



(11)

EP 3 379 507 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.12.2023 Patentblatt 2023/50

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G08B 13/191^(2006.01) G08B 13/193^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18163080.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
G08B 13/191; G08B 13/193

(22) Anmeldetag: **21.03.2018**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR RICHTUNGSERKENNUNG IN DURCHGÄNGEN**

DEVICE AND METHOD FOR DETERMINING THE DIRECTION IN PASSAGEWAYS

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE DÉTECTION DE DIRECTIONS DANS DES PASSAGES

(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

(30) Priorität: **23.03.2017 DE 102017106307**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.09.2018 Patentblatt 2018/39

(73) Patentinhaber: **eQ-3 Holding GmbH**
26789 Leer (DE)

(72) Erfinder: **SCHMIDT, Bastian**
26802 Moormerland (DE)

(74) Vertreter: **Kröncke, Rolf et al**
Meissner Bolte
Patentanwälte Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB
Plathnerstraße 3A
30175 Hannover (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-01/67414 DE-C1- 19 639 318
GB-A- 2 332 955 GB-A- 2 507 818
US-A- 4 799 243 US-A- 4 943 800
US-A- 5 196 689

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 379 507 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Richtungserkennung in Durchgängen mit einem Gehäuse, einem ersten PIR-Sensor und einem zweiten PIR-Sensor in dem Gehäuse und mit jeweils einem für infrarote Strahlung durchlässigen Sichtfenster im Detektionsbereich vor einem PIR-Sensor. Jeweils zwischen einem PIR-Sensor und seinem Sichtfenster ist eine Erfassungszone zur Reduzierung des Erfassungsbereiches vorhanden.

[0002] Aus DE 10 2006 019 941 A1 ist eine Vorrichtung zum Nachweis von Personen, Tieren oder Gegenständen bekannt. Die Vorrichtung umfasst mindestens ein PIR-Sensor und eine Optikbaugruppe, die einfallende infrarote Strahlung auf den PIR-Sensor lenkt. Das empfangene Signal der PIR-Sensoren wird an eine Auswerteeinheit weitergeleitet, dort verstärkt, ausgewertet und das Ergebnis an einem Ausgang zur Verfügung gestellt. In der Umgebung des PIR-Sensors ist mindestens eine Thermoquelle vorhanden, die zur Überprüfung des PIR-Sensors dient. Ein aktiver Intensitätstaster prüft, ob der Sichtbereich des PIR-Sensors frei ist.

[0003] In DE 40 01 219 C1 ist eine Überwachungsvorrichtung für einen Personenkorridor beschrieben, bei der ein PIR-Sensor in Durchgangsrichtung an der Decke zwischen zwei Lichttastern angeordnet sind. Über die zeitlich versetzten Signale der Lichttaster kann so auf die Durchgangsrichtung einer Person geschlossen werden. Das Signal des PIR-Sensors lässt darauf schließen, ob es sich dabei um eine oder mehrere Personen handelt.

[0004] US 4,799,243 A offenbart eine Vorrichtung zur richtungsabhängigen Personenzählung in Durchgängen. Die Infrarotstrahlen für zwei PIR-Sensoren werden mit Hilfe eines im Strahlengang hinter einem Filterelement und einer Linse positionierten Maskenelementes eingeschränkt. Durch das im Strahlengang der beiden PIR-Sensoren liegende gemeinsame Maskenelement wird der Strahlengang auf die beiden PIR-Sensoren in zwei Überwachungszonen aufgeteilt.

[0005] US 4,943,800 A beschreibt ein Einbruchsdetektionssystem mit drei pyroelektrischen Detektoren, die nebeneinander angeordnet sind. In einem Gehäuse sind hinter einer Linse zwei durch einen Steg voneinander getrennte Öffnungen vorhanden. Zwischen den Öffnungen und den PIR-Sensoren ist ein gemeinsamer IR-Filter vorhanden.

[0006] DE 196 39 318 C1 beschreibt einen Mehrfach-Passiv-Infrarot-Bewegungsmelder (PIR) mit einem besonders ausgestalteten Optik- und Abschottungssystem. Dabei sind zwei voneinander unabhängige PIR-Bewegungsmelder dicht untereinander in einem gemeinsamen Gehäuse vereinigt. Eine Fresneloptik ist so ausgestaltet, dass jeder Punkt im Überwachungsbereich von jedem Melder separat mit gleichem Segmenttyp detektiert wird. Weiterhin sind speziell verschiebbare Abschottungslamellen um den PIR-Bewegungsmelder in Gradschritten angeordnet, um durch Verschieben der Abschottungslamellen einen Teil der Segmente des einen

PIR-Melders zu öffnen und gleichzeitig die Segmente des gleichen Typs der anderen PIR-Melder zu verschließen.

[0007] WO 01/67414 A1 offenbart einen Passiv-Infrarot-Sensor mit einer speziellen Linse oder einem Spiegel zur vertikalen Verlängerung des nah an dem Sensor befindlichen Erfassungsbereiches. Die optische Verlängerung bewirkt, dass Personen ein stärkeres Signal an dem Sensor erzeugen als kleinere Haustiere wie beispielsweise Katzen. Auf diese Weise kann mit einem geeigneten Auswertungsalgorithmus unterschieden werden, ob Personen oder Tiere den Sensor passieren.

[0008] Die GB 2 507 818 A sowie die GB 2 332 955 A befassen sich ebenfalls mit der Unterscheidung von Mensch und Tier im Zusammenhang mit Infrarot-Detektoren in Einbruchmeldesystemen. Die GB 2 507 818 A nutzt hierzu eine abschnittsweise Maskierung von Infrarotsensoren zur Abschwächung von Infrarotsignalen, ohne einen bestimmten Erfassungsbereich gänzlich auszublenden. Die GB 2 332 955 A verwendet ein spezielles Linsensystem aus einer Vielzahl von konvexen und zylindrischen Linsen, wobei die zylindrischen Linsen auf einen vertikal niedrigeren Erfassungsbereich ausgerichtet sind und eine selektive Abschwächung aufweisen, um Infrarotsignale von Tieren ausblenden zu können.

[0009] Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung zu schaffen, bei der die Richtungserkennung in Durchgängen bei einer kompakten Bauweise verbessert wird.

[0010] Die Aufgabe wird mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0011] Es wird vorgeschlagen, dass die Erfassungszone mit Konturen des Gehäuses, als schlitzförmiger Tunnel ausgebildet ist, der sich angrenzend an das Sichtfenster zum jeweiligen PIR-Sensor hin erstreckt und durch das Sichtfenster einfallende IR-Strahlung derartig begrenzt, dass die IR-Strahlung in einem 90°-Winkel mit einer Toleranzabweichung von bis hin zu +/- 20° auf die sensitive Fläche des PIR-Sensors trifft. Dies ermöglicht eine baulich bedingte Erfassungszone, die durch einfache Mittel kostengünstig herzustellen ist. Durch solche Konturen wird erreicht, dass überwiegend IR-Strahlung in einem Winkel von 90 Grad zur Sensoroberfläche auf den PIR-Sensor trifft. Hierdurch wird das Risiko einer unerwünschten Detektion der PIR-Sensoren reduziert. Des Weiteren wird die Erfassungszone durch eine bauliche Begrenzung derart optimiert, dass der Erfassungsbereich vorteilhaft eingeschränkt ist. Die Erfassungszone dient zur Begrenzung des Erfassungsbereiches des Sensors und wird durch den Abstand zwischen dem PIR-Sensor und seinem Sichtfenster festgelegt. Der Erfassungsbereich ist der Bereich außerhalb der Vorrichtung, in dem IR-Strahlung von den PIR-Sensoren detektiert werden kann. Dabei hat jeder PIR-Sensor einen Erfassungsbereich, der durch die jeweilige Erfassungszone begrenzt wird.

[0012] Unter einem PIR-Sensor im Sinne der vorlie-

genden Erfindung wird jede Art von Sensor verstanden, der Infrarotstrahlung, d. h. Wärmestrahlung erfasst. Solche PIR-Sensoren sind beispielsweise zur passiven Infrarot-Detektion über den pyroelektrischen Effekt oder über den thermoelektrischen Effekt, der auch als umgekehrter Seebeck-Effekt (Thermopile / Thermosäule) oder umgekehrter Peltier-Effekt bekannt ist, ausgebildet.

[0013] Durch die Erfassungszone wird der Erfassungsbereich des PIR-Sensors derartig reduziert, dass infrarote Strahlung (IR-Strahlung), die von Lebewesen in Form von Wärmestrahlung abgestrahlt wird, außerhalb einer Idealachse von 90 Grad (bei einem Winkelmaß von 360 Grad) zur Sensoroberfläche ausgeblendet wird.

[0014] Der gezielt eingeschränkte Erfassungsbereich der PIR-Sensoren zur Detektion von IR-Strahlung ermöglicht es, IR-Strahlung mit Hilfe von mindestens zwei PIR-Sensoren zeitversetzt und bei kompakter Bauweise zu detektieren. Trifft IR-Strahlung auf die sensitive Fläche eines PIR-Sensors, heizt sich diese auf und impliziert eine elektrische Spannung. Über die zeitversetzten Spannungssignale der PIR-Sensoren, kann auf die Durchgangsrichtung von Personen in Durchgängen, wie zum Beispiel Türdurchgänge, Treppenaufgänge oder Korridoren, geschlossen werden. Die Erfassungszone sorgt für einen Abstand zwischen PIR-Sensor und dem zugehörigen Sichtfenster. Ein vergrößerter Abstand begünstigt ein Ausblenden der IR-Strahlung außerhalb der Idealachse von 90 Grad zur Sensoroberfläche.

[0015] Denkbar wäre auch, dass die Vorrichtung in Abhängigkeit der von den PIR-Sensoren erfassten Sensorsignale zusätzliche Informationen wie zum Beispiel die Anzahl der Personen, die einen Durchgang passiert haben, bereitstellen können.

[0016] Die Ausblendung von IR-Strahlung außerhalb der Idealachse von 90 Grad zur Sensoroberfläche ermöglicht eine kompakte Anordnung des ersten PIR-Sensors und des zweiten PIR-Sensors zueinander, sodass sich die Erfassungsbereiche der PIR-Sensoren nicht oder nur teilweise überschneiden und somit eine zeitversetzte Erfassung der IR-Strahlung ermöglichen. Auf die Weise kann eine derartige Vorrichtung in schmalen Durchgängen, wie zum Beispiel einer Tür, auf einfache Weise montiert werden. Die Montage der Vorrichtung kann dabei über ein Befestigungsmittel, wie zum Beispiel Kleber, erfolgen. Denkbar wäre aber auch eine Montage über eine Schraubverbindung oder ähnliches.

[0017] Für infrarote Wellen transparente Sichtfenster können eine baulich bedingte Dämpfung aufweisen. Die Anordnung der PIR-Sensoren und die Größe (insbesondere Länge und Breite) der Erfassungszone sollten dann so aufeinander abgestimmt sein, dass die minimale Empfindlichkeit der sensitiven Fläche der PIR-Sensoren bei Einfall von IR-Strahlung überschritten wird.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der erste PIR-Sensor von dem zweiten PIR-Sensor in horizontaler Richtung, d. h. in der Durchgangsrichtung bei der zur Durchgangserkennung vorgegebenen Einbaulage, beabstandet. So kann durch einfache Bauweise auf

die Durchgangsrichtung von Personen in Durchgängen geschlossen werden, da die PIR-Sensoren je nach Durchgangsrichtung die IR-Strahlung zeitlich nacheinander erfassen, da die jeweiligen Erfassungsbereiche durch die Beabstandung der PIR-Sensoren und die Begrenzung der Erfassungsbereiche durch die jeweilige Erfassungszone sich nicht oder nur teilweise überschneiden.

[0019] Möglich ist auch eine Anordnung der PIR-Sensoren, bei der diese in vertikaler Richtung beabstandet sind. Die zeitversetzte Erfassung der IR-Strahlung kann dann über eine Drehung der PIR-Sensoren um deren vertikaler Achse realisiert werden, sodass die Erfassungsbereiche der PIR-Sensoren sich nicht oder nur teilweise überlappen, aber sich dennoch innerhalb des Durchgangs befinden.

[0020] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Erfassungsbereich des ersten PIR-Sensors und/oder des zweiten PIR-Sensors durch die Erfassungszonen derartig begrenzt ist, dass der Erfassungsbereich in horizontaler Richtung in der zur Durchgangserkennung vorgegebenen Einbaulage eingeschränkt ist. Durch die Einschränkung in horizontaler Richtung können die PIR-Sensoren in unmittelbare Nähe zueinander angeordnet werden können, sodass sich die Erfassungszonen der PIR-Sensoren nur teilweise oder gar nicht überschneiden. So kann die Wahrscheinlichkeit einer unerwünschten Detektion eines PIR-Sensors zu einem falschen Zeitpunkt reduziert werden, zum Beispiel wenn in Durchgangsrichtung der zweite PIR-Sensor vor dem ersten PIR-Sensor auslöst.

[0021] Die Einschränkung des horizontalen Erfassungsbereiches minimiert weiterhin den Störeinfluss von IR-Strahlung, der durch Personen entsteht, die sich außerhalb des Durchgangs befinden. Damit werden Personen erst innerhalb des Durchganges erfasst und nicht schon vor den Durchgängen detektiert. Idealerweise ist der Erfassungsbereich horizontal durch die Erfassungszone derartig begrenzt, dass dieser über die Zarge des Durchgangs nicht hinausgeht.

[0022] Weiter vorteilhaft ist es, wenn der Erfassungsbereich des ersten und/oder des zweiten PIR-Sensors durch die Erfassungszone derartig begrenzt ist, dass der Erfassungsbereich in vertikaler Richtung in der zur Durchgangserkennung vorgesehenen Einbaulage nach oben erweitert ist. Das bedeutet, dass einfallende IR-Strahlung oberhalb des PIR-Sensors ausreichend erfasst werden können. Auf diese Weise wird erreicht, dass IR-Strahlung, die überwiegend von freiliegenden Körperteilen, wie zum Beispiel dem Kopfbereich, Hals, Hände und Arme, abgestrahlt werden, auch von den PIR-Sensoren erfasst wird. Die Erfassung von IR-Strahlung aus diesem Bereich erhöht die Detektionswahrscheinlichkeit und verringert so das Risiko, Personen nicht zu detektieren, da die Aussendung von IR-Strahlung in der Regel durch Kleidung und Ähnlichem begrenzt ist.

[0023] Weiter vorteilhaft ist es, wenn der Erfassungsbereich des ersten und/oder des zweiten PIR-Sensors

durch die Erfassungszone derartig begrenzt ist, dass der Erfassungsbereich in vertikaler Richtung nach unten eingeschränkt ist. Auf diese Weise wird die IR-Strahlung, die von kleineren Lebewesen ausgesendet wird, nicht von den PIR-Sensoren erfasst. Die Begrenzung des Erfassungsbereiches nach unten ermöglicht die Ausblendung von kleineren Lebewesen wie es zum Beispiel bei Haustieren der Fall wäre. Es wird dem Nutzer in der Montagehöhe der Vorrichtung ein gewisser Freiheitsgrad eingeräumt. So kann die Vorrichtung individuell nach Anwendungsfall auf einfache Weise eingerichtet werden.

[0024] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung hat das Gehäuse eine thermische Isolation. PIR-Sensoren arbeiten mit der Umgebungstemperatur als Referenz bei der Erfassung der Objekttemperatur bzw. der ausgesendeten IR-Strahlung. Die thermische Isolation ermöglicht es äußere thermische Einflüsse, wie zum Beispiel Luftbewegungen in Wohnräumen (Zugluft, Lüftungsvorgänge, Ventilatoren, vorbeilaufende Personen), zu reduzieren oder komplett auszublenden.

[0025] Der schlitzförmige Tunnel des Gehäuses weist zur Begrenzung des Erfassungsbereiches ein IR-absorbierendes Material auf. Dies kann zum Beispiel über eine schwarze Oberfläche realisiert werden. Die IR-absorbierende Oberfläche des schlitzförmigen Tunnels ermöglicht eine Reduzierung der Reflektion von seitlich einfallenden IR-Strahlen innerhalb des Gehäuses und somit eine Detektion von IR-Strahlung außerhalb der Idealachse von 90 Grad zur Sensoroberfläche. Dies reduziert die Wahrscheinlichkeit einer unerwünschten Erfassung außerhalb des jeweiligen Durchgangs.

[0026] Es ist vorteilhaft, wenn die Vorrichtung eine drahtlose Kommunikationseinheit, insbesondere eine uni- oder bidirektionale Funkkommunikationseinheit, hat. Dies ermöglicht eine drahtlose Kommunikation der Sensorsignale der PIR-Sensoren oder der mit der Vorrichtung hieraus abgeleiteten Durchgangsdaten zu einem unabhängigen Gerät, zum Beispiel einem Host. Die Auswertung der Signale kann so auf einfache Weise erfolgen und ermöglicht es live Daten einzusehen. Eine aufwendige Verkabelung der Vorrichtung mit einer Zentraleinheit ist dann nicht erforderlich.

[0027] Es ist vorteilhaft, wenn eine Weiterleitung des erfassten Signals der PIR-Sensoren mittels einer drahtlosen Verbindung, insbesondere einer Funkverbindung, an ein unabhängiges Gerät, zum Beispiel einem Host, zur Weiterverarbeitung gesendet wird. Auf diese Weise kann der Aufwand für eine netzbetriebene Anwendung minimiert werden.

[0028] Die Vorrichtung kann auch mehr als zwei PIR-Sensoren haben. Insofern ist der unbestimmte Begriff "ein" im Sinne von "mindestens ein" zu verstehen und nicht als Zahlwort.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft mit den beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 - eine Ausführungsform einer Vorrichtung zur Richtungserkennung in einer Explosionsan-

sicht;

Figur 2 - ein Ausschnitt der Vorrichtung mit einem PIR-Sensor als Prinzipzeichnung in Seitenansicht;

Figur 3 - eine Prinzipzeichnung eines Erfassungsbereiches eines Ausschnittes der Vorrichtung gemäß der Figur 2 für einen PIR-Sensor;

Figur 4 - ein Anwendungsbeispiel einer Ausführungsform der Vorrichtung gemäß Figur 1 in einem Durchgang.

[0030] In den Figuren werden gleiche Bezugszeichen für einander entsprechende Elemente verwendet.

[0031] Die in der Figur 1 dargestellte Vorrichtung 1 weist ein Gehäuse 2 auf, das einen ersten PIR-Sensor 3 und einen zweiten PIR-Sensor 4 enthält. Sowohl dem ersten PIR-Sensor 3 als auch dem zweiten PIR-Sensor 4 ist jeweils ein für infrarote Strahlung durchlässiges Sichtfenster 5 zugeordnet, das von dem jeweiligen PIR-Sensor 3, 4 beabstandet ist. Zwischen dem PIR-Sensor 3, 4 und dem zugehörigen Sichtfenster 5 hat das Gehäuse 2 einen schlitzförmigen Tunnel 6. Trifft nun von Lebewesen ausgesendete IR-Strahlung (Wärmestrahlung) auf einen der PIR-Sensoren 3, 4, dann erwärmt sich die Oberfläche der PIR-Sensoren 3, 4 und bewirkt dadurch eine Spannung. Aufgrund der Beabstandung der PIR-Sensoren 3, 4 in horizontaler Richtung, in Einbaulage zur Durchgangserkennung gesehen, erfassen die PIR-Sensoren ausgesendete IR-Strahlung zeitlich nacheinander. Durch die zeitversetzten Spannungen kann abhängig davon, welcher der PIR-Sensoren 3, 4 zuerst die IR-Strahlung erfasst, auf die Durchgangsrichtung einer Person oder eines Lebewesens geschlossen werden.

[0032] Die Figur 2 zeigt einen Ausschnitt der Vorrichtung 1 mit einem PIR-Sensor 3, 4 in einer Prinzipzeichnung in einer Seitenansicht. Die Erfassungszone 7 ist durch einen integral mit dem Gehäuse 2 ausgebildeten schlitzförmigen Tunnel 6 ausgebildet. Der schlitzförmige Tunnel 6 bewirkt, dass IR-Strahlung außerhalb einer Idealachse von 90 Grad zur jeweiligen PIR-Sensoroberfläche weitestgehend ausgeblendet wird. Durch das Sichtfenster 5 einfallende IR-Strahlung wird durch den schlitzförmigen Tunnel 6 derartig begrenzt, dass die IR-Strahlung im Wesentlichen in einem 90° Winkel auf die sensitive Fläche 9 des PIR-Sensors 3, 4 trifft. Unter "im Wesentlichen" wird eine Toleranzabweichung von +/- 10° bis hin zu +/- 20° verstanden. Der PIR-Sensor 3, 4 ist dabei zur Weiterverarbeitung des Signals auf einer Platine 10 angeordnet. Damit wird der Sichtwinkel (Detektionswinkel) des Erfassungsbereiches 8 begrenzt.

[0033] Figur 3 zeigt eine Vorrichtung, die vergleichbar zu Figur 2 aufgebaut ist. Erkennbar ist, dass der maximale Erfassungsbereich 8 außerhalb der Vorrichtung 1 durch die bauliche Anordnung des schlitzförmigen Tunnels 6 und des PIR-Sensors 3, 4 in einer Erfassungszone

7 begrenzt wird. Der schlitzförmige Tunnel 6 kann dabei optional so ausgebildet sein, dass der Erfassungsbereich 8 in horizontaler Richtung eingeschränkt (nicht in dieser Ansicht zu erkennen) und in vertikaler Richtung nach oben erweitert und nach unten eingeschränkt ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass Personen nicht außerhalb des Durchgangs von einem PIR-Sensor 3, 4 erfasst werden, aber innerhalb des Durchgangs die Detektionswahrscheinlichkeit, insbesondere von IR-Strahlung, die von dem Kopfbereich einer Person emittiert wird, erhöht wird. Die Beschränkung in vertikaler Richtung nach unten verringert die unerwünschte Detektion von kleinen Lebewesen wie zum Beispiel von Haustieren.

[0034] Der Erfassungsbereich 8 kann dabei durch Einstellung eines seitlichen Versatzes des PIR-Sensors 3, 4 zu dem schlitzförmigen Tunnel 6 festgelegt werden.

[0035] Figur 4 zeigt ein Anwendungsbeispiel einer Ausführungsform der Vorrichtung 1 gemäß Figur 1. Dabei wird die Vorrichtung 1 innerhalb eines Durchgangs auf einer bestimmten Höhe montiert, die individuell an die Bedürfnisse des Nutzers angepasst werden kann. Der Erfassungsbereich 8 zur Detektion von Personen ist in vertikaler Richtung nach oben erweitert, damit möglichst viel IR-Strahlung von den PIR-Sensoren 3, 4 erfasst werden kann, und nach unten eingeschränkt, um eine Detektion von kleinen Lebewesen wie zum Beispiel Haustieren auszuschließen. Der Erfassungsbereich in horizontaler Richtung ist derartig eingeschränkt, dass die Erfassungsbereiche 8 des ersten PIR-Sensors 3 und des zweiten PIR-Sensors 4 sich nicht oder nur teilweise überschneiden und möglichst auch nicht über die Zarge des Durchgangs hinausgehen. Passiert ein Lebewesen den Durchgang und dabei den Erfassungsbereich 8 der PIR-Sensoren 3, 4, werden die PIR-Sensoren 3, 4 die emittierende IR-Strahlung des Lebewesens nacheinander zeitlich erfassen, wobei anhand des Zeitversatzes der Detektion auf die Durchgangsrichtung des Lebewesens geschlossen werden kann. Zudem kann aus der Anzahl von Durchgangsereignissen eine Durchgangszählung erfolgen. Die Vorrichtung kann auch als Sensor einer Alarmanlage genutzt werden, um ein unbefugtes Betreten eines hinter dem Durchgang liegenden Gebäudeabschnitts oder Bereiches zu erkennen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Richtungserkennung in Durchgängen mit einem Gehäuse (2), einem ersten PIR-Sensor (3) und einem zweiten PIR-Sensor (4) in dem Gehäuse (2) und mit einem für infrarote Strahlung durchlässigen Sichtfenster (5) vor den PIR-Sensoren (3, 4), wobei das Gehäuse (2) jeweils zwischen einem der PIR-Sensoren (3, 4) und dem Sichtfenster (5) des PIR-Sensors (3, 4) eine Erfassungszone (7) zur Reduzierung des Erfassungsbereiches (8) hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils ein Sicht-

fenster (5) vor einem zugehörigen PIR-Sensor (3, 4) ist und dass die Erfassungszone (7) ein schlitzförmiger Tunnel (6) im Gehäuse (2) ist, so dass vor jedem PIR-Sensor (3, 4) ein Sichtfenster (5) und ein schlitzförmiger Tunnel (6) angeordnet sind, wobei der schlitzförmige Tunnel (6) eine IR-absorbierende Oberfläche der Tunnelwände hat und sich mit seinen Tunnelwänden angrenzend an das jeweilige Sichtfenster (5) zum jeweiligen PIR-Sensor (3, 4) hin erstreckt und durch das Sichtfenster (5) einfallende IR-Strahlung derartig begrenzt, dass die infrarote Strahlung in einem 90°-Winkel mit einer Toleranzabweichung von bis zu $\pm 20^\circ$ auf die sensitive Fläche (9) des PIR-Sensors (3, 4) trifft und die Reflektion von seitlich einfallenden IR-Strahlen innerhalb des Gehäuses (2) reduziert wird.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Paar von PIR-Sensoren (3, 4) voneinander in Durchgangsrichtung beabstandet ist.
3. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Erfassungsbereich (8) des ersten PIR-Sensors (3) und/oder des zweiten PIR-Sensors (4) durch die Erfassungszone (7) in Durchgangsrichtung eingeschränkt ist.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Erfassungsbereich (8) des ersten PIR-Sensors (3) und/oder des zweiten PIR-Sensors (4) durch die Erfassungszone (7) in vertikaler Richtung nach oben erweitert ist.
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Erfassungsbereich (8) des ersten PIR-Sensors (3) und/oder des zweiten PIR-Sensors (4) durch die Erfassungszone (7) in vertikaler Richtung nach unten eingeschränkt ist.
6. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) eine thermische Isolation hat.
7. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (2) ein Infrarot-absorbierendes Material aufweist.
8. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) eine Kommunikationseinheit zur drahtlosen Datenkommunikation hat.

Claims

1. Device (1) for direction recognition in passages with a housing (2), a first PIR sensor (3) and a second PIR sensor (4) in the housing (2) and with a viewing window (5) in front of the PIR sensors (3, 4) which is transparent to infrared radiation, wherein the housing (2) has a detection zone (7) for reducing the detection range (8) in each case between one of the PIR sensors (3, 4) and the viewing window (5) of the PIR sensor (3, 4), **characterised in that** in each case a viewing window (5) is in front of an associated PIR sensor (3, 4) and **in that** the detection zone (7) is a slot-shaped tunnel (6) in the housing (2), so that a viewing window (5) and a slot-shaped tunnel (6) are arranged in front of each PIR sensor (3, 4), the slot-shaped tunnel (6) having an IR-absorbing surface of the tunnel walls and extending with its tunnel walls adjacent to the respective viewing window (5) towards the respective PIR sensor (3, 4) and limits IR radiation incident through the viewing window (5) in such a way that the infrared radiation strikes the sensitive surface (9) of the PIR sensor (3, 4) at a 90° angle with a tolerance deviation of up to +/- 20° and the reflection of laterally incident IR radiation within the housing (2) is reduced.
2. Device (1) according to claim 1, **characterised in that** a pair of PIR sensors (3, 4) are spaced from each other in the direction of passage.
3. Device (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the detection area (8) of the first PIR sensor (3) and/or of the second PIR sensor (4) is restricted by the detection zone (7) in the direction of passage.
4. Device (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the detection range (8) of the first PIR sensor (3) and/or of the second PIR sensor (4) is extended upwards in the vertical direction by the detection zone (7).
5. Device (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the detection range (8) of the first PIR sensor (3) and/or of the second PIR sensor (4) is restricted downwards in the vertical direction by the detection zone (7).
6. Device (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the housing (2) has thermal insulation.
7. Device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the housing (2) comprises an infrared-absorbing material.
8. Device (1) according to any one of the preceding

claims, **characterised in that** the device (1) has a communication unit for wireless data communication.

Revendications

1. Dispositif (1) de reconnaissance de direction dans des passages, comprenant un boîtier (2), un premier capteur PIR (3) et un second capteur PIR (4) dans le boîtier (2) et comprenant une fenêtre d'inspection (5) laissant pénétrer un rayonnement infrarouge devant les capteurs (3, 4), dans lequel le boîtier (2) a une zone de détection (7) entre respectivement l'un des capteurs PIR (3, 4) et la fenêtre d'inspection (5) du capteur PIR (3, 4) destinée à réduire la plage de détection (8), **caractérisé en ce que**, respectivement, une fenêtre d'inspection (5) est devant un capteur PIR associé (3, 4), et **en ce que** la zone de détection (7) est un tunnel en forme de fente (6) dans le boîtier (2), de telle sorte qu'une fenêtre d'inspection (5) et un tunnel en forme de fente (6) sont agencés devant chaque capteur PIR (3, 4), dans lequel le tunnel en forme de fente (6) a une surface des parois de tunnel qui absorbe le rayonnement infrarouge, et s'étend, avec ses parois de tunnel adjacentes à la fenêtre d'inspection respective (5), jusqu'au capteur PIR respectif (3, 4), et dans lequel le rayonnement infrarouge passant à travers la fenêtre d'inspection (5) est limité de telle sorte que le rayonnement infrarouge rencontre la surface sensible (9) du capteur PIR (3, 4) sous un angle de 90° avec un écart de tolérance allant jusqu'à +/- 20° et que la réflexion des rayons infrarouges latéralement incidents est réduite à l'intérieur du boîtier (2).
2. Dispositif (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une paire de capteurs PIR (3, 4) sont espacés l'un de l'autre dans une direction de passage.
3. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plage de détection (8) du premier capteur PIR (3) et/ou du second capteur PIR (4) est limitée dans une direction de passage via la zone de détection (7).
4. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plage de détection (8) du premier capteur PIR (3) et/ou du second capteur PIR (4) est élargie dans une direction verticale vers le haut via la zone de détection (7).
5. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la plage de détection (8) du premier capteur PIR (3) et/ou du second capteur PIR (4) est limitée dans une direction verticale vers le bas via la zone de détection (7).

6. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (2) a une isolation thermique.
7. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (2) présente un matériau absorbant le rayonnement infrarouge. 5
8. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif (1) a une unité de communication destinée à une communication de données sans fil. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

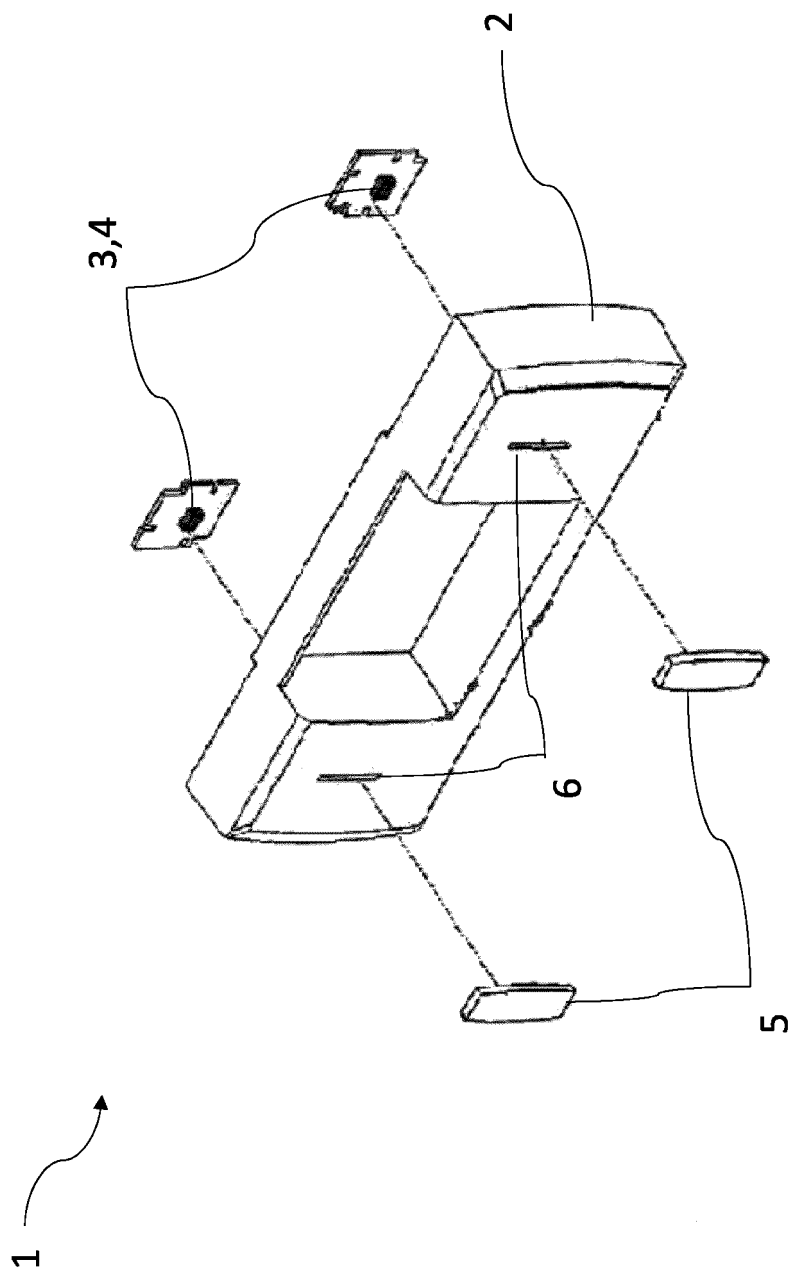


Fig. 1

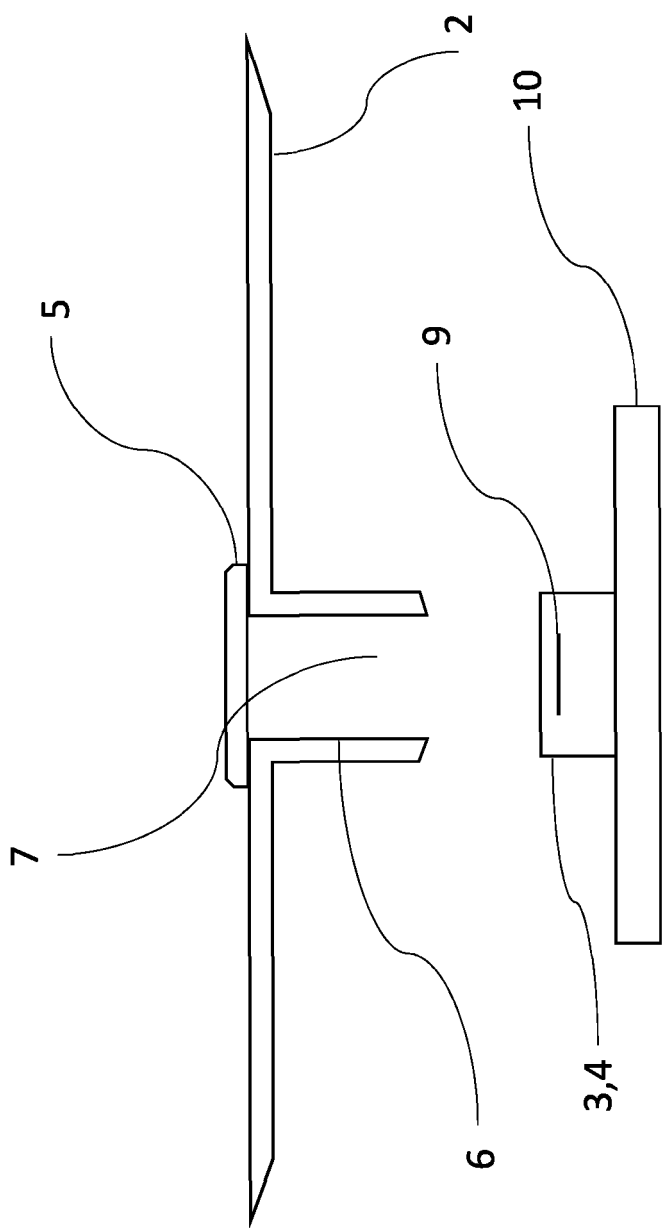


Fig. 2

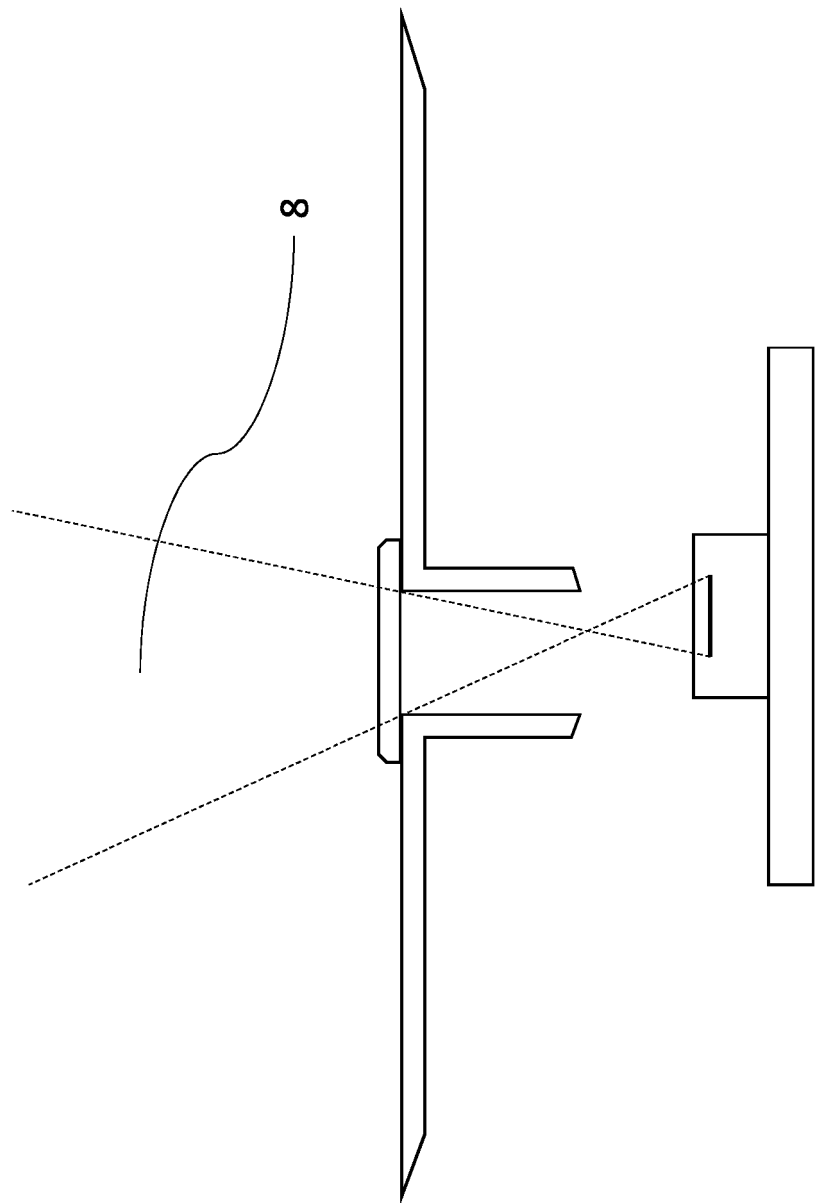
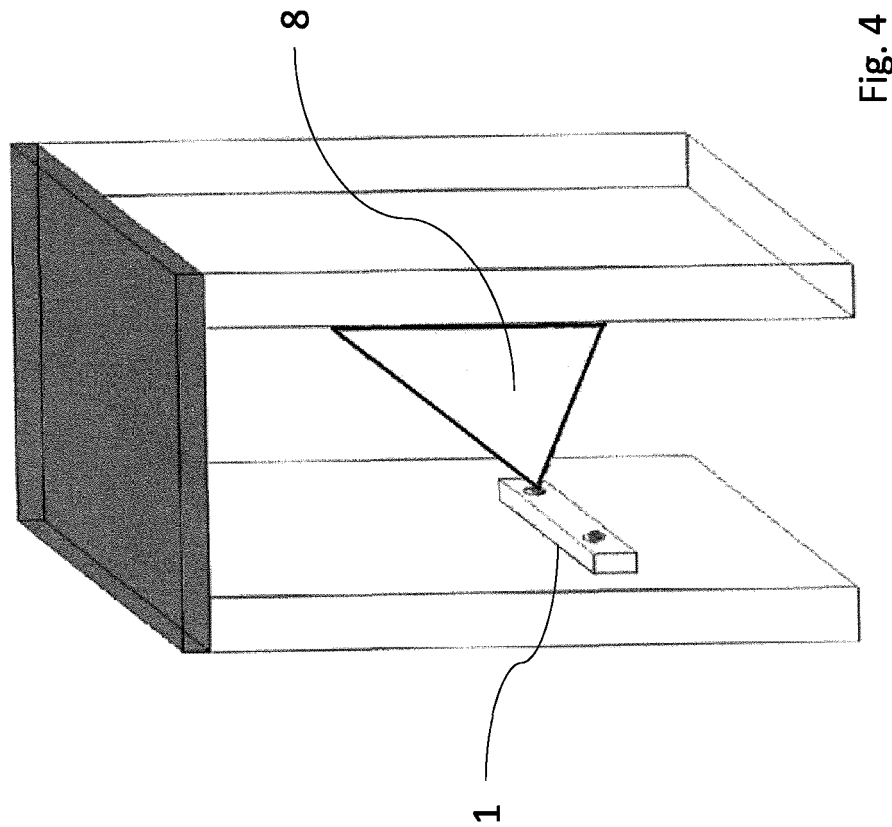


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006019941 A1 **[0002]**
- DE 4001219 C1 **[0003]**
- US 4799243 A **[0004]**
- US 4943800 A **[0005]**
- DE 19639318 C1 **[0006]**
- WO 0167414 A1 **[0007]**
- GB 2507818 A **[0008]**
- GB 2332955 A **[0008]**