen Ausgang über ein weiteres Zeitverzögerungsglied mit einer Meldelinie verbunden ist.

Die Erfindung macht sich die Erkenntnis zunutze, daß die Inhomogenität eines Meßfeldes, die auf den physikalischen Gegebenheiten wie Absorption, Reflexion, spezifischem Wärmeleitwert und unterschiedlichem Fremdstrahlungseinfluß beruht, unter Betrachtung der Änderung des empfangenen Gleichlichtanteils der Umfeldobjekte zur Auswertung herangezogen wird. Die Detektion erfolgt aufgrund der mit diesen thermischen Inhomogenitäten verbundenen Änderung des absoluten Strahlungsleistungswertes.

Eine bevorzugte Weiterbildung der Anordnung besteht darin, daß der Ausgang des Differenzverstärkers sowohl unmittelbar als auch über ein Zeitverzögerungsglied einem weiteren Differenzverstärker zugeführt wird. Durch diese Maßnahme kann die Objektdetektionsempfindlichkeit erhöht werden.

Des weiteren kann es vorteilhaft sein, daß Dual-Strahlungsdetektoren in Antipolaritätsschaltung vorhanden sind, daß der Referenznachführung parallel zwei Komparatoren zum Ermitteln einer Antipolaritätssignalamplitude nachgeschaltet sind, und daß eine von den Ausgangssignalen der beiden Komparatoren gesteuerte Speichereinrichtung zur Zwischensepeicherung der zeitverzögerten Komparator-Ausgangssignale vorhanden ist.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß in der parallelen Zuführung zu den Differenzverstärkern weitere Zeitverzögerungsglieder zur Störsignalausblendung vorhanden sind.

Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß der Ausgang des Strahlungsdetektors zusätzlich einer Reihenschaltung von Differenzgliedern und selektiven Verstärkern zugeführt ist, deren Ausgangssignal mit einer Meldelinie verbunden ist. Mit dieser Anordnung kann eine Objektdetektion anhand von vorgegebenen Amplitudensequenzen und Signalfrequenzen erfolgen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels weiter beschrieben.

Fig. 1 zeigt schematisch ein Meßfeld eines Dual-Strahlungsdetektors;

Fig. 2 veranschaulicht schematisch verschiedene charakteristische Größen eines Meßfeldes;

Fig. 3 zeigt über der Zeit verschiedene Verläufe des Ausgangsspannungspegels eines Strahlungsdetektors und

Fig. 4 zeigt ein Blockschaltbild eines PIR-Bewegungsmelders.

Fig. 1 zeigt rein schematisch einen von einem PIR-Bewegungsmelder mit einem Sensor S überwachten Meßbereich, der hier beispielhaft aus zwei etwa kegelförmig ausgebildeten Meßzonen 20, 20' besteht. Die infrarote Strahlung der beiden Meßzonen 20, 20', die sich vom sichtbaren bis mittleren Infrarot-Strahlungsbereich erstrecken kann, wird über eine nicht dargestellte optische Einrichtung auf den Sensor S gebündelt. Jede Änderung des Strahlungseinfalls bewirkt am Sensor S eine Ausgangsspannungsänderung, die in einer in den nachfolgenden Figuren beschriebenen Anordnung ausgewertet wird.

Der Sensor S besteht aus pyro-elektrischen Dualsensoren 1, 1' in Antipolaritätsschaltung, die jeweils aus einem Kristall mit einer wirksamen Länge X und einer wirksamen Fläche A bzw. A' bestehen und im Abstand B angeordnet sind. Die optische Einrichtung kann beispielsweise aus einer Linsen- oder aus einer Spiegelanordnung bestehen, welche die geometrischen Ausmaße der Empfangszone 20, 20' in Abhängigkeit von der Detektorgröße, vom Kristallabstand und von der Brennweite ermittelt. Daher ist es selbstverständlich auch möglich, mehr als zwei Empfangszonen zu realisieren.

In Fig. 1 ist ferner rein schematisch veranschaulicht, auf welche Weise sich das Verhältnis zwischen Meßfeldgröße und der Größe eines Objektes 22 in verschiedenen Abständen  $e_1$ ,  $e_3$  und  $e_4$  vom Bewegungsmelder ändert. Dazu ist im Meßfeld 20 zu jeder Entfernung jeweils ein gleich großes Objekt 22 dargestellt. Es dürfte damit deutlich werden, daß ein gleich großes Objekt beim Eindringen in die unterschiedlichen Entfernungszonen oder beim Verweilen darin charakteristische Strahlungsänderungen verursacht. Nach dem Strahlungsgesetz reduziert sich die Strahlungsleistung im Quadrat der Entfernung. Des weiteren veranschaulicht Fig. 1, daß bei gleicher Geschwindigkeit des Objektes die Zeitdauer zum Durchqueren der Meßfelder bei unterschiedlicher Entfernung zwangsläufig ebenfalls unterschiedlich ist. Die Bestimmung dieser Zeitdauer kann anhand einer Eintrittsamplitude und einer Austrittsamplitude an den Ausgängen der beiden Detektoren 1, 1' ermittelt werden.

In Fig. 2 ist eine der Meßzonen 20 dargestellt, die auf einem Meßfeldhintergrund gerichtet ist, der in dem hier gezeigten Beispiel rein schematisch vier Bereiche mit Strahlungsanteilen  $\phi_1$ ,  $\phi_2$ ,  $\phi_3$  und  $\phi_4$  umfaßt. Weitere Strahlung wird innerhalb des Meßfeld-Volumens imitiert, die schematisch mit  $\phi_5$  gekennzeichnet ist. Das Objekt 22 sendet einen Strahlungsanteil  $\phi_6$  aus. Abhängig von der aus dem Meßfeld empfangenen Strahlung wird sich

der Strahlungsdetektor auf einen Wert einstellen, welcher der empfangenen Strahlungsänderung der Strahlungsanteile  $\phi_1$  bis  $\phi_4$  des Meßfeldhintergrundes, der Strahlung des Meßbereich-Volumens  $\phi_5$  und des Strahlungsanteils  $\phi_6$  des Objektes 22, wenn es in das Meßfeld 20 gelangt, entspricht. Bewegt sich das Objekt 22 beispielsweise in der Entfernung  $e_1$  durch die Meßzone 20, so wird dabei eine Strecke  $\Delta S_1$  zurückgelegt. Beim Eintritt in die Meßzone 20 am Meßzonenrand  $E_{OL}$  wird sich die empfangene Strahlung am Strahlungsdetektor aus der Summe der Strahlungsanteile  $\phi_2$ ,  $\phi_3$ ,  $\phi_5$  und  $\phi_6$  ergeben. In einer Entfernung  $e_2$  würde die Strecke  $\Delta S_2$  zurückgelegt usw.

Die drei Diagramme in Fig. 3 zeigen jeweils über der Zeit  $t$  den Verlauf des Ausgangssignals des Strahlungsdetektors S. Dabei ist mit  $t_1$  jeweils der Eintritt des Objektes 22 in die Meßzone und mit  $t_2$  Austritt des Objektes aus der Meßzone bezeichnet. In dem oben dargestellten Diagramm sind ferner die Amplituden mit Indices  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$  gekennzeichnet, die zu den unterschiedlichen Entfernungen  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$  gehören. Es ist deutlich zu sehen, daß bei der kleinen Entfernung  $e_1$  ein großer Eingangssignalpegel  $A_{e1}$  und ein entsprechender großer Ausgangssignalpegel  $A_{a1}$  auftreten. Mit zunehmender Entfernung verringert sich der Eingangspegel  $A_{e2}$  bzw.  $A_{e3}$  im Quadrat, wenn sich die Entfernungen gegenüber der Entfernung  $e_1$  verdoppeln bzw. verdreifachen. Das Auftreten der zugehörigen Ausgangssignalpegel  $A_{a2}$  und  $A_{a3}$  erfolgt zusätzlich nach einer zeitlichen Verzögerung. Dies ist darin begründet, daß in der Entfernung  $e_1$  und die Meßzone 20 in der Zeit  $\Delta t_1$  durchquert wird. In der Entfernung  $e_2$  bzw.  $e_3$  sind die Zeit  $\Delta t_2$  bzw.  $\Delta t_3$  erforderlich, da unterschiedlich lange Strecken  $\Delta S_1$ ,  $\Delta S_2$  bzw.  $\Delta S_3$  zurückgelegt werden müssen. Würde das Objekt 22 nach einem Verweilen innerhalb der Meßzone die Meßzone wieder verlassen, so hätte dies einen über einen längeren Zeitraum abklingenden Kurvenverlauf zur Folge, der als Signalaruhepegeländerung  $A_v$  bezeichnet ist. Beim Verlassen des Empfangsbereiches wäre ein Ausgangssignal am Strahlungsdetektor abgreifbar, das etwa dem Signalverlauf  $A_{a1}$  entspricht. Die positiven und negativen Amplituden sind mit  $U^+$  bzw.  $U^-$  bezeichnet. In der zweiten Zeile der Fig. 3 ist ein Kurvenverlauf wiedergegeben, der charakteristisch für eine relativ langsame Bewegungsgeschwindigkeit bzw. eine kurze Verweildauer in der Meßzone 20 ist. Die Eintrittssignalamplitude ist mit  $A_E$ , die Austrittssignalamplitude mit  $A_A$  und die dem Verweilen eines Objektes 22 zugehörige Amplitude ist mit  $A_v$  bezeichnet. In der letzten Zeile ist der typische Kurvenverlauf bei einem länger verweilenden Gegenstand in der Meßzone 20 bzw. bei einem an-

schließend statisch verweilenden Gegenstand dargestellt, wobei für gleiche Größen gleiche Bezugszeichen gebraucht sind. Im Blockschaltbild der Fig. 4 ist einem Strahlungsdetektor 1 ein Signalverstärker 2 nachgeschaltet, dessen Ausgangssignal parallel zwei unterschiedlichen Auswertezweigen zugeführt wird, nämlich einer Detektionsauswertung I und einer Detektionskontrollauswertung II. Die Detektionsauswertung I besteht aus einer Reihenschaltung von Differenziergliedern 30, 32, 34, 36 und selektiven Verstärkern 31, 33, 35. Durch die Reihenschaltung der selektiven Verstärker und der Differenzierglieder kann die Detektionsauswertung I stufenweise auf eine vorgegebene Empfindlichkeit ausgelegt werden. Am Ausgang der Detektionsauswertung ist ein auf einer ersten Meldelinie 37 an eine Meldezentrale (nicht dargestellt) übertragbares Meldesignal abgreifbar, wenn in einer Auswerteschaltung 38 eine Strahlungsänderung festgestellt wird, die auf ein Eindringen und ein Austreten eines Objektes aus der dem Strahlungssensor 1 zugehörigen Meßzone festgestellt wird. Die Kriterien dazu sind die Signalfrequenz und die Amplitudensequenz, wie sie in Fig. 3 oben beispielhaft veranschaulicht ist.

In der Detektionskontrollauswertung II wird das Ausgangssignal des Signalverstärkers 2 direkt gekoppelt, um den Informationsgehalt der Detektorsignale zu erhalten. Dabei wird der Ausgangsspannungspegel, der von der Änderung der Umfeldstrahlung abhängig ist, parallel einem ersten und einem zweiten Zeitverzögerungsglied 3, 4 zugeführt. Die Zeitverzögerung des ersten Zeitverzögerungsgliedes 3 entspricht einer erwarteten Signalfrequenz eines Objektes, dessen Detektion gewünscht wird. Bei Änderungen der Umfeldstrahlung unterhalb der tiefsten Signalfrequenz erfolgt eine entsprechende Umfeldstrahlungsnachführung. Der so gebildete Referenzwert C wird einem Differenzverstärker 5 zugeführt, der jeweils die Differenz des Referenzwertes zum aktuellen Signalpegel verstärkt. Dieser kann unmittelbar am Differenzverstärker 5 anliegen oder, wie in dem hier gezeigten Beispiel, über das zweite Zeitverzögerungsglied 4, welches zur Störimpulsausblendung dient.

Zur Erhöhung der Objekt-Detektionsempfindlichkeit ist dem Differenzverstärker 5 eine prinzipiell ähnliche Schaltungsstufe nachgeschaltet, die aus einem dritten Zeitverzögerungsglied 6 und einem parallel dazu geschalteten vierten Zeitverzögerungsglied 7 sowie einem weiteren Differenzverstärker 8 besteht, an welchem die Ausgänge des dritten und vierten Zeitverzögerungsgliedes 6, 7 anliegen. Die Zeitkonstante des dritten Zeitverzögerungsgliedes ist wie-

derum auf eine Signalfrequenz einer Objektdetektion abgestimmt, während die Verzögerung durch das vierte Zeitverzögerungsglied 7 zur Störimpulsausblendung dient.

Das verstärkte Referenzsignal wird einer Komparatorstufe zugeführt, die aus einer Referenznachführung 9 und zwei parallel geschalteten Komparatoren 10 und 11 besteht. Den Komparatoren wird einerseits das Ausgangssignal des Differenzverstärkers 8 unmittelbar und an den Referenzeingängen das Ausgangssignal der Referenznachführung zugeführt. Diese besteht aus einem signalamplitudenabhängigen Zeitverzögerungsglied.

Beim Überschreiten der Ansprechschwelle des Komparators 10 bzw. 11 wird ein Zeitglied 12 bzw. 13 aktiviert, das den betreffenden Komparatoren jeweils nachgeschaltet ist. Am Ausgang der beiden Zeitglieder 12, 13 liegt jeweils ein Speicherelement 14 bzw. 15. Diese werden kreuzweise von den Komparatoren 10 und 11 angesteuert. Treten Signalamplituden auf, die von den Zeitgliedern 12, 13 vorgegebenen Zeiten überschreiten, so wird das zugehörige Speicherelement 14, 15 gesetzt. Dieses Speicherelement wird beim Auftreten einer Antipolaritätssignalamplitude F bzw. G am Ausgang des Komparators 10 bzw. 11 zurückgesetzt. Die Ausgänge der beiden Speicherelemente 14, 15 werden mit einer Logikschaltung 16 zeitlich verknüpft. Sie steuern über die Logikschaltung 16 einen Aktor 17 an, welcher die Detektion eines verweilenden Objektes in der Meßzone des Strahlungsdetektors 1 an eine Meldezentrale (nicht dargestellt) weitergibt.

Durch die Zeitverzögerung im ersten Zeitverzögerungsglied 3 können Ausgangssignaländerungen des Strahlungsdetektors 1, die sehr langsam erfolgen, nachgeführt und eine Anpassung an den entsprechenden Betrag der Umfeldstrahlung erreicht werden. Am Ausgang des Differenzverstärkers 5 liegt jeweils eine Ausgangsspannung an, welche der Änderung der Umfeldstrahlung entspricht. Dieser Wert wird mittels der Zeitverzögerung, die durch die Referenznachführung 9 vorgegeben ist, zu einer geregelten Komparatorreferenz aus den beiden Komparatoren 10, 11 geführt. Spricht einer der Komparatoren 10, 11 an, und liegt die Signaldauer innerhalb eines Zeitbereiches  $A_v$ , wie er in Fig. 3 beispielhaft veranschaulicht ist, so wird das zugehörige Speicherelement 10, 11 gesetzt und schaltet verzögert über die Logikschaltung 16 den Aktor 17, wenn nicht innerhalb dieser Zeit eine entsprechende Signalauslösung erfolgt, die den Ausgangssignalen  $A_A$  gemäß Fig. 3 entspricht. Dann wird die vorher

gesetzte Speicherzelle durch das Ansprechen des Komparators gelöscht. Ist beispielsweise die Speicherzelle 14 gesetzt, so wird sie durch das Ansprechen des Komparators 11 zurückgesetzt.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Detektieren eines in das Meßfeld eines passiven Infrarot-Bewegungsmelders (PIR-Bewegungsmelder) eingedrungenen Objektes, bei welchem der Signalpegel eines Strahlungsdetektors ermittelt und die Frequenz der Abweichungen eines Ausgangssignals von einem vorgegebenen Referenzpegel mit einer vorgegebenen Referenzsignalfrequenz verglichen und bei Übereinstimmung ein Melder aktiviert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgangspegel entsprechend den erwartenden Signalfrequenzen zeitverzögert wird, daß bei einer Änderung der vom Netzfeld empfangenen Strahlung unterhalb der tiefsten Signalfrequenz eine Meßfeldstrahlungsnachführung durchgeführt wird, daß der nachgeführte Ausgangsspannungspegel mit einem signalamplitudenabhängigen zeitlich verzögerten Referenzausgangspegel verglichen wird und daß ein Aktor gesetzt wird, wenn der Ausgangsspannungspegel den Referenzausgangsspannungspegel nach einer vorgegebenen Zeitüberschreitet.

2. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens durch Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgang des Strahlungsdetektors (1) sowohl unmittelbar als auch über ein erstes Zeitverzögerungsglied (3) mit einer der erwarteten Signalfrequenz einer Objektdetektion entsprechenden Zeitverzögerung einen Differenzverstärker (5) zugeführt wird, daß der Ausgang des Differenzverstärkers (5) sowohl unmittelbar als auch über eine signalamplitudenabhängige zeitliche Referenznachführung (9) mit einem Komparator (10,11) verbunden ist, dessen Ausgang über ein weiteres Zeitverzögerungsglied (12, 13) mit dem Aktor (17) verbunden ist.

3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgang des Differenzverstärkers (5) sowohl unmittelbar als auch über ein drittes Zeitverzögerungsglied (6) mit einem weiteren Differenzverstärker (8) verbunden ist.

4. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß Dual-Strahlungsdetektoren (1, 1') in Antipolaritätsschaltung vorhanden sind, daß der Referenznachführung (9) parallel zwei Komparatoren (10,11) zum Ermitteln einer Antipolaritäts-Signalamplitude nachgeschaltet sind, und daß eine von den Ausgangssignalen der beiden Komparatoren

(10,11) gesteuerte Speichereinrichtung (14, 15) zur Zwischenspeicherung der zeitverzögerten Komparator-Ausgangssignale vorhanden ist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

5

dadurch **gekennzeichnet**,

daß in der parallelen Zuführung zu den Differenzverstärkern (5, 8) weitere Zeitverzögerungsglieder (4, 7) zur Stör signal-Ausblendung vorhanden sind.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 5,

10

dadurch **gekennzeichnet**,

daß der Ausgang des Strahlungsdetektors (1) zusätzlich einer Reihenschaltung von Differenziergliedern (30, 32, 34, 36) und selektiven Verstärkern (31, 33, 35) zugeführt ist, deren Ausgangssignal über eine Auswerteanordnung (38) mit einer Melde-

15

20

25

30

35

40

45

50

55

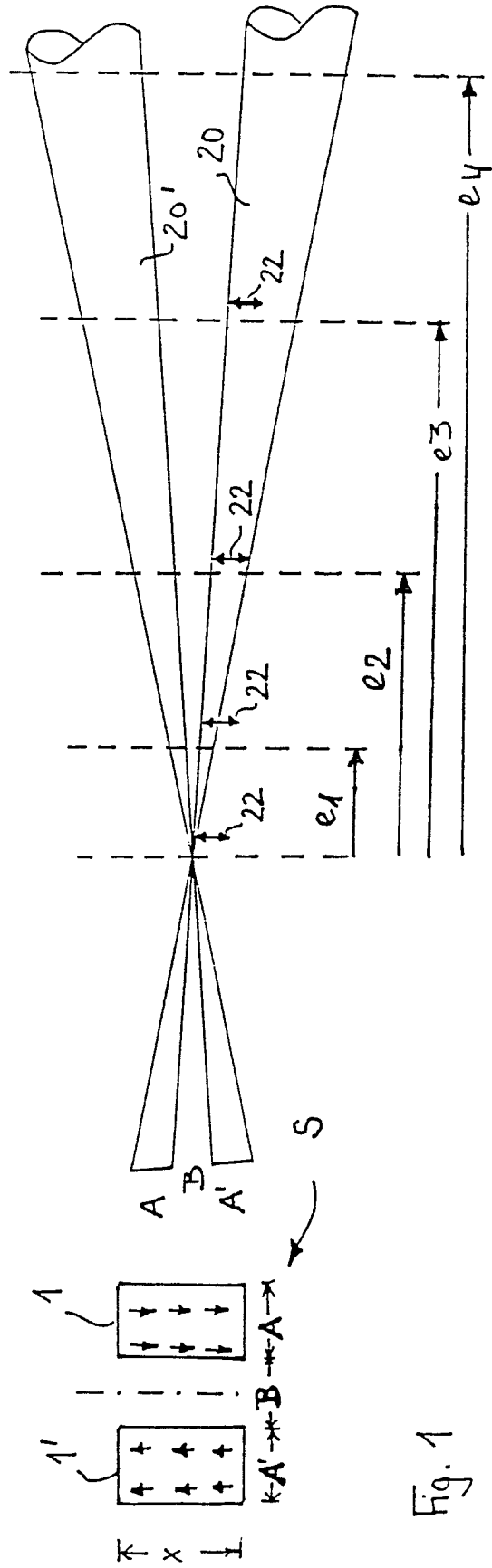


Fig. 1

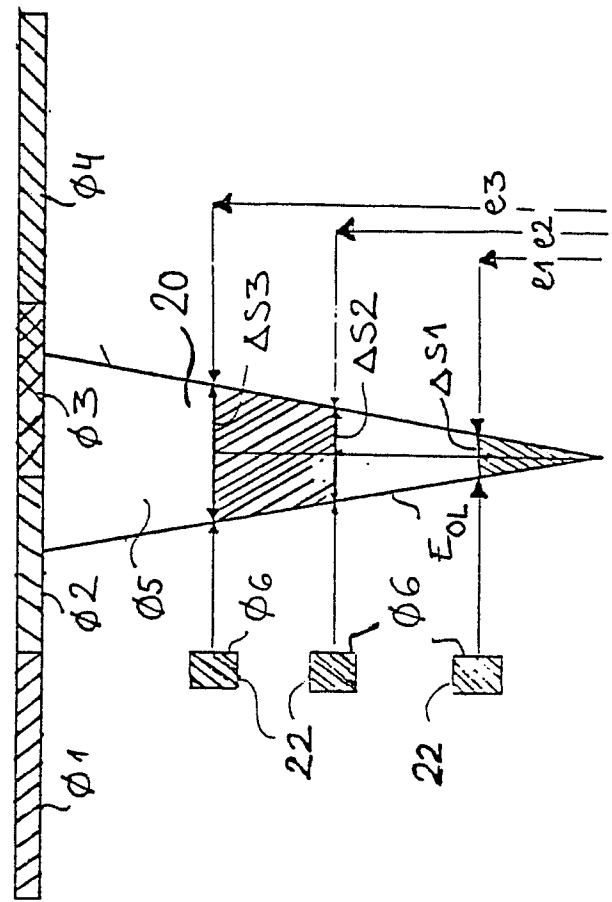


Fig. 2

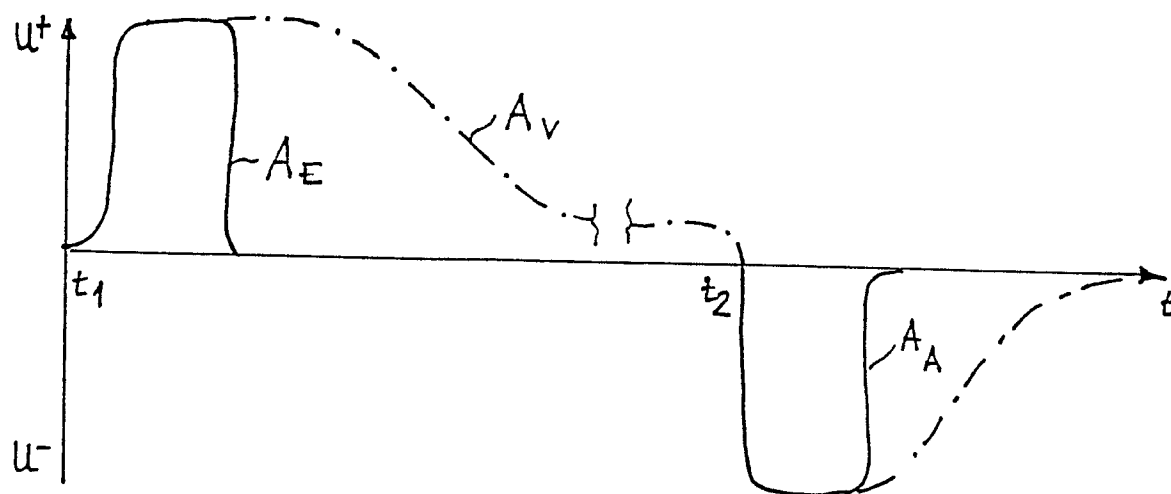
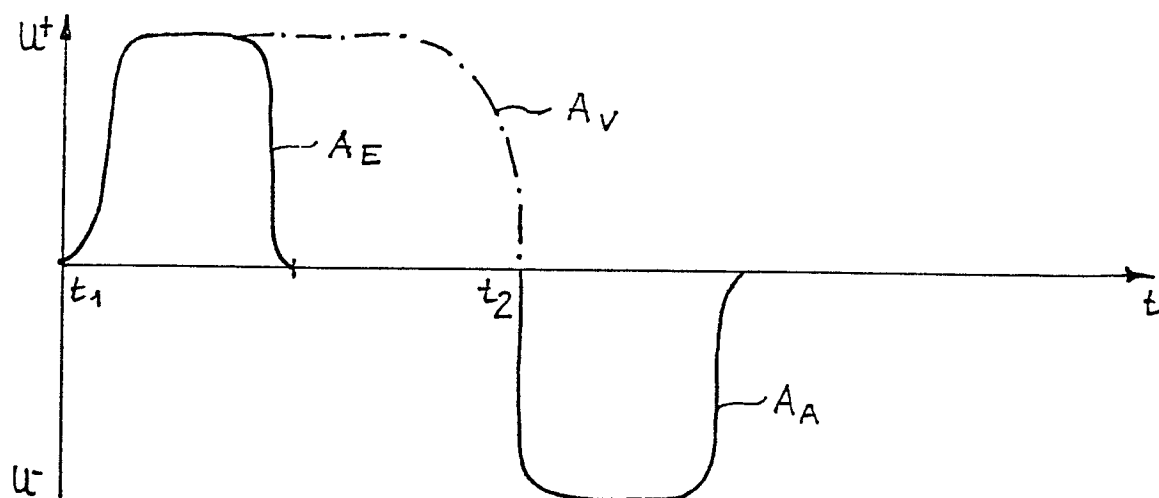
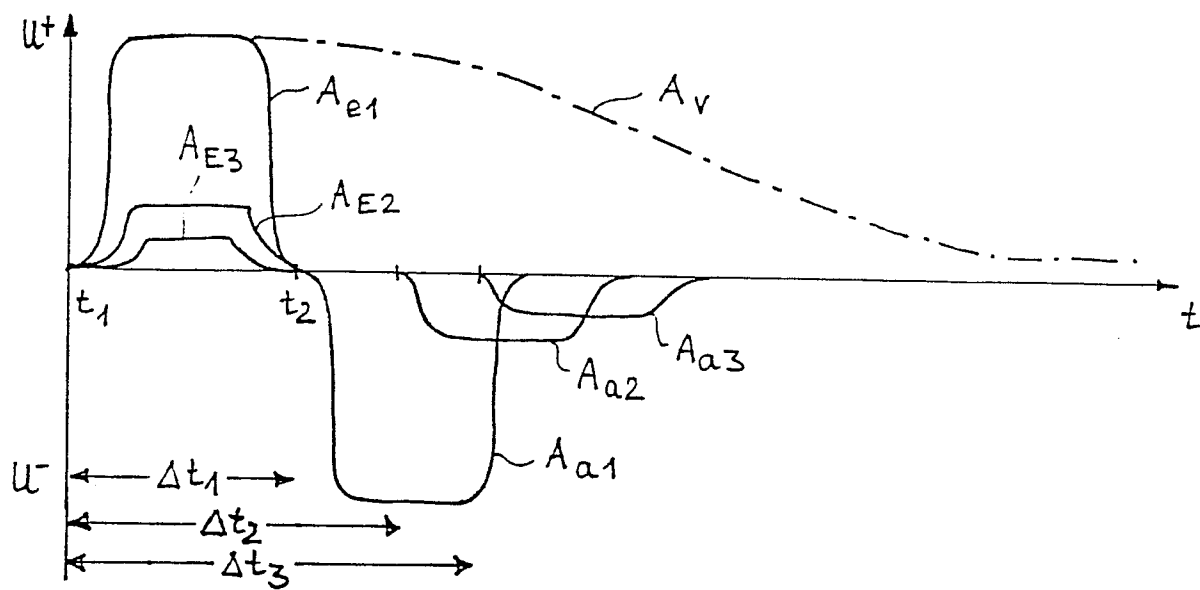


Fig. 3

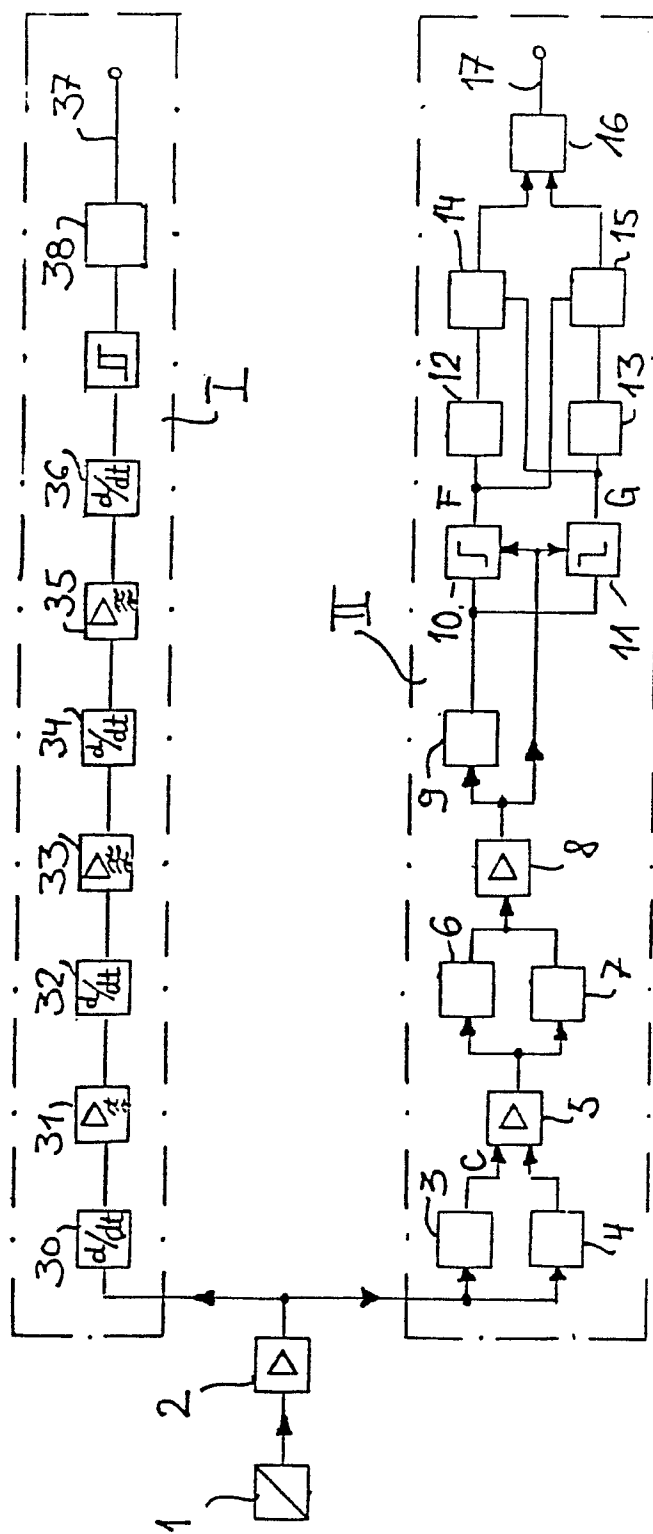


Fig. 4