

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 87105733.7

51 Int. Cl.³: G 08 B 13/18

22 Anmeldetag: 16.04.87

30 Priorität: 03.07.86 DE 3622371

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.88 Patentblatt 88/1

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 Verfahren zum Detektieren eines in das Messfeld eines passiven Infrarot-Bewegungsmelders eingedrungenen Objektes und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

57 Es wird ein Auswerteverfahren zur Erkennung verweilender Objekte im Detektionsbereich eines passiven Infrarot-Bewegungsmelders und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens beschrieben. Das Meßfeld des Bewegungsmelders wird dabei in mehrere Entfernungszonen unterteilt, innerhalb der sich jeweils die Größe eines eindringenden oder verweilenden Objektes zur Meßfeldgröße ändert. Jeder Entfernungszone läßt sich eine bestimmte Signalamplitude am Ausgang des Bewegungsmelders zuordnen. Ebenso ist die Zeitdauer zwischen dem Eintreten und eventuellen Austraten des Objektes für jede Entfernungszone charakteristisch. Die einzelnen Entfernungszonen werden mittels eines selektiven Verstärkers überwacht, indem jeder Überwachungszone

eine Verstärkerstufe zugeordnet wird und die Ausgänge aller Verstärkerstufen in einer Komparator-Einheit mit vorgegebenen Referenzwerten verglichen werden, die bevorzugt meßtechnisch ermittelt werden. Anhand von vorgegebenen Amplituden-Sequenzen und/oder unterschiedlichen Signal-Frequenzen kann ein Eindringen und ein anschließendes Verweilen in den einzelnen Entfernungszonen detektiert werden.

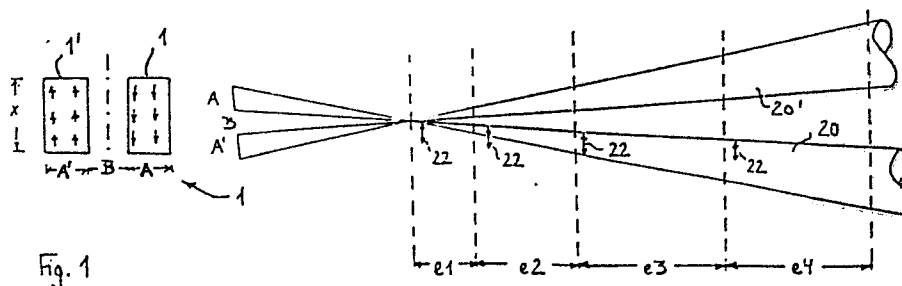


Fig. 1

Verfahren zum Detektieren eines in das Meßfeld eines passiven Infrarot-Bewegungsmelders eingedrungenen Objektes und Vorrichtung 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 die Amplitude, die Polaritätsfolge und die Zeitfolge des Ausgangssignals eines Strahlungsdetektors auf entsprechende Referenzwerte hin ausgewertet werden. Die Erfindung betrifft ferner auch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Derartige PIR-Bewegungsmelder werden bekanntlich in der Gefahrenmeldetechnik, insbesondere in der Intrusionsschutztechnik, und in der Steuerungstechnik zur Erfassung von bewegten Objekten in Innenräumen eingesetzt. Dabei wird die von einem menschlichen Körper oder von einer anderen Wärmequelle abgegebene Infrarotstrahlung (IR-Strahlung) von einer Spiegeloptik gebündelt und einem Pyro-Element zugeführt. Im Meßbereich eines PIR-Bewegungsmelders können auch kleinste Strahlenflußänderungen, d.h. zeitliche Änderungen der Temperaturdifferenz zwischen der Umgebungstemperatur und der jeweiligen Oberflächentemperatur des Objektes, detektiert werden.

Die bekannten PIR-Bewegungsmelder sind darauf ausgelegt, dynamische Änderungen 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. Ferner können bekannte Auswerteverfahren darauf ausgelegt sein, erst nach einer Frequenz von vorwählbaren Detektionsabläufen, beispielsweise mehreren Meßfeldeintritten und -austritten, ein entsprechendes Detektionssignal abzugeben. Die von den Eintritten und Austritten erzeugten Sensorausgangssignale werden hinsichtlich ihrer Amplituden und ihrer Anzahl bzw. Polarität mit vorgegebenen Referenzwerten sowie vorgegebenen Polaritätsfolgen und Zeitfolgen verglichen.

Für diese PIR-Bewegungsmelder ist also charakteristisch, daß sie im wesentlichen auf das Durchqueren des Meßfeldes reagieren, und

daß das Verweilen von Objekten im Meßbereich nicht differenziert erkannt werden kann. Die Referenzwerte der bekannten PIR-Bewegungsmelder müssen aus naheliegenden Gründen auf die kleinsten zu detektierenden Signale sowie die längste Folgezeit des Polaritätswechsels des Sensorsignals ausgelegt sein. Dies hat insbesondere bei der Anwendung eines PIR-Bewegungsmelders im Intrusionsschutz zur Folge, daß entweder der Detektionsbereich sehr klein gehalten werden muß oder daß 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 mit gravierenden Folgeerscheinungen auslösen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem auch das Verweileneines Objektes innerhalb des Meßfeldes erkannt und ausgewertet werden kann. Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben.

Für das Verfahren wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Meßfeld in mindestens zwei unterschiedliche Entfernungszonen bezüglich des PIR-Melders unterteilt wird, innerhalb welcher jeweils das Verhältnis von Objektgröße zum Meßfeld unterschiedlich ist, und daß jeder Entfernungszone individuell auf die jeweilige Entfernungszone eingestellte Referenzwerte zugeordnet werden. Für eine Vorrichtung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß jeder **Entfernungs** zone ein selektiver Verstärker zugeordnet und der Ausgang eines jeden Verstärkers mit einer Komparatoreinrichtung zum Vergleich des betreffenden Ausgangssignals mit einem individuell auf die zugehörige Entfernungszone ausgelegten Referenzsignal verbunden ist.

Die Erfindung macht sich den Umstand zunutze, daß sich nach dem

Strahlungsgesetz die Strahlungsleistung im Quadrat der Entfernung ändert. Bezogen auf ein bestimmtes Objekt kann daher jeder Entfernungszone eine bestimmte charakteristische Strahlungsleistung zugeordnet werden. Durch die in der Regel etwa kegelförmige Ausbildung des Meßfeldes, die von der verwendeten optischen Einrichtung abhängt, ist ferner auch die Zeitdauer zwischen einem Meßfeld-Eintritt und einem -Austritt bei zwei Entfernungszonen unterschiedlich. Der Erfindung liegt also der Gedanke zugrunde, die für die einzelnen Entfernungszonen charakteristischen Meßgrößen auszuwerten, um einen Übergang eines Objektes von einer Entfernungszone in die andere zu detektieren. Beispielsweise verringert sich die Signalamplitude eines Sensors um ein Viertel, wenn sich die Entfernung des Objektes vom Sensor verdoppelt. Aus der Amplitudenänderung kann also auf eine Bewegung des Objektes geschlossen werden.

Eine bevorzugte Weiterbildung des Verfahrens besteht darin, daß die den Entfernungszonen zugeordneten Amplituden anhand von Referenzobjekten ermittelt werden, die in die Entfernungszonen gebracht werden. Auf diese Weise können die der Auswertung zugrundeliegenden Signalamplituden meßtechnisch genau ermittelt werden. Es ist ferner leicht möglich, eine Unterteilung in Signalamplituden, die auf einer Bewegung beruhen, und in Signalamplituden, die aufgrund von Störeinflüssen hervorgerufen werden, zu unterscheiden und einzuteilen. Eine weitere bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß mehr als zwei Entfernungszonen mit einer den Entfernungszonen zugeordneten Amplitudensequenz vorgegeben werden. Eine Unterteilung kann beispielsweise darin bestehen, daß ein Nahstbereich, in welchem das Objekt sehr viel größer ist als die Meßzone, ein Nahbereich, ein Mittelbereich und ein Fernbereich vorgesehen sein können. Die Einteilung erfolgt sinnvollerweise entsprechend den spezifischen Detektionsanforderungen.

Weiterhin kann es vorteilhaft sein, daß den einzelnen Entfernungszonen unterschiedliche, individuelle Signalfrequenzen zugeordnet

werden. Diese Maßnahme trägt dem Umstand Rechnung, daß sich das üblicherweise kegelförmig ausgebildete Meßfeld mit zunehmender Entfernung vom Sensor vergrößert, so daß sich die Zeit zur Durchquerung entsprechend mit zunehmendem Abstand vom Sensor vergrößert. Für die einzelnen Entfernungszonen kann daher eine ihrem Durchmesser entsprechend zugeordnete Signalfrequenz derjenigen Signale zugeordnet werden, die einen Eintritt und einen Austritt eines Objektes in die bzw. aus der Entfernungszone anzeigen.

Ebenso kann es vorteilhaft sein, daß das Eindringen in das Meßfeld und ein anschließender Übergang von einer Entfernungszone in eine andere als Kriterium für eine Objekt-Detektion ausgewertet werden. Wenn daher ein Objekt nicht mehr aus der Meßzone austritt, sondern sich in radialer Richtung bezüglich des Sensors bewegt, erfolgt ebenfalls eine Detektion. Somit ist es nicht erforderlich, daß das Objekt wieder aus der Meßzone austritt.

Es erweist sich als vorteilhaft, daß beim Ausbleiben einer vorgegebenen Amplitudensequenz und/oder einer vorgegebenen Signalfrequenz eine Störung angezeigt wird. Es erfolgt also mit anderen Worten eine Plausibilitätskontrolle, durch welche Fehlalarme verhindert werden.

Eine bevorzugte Weiterbildung der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besteht darin, daß die Ausgänge aller selektiven Verstärker über einen Multiplexer mit einem Schwellwert-Komparator mit variierbarer Referenzschwelle verbunden sind, die über einen Multiplexer entsprechend dem anliegenden Eingangssignal ansteuerbar ist.

Bevorzugt ist der Ausgang des Schwellwert-Komparators mit einem ersten und zweiten kreuzweise verschalteten Zeitglied in der Weise verbunden, daß das erste Zeitglied beim Überschreiten eines

Schwellwertes gestartet wird und daß am ersten Zeitglied nur dann ein Ausgangssignal abgreifbar ist, wenn innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer das zweite Zeitglied durch Überschreiten eines negierten Schwellwertes aktiviert wurde. Eine andere bevorzugte Weiterbildung der Anordnung besteht darin, daß die Ausgänge der selektiven Verstärker mit einer Störsignalerkennungseinheit verbunden sind, mit welcher die Ausgangssignale auf Signalamplituden überwacht werden, die eindeutig von den zu erwartenden Signalamplituden abweichen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von zwei Ausführungsbeispielen weiter beschrieben:

Fig. 1 zeigt rein schematisch die Ausbildung von Meßfeldern eines PIR-Bewegungsmelders und ihre Unterteilung in Entfernungszonen.

Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild einer Anordnung zur Überwachung der Entfernungszonen gem. Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine Alternative eines Schaltungsteils der Anordnung gem. Fig. 2; und

Fig. 4 zeigt eine alternative Anordnung zur Überwachung der Entfernungszonen gem. Fig. 1

Fig. 1 veranschaulicht rein schematisch einen von einem PIR-Bewegungsmelder mit einem Sensor 1 überwachten Bereich. Es sind beispielhaft zwei Meßzonen 20, 20' dargestellt, die etwa kegelförmig ausgebildet sind. Selbstverständlich kann auch eine andere Anzahl von Meßzonen vorgesehen sein. Die infrarote Strahlung der beiden Meßzonen 20, 20' wird über eine nicht dargestellte optische Einrichtung auf den Sensor 1 gebündelt. Jede Änderung des Strahlungs-

einfallt bewirkt am Sensor 1 eine Ausgangsspannungsänderung, die in einer in den nachfolgenden Figuren beschriebenen Anordnung ausgewertet wird.

Die Meßfelder 20, 20' sind in mehrere Entfernungszonen e1 bis e5 aufgeteilt, deren Grenzen etwa radial zum Sensor 1 verlaufen. Die Entfernungen der einzelnen Entfernungszonen e1 bis e5 sowie ihre Längen sind grundsätzlich frei wählbar. Allerdings ist es sinnvoll, die Einteilung entsprechend den spezifischen Detektionsanforderungen vorzunehmen und abzustimmen.

Die Strahlung in den beiden Meßfeldern 20, 20' wird über die optische Einrichtung auf den Sensor 1 aus antiparallel geschalteten, nebeneinander liegenden Strahlungsdetektoren 1, 1' pyro-elektrischer Art, die auch als Dual-Sensoren bezeichnet werden können, gebündelt. Die beiden Strahlungsdetektoren 1, 1' bestehen jeweils aus einem Kristall im Abstand B mit einer wirksamen Länge X und einer wirksamen Fläche A bzw. A'.

In der Fig. 1 ist ferner rein schematisch veranschaulicht, auf welche Weise sich das Verhältnis zwischen Objektgröße und Meßfeldgröße in den einzelnen Entfernungszonen e1 bis e4 ändert. Dazu ist im Meßfeld 20 in jeder der Entfernungszonen jeweils ein Referenzobjekt 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, die den einzelnen Entfernungszonen zugeordnet werden können. Nach dem Strahlungsgesetz reduziert sich nämlich die Strahlungsleistung im Quadrat der Entfernung. Desweiteren veranschaulicht die Fig. 1, daß bei gleicher Geschwindigkeit

die Zeitdauer zum Durchqueren der Meßfelder in den einzelnen Entfernungszonen e_1 bis e_4 bei gleicher Geschwindigkeit in den einzelnen Entfernungszonen e_1 bis e_4 unterschiedlich ist. Die Bestimmung dieser Zeitdauer kann anhand einer Eintrittsamplitude und einer Austrittsamplitude an den Ausgängen der beiden Detektoren 1, 1' ermittelt werden.

Diese Überlegungen lassen sich grundsätzlich auf alle Detektortypen übertragen und sind nicht auf die hier beispielhaft wiedergegebene Detektoranordnung beschränkt.

Fig. 2 veranschaulicht ein erstes Beispiel einer Auswerteeinheit, mit welcher die Ausgangssignale der beiden Strahlungsdetektoren 1, 1' ausgewertet werden. Für beide Strahlungsdetektoren 1, 1' sind getrennte Auswertezweige I, I' vorhanden. Sie bestehen jeweils aus einer Hintereinanderschaltung von selektiven Verstärkern 2, 4, 6 bzw. 2', 4', 6'. Die Anzahl entspricht jeweils der Anzahl der Entfernungszonen e_1 bis e_4 . Bei beispielsweise vier Entfernungszonen sind also auch vier selektive Verstärker hintereinander geschaltet. Die Ausgangssignale der einzelnen selektiven Verstärker werden über Differenzierglieder 3, 5, 7 bzw. 3', 5', 7' an die folgende Stufe weitergeleitet. Durch die Reihenschaltung der selektiven Verstärker und der Differenzierglieder kann die Auswerteschaltung auf eine vorgegebene Empfindlichkeit hinsichtlich eines bestimmten Überwachungsvolumens ausgelegt werden.

Im Auswertezweig I, der dem Strahlungsdetektor 1 nachgeschaltet ist, werden die Strahlungsänderungen beim Übergang von einer Entfernungszone in die andere dadurch ausgewertet, das jeder Entfernungszone e_1 bis e_n jeweils ein selektiver Verstärker zugeordnet ist und die Amplitude des jeweiligen Ausgangssignals mit Referenzamplituden verglichen werden. Die Zuordnung und Unterteilung erfolgt ent-

sprechend den zu erwartenden Nutzsignalamplituden in den Entfernungsbereichen e_1 bis e_n . Das jeweilige Ausgangssignal E_1 bis E_n eines Verstärkers 2, 4, 6 des Auswertezweiges I wird über einen Analog-Multiplexer 8 einem Schwellwert-Komparator 9 mit variabler Referenzspannung zugeführt, welche ebenfalls über einen weiteren Analog-Multiplexer 12 in Zuordnung zu dem gerade anliegenden Eingangssignal veränderbar ausgelegt werden kann. Beim Überschreiten eines Schwellwertes wird eines von zwei Zeitgliedern 10 oder 11 angesteuert, welches ausschließlich dann ein Ausgangssignal abgibt, wenn innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer das andere negierte Zeitglied aktiviert wird. In Abhängigkeit davon, ob eine positive oder negative Referenzschwelle überschritten wird (Referenzspannung U^+ oder Referenzspannung U^-), wird ein entsprechendes Ausgangssignal A^+ oder A^- vom betreffenden Zeitglied 10, 11 ausgegeben.

Die beiden Analog-Multiplexer 8, 12 werden über ein Takt-Signal ST angesteuert, das in einem vorgegebenen Zeitraster von einer Taktstufe (nicht dargestellt) erzeugt wird. Der zweite Auswertezweig I' ist identisch zum ersten Auswertezweig I ausgebildet. Die Ausgangssignale der einzelnen Verstärker 2', 3', 6' werden zu Vergleichszwecken abgegriffen und ähnlich wie die Ausgangssignale E_1 bis E_n einem nicht dargestellten Analog-Multiplexer zugeführt. Der Auswertezweig I' kann je nach Sensortyp und Anforderung die Auswertung insgesamt verbessern.

Die Vergleichspegel V_1 bis V_n werden bevorzugt meßtechnisch ermittelt, indem ein Referenzobjekt in die einzelnen Entfernungszonen gebracht wird und dabei die charakteristischen Ausgangsamplituden der zugehörigen selektiven Verstärker gemessen wird. Auf diese Weise kann eine an die jeweilige Überwachungsaufgabe angepaßte Amplitudensequenz ermittelt und festgelegt werden. Die ermittelten maximalen Signalamplituden an den Ausgängen der Verstärker lassen sich darüber hinaus in Signalamplituden einteilen, die von einer Bewegungsdetektion herrühren, sowie in Signalamplituden, die aufgrund von Störeinflüssen hervorgerufen werden. Durch eine logische Auswerteeinheit (nicht dargestellt) läßt sich

auf diese Weise eine Meldung des Bewegungsmelders verhindern, die eindeutig Störeinflüssen zugeordnet werden kann. Mit Hilfe der logischen Auswerteeinheit kann nicht nur das Ausbleiben einer vorgegebenen Amplitudensequenz, sondern auch das Ausbleiben einer Eintritts-/Austritts-Detektion erkannt und angezeigt werden, wenn den einzelnen Entfernungszonen e_1 bis e_n charakteristische Signalfrequenzen zugeordnet werden.

Alternativ zu der Auswertung mittels des Analog-Multiplexers 8 gemäß Fig. 2 kann entsprechend Fig. 3 eine Prozessor-gesteuerte Auswertung vorgesehen sein. Die Ausgangssignale Se_1 bis Se_n der selektiven Verstärker 2, 4, 6 des ersten Auswertezweiges I werden dabei einem Prozessor 19 zugeführt, der mit einem A/D-Wandler mit gemultiplexten Eingängen und entsprechend gemultiplexten Schwellwert-Ausgängen (nicht dargestellt) arbeitet. Beim Überschreiten eines Schwellwertes entsprechend dem in Fig. 2 beschriebenen Beispiel wird abhängig von der Polarität des Pegels U_x^+ , U_x^- eine der Zählstufen 13 bzw. 14 aktiviert, und daraufhin eines der Speicher-elemente 15 bzw. 16 gesetzt, die jeweils den beiden Zeitzählstufen 13 und 14 nachgeschaltet sind. Erfolgt innerhalb einer fest vorgegebenen Zeitfolge das Setzen eines Gegenwertes, wird mit Hilfe einer logischen Verknüpfungsstufe 17 eine Ausgangsstufe 18 zur Aktorsteuerung aktiviert, wobei einer der entsprechenden Alarmausgänge A_{e_1} bis A_{e_n} der betreffenden Entfernungsstufe e_1 bis e_n angesteuert wird.

Ein zweites Beispiel zur Überwachung der Entfernungszonen e_1 bis e_n ist in Fig. 4 veranschaulicht. Die Anordnung ist beispielhaft für vier Entfernungsstufen e_1 bis e_4 ausgelegt. Demzufolge ist dem Strahlungsdetektor 1 ein selektiver Verstärker mit vier Stufen 41, 42, 43, 44 nachgeschaltet. Das Ausgangssignal eines jeden Verstärkers 41 bis 44 wird jeweils einer Auswerteeinheit 54, 55, 56 bzw. 57 zugeführt, deren Schaltungseinzelheiten identisch sind. Stellvertretend für alle anderen Auswerteeinheiten ist die Auswerte-

einheit 57 am Ausgang des Verstärkers 44 im einzelnen dargestellt.

Sie umfaßt eine Komparator-Auswertung 45 zur Störsignalerkennung bzw. zur Detektionserkennung. Erscheinen Signalamplituden innerhalb der entfernungsabhängig gewählten Bandbreite, so wird eine Speicherzelle 46 sowie ein Zeitglied 47 aktiviert. Das Zeitglied 47 setzt den Speicher 46 innerhalb einer entfernungsabhängig gewählten Zeit zurück. Wird innerhalb dieser Zeit die entsprechend negierte Signalamplitude erreicht, so wird ein weiteres Speicherelement 48 gesetzt und über eine UND-Verknüpfung 40 der Ausgänge der beiden Speicher 46, 48 ein Aktorsignal A_{e4} gesetzt. Gleichzeitig wird beim Ansprechen der Komparator-Auswertung 45 in Abhängigkeit von der Polarität der Signalamplitude eines der beiden Speicherelemente 51 oder 52 gesetzt, das zeitverzögert über einen Block 13 einen Aktor B_{e4} aktiviert, wenn innerhalb der Zeitverzögerung nicht die entsprechende negierte Signalamplitude erscheint. Der Aktor B_{e4} zeigt an, daß ein Objekt im Detektionsbereich verweilt. Diese beiden Aktoren können dazu verwendet werden, eine Meldezentrale (nicht dargestellt) zu aktivieren.

Patentanansprüche

1. Verfahren zum Detektieren eines in das Meßfeld eines passiven Infrarot-Bewegungsmelders (PIR-Bewegungsmelder) eingedrungenen Objektes, bei welchem die Amplitude, die Polaritätsfolge und die Zeitfolge des Ausgangssignals eines Strahlungsdetektors auf entsprechende Referenzwerte hin ausgewertet werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßfeld (20) in mindestens zwei unterschiedliche Entfernungszonen (e_1 bis e_n) bezüglich des PIR-Melders unterteilt wird, innerhalb welcher jeweils das Verhältnis von Objektgröße zum Meßfeld unterschiedlich ist, und daß jeder Entfernungszone (e_1 bis e_n) individuell auf die jeweilige Entfernungszone eingestellte Referenzwerte zugeordnet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Entfernungszonen (e_1 bis e_n) zugeordneten Amplituden anhand von Referenzobjekten ermittelt werden, die in die Entfernungszonen (e_1 bis e_n) gebracht werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehr als zwei Entfernungszonen (e_1 bis e_n) mit einer den Entfernungszonen zugeordneten Amplituden-Frequenz vorgegeben werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß den einzelnen Entfernungszonen (e_1 bis e_n) unterschiedliche, individuelle Signalfrequenzen zugeordnet werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

daß das Eindringen in das Meßfeld (20) und ein anschließender Übergang von einer Entfernungszone in eine andere als Kriterium für eine Objekt-Detektion ausgewertet werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Ausbleiben einer vorgegebenen Amplituden-Sequenz und/
oder vorgegebenen Signalfrequenz eine Störung angezeigt wird.
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1
mit einem Strahlungs-Detektor zur Überwachung eines Meßfeldes,
mit einer nachgeschalteten Auswerte-Einheit, bestehend aus
einem Komparator zum Vergleich der Detektor-Signalamplitude
mit einem Referenzwert, mit einer Zähleinrichtung zum Erfas-
sen von Detektor-Signalamplituden entsprechend ihrer Polari-
tät und Anzahl,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Auswerte-Einheit mindestens zwei selektive Verstärker
(2, 4, 6) aufweist, die jeweils einer Entfernungszone (e_1 bis
 e_n) zugeordnet sind, und daß der Ausgang eines jeden Verstär-
kers (2, 4, 6) mit einer Komparator-Einrichtung zum Vergleich
des betreffenden Ausgangssignals mit einem individuell auf
die zugehörige Entfernungszone ausgelegten Referenzsignal ver-
bunden ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ausgänge aller selektiven Verstärker (2, 4, 6) über einen
Multiplexer (8) mit einem Schwellwert-Komparator mit variierbarer
Referenzschwelle verbunden sind, die über einen weiteren Multi-
plexer (12) entsprechend dem anliegenden Eingangssignal ansteue-
bar sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ausgang des Schwellwert-Komparators mit einem ersten
und zweiten kreuzweise verschalteten Zeitglied (10, 11) in
der Weise verbunden ist, daß das erste Zeitglied beim Über-
schreiten eines Schwellwertes gestartet wird und daß am
ersten Zeitglied nur dann ein Ausgangssignal abgreifbar ist,
wenn innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer das zweite Zeit-
glied durch Überschreiten eines negierten Schwellwertes ak-
tiviert wurde.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ausgänge der selektiven Verstärker (2, 4, 6) mit
einer Störsignal-Erkennungseinheit verbunden sind, mit wel-
cher die Ausgangssignale auf Signalamplituden überwacht wer-
den, die eindeutig von den zu erwartenden Signalamplituden
abweichen.

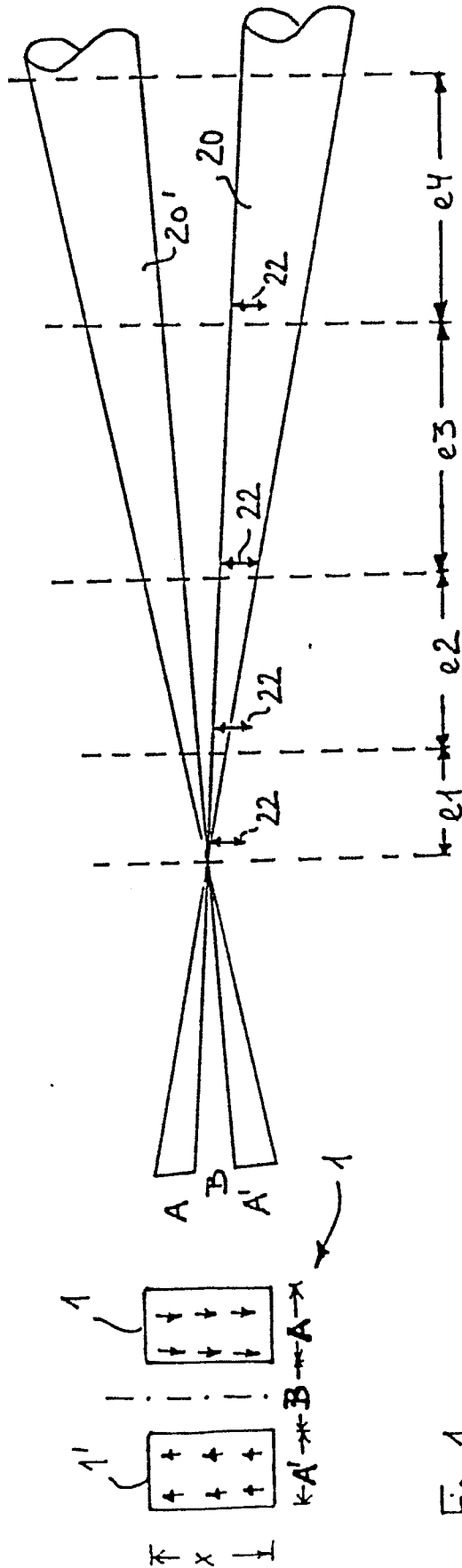


Fig. 1

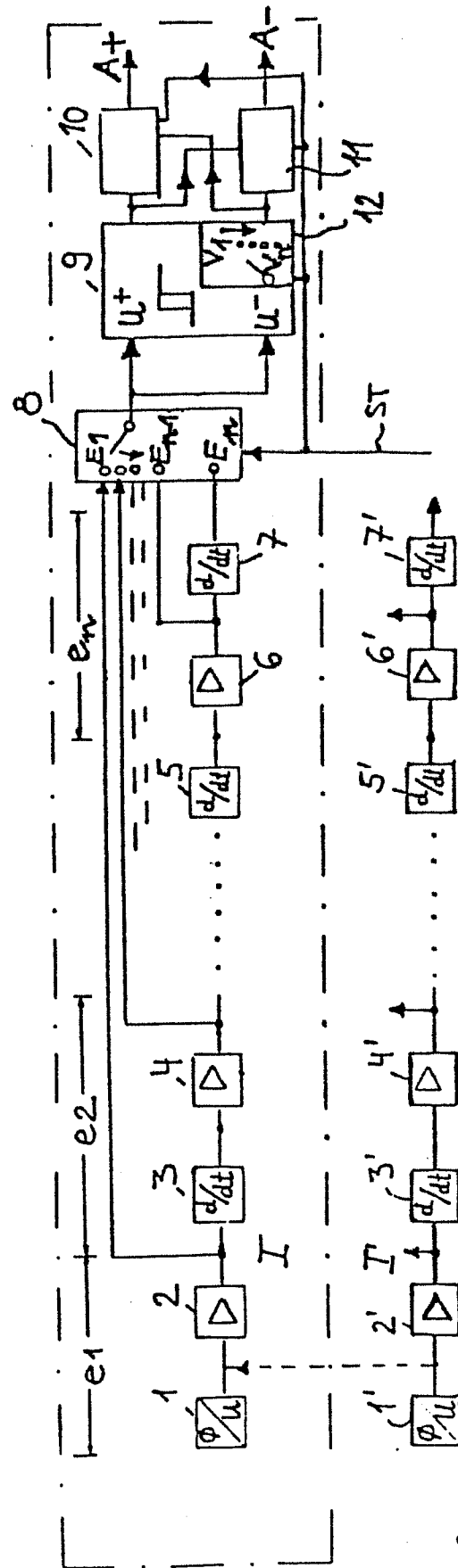


Fig. 2

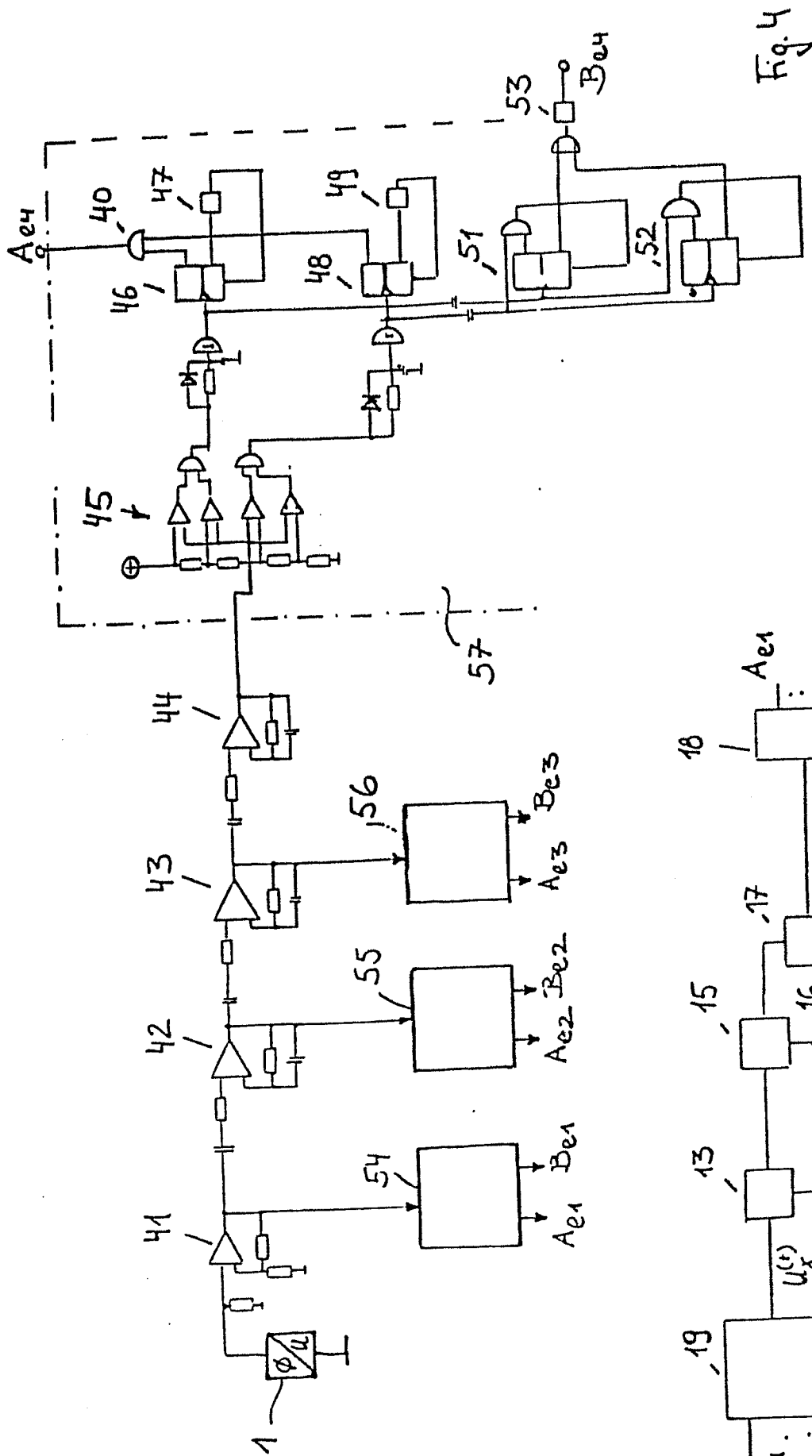


Fig. 3

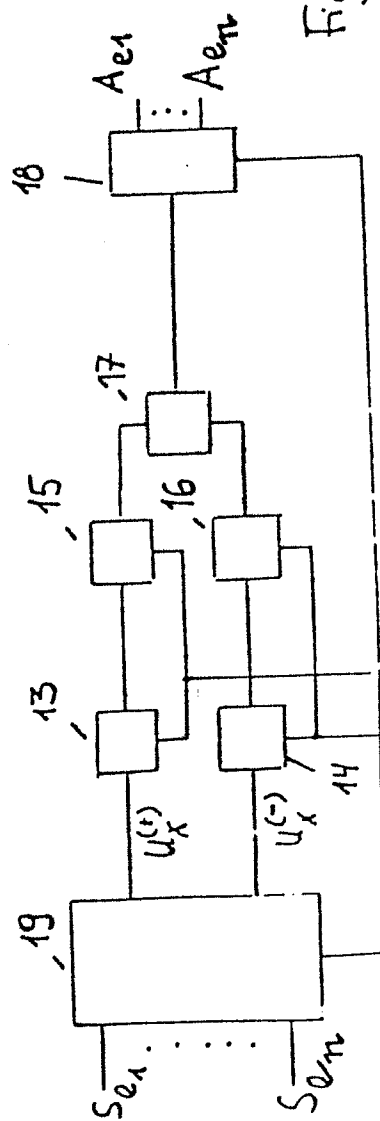


Fig. 4