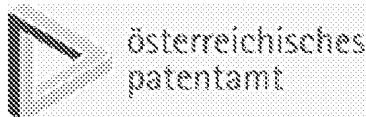


(19)



(10)

AT 516667 A2 2016-07-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50932/2015
 (22) Anmeldetag: 04.11.2015
 (43) Veröffentlicht am: 15.07.2016

(51) Int. Cl.: **H05B 37/02** (2006.01)
F21V 23/04 (2006.01)

(30) Priorität:
 23.12.2014 DE 102014226891.5 beansprucht.

(71) Patentanmelder:
 H4X e.U.
 8055 Graz (AT)

(74) Vertreter:
 Wirnsberger Gernot
 8700 Leoben (AT)

(54) Bewegungsmelder und Leuchtsystem mit Bewegungsmelder

(57) Die vorliegende Erfindung schafft einen Bewegungsmelder (1) mit einem Relativbewegungssensor (2) zum Erfassen einer momentanen Relativbewegung eines in einem sensitiven Bereich (10) des Bewegungsmelders (1) befindlichen Objektes (11) bezüglich des Bewegungsmelders (1); mit einem Eigenbewegungssensor (3) zum Erfassen einer momentanen Eigenbewegung des Bewegungsmelders (1) und/oder des Relativbewegungssensors (2); und mit einer Steuereinheit (4) zum Steuern des Bewegungsmelders (1) in Abhängigkeit von der von dem Relativbewegungssensor (2) erfassten momentanen Relativbewegung des Objektes (11) und der von dem Eigenbewegungssensor (3) erfassten momentanen Eigenbewegung des Bewegungsmelders (1) und/oder des Relativbewegungssensors (2). Ferner schafft die vorliegende Erfindung ein Leuchtsystem mit einem solchen Bewegungsmelder sowie ein Verfahren zum Steuern eines solchen Bewegungsmelders.

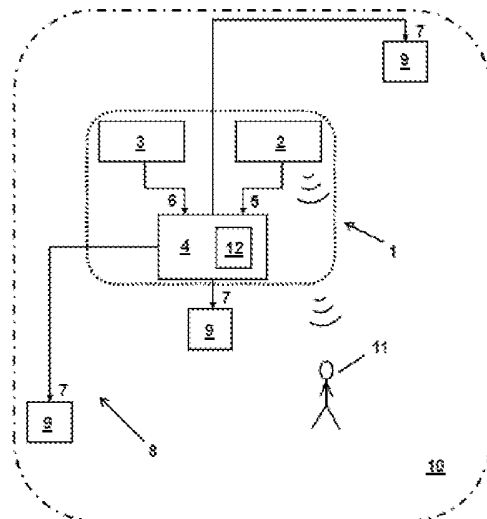


Fig. 1

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Erfindung schafft einen Bewegungsmelder (1)
5 mit einem Relativbewegungssensor (2) zum Erfassen einer momentanen Relativbewegung eines in einem sensitiven Bereich (10) des Bewegungsmelders (1) befindlichen Objektes (11) bezüglich des Bewegungsmelders (1); mit einem Eigenbewegungssensor (3) zum Erfassen einer momentanen Eigenbewegung des
10 Bewegungsmelders (1) und/oder des Relativbewegungssensors (2); und mit einer Steuereinheit (4) zum Steuern des Bewegungsmelders (1) in Abhängigkeit von der von dem Relativbewegungssensor (2) erfassten momentanen Relativbewegung des Objektes (11) und der von dem Eigenbewegungssensor (3) er-
15 fassten momentanen Eigenbewegung des Bewegungsmelders (1) und/oder des Relativbewegungssensors (2). Ferner schafft die vorliegende Erfindung ein Leuchtensystem mit einem solchen Bewegungsmelder sowie ein Verfahren zum Steuern eines solchen Bewegungsmelders.

20

(Fig. 1)

Beschreibung

Bewegungsmelder und Leuchtensystem mit Bewegungsmelder

5

GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Bewegungsmelder. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Leuchtensystem mit einem solchen Bewegungsmelder und ein
10 Verfahren zum Steuern eines solchen Bewegungsmelders.

TECHNISCHER HINTERGRUND

Bewegungsmelder sind typischerweise fest installierte Geräte,
15 welche dazu ausgebildet sind, Personen, Tiere oder andere Objekte innerhalb eines sensitiven Bereiches zu detektieren und aufbauend auf einer Detektion beispielsweise ein Licht anzuschalten oder einen Alarm auszulösen. Beispielsweise kann ein Bewegungsmelder an einem Gebäude installiert und mit einer
20 Leuchte oder einer Anordnung aus Leuchten verbunden sein. Ist der Bewegungsmelder aktiviert und nähert sich beispielsweise eine Person dem Gebäude, so erfasst der Bewegungsmelder die Bewegung der Person und schaltet die Leuchten für eine fest vorgegebene Zeitperiode ein. Sollte sich gegen Ende dieser
25 Zeitperiode keine Person mehr im sensitiven Bereich bewegen, so werden die Leuchten wieder ausgestellt. Andernfalls verbleiben die Leuchten für eine weitere Zeitperiode angeschaltet.

30 Bei aktuellen Bewegungsmeldersystemen werden häufig entweder passive Infrarotsensoren oder aktive Bewegungssensoren mit Radar- oder Ultraschalltechnologie eingesetzt. Während Infra-

rotsensoren sensitiv auf Wärmestrahlung reagieren, nutzen aktive Bewegungssensoren hingegen den Doppler-Effekt. Im Falle von Radarsensoren sendet der Sensor hierbei eine elektromagnetische Welle aus, welche sich im Raum ausbreitet und von
5 Objekten reflektiert wird. Die reflektierte elektromagnetische Welle wird von dem Sensor empfangen und mit dem ausgesendeten Signal verglichen. Verändert sich nun die Situation im Raum, beispielsweise durch die Bewegung einer Person, so wird sich auch das empfangene Signal gemäß der Größe und der
10 Bewegungsrichtung der Person ändern. Diese Veränderung des Signals kann ausgewertet und zum Nachweis der sich bewegenden Person erfasst werden.

Jedoch bewirkt eine Eigenbewegung eines solchen Sensors ebenfalls eine Veränderung des empfangenen Signals. Aus diesem Grund müssen solche Systeme grundsätzlich fest montiert werden, beispielsweise an einer Decke oder an einer Wand. Eine solche Befestigungsstruktur kann jedoch Schwingungen, Vibrationen oder Erschütterungen ausgesetzt sein, welche bei-
20 spielsweise durch das Zufallen von Türen oder den Betrieb von Motoren, z.B. in Aufzügen, hervorgerufen werden. So stellen sich deshalb beispielsweise bei Gipskarton-Decken mitunter leichte Schwingungen ein.

25 Die beschriebenen Störungen können dazu führen, dass Bewegungsmelder fälschlicherweise eine Bewegung detektieren. Für viele Systeme wird deshalb empfohlen, diese ausschließlich in einer erschütterungsfreien Umgebung zu montieren. Darüber hinaus existieren Systemen, bei welchen versucht wird, das
30 Detektorsystem gegen jegliche Form von äußeren Erschütterungen zu isolieren, beispielsweise mittels Dämpfungseinrichtungen oder ähnlichem. Typischerweise sind solche Systeme jedoch aufwendig gestaltet, teuer und wartungsanfällig. In jedem

Fall hat es sich als schwierig herausgestellt, den Einfluss von Erschütterungen und anderen Störungen vollständig zu eliminieren.

5

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine einfache Bewegungsdetektion zu ermöglichen, welche auch bei externen Erschütterungen und Vibrationen präzise arbeitet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Bewegungsmelder mit den Merkmalen des Hauptanspruchs 1, ein Leuchtsystem mit den Merkmalen des Nebenanspruchs 11 und/oder ein Verfahren mit den Merkmalen des Nebenanspruchs 12.

Die erfindungsgemäße Lösung sieht einen Bewegungsmelder mit einem Relativbewegungssensor zum Erfassen einer momentanen Relativbewegung eines in einem sensitiven Bereich des Bewegungsmelders befindlichen Objektes bezüglich des Bewegungsmelders vor. Der Bewegungsmelder umfasst weiterhin einen Eigenbewegungssensor zum Erfassen einer momentanen Eigenbewegung des Bewegungsmelders und/oder des Relativbewegungssensors. Ferner umfasst der Bewegungsmelder eine Steuereinheit zum Steuern des Bewegungsmelders in Abhängigkeit von der von dem Relativbewegungssensor erfassten momentanen Relativbewegung des Objektes und der von dem Eigenbewegungssensor erfassten momentanen Eigenbewegung des Bewegungsmelders und/oder des Relativbewegungssensors.

Die erfindungsgemäße Lösung sieht weiterhin ein Leuchtsystem mit einem erfindungsgemäßen Bewegungsmelder vor. Das

Leuchtsystem weist zumindest eine Leuchteinheit auf, welche derart mit dem Bewegungsmelder gekoppelt ist, dass die Leuchteinheit von dem Bewegungsmelder ansteuerbar ist.

5 Die erfindungsgemäße Lösung sieht weiterhin ein Verfahren zum Steuern eines Bewegungsmelders vor. Das Verfahren umfasst den Verfahrensschritt des Erfassens einer momentanen Relativbewegung des Objektes bezüglich des Bewegungsmelders in einem sensitiven Bereich des Bewegungsmelders mittels ei-
10 nes Relativbewegungssensors des Bewegungsmelders. Ferner umfasst das Verfahren den Verfahrensschritt des Erfassens einer momentanen Eigenbewegung des Bewegungsmelders und/oder des Relativbewegungssensors mittels eines Eigenbewegungssensors des Bewegungsmelders. Weiterhin umfasst das Verfahren
15 den Verfahrensschritt des Steuerns des Bewegungsmelders mittels einer Steuereinheit des Bewegungsmelders in Abhängigkeit von der erfassten momentanen Relativbewegung des Objektes und der erfassten momentanen Eigenbewegung des Bewegungsmelders.

20

Eine der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Idee besteht darin, einen Bewegungsmelder mit zwei getrennten Sensoren auszustatten. Der eine Sensor ist hierbei wie in herkömmlichen Bewegungsmeldern zur Erfassung von Relativbewe-
25 gungen von Objekten bezüglich des Bewegungsmelders ausgebildet. Hinzu kommt in der erfindungsgemäßen Lösung nun ein zweiter Sensor, welcher die Eigenbewegung des Bewegungsmelders erfassen kann. Die Eigenbewegung kann von der Steuereinheit berücksichtigt werden, um festzustellen, ob eine
30 tatsächliche Bewegung von Objekten in dem sensitiven Bereich des Bewegungsmelders vorliegt oder der Bewegungsmelder vielmehr durch Störeinflüsse wie Erschütterungen beeinträchtigt wird.

Ein besonderer Vorteil des auf dieser Idee beruhenden Aspek-
tes der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, dass poten-
zielle Störungseinflüsse des Bewegungsmelders, wie bei-
5 spielsweise Erschütterungen des Bewegungsmelders, Vibratio-
nen oder Stöße oder dergleichen, explizit berücksichtigt
werden können. Anders als bei herkömmlichen Bewegungsmeldern
wird nicht versucht, diese Einflüsse mehr oder weniger zu-
friedenstellend abzumildern oder zu dämpfen. Im Fall der
10 vorliegenden Lösung sind diese Einflüsse im Gegenteil prin-
zipiell sogar messbar, so dass Eigenbewegungen des Bewe-
gungsmelders ermittelbar sind.

Beispielsweise wird bei aktiviertem Bewegungsmelder eine Re-
15 lativbewegung eines Objektes festgestellt, ohne dass gleich-
zeitig eine Eigenbewegung des Bewegungsmelders festgestellt
werden kann. In diesem Fall handelt es sich um die Detektion
einer tatsächlichen Bewegung eines Objektes in dem sensiti-
ven Bereich des Bewegungsmelders und der Bewegungsmelder
20 wird folglich eine Bewegung melden.

In einem anderen Beispiel wird bei aktiviertem Bewegungsmel-
der eine Relativbewegung eines Objektes festgestellt und
gleichzeitig eine Erschütterung des Bewegungsmelders. In
25 diesem Fall könnte in einer einfach gestalteten Ausführung
der Erfindung beispielsweise festgelegt werden, dass grund-
sätzlich keine Bewegung gemeldet wird. Der Bewegungsmelder
ist aufgrund der nachgewiesenen Erschütterung gewissermaßen
nicht fähig, eine tatsächliche Bewegung nachzuweisen. Gege-
30 benenfalls ließe sich mittels eines Schwellenwertes auch
eine Stärke der Erschütterung miteinbeziehen. In diesem Fall
würde der Bewegungsmelder beispielsweise nur bei besonders

starken Erschütterungen jenseits des Schwellenwertes keine Bewegung des Objektes melden.

Die vorliegende Erfindung bietet darüber hinaus aber weiter-
5 hin die Möglichkeit, durch detaillierten Vergleich der Relativbewegung und der Eigenbewegung des Bewegungsmelders zu bestimmen, ob die Relativbewegung ausschließlich durch die Eigenbewegung des Bewegungsmelders entstanden ist oder ob
10 sich ein Objekt tatsächlich im sensitiven Bereich des Bewegungsmelders bewegt hat und der Bewegungsmelder beispielsweise gleichzeitig zusätzlich eine Erschütterung erfahren hat.

Der erfindungsgemäße Bewegungsmelder kann in einem Leuchten-
15 system vorgesehen sein und beispielsweise die darin befindlichen Leuchteinheiten bei Erfassung eines sich bewegenden Objektes anschalten bzw. ausschalten. Prinzipiell sind hierbei auch grundlegende andere Funktionen zum Ansteuern der Leuchteinheiten vorgesehen, wie beispielsweise Hoch- und/o-
20 der Herabdimmen, Farbwechsel oder dergleichen.

Die obige Schilderung geht davon aus, dass der Bewegungsmelder eine Vorrichtung bildet, die beispielsweise zur Anbringung an einer Wand, einer Decke oder einem Boden eines Gebäudes ausgebildet sein kann, mit welcher sowohl der Relativbewegungssensor als auch der Eigenbewegungssensor starr
25 verbunden sind. In diesem Fall ist es zweckmäßig, dass der Eigenbewegungssensor zum Erfassen einer momentanen Eigenbewegung des Bewegungsmelders an sich ausgebildet ist. Prinzipiell sind aber auch andere Ausführungen eines Bewegungsmelders bzw. eines Bewegungsmeldersystems möglich, bei der die
30 erwähnten Komponenten nicht in einer Vorrichtung, beispielsweise innerhalb eines Gehäuses starr miteinander verbunden

sind. So kann der Eigenbewegungssensor prinzipiell auch getrennt von dem Relativbewegungssensor an einer Wand angebracht werden, mit diesem aber dabei dennoch gekoppelt sein. In solchen allgemeineren Fällen kann der Eigenbewegungssensor demnach zum Erfassen einer momentanen Eigenbewegung des Relativbewegungssensors ausgebildet sein, da dieser bzw. dessen Bewegungszustand letztendlich für den Nachweis einer tatsächlichen Bewegung von Objekten entscheidend ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren.

Gemäß einer Weiterbildung des Bewegungsmelders ist der Relativbewegungssensor zum Senden und Empfangen von elektromagnetischen Wellen ausgebildet. Insbesondere kann der Relativbewegungssensor zum Senden und Empfangen von Mikrowellen und/oder Radiowellen ausgebildet sein. Der Relativbewegungssensor kann beispielsweise ein Radarmodul zum Erfassen der momentanen Relativbewegung eines Objektes mittels Radar enthalten. Die Radarwellen werden beispielsweise kontinuierlich oder gepulst in den sensitiven Bereich des Bewegungsmelders abgestrahlt. Das Radarmodul kann demnach als Impulsradar oder Dauerstrichradar ausgebildet sein. Die Wellen werden nun von Objekten in dem sensitiven Bereich reflektiert und danach wieder von dem Bewegungsmelder empfangen. Ändert sich die Anordnung der Objekte in dem sensitiven Bereich oder bewegt sich ein Objekt in den sensitiven Bereich hinein oder hinaus, so verändert sich das empfangene Wellenspektrum. Darauf aufbauend können Relativbewegungen zwischen dem Bewegungsmelder und den Objekten festgestellt werden.

Gemäß einer alternativen Weiterbildung ist der Relativbewegungssensor zum Senden und Empfangen von Ultraschallwellen ausgebildet. Entsprechend der Weiterbildung mittels elektromagnetischen Wellen sind auch Ultraschallwellen, d.h.

- 5 Schallwellen, für die Bestimmung von Relativbewegungen geeignet.

Ferner kann der Relativbewegungssensor dazu ausgebildet sein, die momentane Relativbewegung eines Objektes mittels
10 Doppleranalyse von durch den Relativbewegungssensor gesendeten und empfangenen Wellen zu erfassen. Beispielsweise werden Radarwellen in den sensitiven Bereich abgestrahlt. Die Wellen werden von Objekten, beispielsweise einer sich bewegenden Person, reflektiert und mit einer gewissen Dopplerverschiebung wieder empfangen. Die Dopplerverschiebung dient
15 hierbei als Maß für die Relativbewegung, beispielsweise für die Relativgeschwindigkeit der Person bezüglich des Bewegungsmelders. Statische Objekte erzeugen hingegen keine Dopplerverschiebung, so dass ausschließlich sich bewegende
20 Objekte erkannt werden. Durch einen Vergleich der gesendeten mit der empfangenen Frequenz kann insbesondere die radiale Geschwindigkeitskomponente des sich bewegenden Objektes bezüglich des Bewegungsmelders bestimmt werden. Ein Bewegungsmelder auf Basis des Dopplereffekts reagiert damit besonders
25 gut auf Abstandsänderungen zwischen Objekten und dem Bewegungsmelder.

Entsprechend kann das Verfahren in dem Verfahrensschritt des Erfassens einer momentanen Relativbewegung des Objektes bezüglich des Bewegungsmelders die Doppleranalyse von durch
30 den Relativbewegungsmelder gesendeten und empfangenen Wellen umfassen.

In einer Weiterbildung ist der Eigenbewegungssensor dazu ausgebildet, Vibrationen, Erschütterungen, und/oder Stöße zu erfassen. Der Eigenbewegungssensor kann hierzu einen Beschleunigungssensor und/oder Vibrationssensor umfassen. Beschleunigungssensoren existieren in einer Vielzahl von Ausgestaltungen. Sie sind günstig und in miniaturisierter Form herstellbar. Miniaturisierte Sensoren sind meist mit piezoelektrischen Elementen oder als MEMS (Micro-Electro-Mechanical-System) ausgeführt. Damit eignen sie sich hervorragend, um platzsparend in einem Bewegungsmelder untergebracht zu werden.

In einer Weiterbildung ist der Eigenbewegungssensor dazu ausgebildet, Lageänderungen zu erfassen. Der Eigenbewegungssensor kann hierzu einen gyroskopischen Sensor umfassen. In dieser Weiterbildung werden speziell Drehbewegungen, d.h. Winkeländerungen, oder allgemeinere Lageänderungen des Bewegungsmelders und/oder des Relativbewegungssensors berücksichtigt. Im Zusammenspiel mit einem Beschleunigungssensor liefert diese Weiterbildung ein detaillierteres Bild der Eigenbewegung eines Bewegungsmelders.

In einer Weiterbildung umfasst die Steuereinheit eine Komparatorschaltung. Die Steuereinheit kann in dieser Weiterbildung beispielsweise analoge Relativbewegungssignale von dem Relativbewegungssensor und analoge Eigenbewegungssignale von dem Eigenbewegungssensor empfangen, diese gegebenenfalls filtern und im Anschluss mittels der Komparatorschaltung miteinander verknüpfen, digitalisieren und weiterverarbeiten. Alternativ zu einer digitalen Version kann die Steuereinheit allerdings auch analog vorliegen. Je nach Anwen-

dungszweck kann dies vorteilhaft sein, da der Bewegungsmelder somit eventuell günstiger oder besonders langlebig, stromsparend und robust ausgebildet werden kann.

5 In einer Weiterbildung umfasst die Steuereinheit einen Mikrocontroller. In diesem Fall ist die Steuereinheit zur Verarbeitung von digitalen Daten bzw. Signalen ausgebildet. Die Steuereinheit kann somit als integrierter Schaltkreis in stark miniaturisierter Form vorliegen. Sowohl der Relativbe-
 10 wegungssensor als auch der Eigenbewegungssensor können hierbei jeweils analoge oder bereits digitalisierte Signale an die Steuereinheit liefern. Im Falle von analogen Signalen digitalisiert die Steuereinheit die Signale, beispielsweise mittels einer Komparatorschaltung im Anschluss an einen vor-
 15 geschalteten Filter, bevor sie diese weiterverarbeitet. Prinzipiell kann die Steuereinheit in dieser Weiterbildung weiterhin an Datennetzwerke mittels einer drahtlosen Verbindung angeschlossen sein. Somit könnte ein Nutzer beispielsweise von einem Computer direkt auf den Bewegungsmelder zugreifen,
 20 beispielsweise zu Wartungs- oder Aktualisierungszwecken.

In einer Weiterbildung des Verfahrens kann dieses den Verfahrensschritt des Ansteuerns zumindest einer mit dem Bewegungsmelder gekoppelten Leuchteinheit mittels des Bewegungsmelders umfassen. Beispielsweise kann das Ansteuern das An-
 25 und/oder Ausschalten der Leuchteinheit umfassen. Prinzipiell sind auch komplexe Ansteuerungen der Leuchteinheiten vorgesehen, z.B. Hoch- und/oder Herabdimmen. Insbesondere kann der Bewegungsmelder einen Zeitgeber enthalten, so dass
 30 Leuchteinheiten periodisch an- bzw. ausstellbar sind. Beispielsweise kann ein Zähler gestartet werden, wenn eine Bewegung erkannt wird. Wenn der Bewegungsmelder danach eine neue Bewegung erkennt, kann er den Zähler wieder auf Null

zurückstellen. Die Leuchteinheiten verbleiben hierbei so lange eingeschaltet, bis der Zähler eine bestimmte Einschaltdauer erreicht. Dies gewährleistet, dass die Leuchteinheiten nicht ausgeschaltet werden, solange sich ein Objekt im sensitiven Bereich bewegt. Alternativ können die Leuchteinheiten auch grundsätzlich nach Ablauf einer Einschaltdauer ausgeschaltet werden und ggf. wieder angeschaltet werden, sofern zu diesem Zeitpunkt weiterhin eine Bewegung registriert wird.

10

In einer Weiterbildung des Bewegungsmelders kann die Steuereinheit zum Ermitteln einer Absolutbewegung des Objektes in dem sensitiven Bereich des Bewegungsmelders ausgebildet sein. In einer entsprechenden Weiterbildung des Verfahrens umfasst der Verfahrensschritt des Steuerns das Ermitteln, ob eine Absolutbewegung des Objektes in dem sensitiven Bereich vorliegt. In dieser Weiterbildung kann also insbesondere eine absolute Bewegung von Objekten innerhalb des sensitiven Bereiches des Bewegungsmelders festgestellt werden. In diesem Fall würde also nicht nur beispielsweise das Vorliegen einer Erschütterung nachgewiesen werden, sondern die tatsächliche Eigenbewegung des Bewegungsmelders könnte für die explizite Bestimmung der absoluten Bewegung des Objektes in dem sensitiven Bereich auf Basis der Relativbewegung des Objektes herangezogen werden.

25

Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, sofern sinnvoll, beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale der Erfindung. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als

30

Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

INHALTSANGABE DER FIGUREN

5

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

10 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Leuchtensystems mit einem Bewegungsmelder gemäß einer Ausführungsform,

15 Fig. 2 eine schematische Darstellung von Signalen des Bewegungsmelders aus Fig. 1 gemäß einer Ausführungsform, und

20 Fig. 3 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrens für das Leuchtensystem aus Fig. 1 gemäß einer Ausführungsform.

Die beiliegenden Figuren sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt.

30

In den Figuren der Zeichnung sind gleiche, funktionsgleiche und gleich wirkende Elemente, Merkmale und Komponenten - sofern nichts anderes ausgeführt ist - jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

5

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Leuchtensystems mit einem Bewegungsmelder gemäß einer Ausführungsform.

10

In Fig. 1 bezeichnet das Bezugszeichen 1 den Bewegungsmelder und das Bezugszeichen 8 das Leuchtensystem. Der Bewegungsmelder 1 umfasst einen Relativbewegungssensor 2 und einen Eigenbewegungssensor 3. Beide Sensoren sind innerhalb des Bewegungsmelders 1 mit einer Steuereinheit 4 verbunden. Die Steuereinheit 4 ist wiederum mit mehreren Leuchteinheiten 9 des Leuchtensystems 8 verbunden.

15

Der Bewegungsmelder 1 kann beispielsweise an einer Gebäudewand (nicht abgebildet) installiert sein. Alternativ sind allerdings auch Ausführungen vorgesehen, in denen ein solcher Bewegungsmelder 1 in einer Decke oder in einem Boden eines Gebäudes angebracht ist. Prinzipiell kann ein erfindungsgemäßer Bewegungsmelder 1 allerdings auch innerhalb von Gebäuden, in oder an Fahrzeugen oder anderen beweglichen Objekten angebracht sein.

25

In der abgebildeten Ausführung ist der Bewegungsmelder 1 dazu ausgebildet, einen sensitiven Bereich 10 an dem Gebäude zu überwachen. Hierzu ist der Bewegungsmelder 1 mit einem Relativbewegungssensor 2 ausgestattet, welcher zum Senden

30

und Empfangen von Radarwellen ausgebildet ist. Dementsprechend kann der Relativbewegungssensor 2 beispielsweise ein Radarmodul mit Impulsradar- oder Dauerstrichradartechnik (z.B. FMCW-Radar) enthalten. Der Relativbewegungssensor 2
5 kann somit je nach Ausführung dazu ausgebildet sein, kontinuierliche oder gepulste elektromagnetische Wellen zu senden und zu empfangen. Wenn der Bewegungsmelder 1 aktiviert ist, sendet der Relativbewegungssensor 2 Wellen einer bestimmten Frequenz, z.B. 24 GHz, in den sensitiven Bereich 10 hinein.
10 Da Radarwellen bzw. Mikrowellen Materie durchdringen, kann ein solcher Bewegungsmelder 1 nahezu unsichtbar hinter vielfältigen nicht metallischen Materialien, wie z.B. Kunststoffen, Holz oder Keramik, verborgen werden. Die Radarwellen werden von Objekten 11 in dem sensitiven Bereich 10 reflektiert und daraufhin von dem Relativbewegungssensor 2 empfangen.
15 Beispielsweise kann der Relativbewegungssensor 2 mit getrennten Sende- und Empfangsantennen bzw. Modulen ausgebildet sein.

20 Bewegt sich eines oder mehrere Objekte 11 innerhalb des sensitiven Bereiches 10, so erhalten die Radarwellen eine Dopplerverschiebung. Die Dopplerverschiebung dient hierbei als Maß für die Relativbewegung, beispielsweise für die Relativgeschwindigkeit einer Person bezüglich des Bewegungsmelders
25 1. Statische Objekte 11 erzeugen hingegen keine Dopplerverschiebung und können so von sich bewegenden Objekten 11 unterschieden werden. Der Relativbewegungssensor 2 ist nun dazu ausgebildet mit Hilfe einer Doppleranalyse der gesendeten und empfangenen Radarwellen zu erfassen, ob sich momentan
30 Objekte 11 in dem sensitiven Bereich 10 relativ zu dem Bewegungsmelder 1 bewegen.

Weiterhin ist der Bewegungsmelder 1 mit einem Eigenbewegungssensor 3 ausgestattet. Der Eigenbewegungssensor 3 ist hierbei zur Erfassung einer momentanen Eigenbewegung des Bewegungsmelders 1 ausgebildet. Beispielsweise kann der Eigenbewegungssensor 3 ein Beschleunigungssensor sein, der Erschütterungen oder anderen Beschleunigungen des Bewegungsmelders 1 erfassen kann. Alternativ oder zusätzlich kann es sich aber auch um einen Sensor handeln, der speziell zum Erfassen von Vibrationen ausgebildet ist.

10

Der Relativbewegungssensor 2 erfasst die momentane Relativbewegung in Form von Relativbewegungssignalen 5, welche an die Steuereinheit 4 bereitgestellt werden. Ebenso werden von dem Eigenbewegungssensor 3 Eigenbewegungssignale 6 an die Steuereinheit 4 übermittelt. Die Steuereinheit 4 ist dazu ausgebildet, die Relativbewegungssignale 5 mit den Eigenbewegungssignalen 6 abzugleichen und darauf aufbauend zu ermitteln, ob sich ein Objekt 11 in dem sensitiven Bereich 10 bewegt. Hierbei kann prinzipiell je nach Ausführung der Erfindung auch eine absolute Bewegung eines Objektes 11 festgestellt werden und nicht wie im Falle von herkömmlichen Bewegungsmeldern nur eine relative Bewegung bezüglich des Bewegungsmelders. Sollte der Bewegungsmelder 1 Erschütterungen, Vibrationen oder dergleichen ausgesetzt sein, so wird dies von dem Eigenbewegungssensor 3 erfasst und entsprechend von der Steuereinheit 4 berücksichtigt.

Die genaue Bestimmung der Bewegung von Objekten 11 in dem sensitiven Bereich 10 wird von einem in der Versorgungseinheit 10 eingebauten Mikrocontroller 12 ausgeführt. Der Mikrocontroller 12 ist weiterhin dazu ausgebildet, die mit dem Bewegungsmelder 1 innerhalb des Leuchtensystems 8 verbundenen Leuchteinheiten 9 zu regeln bzw. anzusteuern. Hierzu

sendet die Steuereinheit 10 Steuersignale 7 an die jeweiligen Leuchteinheiten 9. Wird beispielsweise eine Bewegung eines Objektes 11 erfasst, so veranlasst die Steuereinheit 10, dass die Leuchteinheiten 9 angeschaltet werden. Die Steuereinheit 10 bzw. das Leuchtensystem 8 sind jedoch nicht auf diese minimale Funktionsweise beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

Beispielsweise kann der Bewegungsmelder 1 einen Zeitgeber (nicht abgebildet) enthalten, so dass Leuchteinheiten 9 periodisch an- bzw. ausstellbar sind. Beispielsweise kann ein Zähler gestartet werden, wenn eine Bewegung erkannt wird. Wenn der Bewegungsmelder 1 danach eine neue Bewegung erkennt, kann er den Zähler wieder auf Null zurückstellen. Die Leuchteinheiten 9 verbleiben hierbei so lange eingeschaltet, bis der Zähler eine bestimmte Einschaltdauer erreicht. Dies gewährleistet, dass die Leuchteinheiten 9 nicht ausgeschaltet werden, solange sich ein Objekt 11 im sensitiven Bereich 10 bewegt. Alternativ können die Leuchteinheiten 9 auch grundsätzlich nach Ablauf einer Einschaltdauer ausgeschaltet werden und ggf. wieder angeschaltet werden, sofern zu diesem Zeitpunkt weiterhin eine Bewegung registriert wird.

Weiterhin kann der Bewegungsmelder 1 einen lichtempfindlichen Dämmerungsschalter oder dergleichen umfassen. Dieser kann sensitiv auf die Umgebungshelligkeit ausgebildet sein. Mit Hilfe eines solchen Dämmerungsschalters lässt sich beispielsweise festlegen, dass der Bewegungsmelder 1 automatisch nur ab einer bestimmten Dunkelheitsschwelle aktiviert ist. Die Leuchteinheiten 9 werden somit auch nur dann eingeschaltet, wenn Dunkelheit herrscht.

Prinzipiell lässt sich der erfindungsgemäße Bewegungsmelder 1 zudem alternativ oder zusätzlich zu Leuchtensystemen 8 auch mit einem Alarm oder dergleichen koppeln. In diesem Sinne kann der Bewegungsmelder 1 beispielsweise Bestandteil eines Einbruchmeldesystems oder dergleichen sein.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung von Signalen des Bewegungsmelders 1 aus Fig. 1 gemäß einer Ausführungsform.

In Fig. 2 werden Ausgangssignale der einzelnen Komponenten des Bewegungsmelders 1 schematisch durch Ausgangsamplituden als Funktion der Zeit für zwei Beispiele dargestellt. Die abgebildeten Ausgangsamplituden sind hierbei rein exemplarisch zu sehen und können beispielsweise Spannungen oder anderen geeigneten Messgröße entsprechen. Auch die im Folgenden geschilderte Verknüpfung der einzelnen Signale ist rein beispielhafter Natur.

Das erste Beispiel „Person“ entspricht dem Erfassen einer Person 11, welche sich in dem sensitiven Bereich 10 des Bewegungsmelders 1 bewegt. Das zweite Beispiel „Erschütterung“ entspricht dem Erfassen einer Erschütterung des Bewegungsmelders 1, ohne dass sich gleichzeitig eine Person 11 in dem sensitiven Bereich 10 bewegt.

25

Unter den Bezugszeichen der einzelnen Komponenten des Bewegungsmelders 1, d.h. dem Relativbewegungssensor 2 sowie dem Eigenbewegungssensor 3, werden in Fig. 2 analoge Ausgangsamplituden der Komponenten für die beiden Beispiele dargestellt. Der Relativbewegungssensor 2 erfasst in beiden Beispielen eine Relativbewegung, in dem ersten Beispiel weil sich eine Person 11 tatsächlich innerhalb des sensitiven Be-

reiches 10 bewegt, in dem zweiten Beispiel aufgrund der Eigenbewegung des Bewegungsmelders 1 durch die Erschütterung. Die Ausgangsamplitude des Relativbewegungssensors 2 wird in digitaler Form als Relativbewegungssignal 5 von der Steuereinheit 4 weiterverarbeitet. Beispielsweise kann der Relativbewegungssensor 2 so ausgebildet sein, dass bei Überschreiten eines vorbestimmten Schwellenwertes 13 durch die Ausgangsamplitude des Relativbewegungssensors 2 ein Relativbewegungssignal 5 erzeugt wird.

10

Der Eigenbewegungssensor 3 erfasst in dem ersten Beispiel keine Eigenbewegung des Bewegungsmelders 1. In dem zweiten Beispiel wird jedoch eine Erschütterung erfasst, so dass es zu einer erhöhten Ausgangsamplitude des Eigenbewegungssensors 3 kommt. Die Ausgangsamplitude des Eigenbewegungssensors 3 wird in digitaler Form als Eigenbewegungssignal 6 von der Steuereinheit 4 weiterverarbeitet. Beispielsweise kann der Eigenbewegungssensor 3 so ausgebildet sein, dass bei Überschreiten bzw. Unterschreiten eines vorbestimmten Schwellenwertes 13 durch die Ausgangsamplitude ein Eigenbewegungssignal 6 erzeugt wird. In dem Beispiel in Fig. 2 entspricht das Eigenbewegungssignal einer logischen Eins, sofern keine Eigenbewegung mit einer Ausgangsamplitude über/unter dem vorbestimmten Schwellenwert 13 erfasst wird, und einer logischen Null, wenn die Ausgangsamplitude der Eigenbewegung über/unter dem vorbestimmten Schwellenwerte 13 liegt. Umgekehrt entspricht das Relativbewegungssignal 5 einer logischen Eins, wenn eine Relativbewegung festgestellt wird.

25
30

Die Relativbewegungssignale 5 und die Eigenbewegungssignale 6 werden von der Steuereinheit 4 miteinander verglichen und darauf aufbauend wird ein Steuersignal 7 erzeugt. In der

beispielhaften Ausführung in Fig. 2 werden die Relativbewegungssignale 5 und die Eigenbewegungssignale 6 hierzu einfach mit einer logischen Und-Verknüpfung miteinander kombiniert. Das Steuersignal 7 entspricht also immer dann einer logischen Eins, wenn eine Relativbewegung vorliegt, ohne dass gleichzeitig eine Erschütterung festgestellt wurde. Dies bedeutet, dass der beispielhafte Bewegungsmelder 1 nur dann die daran gekoppelten Leuchteinheiten 9 anschaltet, wenn eine Relativbewegung eines Objektes 11 festgestellt wird, ohne dass eine gleichzeitige Erschütterung des Bewegungsmelders 1 vorliegt. Die Leuchteinheiten werden also insbesondere auch nicht angeschaltet, wenn lediglich eine Erschütterung des Bewegungsmelders 1 vorliegt.

15 Dieser beispielhafte Relativbewegungssensor 2 kann Erschütterungen praktisch nicht von sich bewegenden Personen 11 unterscheiden. Wird also gleichzeitig mit dem Nachweis der Relativbewegung eines Objektes 11 eine Erschütterung nachgewiesen, so meldet dieser Bewegungsmelder 1 grundsätzlich keine Bewegung.

20

Prinzipiell sind erfindungsgemäß jedoch auch deutlich komplexere Signale und Signalverarbeitungen vorgesehen, so dass zum Beispiel auch komplexe Bewegungsmuster mehrerer Objekte 11 mit gleichzeitigen Erschütterungen des Bewegungsmelders 1 handhabbar sind. Weiterhin kann auch vorgesehen sein, dass absolute Bewegungen von Objekten 11 in dem sensitiven Bereich 10 bestimmt werden. Hierzu können detaillierten Informationen über die Eigenbewegung des Bewegungsmelders 1 und die Relativbewegung der Objekte 11 herangezogen werden.

25

30

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrens 20 für das Leuchtensystem 8 aus Fig. 1 gemäß einer Ausführungsform.

5 Das Verfahren 20 umfasst unter dem Bezugszeichen 21 den Verfahrensschritt des Erfassens einer momentanen Relativbewegung eines Objektes 11 bezüglich des Bewegungsmelders 1 in einem sensitiven Bereich 10 des Bewegungsmelders 1 mittels eines Relativbewegungssensors 2 des Bewegungsmelders 1. Fer-

10 ner umfasst das Verfahren 20 unter dem Bezugszeichen 22 den Verfahrensschritt des Erfassens einer momentanen Eigenbewegung des Bewegungsmelders 1 und/oder des Relativbewegungssensors 2 mittels eines Eigenbewegungssensors 3 des Bewegungsmelders 1. Weiterhin umfasst das Verfahren 20 unter dem

15 Bezugszeichen 23 den Verfahrensschritt des Steuerns des Bewegungsmelders 1 mittels einer Steuereinheit 4 des Bewegungsmelders 1 in Abhängigkeit von der erfassten momentanen Relativbewegung des Objektes 11 und der erfassten momentanen Eigenbewegung des Bewegungsmelders 1 und/oder des Relativbe-

20 wegungssensors 2 verglichen wird.

Der Verfahrensschritt des Erfassens einer momentanen Relativbewegung des Objektes 11 bezüglich des Bewegungsmelders 1 umfasst hierbei die Doppleranalyse von durch den Relativbewegungsmelder 2 gesendeten und empfangenen Wellen. Weiterhin

25 umfasst das Verfahren 20 unter dem Bezugszeichen 24 den Verfahrensschritt des Ansteuerns zumindest einer mit dem Bewegungsmelder 1 gekoppelten Leuchteinheit 9. Der Verfahrensschritt des Steuerns kann das Ermitteln umfassen, ob eine

30 Absolutbewegung des Objektes 11 in dem sensitiven Bereich 10 vorliegt.

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Bewegungsmelder
	2	Relativbewegungssensor
5	3	Eigenbewegungssensor
	4	Steuereinheit
	5	Relativbewegungssignale
	6	Eigenbewegungssignale
	7	Steuersignal
10	8	Leuchtensystem
	9	Leuchteinheit
	10	sensitiver Bereich
	11	Objekt
	12	Mikrocontroller
15	13	Schwellenwert
	20	Verfahren
	21	Verfahrensschritt
	22	Verfahrensschritt
20	23	Verfahrensschritt
	24	Verfahrensschritt

PATENTANSPRÜCHE

1. Bewegungsmelder (1), mit:
einem Relativbewegungssensor (2) zum Erfassen einer momenta-
5 nen Relativbewegung eines in einem sensitiven Bereich (10)
des Bewegungsmelders (1) befindlichen Objektes (11) bezüg-
lich des Bewegungsmelders (1);
einem Eigenbewegungssensor (3) zum Erfassen einer momentanen
Eigenbewegung des Bewegungsmelders (1) und/oder des Relativ-
10 bewegungssensors (2); und
einer Steuereinheit (4) zum Steuern des Bewegungsmelders (1)
in Abhängigkeit von der von dem Relativbewegungssensor (2)
erfassten momentanen Relativbewegung des Objektes (11) und
der von dem Eigenbewegungssensor (3) erfassten momentanen
15 Eigenbewegung des Bewegungsmelders (1) und/oder des Relativ-
bewegungssensors (2).

2. Bewegungsmelder (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass der Relativbewegungssensor (2) zum Erfassen der momen-
tanen Relativbewegung des Objektes (11) mittels Radar ausge-
bildet ist.

3. Bewegungsmelder (1) nach Anspruch 1,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass der Relativbewegungssensor (2) zum Senden und Empfangen
von Ultraschallwellen ausgebildet ist.

4. Bewegungsmelder (1) nach einem der vorstehenden Ansprü-
30 che,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Relativbewegungssensor (2) zum Erfassen der momentanen Relativbewegung des Objektes (11) mittels Doppleranalyse von durch den Relativbewegungssensor (2) gesendeten und empfangenen Wellen ausgebildet ist.

5

5. Bewegungsmelder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

10 dass der Eigenbewegungssensor (3) zum Erfassen von Vibrationen, Erschütterungen, und/oder Stößen ausgebildet ist.

6. Bewegungsmelder (1) nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

15 dass der Eigenbewegungssensor (3) einen Beschleunigungssensor und/oder Vibrationssensor umfasst.

7. Bewegungsmelder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

20 dass der Eigenbewegungssensor (3) zum Erfassen von Lageänderungen ausgebildet ist.

8. Bewegungsmelder (1) nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

25 dass der Eigenbewegungssensor (3) einen gyroskopischen Sensor umfasst.

9. Bewegungsmelder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,

30 dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuereinheit (4) eine Komparatorschaltung und/oder einen Mikrocontroller (12) umfasst.

10. Bewegungsmelder (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

5 dass die Steuereinheit (4) zum Ermitteln einer Absolutbewegung des Objektes (13) in dem sensitiven Bereich (10) des Bewegungsmelders (1) ausgebildet ist.

11. Leuchtensystem (8), mit:

einem Bewegungsmelder (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10;

10 und

zumindest einer Leuchteinheit (9), welche derart mit dem Bewegungsmelder gekoppelt ist, dass die Leuchteinheit (9) von dem Bewegungsmelder (1) ansteuerbar ist, wobei die Leuchteinheit (9) von dem Bewegungsmelder (1) insbesondere an-

15 schaltbar, ausschaltbar, hochdimmbar und/oder herabdimmbar ist.

12. Verfahren (20) zum Steuern eines Bewegungsmelders (1) mit den Verfahrensschritten:

20 Erfassen (21) einer momentanen Relativbewegung des Objektes (11) bezüglich des Bewegungsmelders (1) in einem sensitiven Bereich (10) des Bewegungsmelders (1) mittels eines Relativbewegungssensors (2) des Bewegungsmelders (1);

Erfassen (22) einer momentanen Eigenbewegung des Bewegungsmelders (1) und/oder des Relativbewegungssensors (2) mittels eines Eigenbewegungssensors (3) des Bewegungsmelders (1);

25 und

Steuern (23) des Bewegungsmelders (1) mittels einer Steuereinheit (4) des Bewegungsmelders (1) in Abhängigkeit von

30 der erfassten momentanen Relativbewegung des Objektes (11) und der erfassten momentanen Eigenbewegung des Bewegungsmelders (1) und/oder des Relativbewegungssensors (2).

13. Verfahren (20) nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verfahrensschritt des Erfassens (21) einer momenta-
nen Relativbewegung des Objektes (11) bezüglich des Bewe-
5 gungsmelders (1) die Doppleranalyse von durch den Relativbe-
wegungsmelder (2) gesendeten und empfangenen Wellen umfasst.

14. Verfahren (20) nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass das Verfahren weiterhin den Verfahrensschritt des An-
steuerns (24) zumindest einer mit dem Bewegungsmelder (1)
gekoppelten Leuchteinheit (9) mittels des Bewegungsmelders
(1) umfasst, wobei das Ansteuern (24) insbesondere das An-
schalten, Ausschalten, Hochdimmen und/oder Herabdimmen der
15 zumindest einen Leuchteinheit (9) beinhaltet.

15. Verfahren (20) nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Verfahrensschritt des Steuerns (23) das Ermitteln
20 umfasst, ob eine Absolutbewegung des Objektes (11) in dem
sensitiven Bereich (10) vorliegt.

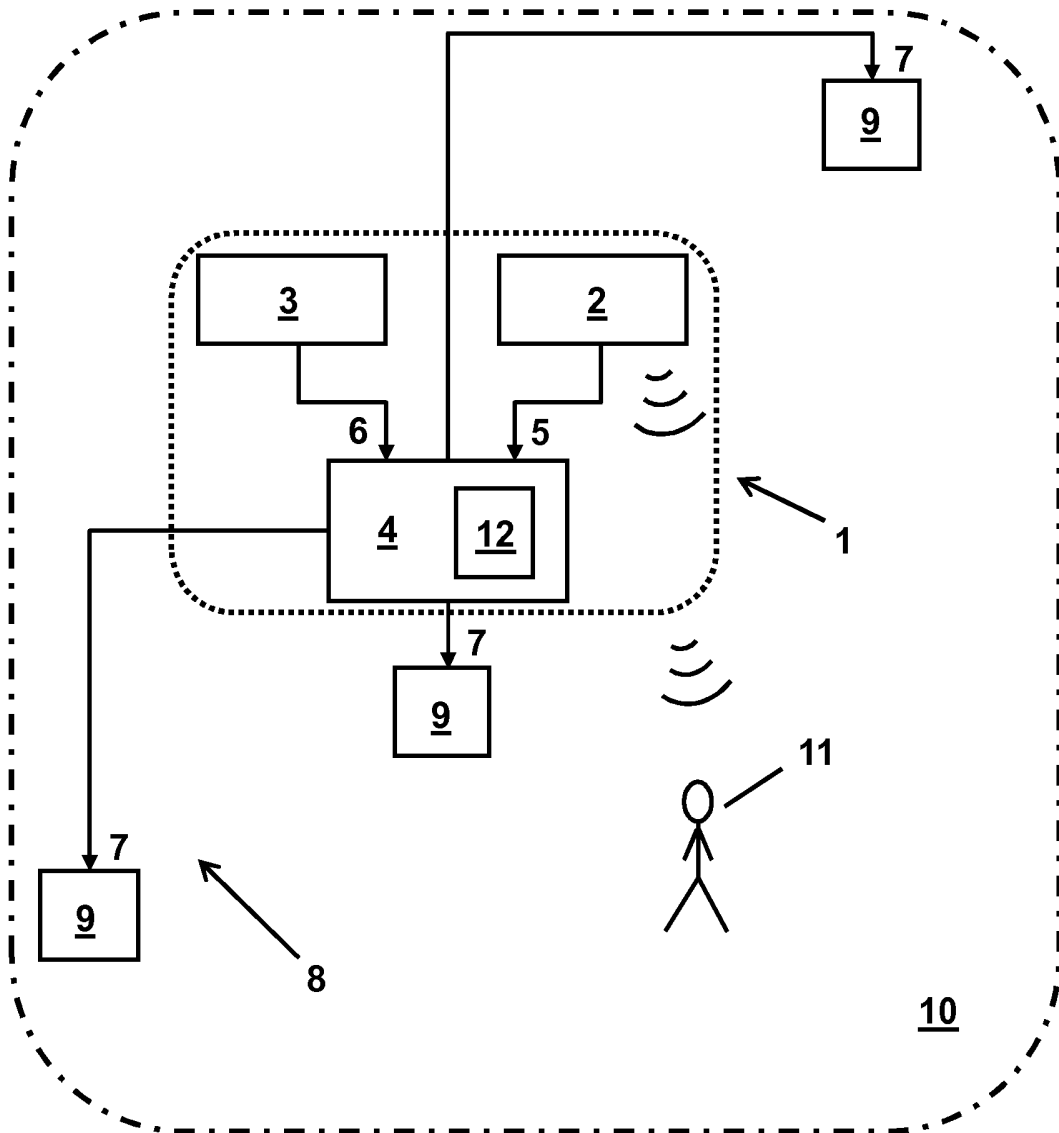
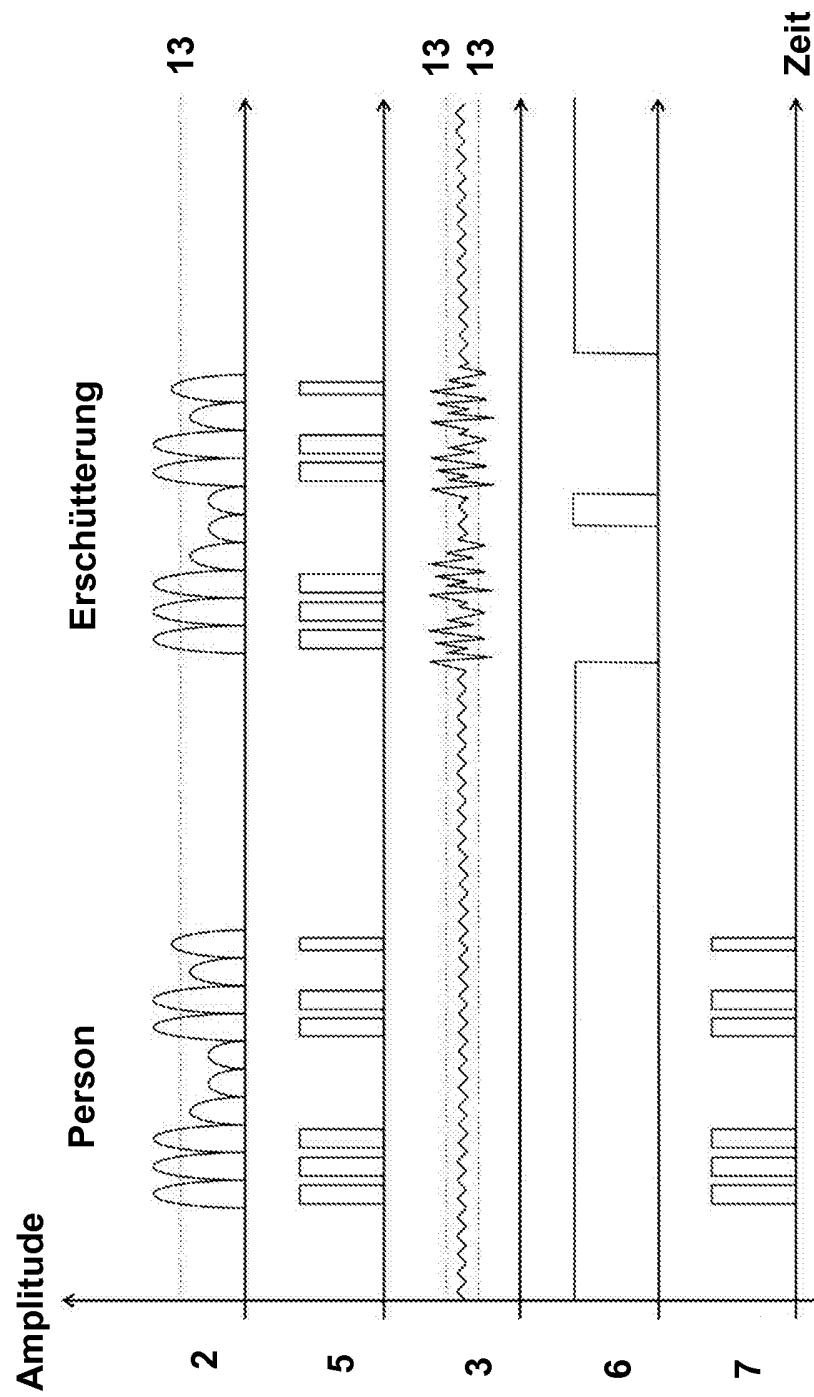


Fig. 1

**Fig. 2**

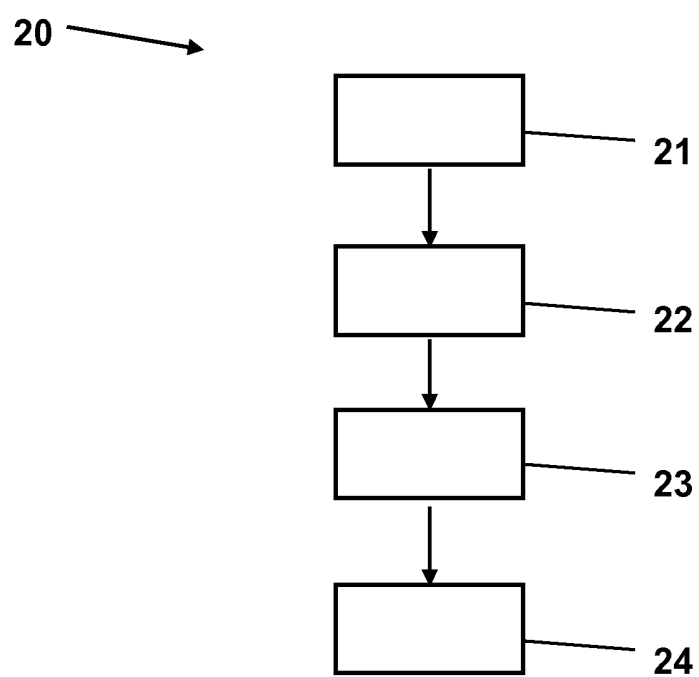


Fig. 3