

(19)



(11)

EP 2 541 519 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2013 Patentblatt 2013/01

(51) Int Cl.:
G08B 13/19 (2006.01) G08B 13/191 (2006.01)
G08B 13/193 (2006.01) G08B 13/196 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12174483.3**

(22) Anmeldetag: **29.06.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Goulet, Thomas**
6314 Unteraegeri (CH)
• **Duschen, Roman**
8730 Uznach (CH)

(30) Priorität: **30.06.2011 DE 102011106037**
10.10.2011 DE 102011115468

(74) Vertreter: **Henkel, Breuer & Partner**
Patentanwälte
Maximiliansplatz 21
80333 München (DE)

(71) Anmelder: **Xtralis AG**
8730 Uznach (CH)

(54) **Verfahren zum Betreiben von Anlagen mit Pir-Detektoren**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Meldeanlage mit mindestens einem ersten und einem zweiten IR-Detektor D1, D2, wobei der erste IR-Detektor D1 und der zweite IR-Detektor D2 das selbe Raumvolumen überwachen. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritten:

- (1) Ermitteln eines Quotienten aus einem Ausgangssignal des ersten IR-Detektor D1 und einem Ausgangssignal des zweiten IR-Detektors D2, und
- (2) Ermitteln der Position eines aktuellen Objekts anhand gespeicherter Werte positionsabhängiger Quotienten von Ausgangssignalen für Referenzobjekte bekannter Größe.

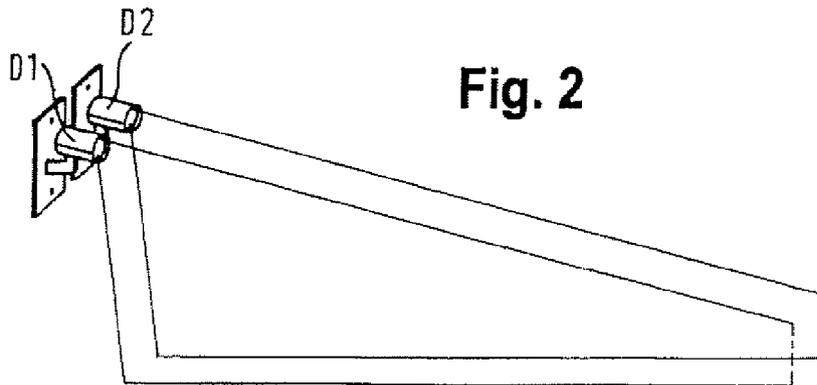


Fig. 2

EP 2 541 519 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben von Anlagen mit PIR-Detektoren, von denen jeder entlang einer Hauptachse mindestens zwei Empfangskeulen zur Abdeckung eines Überwachungsbereiches hat und beim Eintreten einer IR-Strahlung abgebenden Objektes in mindestens eine der Empfangskeulen ein von der Größe, der Entfernung und der zu der Hauptachse rechtwinkligen Geschwindigkeitskomponente des Objektes abhängiges Ausgangssignal liefert. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine derartige Bewegungsmeldeanlage.

[0002] Zur Überwachung insbesondere des Außenbereiches von zivilen und militärischen Anlagen gegen das Eindringen unbefugter Personen werden neben Videokameras in großem Umfang auch PIR-Detektoren eingesetzt. Hierfür sind PIR-Detektoren mit Reichweiten bis zu 100 m und mehr bekannt. Sie haben mindestens zwei näherungsweise keulenförmige Empfangsbereiche oder Zonen, die in der Aufsicht im Wesentlichen symmetrisch zu einer Hauptachse sind. Je nach Ausdehnung des Überwachungsbereiches, also der Größe und der Form des von dem PIR-Detektor überwachten Raumvolumens, werden auch Detektoren mit mehr als zwei Empfangskeulen sowohl in der Azimuth- als auch in der Elevationsebene verwendet. Abhängig von der Höhe der Anbringung des Detektors über dem Boden, kann der Detektor dann z.B. einen nahen, einen mittleren und einen fernen Überwachungsbereich haben. Zur Erzeugung der Empfangsbereiche hat der Detektor asphärische, segmentierte Spiegel und/oder Linsen sowie gegebenenfalls mehr als einen Sensor. Das analoge elektrische Ausgangssignal des Sensors oder der Sensoren wird in der Regel digitalisiert und von einem Mikrocontroller zeit- und amplitudenabhängig unter Berücksichtigung weiterer Parameter wie insbesondere der gesondert gemessenen Temperatur bewertet, mit dem Ziel, die durch unkritische Wärmequellen verursachte Fehlalarmrate zu senken. Trotzdem ist die Fehlalarmhäufigkeit hoch. Dementsprechend liegt die von Prüfinstituten tolerierte Fehlalarmhäufigkeit bei 10 Alarmen pro Tag und km, d.h. bei einer Reichweite von 100 m bei einem Fehlalarm pro Tag. Bei räumlich ausgedehnten Anlagen mit entsprechend zahlreichen Detektoren treten daher nahezu ständig solche Fehlalarme auf. Jeder Fehlalarm löst eine Aktion des Personals in der Überwachungszentrale aus, in der Regel mindestens die Überprüfung des aus dem gleichen Bereich von einer Kamera aufgenommenen Videobildes auf dem Monitor.

[0003] Eine Ursache von Fehlalarmen, die durch die beschriebene Signalverarbeitung prinzipiell nicht ausgeschaltet werden kann, besteht darin, dass eine große, relativ weit entfernte orts- und/oder zeitveränderliche Wärmequelle, nachfolgend "Objekt" genannt, zu dem gleichen oder einem sehr ähnlichen elektrischen Signal führt wie ein kleines Objekt in geringerer Entfernung. Deshalb löst beispielsweise ein Fuchs, der z.B. 5 m von dem Detektor entfernt ist ein Alarmsignal genauso aus wie ein Mensch, der z.B. 70 m entfernt ist. Erst das Personal in der Überwachungszentrale kann entscheiden, dass es sich im ersteren Fall um einen Fehlalarm handelt und auch dies nur, sofern der gleiche Bereich videoüberwacht wird und die Kamera oder Kameras Bilder ausreichender Qualität liefern.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das die Häufigkeit von Fehlalarmen, die in der oben beschriebenen Weise insbesondere durch Tiere verursacht werden, erheblich senkt. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Bewegungsmeldeanlage zur Verfügung zu stellen, die dieses Verfahren realisiert.

[0005] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß den Patentansprüchen 1 bis 9 sowie der Bewegungsmeldeanlage gemäß Patentanspruch 10 gelöst.

[0006] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird diese Aufgabe mit mindestens einem ersten und einem zweiten IR-Detektor, wobei der erste IR-Detektor und der zweite IR-Detektor das selbe Raumvolumen überwachen, und den folgenden Schritten gelöst:

- (1) Ermitteln eines Quotienten aus einem Ausgangssignal des ersten IR-Detektors und einem Ausgangssignal des zweiten IR-Detektors, und
- (2) Ermitteln der Position eines aktuellen Objekts anhand gespeicherter Werte positionsabhängiger Quotienten von Ausgangssignalen für Referenzobjekte bekannter Größe.

[0007] Der Kern der Erfindung besteht folglich darin, dass nicht das Ausgangssignal des Sensors (oder die Ausgangssignale mehrerer Sensoren) lediglich eines Detektors in an sich bekannter Weise ausgewertet wird, sondern dass mit Hilfe von zwei Detektoren in einem ersten Schritt das Ausgangssignal des ersten Detektors mit dem Ausgangssignal des zweiten Detektors verglichen wird, und in einem zweiten Schritt die Position eines Objekts auf der Basis dieses Vergleichs und vorab gespeicherter Werte für Referenzobjekte bekannter Größe ermittelt wird.

[0008] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Verfahren zusätzlich die folgenden Schritte auf:

- (3) Ermitteln, ob die in Schritt (2) ermittelte Position in einen Bereich fällt, in dem sich ein Durchlass befindet, und
- (4) Ermitteln eines die Größe des aktuellen Objekts repräsentierenden Werts durch Vergleichen des Ausgangssignals des ersten IR-Detektors und/oder des Ausgangssignals des zweiten IR-Detektors mit für die in Schritt (2) ermittelte Position für Objekte unterschiedlicher Größe gespeicherten Werten, wenn die in Schritt (2) ermittelte

Position nicht in den Bereich fällt, in dem sich der Durchlass befindet.

5 **[0009]** Dadurch kann verhindert werden, dass Objekte, die den Überwachungsbereich in einem vorgegebenen Teilabschnitt durchqueren, einen Alarm auslösen. Der Teilabschnitt kann beispielsweise ein Tor in einer überwachten Umzäunung darstellen.

[0010] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Verfahren zusätzlich den folgenden Schritt auf:

(5) Ansteuern einer Kamera zur Erfassung des aktuellen Objekts.

10 **[0011]** Dadurch findet ein Justieren der Kamera statt. Die Kamera wird auf die ermittelte Position des aktuellen Objekts ausgerichtet.

[0012] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die Kamera nicht angesteuert, wenn in Schritt (3) ermittelt wird, dass die in Schritt (2) ermittelte Position in den Bereich fällt, in dem sich der Durchlass befindet.

[0013] Dadurch wird ein unnötiges Justieren der Kamera auf den vorgegebenen Teilabschnitt verhindert.

15 **[0014]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung erfolgt das Ermitteln in Schritt (3), ob die in Schritt (2) ermittelte Position in den Bereich fällt, in dem sich der Durchlass befindet, in Abhängigkeit von der Tageszeit.

[0015] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die Kamera nur dann angesteuert, wenn der in Schritt (4) ermittelte, die Größe des aktuellen Objekts repräsentierende Wert einen unteren Schwellenwert überschreitet und/oder einen oberen Schwellenwert unterschreitet.

20 **[0016]** Dadurch wird die Zahl der Alarme vermindert, die durch Kleintiere im Nahbereich eines Detektors verursacht und erst durch das Überwachungspersonal als Fehlalarm erkannt werden. Zudem wird ein unnötiges Justieren der Kamera auf den vorgegebenen Teilabschnitt verhindert.

[0017] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung werden der erste IR-Detektor und der zweite IR-Detektor nebeneinander an der gleichen Grenze des gemeinsamen Überwachungsbereichs angeordnet, und die Abhängigkeit ihrer jeweiligen Ausgangssignale werden von der Größe und der Position eines Objektes unterschiedlich eingestellt.

25 **[0018]** An der gegenüberliegenden Grenze des Überwachungsbereichs wird die Unterscheidung von Objekten, deren Größe (genauer gesagt: deren IR-Strahlung) nicht sehr verschieden ist, schwieriger, weil die Absolutwerte der Ausgangssignalpegel relativ klein werden.

[0019] Deshalb werden gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung der erste IR-Detektor und der zweite IR-Detektor an einander gegenüberliegenden Grenzen des Überwachungsraums angeordnet und auf eine zumindest annähernd gleiche Abhängigkeit ihres jeweiligen Ausgangssignals von der Größe und der Position eines Objekts abgeglichen.

30 **[0020]** In dieser Variante können allerdings Objekte unterschiedlicher Größe, die von beiden Detektoren ungefähr gleich weit entfernt sind, nicht unterschieden werden, weil der Quotient der jeweiligen Ausgangssignalpegel etwa gleich 1.0 ist.

35 **[0021]** Zweckmäßig werden die beim Eintreten eines Objektes in den Überwachungsbereich erzeugten Signale der IR-Sensoren der Detektoren in an sich bekannter Weise nach verschiedenen Kriterien bewertet und die oben beschriebenen Quotienten erst anschließend gebildet sowie zur Gewinnung einer Entscheidung über die Abgabe oder Unterdrückung eines Alarmsignals weiterverarbeitet. Diese Bewertung kann u.a. einen Vergleich mit einem gleitenden Mindestwert, eine Mittelwertbildung oder eine Integration über ein vorgegebenes Zeitintervall, eine Auswertung der Anstiegsgeschwindigkeit, eine Frequenzfilterung, sowie eine Bestimmung der Bewegungsrichtung des Objektes umfassen.

40 **[0022]** Vorzugsweise wird mit einem "statischen" Sensor, z.B. einem Thermopile oder einem ähnlichen Strahlungsthermometer, die Hintergrundstrahlungsleistung gemessen und bei der Gewinnung der Ausgangssignalpegel berücksichtigt.

45 **[0023]** Insbesondere wenn die zwei Detektoren an einander gegenüberliegenden Grenzen des Überwachungsraums angeordnet sind, können sich die Umgebungsbedingungen auf die Ruhepegel der Ausgangssignale der Detektoren unterschiedlich auswirken. Z.B. kann eine sonnenbeschienene Sandfläche im Nahbereich des einen Detektors und folglich im Fernbereich des anderen Detektors liegen. Solchen unterschiedlichen Umgebungsbedingungen oder -einflüssen kann dadurch Rechnung getragen werden, dass die Ausgangssignale der Detektoren bei Abwesenheit eines Objekts periodisch verglichen werden, und das Vergleichsergebnis zur Minimierung des Einflusses unterschiedlicher Hintergrundstrahlungsleistungen und/oder der Rauschpegel auf die Quotientenbildung berücksichtigt wird.

50 **[0024]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Kamera eine PTZ-Kamera.

[0025] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung löst die Bewegungsmeldeanlage die vorstehende Aufgabe mit mindestens einem ersten und einem zweiten IR-Detektor, wobei der erste IR-Detektor und der zweite IR-Detektor das selbe Raumvolumen überwachen, aufweisend:

55 (1) Mittel zur Ermittlung eines Quotienten aus einem Ausgangssignal des ersten IR-Detektors und einem Ausgangssignal des zweiten IR-Detektors,

(2) Mittel zur Ermittlung der Position eines aktuellen Objekts anhand gespeicherter Werte positionsabhängiger

Quotienten von Ausgangssignalen für Referenzobjekte bekannter Größe.

[0026] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

5 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

- Figur 1a: einen PIR-Detektor mit seinem vereinfacht dargestellten Überwachungsbereich in der Seitenansicht;
- Figur 1b: den Überwachungsbereich dieses PIR-Detektors in der Aufsicht;
- Figur 2: zwei benachbart angeordnete PIR-Detektoren mit gemeinsamem Überwachungsbereich;
- 10 Figur 3: ein vereinfachtes Diagramm der entfernungsabhängigen Ausgangssignalpegel der PIR-Detektoren in Figur 2 für Objekte unterschiedlicher Masse und den entfernungsabhängigen Quotienten dieser Ausgangssignalpegel;
- Figur 4: zwei an gegenüberliegenden Grenzen des Überwachungsbereiches angeordnete PIR-Detektoren;
- 15 Figur 5: ein vereinfachtes Diagramm der entfernungsabhängigen Ausgangssignalpegel der PIR-Detektoren in Figur 4 für Objekte unterschiedlicher Masse und den entfernungsabhängigen Quotienten dieser Ausgangssignalpegel.

[0027] PIR-Detektoren sind mit unterschiedlichen Überwachungsreichweiten und mit einer unterschiedlichen Anzahl von Zonen sowohl in der Seitenansicht als auch in der Aufsicht bekannt. Der in den Figuren 1a und 1b schematisch dargestellt PIR-Detektor D1 ist erhöht montiert und hat in der Seitenansicht einen Überwachungsbereich, der in diesem Beispiel bei ca. 100 m endet. In der Aufsicht hat der Detektor D1 eine Hauptachse H, beidseits derer je eine Empfangskeule oder Zone Z1 und Z2 liegt. Im Rahmen der Erfindung können Detektoren mit anderen Reichweiten und Entfernungseigenschaften verwendet werden.

[0028] Zur Durchführung des mit der Erfindung vorgeschlagenen Verfahrens sind je Überwachungsbereich zwei Detektoren erforderlich. Diese können entweder nebeneinander oder einander gegenüber angeordnet sein.

[0029] In Figur 2 ist neben dem Detektor D1 ein im Wesentlichen gleichartiger Detektor D2 angeordnet, so dass die Detektoren D1, D2 im Wesentlichen auf den gleichen Überwachungsbereich ausgerichtet sind, also ein im Wesentlichen identisches Raumvolumen auf Objekte überwachen, die anhand ihrer IR-Strahlung vom Hintergrund, d.h. ihrer Umgebung unterscheidbar sind. Die Detektoren D1, D2 können, statt wie dargestellt nebeneinander, z.B. auch übereinander und/oder in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sein. Der Detektor D2 hat zwar qualitativ die gleiche Entfernungseigenschaft seines Ausgangssignalpegels wie der Detektor D1, ist jedoch entweder empfindlicher oder weniger empfindlich als der Detektor 1 abgeglichen, liefert also für das gleiche Objekt in der gleichen Entfernung ein Ausgangssignal, dessen Pegel von demjenigen des Detektors D1 verschieden ist.

[0030] Das Diagramm in Figur 3 zeigt beispielhaft den Verlauf der Ausgangssignalpegel der Detektoren D1 und D2 jeweils für Referenzobjekte, im folgenden kurz Objekte, mit einer Masse von 20 kg, 60 kg und 100 kg in Abhängigkeit von der auf der Abszisse aufgetragenen Entfernung. Die (Referenz-) Objekte sind so gewählt, dass ihre IR-Strahlungsleistung ungefähr gleich derjenigen eines Tieres oder einer Person mit der betreffenden Masse ist. Letztere ist ihrerseits repräsentativ für die Größe der Oberfläche (des Tieres oder der Person), die der Detektor "sieht". Der Verlauf der jeweiligen Ausgangssignalpegel ist geglättet dargestellt und das Ergebnis einer an sich bekannten Verarbeitung des oder der Sensorausgangssignale der Detektoren in ihrem Mikroprozessor. Die Ausgangssignalpegel sind auf der linken Ordinate in Messeinheiten, hier willkürlich in Volt, aufgetragen.

[0031] In der nachfolgenden Tabelle 1 sind diese Ausgangssignalpegel numerisch angegeben, und zwar zusätzlich für in dem Diagramm der Figur 3 nicht berücksichtigte Objekte von 40 kg und 80 kg.

45

Tabellen 1
Ausgangssignalpegel [V]

Detektor D1 Entfernung [m]	Objekt [kg]					
	20kg	40kg	60kg	80kg	100kg	
10	1.2	2.5	3.7	4.9	6.2	
20	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	
30	0.9	1.7	2.6	3.5	4.3	
40	0.8	1.5	2.3	3.1	3.9	
50	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5	
55	60	0.6	1.3	1.9	2.5	3.2
	70	0.6	1.2	1.8	2.3	2.9
	80	0.5	1.1	1.6	2.2	2.7

50

55

EP 2 541 519 A1

(fortgesetzt)

Ausgangssignalpegel [V]

Detektor D1 Entfernung [m]	Objekt [kg]				
	20kg	40kg	60kg	80kg	100kg
90	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
Detektor D2 Entfernung [m]	Objekt [kg]				
	20kg	40kg	60kg	80kg	100kg
10	1.1	2.2	3.2	4.3	5.4
20	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0
30	0.6	1.3	1.9	2.6	3.2
40	0.5	1.0	1.6	2.1	2.6
50	0.4	0.9	1.3	1.7	2.2
60	0.4	0.7	1.1	1.4	1.8
70	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
80	0.2	0.5	0.7	1.0	1.2
90	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0

[0032] Die nachfolgende Tabelle 2 gibt für die angegebenen Entfernungen das Verhältnis der zugehörigen Ausgangssignalpegel von D1 und D2 wieder. Man erkennt, dass dieser Quotient unabhängig von der Masse der jeweiligen Objekte ist und nur, jedoch in eindeutiger Weise, von deren Entfernung abhängt. Im Diagramm der Figur 3 ist der Verlauf des Quotienten als Kurve Q1 dargestellt. Die Werte sind an der rechten Ordinate aufgetragen.

Tabelle 2

Quotient

Entfernung [m]	Objekt [kg]				
	20kg	40kg	60kg	80kg	100kg
10	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
20	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
30	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
40	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
50	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
60	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
70	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94
80	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18
90	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50

[0033] Die Werte in den Tabellen 1 und 2 beziehen sich auf eine angenommene mittlere Hintergrundstrahlung entsprechend einer durchschnittlichen Umgebungstemperatur. Zur Verbesserung der Genauigkeit können zusätzlich entsprechende Tabellen 1 und 2 z.B. für eine gemittelte niedrige und/oder eine gemittelte hohe Hintergrundstrahlung aufgestellt werden. Das Gleiche gilt für die unten erläuterten Tabellen 3 und 4.

[0034] Zur Durchführung des vorgeschlagenen Verfahrens sind die Detektoren zusätzlich zu ihrer üblichen, dem Fachmann bekannten Signalverarbeitungsschaltung, die auch einen Mikroprozessor und einen Sensor für die Hintergrundstrahlung umfasst, wie folgt ausgestattet. Die Detektoren D1 und D2 enthalten jeweils einen ersten Speicher, in dem die entfernungsabhängigen Ausgangssignalpegel analog der Tabelle 1 und ggf. weiterer, gleichartiger Tabellen für unterschiedliche Hintergrundstrahlungsleistungen als Referenzwerte abgelegt sind. Weiter enthalten sie je einen zweiten Speicher, in dem die Quotienten analog der Tabelle 2 und ggf. weiterer, gleichartiger Tabellen für unterschiedliche Hintergrundstrahlungsleistungen abgelegt sind. Außerdem enthalten sie je einen dritten Speicher, in dem der Entfernungsbereich eines vorgegebenen Teilabschnitts abgelegt ist. Der Entfernungsbereich umfasst sowohl die Entfernung zu dem Beginn des vorgegebenen Teilabschnitts als auch die Entfernung zu dem Ende des vorgegebenen Teilabschnitts, wobei unter dem Beginn des vorgegebenen Teilabschnitts der Punkt des vorgegebenen Teilabschnitts zu verstehen ist, der jeweils den Detektoren D1 und D2 am Nächsten liegt, und unter dem Ende des vorgegebenen Teilabschnitts der Punkt des vorgegebenen Teilabschnitts zu verstehen ist, der jeweils von den Detektoren D1 und D2 am Weitesten entfernt ist. Mindestens einer der Detektoren D1 oder D2, vorzugsweise jedoch beide Detektoren, enthalten einen vierten

Speicher, in dem ein unterer Schwellenwert abgelegt ist, der einem Objekt mit einer Mindestmasse entspricht. Wenn der durch den nachfolgend beschriebenen Entscheidungsprozess ermittelte, für die Masse eines Objektes repräsentative Wert kleiner als der untere Schwellenwert ist, erzeugt der betreffende Detektor kein Alarmsignal. Zusätzlich kann in dem vierten Speicher ein oberer Schwellenwert abgelegt sein, der in analoger Weise dazu führt, dass der betreffende Detektor keinen Alarm erzeugt, wenn der für die Masse eines Objekts repräsentative Wert diesen oberen Schwellenwert überschreitet. Der untere Schwellenwert und gegebenenfalls der obere Schwellenwert können z.B. so festgelegt sein, dass Objekte mit einer Masse von weniger als 50 kg und Objekte mit einer Masse von mehr als 100 kg keine Alarme erzeugen.

[0035] Der Sensor für die Hintergrundstrahlungsleistung kann insbesondere ein Strahlungsthermometer (Thermopile) sein. Dieser Sensor hat zumindest annähernd den gleichen Erfassungs- oder Überwachungsbereich wie die IR-Sensoren des jeweiligen Detektors, die auf ein in den Überwachungsbereich eintretendes Objekt ansprechen und dann ein von Null verschiedenes Differenzsignal erzeugen, das der Mikroprozessor zu einem Ausgangssignalpegel verarbeitet.

[0036] Wenn im laufenden Betrieb ein Objekt in den Überwachungsbereich der Detektoren D1, D2 eintritt, liefert jeder der Detektoren D1 und D2 einen Ausgangssignalpegel, der sowohl von der Masse als auch von der Entfernung des Objektes abhängt. Mindestens einer der Detektoren, z.B. D1, erhält auch die Ausgangssignalpegel des anderen Detektors. D1 errechnet aus seinem aktuellen Ausgangssignalpegel und dem Ausgangssignalpegel von D2 den Quotienten. Diesen aktuellen Quotienten vergleicht D1 mit den in seinem zweiten Speicher abgelegten Quotientenwerten, also denjenigen in der Tabelle 2. Das Ergebnis des Vergleiches liefert einen für die (ungefähre) Entfernung des Objektes repräsentativen Wert (d.h. die Position des Objektes). Danach vergleicht D1 den für die Entfernung des Objektes repräsentativen Wert (d.h. die Position des Objektes) mit der dem Beginn des vorgegebenen Teilabschnitts entsprechenden Entfernung und der dem Ende des vorgegebenen Teilabschnitts entsprechenden Entfernung. Der für die Entfernung des Objektes repräsentative Wert (d.h. die Position des Objektes) liegt in dem Entfernungsbereich des vorgegebenen Teilabschnitts, wenn er größer als die dem Beginn des vorgegebenen Teilabschnitts entsprechende Entfernung und kleiner als die dem Ende des vorgegebenen Teilabschnitts entsprechende Entfernung ist, bzw. diesen beiden Entfernungswerten entspricht. Wenn der für die Entfernung des Objektes repräsentative Wert (d.h. die Position des Objektes) nicht in dem Entfernungsbereich des vorgegebenen Teilabschnitts liegt, vergleicht D1 seinen aktuellen Ausgangssignalpegel mit den Ausgangssignalpegeln, die für den ermittelten Entfernungswert in dem ersten Speicher bzw. der Tabelle 1 abgelegt sind. Das Ergebnis liefert einen für die Masse ("Größe") des Objektes repräsentativen Wert. Diesen Wert vergleicht D1 mit dem gespeicherten unteren Schwellenwert. Nur wenn der für die Masse des Objektes repräsentative Wert über diesem Schwellenwert liegt, erzeugt D1 ein Alarmsignal, das an die Überwachungszentrale übertragen wird und dort einen Alarm auslöst. Zudem steuert D1 alternativ oder zusätzlich eine Kamera zur Erfassung des aktuellen Objektes an. Diese Kamera wird so justiert, dass sie auf den für die Entfernung des Objektes repräsentativen Wert (d.h. die Position des Objektes) ausgerichtet wird und den Bereich in dieser Entfernung erfasst. Bei dieser Kamera kann es sich um eine sogenannte "PTZ-Kamera" (PTZ: "pan, tilt, zoom) handeln. Die Ausrichtung der Kamera erfolgt dadurch, dass sie auf den Bereich der für die Entfernung des Objektes repräsentativen Wert (d.h. die Position des Objektes) geschwenkt und geneigt wird, sowie in diesen Bereich zoomt.

[0037] Mittels des vorstehend beschriebenen Verfahrens kann z.B. eine langgestreckte Umzäunung ständig überwacht werden, die einen Durchlass hat, der z.B. tagsüber von Personen oder Fahrzeugen durchquert wird, ohne dass diese Personen oder Fahrzeuge beim Durchqueren des Durchlasses einen Alarm auslösen.

[0038] Wenn in D1 und D2 Tabellen mit Referenzwerten für unterschiedliche Hintergrundstrahlungsleistungen gespeichert sind, wählt der jeweilige Mikroprozessor die dem Entscheidungsprozess zugrunde zu legenden Tabellen in Abhängigkeit von der von dem Sensor gemessenen aktuellen Hintergrundstrahlung aus.

Beispiel 1:

[0039] Ein Objekt erzeugt die Ausgangssignalpegel

D1 : 2,6 V

D2: 1,9 V

[0040] Erster Schritt: Die Quotientenbildung ergibt den Wert 1,37. Zweiter Schritt: Gemäß Tabelle 2 ist das Objekt ca. 30 m entfernt.

[0041] Dritter Schritt: Vergleichen, ob der Wert gemäß dem zweiten Schritt in dem Entfernungsbereich des vorgegebenen Teilabschnitts liegt.

[0042] Falls der Wert gemäß dem zweiten Schritt in dem Entfernungsbereich des vorgegebenen Teilabschnitts liegt: Vierter Schritt: Gemäß Tabelle 1 ist für D1 = 2,6 V (und für D2 = 1,9 V) die Masse des Objektes ca. 60 kg.

[0043] Fünfter Schritt: Vergleich mit dem unteren Schwellenwert; wenn dieser z.B. auf einen Wert entsprechend 50 kg eingestellt ist, wird folglich für dieses Objekt ein Alarmsignal abgegeben.

Beispiel 2:

[0044] Ein anderes Objekt erzeugt die Ausgangssignalpegel:

5 D1 1,2 V
D2: 1, 1 V

[0045] Erster Schritt: Als Quotient ergibt sich der Wert 1,09. Zweiter Schritt: Gemäß Tabelle 2 ist das Objekt ca. 10 m entfernt.

10 [0046] Dritter Schritt: Vergleichen, ob der Wert gemäß dem zweiten Schritt in dem Entfernungsbereich des vorgegebenen Teilabschnitts liegt.

[0047] Falls der Wert gemäß dem zweiten Schritt in dem Entfernungsbereich des vorgegebenen Teilabschnitts liegt:

15 Vierter Schritt: Gemäß Tabelle 1 ist für D1 = 1,2 V (und für D2 = 1,1 V) die Masse des Objektes ca. 20 kg.

Fünfter Schritt: Der Vergleich mit dem gleichen unteren Schwellenwert wie im Beispiel 1 ergibt die Entscheidung: Kein Alarmsignal.

20 [0048] Das selbe Verfahren kann D2 durchführen, wenn D2 umgekehrt auch die aktuellen Ausgangssignalpegel von D1 erhält. Ein von D2 erzeugtes Alarmsignal kann unabhängig von einem von D1 erzeugten Alarmsignal an die Überwachungszentrale übertragen werden. Alternativ können die Alarmsignalausgänge von D1 und D2 in einer Koinzidenzschaltung zusammengeführt werden, die ein verifiziertes Alarmsignal nur dann abgibt, wenn D1 und D2 gleichzeitig ein Alarmsignal erzeugen. Die Koinzidenzschaltung kann in einem der Detektoren implementiert sein oder sich in der Überwachungszentrale befinden.

25 [0049] Das vorgeschlagene Verfahren kann statt in D1 und/oder D2 auch in der Überwachungszentrale durchgeführt werden. Sie umfasst dann die genannten Speicher- und Verarbeitungsschaltungen und erhält von D1 und D2 lediglich deren aktuellen Ausgangssignalpegel. Insbesondere bei großen Überwachungs- bzw. Bewegungsmeldeanlagen kann diese zentrale Verarbeitung der Detektorausgangssignale in einem Rechner, in dem für alle Detektoren die oben genannten Wertetabellen abgelegt sind, zweckmäßiger sein, weil dann übliche Detektoren anstelle der wie vorstehend beschrieben ausgestatteten Detektoren D1 und D2 eingesetzt werden können.

30 [0050] Alternativ kann das vorgeschlagene Verfahren mit einer Anordnung der Detektoren D1 und D2 wie in Fig. 4, d.h. an zwei gegenüberliegenden Grenzen des Überwachungsbereiches, durchgeführt werden. Anders als im Fall der Fig. 2 sind D1 und D2 auf (bei gleicher Objektmasse) gleiche Entfernungsabhängigkeit ihrer Ausgangssignalpegel abgeglichen.

35 [0051] Das Diagramm in Fig. 5 zeigt - analog zu dem Diagramm in Figur 3 - den Verlauf der Ausgangssignalpegel bei gegenüberliegender Anordnung von D1 und D2 jeweils für Objekte mit einer Masse von 20 kg, 60 kg und 100 kg.

[0052] In der nachfolgenden Tabelle 3 sind diese Ausgangssignalpegel numerisch angegeben, auch in diesem Fall zusätzlich für Objekte von 40 kg und 80 kg.

40 **Tabelle 3**
Ausgangssignalpegel [V]

Entfernung D1 [m]	Entfernung D2 [m]	Objekt [kg]				
		20kg	40kg	60kg	80kg	100kg
10	90	2	4	6	8	10
20	80	1.8	3.6	5.4	7.2	9
30	70	1.6	3.2	4.8	6.4	8
40	60	1.4	2.8	4.2	5.6	7
50	50	1.2	2.4	3.6	4.8	6
60	40	1	2	3	4	5
70	30	0.8	1.6	2.4	3.2	4
80	20	0.6	1.2	1.8	2.4	3
90	10	0.4	0.8	1.2	1.6	2

55 [0053] Die nachfolgende Tabelle 4 gibt für die angegebenen Entfernungen das Verhältnis der zugehörigen Ausgangssignalpegel von D1 und D2 wieder. Wie im Fall der Fig. 2 bzw. der Tabelle 2 ist dieser Quotient unabhängig von der Masse der jeweiligen Objekte und hängt nur von deren Entfernung ab. Im Diagramm der Fig. 5 ist der Verlauf des Quotienten als Kurve Q2 dargestellt.

Tabelle 4
Quotient

Entfernung [m]	Objekt [kg]				
	20kg	40kg	60kg	80kg	100kg
10	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
20	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
30	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
60	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
70	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
80	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
90	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

[0054] Die von einem in den Überwachungsbereich von D1 und D2 eintretenden Objekt erzeugten Ausgangssignalpegel werden in D1 und/oder D2 auf die selbe Weise verarbeitet, wie vorstehend für die im Prinzip gleichen, jedoch benachbart angeordneten Detektoren D1 und D2 anhand der Fig. 2 und 3 beschrieben.

Beispiel 3:

[0055] Ein Objekt erzeugt die Ausgangssignalpegel

D1: 4,2 V

D2: 3,0 V

[0056] Erster Schritt: Der Quotient ist ca. 1,40.

[0057] Zweiter Schritt: Gemäß Tabelle 4 ist die Entfernung ca. 40 m. Dritter Schritt: Vergleichen, ob der Wert gemäß dem zweiten Schritt in dem Entfernungsbereich des vorgegebenen Teilabschnitts liegt.

[0058] Falls der Wert gemäß dem zweiten Schritt in dem Entfernungsbereich des vorgegebenen Teilabschnitts liegt:

Vierter Schritt: Gemäß Tabelle 3 ist für D1 = 4,2 V (und für D2 = 3,0 V) die Masse des Objektes ca. 60 kg.

Fünfter Schritt: Weil der Vergleich mit unteren Schwellenwert (entsprechend 50 kg) ergibt, dass dieser überschritten ist, wird ein Alarmsignal abgegeben.

Beispiel 4:

[0059] Ein Objekt erzeugt die Ausgangssignalpegel

D1: 0,8 V

D2: 1,6 V

[0060] Erster Schritt: Der Quotient ist ca 0,50.

[0061] Zweiter Schritt: Gemäß Tabelle 4 ist die Entfernung ca. 70 m. Dritter Schritt: Vergleichen, ob der Wert gemäß dem zweiten Schritt in dem Entfernungsbereich des vorgegebenen Teilabschnitts liegt.

[0062] Falls der Wert gemäß dem zweiten Schritt in dem Entfernungsbereich des vorgegebenen Teilabschnitts liegt:

Vierter Schritt: Gemäß Tabelle 3 ist für D1 = 0,8 V (und D2 = 1,6 V) die Masse des Objektes ca. 20 kg.

Fünfter Schritt: Weil der untere Schwellenwert unterschritten ist, wird kein Alarmsignal abgegeben.

[0063] Auch in dieser Variante des Verfahrens kann D1 und D2 eine Koinzidenzschaltung unmittelbar oder in der Überwachungszentrale nachgeschaltet sein. Selbstverständlich kann auch diese Variante des Verfahrens statt in D1 und/oder D2 vollständig in der Überwachungszentrale durchgeführt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Meldeanlage mit mindestens einem ersten und einem zweiten IR-Detektor (D1, D2), wobei der erste IR-Detektor (D1) und der zweite IR-Detektor (D2) das selbe Raumvolumen überwachen, mit den folgenden Schritten:

EP 2 541 519 A1

- (1) Ermitteln eines Quotienten aus einem Ausgangssignal des ersten IR-Detektor (D1) und einem Ausgangssignal des zweiten IR-Detektors (D2), und
(2) Ermitteln der Position eines aktuellen Objekts anhand gespeicherter Werte positionsabhängiger Quotienten von Ausgangssignalen für Referenzobjekte bekannter Größe.

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, ferner mit den folgenden Schritten:

- (3) Ermitteln, ob die in Schritt (2) ermittelte Position in einen Bereich fällt, in dem sich ein Durchlass befindet, und
(4) Ermitteln eines die Größe des aktuellen Objekts repräsentierenden Werts durch Vergleichen des Ausgangssignals des ersten IR-Detektors (D1) und/oder des Ausgangssignals des zweiten IR-Detektors (D2) mit für die in Schritt (2) ermittelte Position für Objekte unterschiedlicher Größe gespeicherten Werten, wenn die in Schritt (2) ermittelte Position nicht in den Bereich fällt, in dem sich der Durchlass befindet.

10

3. Verfahren nach Anspruch 2, ferner mit dem folgenden Schritt:

15

- (5) Ansteuern einer Kamera zur Erfassung des aktuellen Objekts.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Kamera nicht angesteuert wird, wenn in Schritt (3) ermittelt wird, dass die in Schritt (2) ermittelte Position in den Bereich fällt, in dem sich der Durchlass befindet.

20

5. Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 4, wobei das Ermitteln in Schritt (3), ob die in Schritt (2) ermittelte Position in den Bereich fällt, in dem sich der Durchlass befindet, in Abhängigkeit von der Tageszeit erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Kamera nur dann angesteuert wird, wenn der in Schritt (4) ermittelte, die Größe des aktuellen Objekts repräsentierende Wert einen unteren Schwellenwert überschreitet und/oder einen oberen Schwellenwert unterschreitet.

25

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der erste IR-Detektor (D1) und der zweite IR-Detektor (D2) nebeneinander an der gleichen Grenze des gemeinsamen Überwachungsbereiches angeordnet werden, und die Abhängigkeit ihrer jeweiligen Ausgangssignale von der Größe und der Position eines Objektes unterschiedlich eingestellt wird.

30

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der erste IR-Detektor (D1) und der zweite IR-Detektor (D2) an einander gegenüberliegenden Grenzen des Überwachungsraums angeordnet und auf eine zumindest annähernd gleiche Abhängigkeit ihres jeweiligen Ausgangssignals von der Größe und der Position eines Objektes abgeglichen werden.

35

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Kamera eine PTZ-Kamera ist.

10. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine Mehrzahl von PIR-Detektoren vorgesehen sind, von denen jeder entlang einer Hauptachse mindestens zwei Empfangskeulen zur Abdeckung eines Überwachungsbereiches hat und beim Eintreten eines IR-Strahlung abgebenden Objektes in mindestens eine der Empfangskeulen ein von der Größe, der Entfernung und einer zu der Hauptachse rechtwinkligen Geschwindigkeitskomponente des Objektes abhängiges Ausgangssignal liefert, wobei

40

- (a) der gleiche Überwachungsbereich mit zwei Detektoren abgedeckt wird,
(b) für jeden Detektor seine entfernungsabhängigen Ausgangssignalpegel für im Überwachungsbereich befindliche Referenzobjekte unterschiedlicher Größe ermittelt und als Wertetabelle gespeichert werden,
(c) die Werte der Quotienten der im Schritt (b) ermittelten entfernungsabhängigen Ausgangssignalpegel der beiden Detektoren errechnet und zusammen mit den zugehörigen Entfernungswerten gespeichert werden,
(d) im laufenden Betrieb der Quotient der von einem Objekt erzeugten, aktuellen Ausgangssignalpegel beider Detektoren gebildet und aus einem Vergleich dieses aktuellen Quotienten mit den in Schritt (c) gespeicherten Quotientenwerten die Entfernung des Objektes ermittelt wird,
(e) der aktuelle Ausgangssignalpegel mindestens eines der beiden Detektoren mit den für die im Schritt (d) ermittelte Entfernung in Schritt (b) gespeicherten Ausgangssignalpegeln verglichen wird, um die Größe des Objektes zu ermitteln,
(f) ein so für dieses Objekt ermittelter, für seine Größe repräsentativer Wert mit einem vorgegebenen unteren Schwellenwert verglichen wird,

45

50

55

(g) und ein Alarmsignal nur dann erzeugt wird, wenn dieser Wert über dem vorgegebenen unteren Schwellenwert der Größe liegt.

- 5
11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei der ermittelte, für die Größe des Objektes repräsentative Wert mit einem vorgegebenen oberen Schwellenwert verglichen wird und dass ein Alarmsignal nur dann erzeugt wird, wenn dieser Wert unter dem vorgegebenen oberen Schwellenwert liegt.
- 10
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die von einem Objekt erzeugten Ausgangssignale der IR-Sensoren der Detektoren nach Pegel und/oder Anstiegsgeschwindigkeit und/oder zeitabhängigem Verlauf bewertet und zu den Ausgangssignalpegeln umgeformt werden.
- 15
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Ausgangssignale der IR-Sensoren mindestens eines der Detektoren mit einem von der Geschwindigkeitskomponente des Objektes rechtwinklig zur Hauptachse abhängigen Faktor gewichtet werden.
- 20
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Hintergrundstrahlungsleistung gemessen und mit dem Messergebnis die Ausgangssignale der IR-Sensoren der Detektoren bewertet werden.
- 25
15. Bewegungsmeldeanlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14, mit mindestens einem ersten und einem zweiten IR-Detektor (D1, D2), wobei der erste IR-Detektor (D1) und der zweite IR-Detektor (D2) das selbe Raumvolumen überwachen, aufweisend:
- (1) Mittel zur Ermittlung eines Quotienten aus einem Ausgangssignal des ersten IR-Detektors (D1) und einem Ausgangssignal des zweiten IR-Detektors (D2),
- (2) Mittel zur Ermittlung der Position eines aktuellen Objekts anhand gespeicherter Werte positionsabhängiger Quotienten von Ausgangssignalen für Referenzobjekte bekannter Größe.

30

35

40

45

50

55

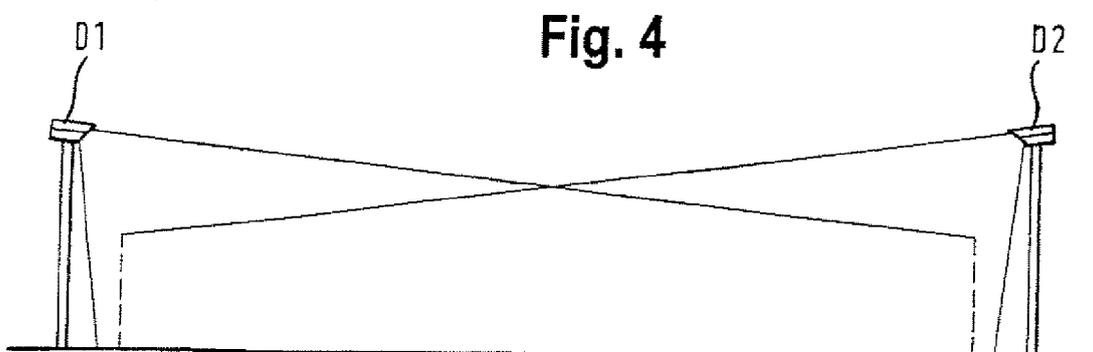
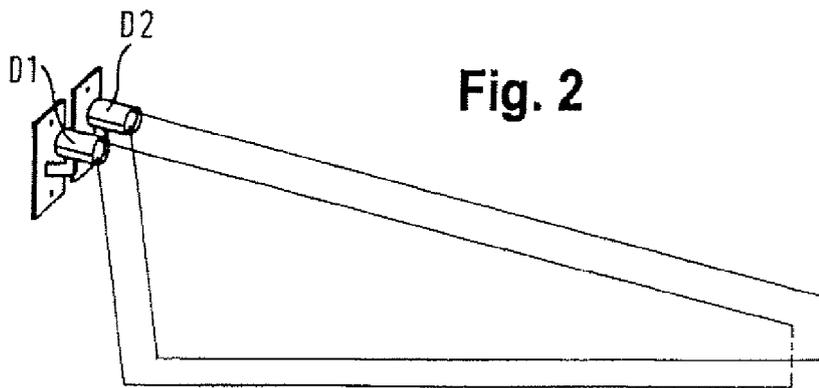
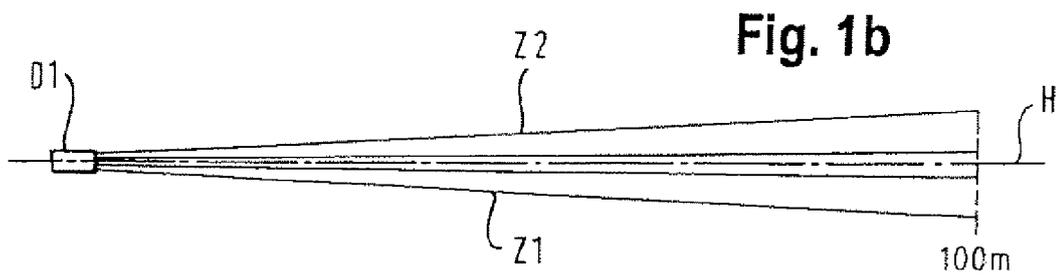
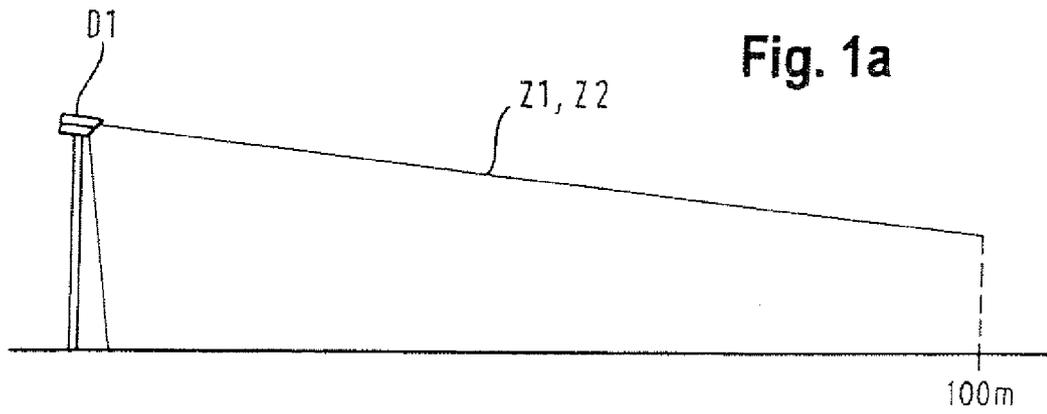


Fig. 3

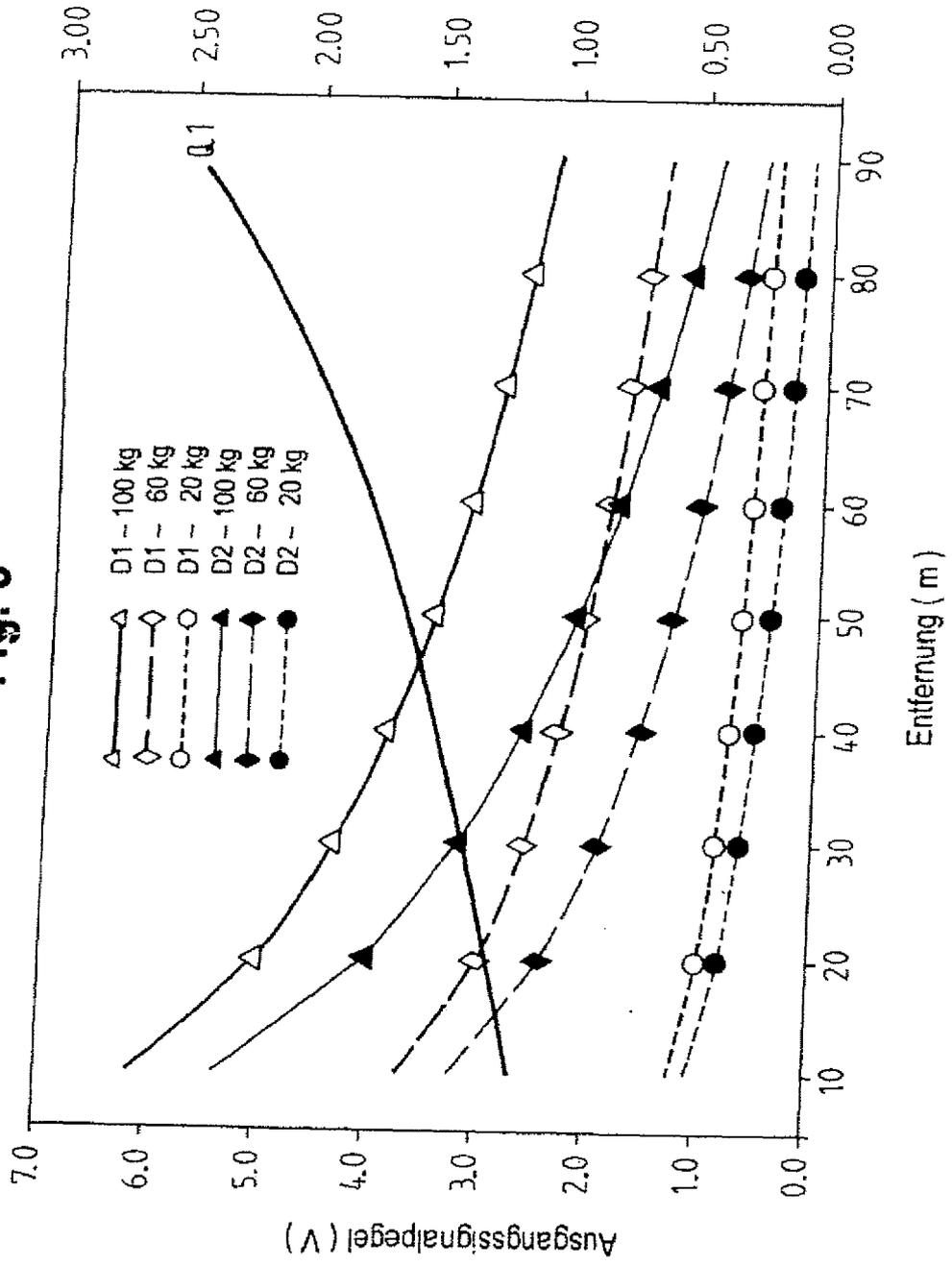
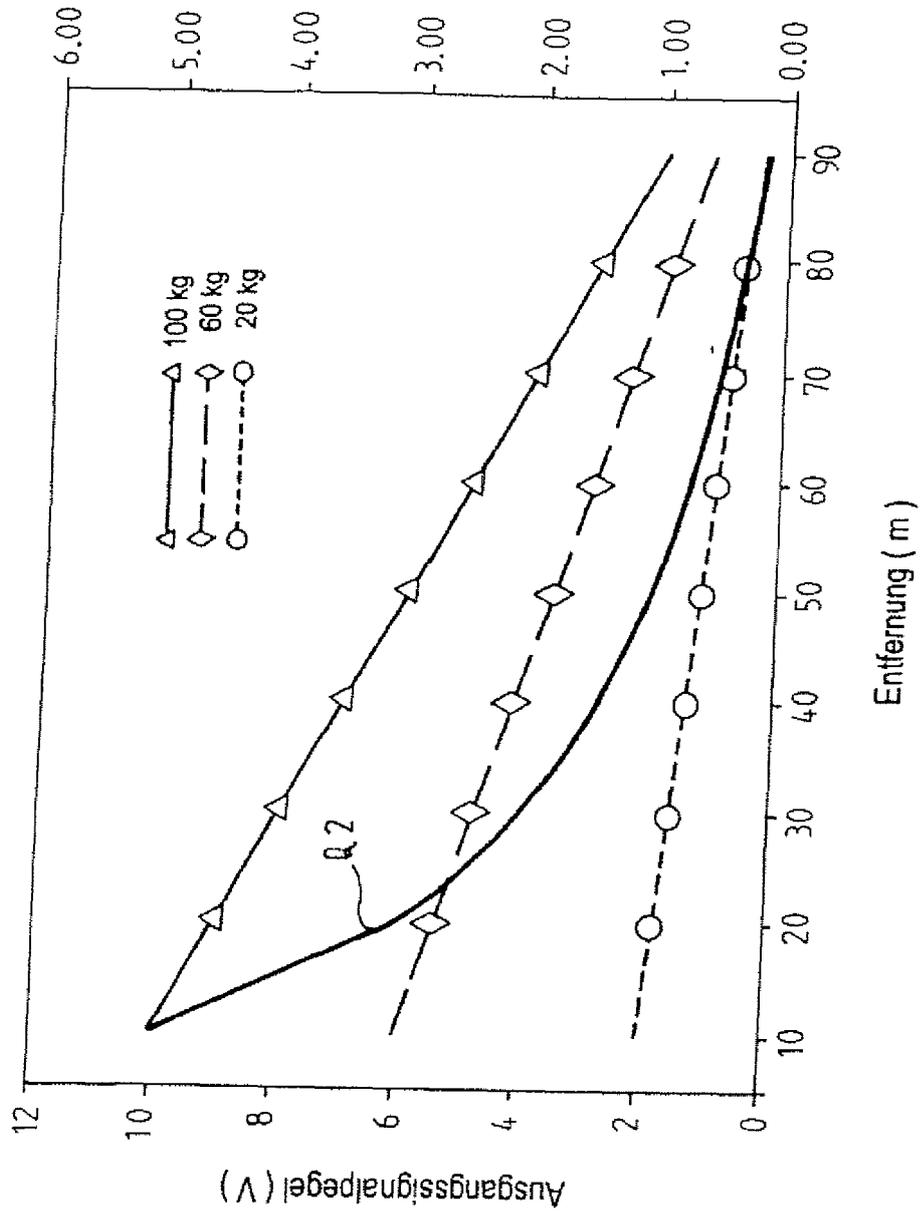


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 17 4483

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 587 041 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. Oktober 2005 (2005-10-19)	1,7,10, 11,14,15	INV. G08B13/19
Y	* Absatz [0025] * * Absatz [0030] * * Absatz [0031] * * Absatz [0033] - Absatz [0036] * -----	2-4,6,9	G08B13/191 G08B13/193 G08B13/196
Y	US 2002/015094 A1 (KUWANO YUKINORI [JP] ET AL) 7. Februar 2002 (2002-02-07) * Absatz [0094] - Absatz [0099] * * Absatz [0107] * -----	2-4,6,9	
X	GB 2 165 641 A (GRAVINER LTD) 16. April 1986 (1986-04-16)	1,7	
A	* Seite 2, Zeilen 57-65 * -----	8	
X	JP 2000 234957 A (TAKENAKA ENG CO LTD) 29. August 2000 (2000-08-29)	1	
A	* Absatz [0010] * * Absatz [0014] * * Anspruch 1 * -----	7,12,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G08B G01S
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26. September 2012	Prüfer de la Cruz Valera, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 17 4483

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-09-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1587041 A2	19-10-2005	EP 1587041 A2	19-10-2005
		US 2005231353 A1	20-10-2005

US 2002015094 A1	07-02-2002	KEINE	

GB 2165641 A	16-04-1986	DE 3536038 A1	24-04-1986
		GB 2165641 A	16-04-1986
		US 4694172 A	15-09-1987

JP 2000234957 A	29-08-2000	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82