

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 171/2016 (51) Int. Cl.: **G01S 13/56** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 07.07.2016 **G01S 13/02** (2006.01)  
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.10.2019 **H05B 37/02** (2006.01)  
(45) Veröffentlicht am: 15.10.2019

(30) Priorität:  
09.06.2016 DE 102016210172.2 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:  
US 2013229116 A1  
EP 2651194 A2  
DE 202010000502 U1  
DE 102013223206 A1  
DE 102011075725 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:  
Zumtobel Lighting GmbH  
6850 Dornbirn (AT)

(72) Erfinder:  
Davuluru Uday Teja  
6850 Dornbirn (AT)  
Siegel Martin  
88131 Bodolz (DE)

(74) Vertreter:  
Jäger Andreas Ing., Eckbauer Verena Dipl.Ing.  
(FH)  
6850 Dornbirn (AT)

(54) **Anwesenheitsdetektion mittels Funksignalen in einem Beleuchtungssystem**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Anwesenheitsdetektion mit Mittel (2) zum Senden und Empfangen von Hochfrequenz-Funksignalen (S1, S2) zur Datenübertragung, Mittel (3) zum Erfassen einer durch die Anwesenheit eines im Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels (2) befindlichen Objekts (4) verursachten Änderung in einem von dem Sende- und Empfangsmittel (2) empfangenen Hochfrequenz-Funksignal (S2) und Mittel (5) zum Ausgeben eines eine Anwesenheit eines Objekts (4) anzeigenden Signals auf Grundlage der von dem Erfassungsmittel (3) erfassten Änderung.

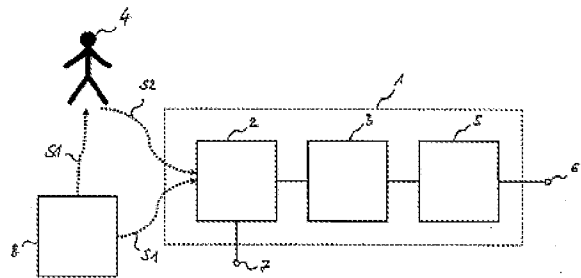


Fig. 1

## Beschreibung

### ANWESENHEITSDETEKTION MITTELS FUNKSIGNALEN IN EINEM BELEUCHTUNGSSYSTEM

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Anwesenheitsdetektion vorzugsweise in geschlossenen Räumen. Die Erfindung betrifft insbesondere die Anwesenheitsdetektion von Personen.

**[0002]** Sensoren zur Anwesenheitsdetektion werden oft in der Beleuchtungstechnik eingesetzt, um die Beleuchtung in Abhängigkeit von An- oder Abwesenheit von Personen automatisch zu schalten. Solche Sensoren nutzen zur Personendetektion hauptsächlich die Passiv-Infrarot (PIR) Radar-Technologie.

**[0003]** Die PIR-Technologie benötigt zur Realisierung eines praktikablen Erfassungsbereichs eine Linse. Diese Linse stellt insbesondere optisch eine Unschönheit im Design von Leuchten dar, da diese eine bestimmte Größe für die korrekte Funktionalität benötigt. Zudem sind PIR-Elemente relativ teuer und die PIR-Technologie ist auf eine bestimmte Temperatur des zu erfassenden Objekts angewiesen, weswegen vor allem auch ein ungewolltes Einschalten durch eine Erfassung von warmen Gegenständen, die keine Personen sind, ausgelöst werden kann. Die Bestimmung der Bewegungsrichtung des zu erfassenden Objekts ist außerdem nur mit einer Vielzahl von räumlich verteilten PIR-Elementen möglich.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Vorrichtungen und Verfahren anzugeben, die die beschriebenen Probleme verringern. Aufgabe ist es insbesondere, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Anwesenheitsdetektion bereitzustellen, die eine genaue Detektion und eine kostengünstige und leicht integrierbare Ausgestaltung erlauben.

**[0005]** Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die Erfindung wird durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche weitergebildet.

**[0006]** Gemäß der vorliegenden Erfindung weist die Vorrichtung zur Anwesenheitsdetektion Mittel zum Senden und Empfangen von Hochfrequenz-Funksignalen zur Datenübertragung, Mittel zum Erfassen einer durch die Anwesenheit eines im Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels befindlichen Objekts verursachten Änderung in einem von dem Sende- und Empfangsmittel empfangenen Hochfrequenz-Funksignal und Mittel zum Ausgeben eines eine Anwesenheit eines Objekts anzeigenden Signals auf Grundlage der von dem Erfassungsmittel erfassten Änderung auf.

**[0007]** Das Sende- und Empfangsmittel kann eine bereits vorhandene Funkübertragungseinrichtung sein, welche beispielsweise gemäß dem Standard IEEE 802.15.4, einem Übertragungsprotokoll für Wireless Personal Area Networks (WPAN), arbeitet und in vielen Geräten oder Leuchten schon verbaut ist. Somit wird für die Anwesenheitsdetektion kein zusätzliches Erfassungselement (Sensor) benötigt, was eine kostengünstige und leicht integrierbare Ausgestaltung erlaubt.

**[0008]** Die bei der Datenübertragung oder extra für die Anwesenheitsdetektion von dem Sende- und Empfangsmittel gesendeten Hochfrequenz-Funksignale werden von dem im Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels befindlichen Objekt, wie einer Person, reflektiert bzw. absorbiert und re-emittiert. Das reflektierte oder re-emittierte Hochfrequenz-Funksignal wird von dem Sende- und Empfangsmittel empfangen und von dem Erfassungsmittel ausgewertet, wobei spezielle, durch die Reflexion an dem Objekt verursachte Muster in dem empfangenem Signal detektiert werden können. Unterschiedliche Objekte können unterschiedliche Muster erzeugen, was eine Identifizierung von Objekten erlaubt.

**[0009]** Da der menschliche Körper zum überwiegenden Teil aus Wasser besteht, kann die Anwesenheit des im Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels befindlichen Objekts eine Phasenverschiebung in dem gesendeten Hochfrequenz-Funksignals verursachen, wobei das Erfassungsmittel für die Erfassung der Änderung dazu ausgelegt sein kann, die Phasen-

verschiebung in dem empfangenen bzw. reflektierten Hochfrequenz-Funksignal zu detektieren. Dies kann durch Vergleichen des empfangenen Hochfrequenz-Funksignals mit dem gesendeten Hochfrequenz-Funksignals erfolgen. Es ist auch möglich ein bekanntes von einer anderen Quelle ausgesendetes, von dem Objekt reflektiertes und von dem Sende- und Empfangsmittel empfangenes Hochfrequenz-Funksignal für die Anwesenheitsdetektion von dem Erfassungsmittel auszuwerten.

**[0010]** Die Anwesenheit des im Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels befindlichen Objekts kann auch eine Frequenzänderung in dem gesendeten Hochfrequenz-Funksignal verursachen (Doppler-Effekt), wobei das Erfassungsmittel für die Erfassung der Änderung dazu ausgelegt sein kann, zumindest die Frequenzänderung in dem empfangenen Hochfrequenz-Funksignal zu detektieren. Hiermit ist es auch möglich die Bewegungsrichtung des Objekts zu ermitteln. Insbesondere kann mit der erfassten Frequenzänderung bestimmt werden, ob sich das Objekt auf das Sende- und Empfangsmittel zu bewegt oder von ihm weg, so dass beispielsweise eine oder mehrere in der Bewegungsrichtung angeordnete Leuchten eingeschaltet und/oder entgegen der Bewegungsrichtung angeordnete Leuchten ausgeschaltet werden können.

**[0011]** Das Sende- und Empfangsmittel kann dazu ausgelegt sein, bei der Datenübertragung Informationen über aktuell erfasste Anwesenheiten von Objekten an zumindest eine andere Vorrichtung zur Anwesenheitsdetektion oder eine zentrale Steuereinrichtung zu übertragen. Mit diesen Informationen kann die Bewegungsrichtung und/oder ein Bewegungsmuster eines oder mehrerer Objekte ermittelt werden, um beispielsweise Bewegungsrichtungen bzw. An- oder Abwesenheiten in bestimmten Bereichen auf Grundlage der bisher erfassten Richtungen/Muster vorherzusagen und Leuchten entsprechend der vorhergesagten Bewegungsrichtungen bzw. der vorhergesagten An- oder Abwesenheiten zu steuern. Auf Grundlage von vorhergesagten An- oder Abwesenheiten können Leuchten und/oder andere Aktoren bereits aktiviert werden, bevor eine Person von einer Vorrichtung zur Anwesenheitsdetektion erfasst wird.

**[0012]** Die Vorrichtung kann Mittel zum Bestimmen der Bewegungsrichtung des in dem Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels befindlichen Objekts aufweisen, wobei das Sende- und Empfangsmittel dazu ausgelegt sein kann, bei der Datenübertragung zumindest Informationen über aktuell erfasste Anwesenheiten von Objekten von zumindest einer anderen Vorrichtung zur Anwesenheitsdetektion zu empfangen. Das Bestimmungsmittel kann dazu ausgelegt sein, die Bewegungsrichtung zumindest auf Grundlage der von dem Erfassungsmittel erfassten Änderung und der empfangenen Informationen zu bestimmen und das Ausgabemittel kann dazu ausgelegt sein, das Signal auf Grundlage der bestimmten Bewegungsrichtung auszugeben. Hiermit können wie oben beschrieben in oder entgegen der Bewegungsrichtung angeordnete Leuchten und/oder andere Geräte zu bzw. abgeschaltet, gedimmt oder anderweitig angesteuert werden.

**[0013]** Das Sende- und Empfangsmittel kann dazu ausgelegt sein, Hochfrequenz-Funksignale mit Frequenzen von vorzugsweise 2,4 GHz oder höher zumindest zu empfangen oder auch zu senden.

**[0014]** Eine Leuchte gemäß der vorliegenden Erfindung weist zumindest eine der oben beschriebenen Vorrichtungen und eine Steuereinrichtung zum Steuern des von der Leuchte abgegebenen Lichts auf Grundlage des von dem Ausgabemittel ausgegebenen Signals auf.

**[0015]** Gemäß der vorliegenden Erfindung weist ein Verfahren zur Anwesenheitsdetektion die Schritte:

- Empfangen eines Hochfrequenz-Funksignals mittels einer Datenübertragungseinrichtung;
- Erfassen einer durch die Anwesenheit eines im Empfangsbereich der Datenübertragungseinrichtung befindlichen Objekts verursachten Änderung in dem empfangenen Hochfrequenz-Funksignal; und
- Ausgeben eines eine Anwesenheit eines Objekts anzeigenden Signals auf Grundlage der erfassten Änderung auf.

[0016] Die Anwesenheit des im Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels befindlichen Objekts kann zumindest eine Verschiebung der Phase des gesendeten Hochfrequenz-Funksignals verursachen, wobei in dem Erfassungsschritt die Phasenverschiebung in dem empfangenen Hochfrequenz-Funksignal detektiert werden kann.

[0017] Zusätzlich oder alternativ kann die Anwesenheit des im Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels befindlichen Objekts eine Frequenzänderung in dem gesendeten Hochfrequenz-Funksignals verursachen, wobei in dem Erfassungsschritt die Frequenzänderung in dem empfangenen Hochfrequenz-Funksignal detektiert werden kann.

[0018] Mit dem Verfahren können zusätzlich die Bewegungsrichtung und/oder der Abstand des in dem Empfangsbereich der Datenübertragungseinrichtung befindlichen Objekts bezüglich des Sende- und Empfangsmittels auf der Grundlage der erfassten Frequenzänderung bestimmt werden.

[0019] Das Signal kann von zumindest eine Leuchte von einer Vielzahl von an verschiedenen Orten befindlichen Leuchten ausgegeben werden, welche der bestimmten Bewegungsrichtung und/oder dem bestimmten Abstand zugeordnet ist.

[0020] In dem Verfahren können Informationen mittels der Datenübertragungseinrichtung über die in dem Erfassungsschritt erfasste Anwesenheit an zumindest eine Vorrichtung zur Anwesenheitsdetektion gesendet werden.

[0021] Zusätzlich oder alternativ kann das Verfahren die Schritte:

- Empfangen von Informationen mittels der Datenübertragungseinrichtung von zumindest einer Vorrichtung zur Anwesenheitsdetektion über aktuell detektierte Anwesenheiten von Objekten; und

- Bestimmen der Bewegungsrichtung des in dem Empfangsbereich der Datenübertragungseinrichtung befindlichen Objekts auf Grundlage der erfassten Änderung und der empfangenen Informationen aufweisen, wobei das Signal in dem Ausgabeschritt auf Grundlage der bestimmten Bewegungsrichtung ausgegeben wird.

[0022] In dem Verfahren kann das empfangene Hochfrequenz-Funksignal eine Frequenz von 2,4 GHz oder höher aufweisen.

[0023] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0024] Fig. 1 eine Vorrichtung zur Anwesenheitsdetektion nach einem ersten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0025] Fig. 2 schematisch eine Vorrichtung zur Anwesenheitsdetektion nach einem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung, und

[0026] Fig. 3 eine Anordnung von Leuchten nach einem Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0027] Komponenten mit gleichen Funktionen sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0028] Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung 1 zur Anwesenheitsdetektion weist ein Sende- und Empfangsmittel 2 zum Senden und Empfangen von Hochfrequenz-Funksignalen S1, S2, ein Erfassungsmittel 3 zum Erfassen einer durch die Anwesenheit eines im Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels 2 befindlichen Objekts 4 verursachten Änderung in einem von dem Sende- und Empfangsmittel empfangenen Hochfrequenz-Funksignal S2 und ein Ausgabemittel 5 zum Ausgeben eines eine Anwesenheit des Objekts 4 anzeigenden Signals an dem Ausgangsanschluss 6 auf Grundlage der von dem Erfassungsmittel 3 erfassten Änderung auf.

[0029] Das Sende- und Empfangsmittel 2 ist ein Sende-Empfangsgerät (Transceiver), das über eine Funkverbindung Daten, welche an dem Anschluss 7 eingegeben werden, an ein externes Gerät 8 sendet und Daten von dem externen Gerät 8 empfängt, um sie an dem Anschluss 7 auszugeben.

**[0030]** Wie in Fig. 1 gezeigt, erreicht das von dem externen Gerät 8 gesendete Hochfrequenz-Funksignal S1 auch das im Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels 2 befindliche Objekt 4, eine Person, an der das Hochfrequenz-Funksignal S1 reflektiert/abgelenkt bzw. re-emittiert und als Hochfrequenz-Funksignal S2 von dem Sende- und Empfangsmittel 2 empfangen wird.

**[0031]** Das Sende- und Empfangsmittel 2 gibt das empfangene, von dem Objekt 8 reflektierte Hochfrequenz-Funksignal S2 an das Erfassungsmittel 3 weiter, welches eine durch die Anwesenheit des Objekts verursachte Änderung in dem Hochfrequenz-Funksignal in Bezug auf das originale bzw. unveränderte Hochfrequenz-Funksignal S1 bestimmt.

**[0032]** Eine Änderung kann eine Phasenverschiebung und/oder eine Änderung der Frequenz (Doppler-Effekt) in dem empfangenen Hochfrequenz-Funksignal sein, wobei es beispielsweise bei einem drahtlosen lokalen Netzwerk (Wireless LAN, WLAN) mit einem Frequenzband von 2,4 GHz zu Frequenzabweichungen von 8 Hz bei einer sich im Empfangsbereich bewegenden Person kommen kann. Das Sende- und Empfangsmittel 2 kann gemäß dem „Bluetooth“-Funkverfahren/Standard arbeiten. Mit zunehmender Frequenz erhöht sich auch die Frequenzabweichung. Eine Verwendung der Erfindung in einem 5GHz WLAN-Netz ist daher besonders vorteilhaft, da sich die Erkennung vereinfacht.

**[0033]** In der Vorrichtung 1 können verschiedene Muster und/oder Werte von Signalabweichungen gespeichert sein, welche mit hoher Wahrscheinlichkeit bei der Anwesenheit von durch die Vorrichtung 1 zu detektierenden Objekten 4 auftreten und welche von dem Erfassungsmittel 3 mit dem aktuell ermittelten Muster und/oder Wert der Phasen-/Frequenzänderung verglichen werden. Die in der Vorrichtung 1 gespeicherten Muster und/oder Werte sind vom Hersteller bestimmt. Alternativ oder zusätzlich können sie vor Ort ermittelt bzw. angepasst oder ergänzt werden, wobei der Vorrichtung 1 in einer Lernphase die Anwesenheit eines zu erfassenden Objekts durch ein spezielles Signal angezeigt wird, so dass die von dem Erfassungsmittel 3 ermittelte zugehörige Signalabweichung bzw. das Muster für die spätere Anwesenheitsdetektion gespeichert wird.

**[0034]** Wird eine durch die Anwesenheit des Objekts 4 verursachte Änderung bzw. eine Übereinstimmung mit einem gespeicherten Muster oder einem gespeicherten Wert erkannt, veranlasst das Erfassungsmittel 3 das Ausgabemittel 5 ein die Anwesenheit eines Objekts 4 anzeigendes Signal an dem Ausgangsanschluss 6 auszugeben. Das Signal wird über den gesamten Zeitraum der Anwesenheit oder über einen bestimmten Zeitraum ausgegeben. An dem Ausgangsanschluss 6 kann eine Leuchte oder ein Aktor, wie ein Türöffner, angeschlossen werden, um diese durch das Signal ein oder aus zuschalten.

**[0035]** In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel wird das für die Anwesenheitsdetektion genutzte Hochfrequenz-Funksignal S1 von dem externen Gerät 8 gesendet. Es ist jedoch auch möglich, dass das Sende- und Empfangsmittel 2 sowohl das Hochfrequenz-Funksignal S1 sendet als auch das reflektierte Hochfrequenz-Funksignal S2 empfängt.

**[0036]** Auf diese Weise kann eine Anwesenheitsdetektion beim Senden und Empfangen von Daten zu/von dem externen Gerät 8 erfolgen. Es ist auch möglich, dass nach einer ersten Erfassung einer Anwesenheit des Objekts 4, welche sich während einer Datenübertragung ereignet, spezielle Hochfrequenz-Funksignale, die nicht der Datenübertragung sondern der Objekterfassung dienen, von dem Sende- und Empfangsmittel 2 und/oder von dem externen Gerät 8 nach einer Aufforderung durch die Vorrichtung 1 gesendet werden.

**[0037]** Fig. 2 zeigt ein Beleuchtungssystem, bei dem zwei an verschiedenen Positionen angeordnete Deckenleuchten 9A und 9B jeweils eine Vorrichtung 1A, 1B zur Anwesenheitsdetektion gemäß der vorliegenden Erfindung und eine Steuereinrichtung 10A, 10B zum Steuern des von den Leuchten 9A, 9B abgegebenen Lichts aufweisen. Beide Vorrichtungen 1A, 1B können sowohl die Anwesenheit als auch die Bewegungsrichtung des in dem Empfangsbereich befindlichen Objekts bestimmen, wobei eine Frequenzänderung in dem empfangenen Hochfrequenz-Funksignal S2 detektiert wird. Die Ergebnisse werden von der Vorrichtung 1A, 1B an die Steu-

ereinrichtung 10A, 10B übermittelt, welche das Licht auf dieser Grundlage ein-/ausschalt oder dimmt. Das System kann selbstverständlich auch andere Infrastrukturelemente wie beispielsweise Router zusätzlich oder anstelle eines oder beider Leuchten 9A, 9B aufweisen, die mit der Vorrichtung 1A, 1B angeordnet sind.

**[0038]** In dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel bewegt sich das Objekt 4 von dem von der Deckenleuchte 9A beleuchteten Bereich weg und auf den von der Deckenleuchte 9B zu beleuchtenden Bereich zu. Das von der Vorrichtung 1A der Deckenleuchte 9A gesendete Hochfrequenz-Funksignal S1 ist in einem sinusförmigen Verlauf dargestellt und wird von dem sich bewegenden Objekt 4 reflektiert und in seiner Frequenz verändert. Die Vorrichtung 1A der Deckenleuchte 9A empfängt das reflektierte Hochfrequenz-Funksignal S2 und ermittelt daraus die Anwesenheit und die Bewegungsrichtung des Objekts 4. Da sich das Objekt 4 auf die Deckenleuchte 9B zubewegt, schaltet die Steuereinrichtung 10B die Deckenleuchte 9B ein, nicht aus oder dimmt das Licht hoch.

**[0039]** In ähnlicher Weise kann die Vorrichtung 1A die Anwesenheit und die Bewegungsrichtung des Objekts 4 ermitteln. Hierzu wird das reflektierte Hochfrequenz-Funksignal S2 von dem selbst ausgesendeten Hochfrequenz-Funksignal S1 bewertet oder ein reflektiertes Hochfrequenz-Funksignal S2, das von einem von der Vorrichtung 1B der Deckenleuchte 9B gesendeten Hochfrequenz-Funksignal S1 verursacht wird. Da sich das Objekt 4 von der Deckenleuchte 9A wegbewegt, schaltet die Steuereinrichtung 10A die Deckenleuchte 9A ab, nicht ein oder dimmt das Licht herunter.

**[0040]** Die Bewegungsrichtung des Objekts 4 oder dessen aktuelle Position kann auch mittels der Auswertung von Erfassungszeiten ermittelt werden. Hierfür kann die Steuereinrichtung 10A oder die Vorrichtung 1A der Deckenleuchte 9A das Ereignis der Erfassung des Objekts 4, welche zum Beispiel durch eigenes Aussenden des Hochfrequenz-Funksignals S1 erfolgte, der Steuereinrichtung 10B oder der Vorrichtung 1B anzeigen. Diese kann aus der zeitlichen Differenz zwischen dem Zeitpunkt der Anzeige und dem Zeitpunkt, an dem das Objekt 4 von der Vorrichtung 1B erfasst wird, bestimmen, ob sich das Objekt 4 auf die Deckenleuchte 9B bzw. auf die Vorrichtung 1B zubewegt oder von ihr weg. Allerdings ist hierzu eine Synchronisierung der Zeitbasis in beiden Vorrichtungen 1A, 1B erforderlich.

**[0041]** Wird das Objekt 4 von einer der Vorrichtungen 1A, 1B erfasst, kann diese, wie oben beschrieben, spezielle Hochfrequenz-Funksignale, die nicht der Datenübertragung sondern der Objekterfassung dienen, senden, um der anderen Vorrichtungen 1A, 1B eine schnelle und genaue Erfassung Objekt 4 zu ermöglichen.

**[0042]** Fig. 3 zeigt ein Beleuchtungssystem mit einer Vielzahl von Standleuchten 9A, 9B, 9C, die von einer zentralen Steuereinrichtung 10 steuerbar sind. Die Standleuchten 9A, 9B, 9C weisen jeweils zumindest das Sende- und Empfangsmittel 2A, 2B, 2C auf.

**[0043]** Die Steuereinrichtung 10 kann über eine Funkverbindung und/oder mittels Kabel (nicht gezeigt) mit den Standleuchten 9A, 9B, 9C verbunden sein. Ist die Steuereinrichtung 10 mittels Kabel mit den Standleuchten 9A, 9B, 9C, insbesondere mit dem Anschluss 7 des jeweiligen Sende- und Empfangsmittels 2A, 2B, 2C verbunden, kann sich das Erfassungsmittel 3 und das Ausgabemittel 5 auf der Seite der Steuereinrichtung 10 befinden bzw. in der Steuereinrichtung 10 integriert sein.

**[0044]** Die Standleuchten 9A, 9B, 9C kommunizieren über die Sende- und Empfangsmittel 2A, 2B, 2C untereinander, mit der Steuereinrichtung 10 und/oder Geräten zur Fernbedienung der Standleuchten 9A, 9B, 9C (nicht gezeigt).

**[0045]** Die Anwesenheit und die Bewegungsrichtung des Objekts 4 werden gemäß dem oben beschriebenen Verfahren von jeder der Standleuchten 9A, 9B, 9C erfasst und der Steuereinrichtung 10 übermittelt oder von der Steuereinrichtung 10 mittels der an dem jeweiligen Anschluss 7 ausgegebenen Hochfrequenz-Funksignale S1, S2 selbst bestimmt. Die Steuereinrichtung 10 ermittelt aus der erfassten Anwesenheit und Bewegungsrichtung sowie den Zeiten der Erfassungen der an verschiedenen Positionen befindlichen Standleuchten 9A, 9B, 9C die aktuelle

und zukünftige Position (Pfad) des Objekts 4 und steuert die Standleuchten 9A, 9B, 9C, so dass Standleuchten 9A, 9B, 9C, die der zukünftigen Position oder dem Pfad zugeordnet sind, eingeschaltet oder hochgedimmt werden, bevor das Objekt 4 die Position erreicht und die Standleuchten 9A, 9B, 9C, die weder der aktuellen noch zukünftigen Position (oder Pfad) zugeordnet sind ab-/nicht eingeschaltet oder heruntergedimmt werden.

**[0046]** Es ist auch möglich, dass, nachdem die Position des Objekts 4 bestimmt oder vorhergesagt ist, die Steuereinrichtung 10 die Sende- und Empfangsmittel 2A, 2B, 2C bzw. die Standleuchten 9A, 9B, 9C ermittelt, mit denen die genaueste Erfassung des Objekts 4 möglich ist und diese veranlasst spezielle Hochfrequenz-Funksignale S1, die in diesem Fall nicht der Datenübertragung sondern der Objekterfassung dienen, auszusenden.

**[0047]** Die Standleuchten 9A, 9B, 9C bzw. die Steuereinrichtung 10 kann dazu ausgelegt sein, wie oben beschrieben, Muster und/oder Werte von Signalabweichungen, welche durch die Anwesenheit eines im Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels befindlichen Objekts 4 verursacht werden, zu speichern und/oder zu erlernen. Insbesondere können Muster und/oder Werte von bestimmten Objekten 4 gespeichert/erlernt werden, um diese zu identifiziert (Mensch oder Tier) und ein Schalten bei der Anwesenheit dieser Objekte 4 zu erlauben bzw. zu unterdrücken.

## Ansprüche

1. Vorrichtung zur Anwesenheitsdetektion mit
  - Mittel (2) zum Senden und Empfangen von Hochfrequenz-Funksignalen (S1, S2) zur Datenübertragung;
  - Mittel (3) zum Erfassen einer durch die Anwesenheit eines im Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels (2) befindlichen Objekts (4) verursachten Änderung in einem von dem Sende- und Empfangsmittel (2) empfangenen Hochfrequenz-Funksignal (S2); und
  - Mittel (5) zum Ausgeben eines eine Anwesenheit eines Objekts (4) anzeigenden Signals auf Grundlage der von dem Erfassungsmittel (3) erfassten Änderung.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei
  - die Anwesenheit des im Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels (2) befindlichen Objekts (4) zumindest eine Verschiebung der Phase des gesendeten Hochfrequenz-Funksignals (S1) verursacht und das Erfassungsmittel (4) für die Erfassung der Änderung dazu ausgelegt ist, zumindest die Phasenverschiebung in dem empfangenen Hochfrequenz-Funksignal (S2) zu detektieren.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei
  - die Anwesenheit des im Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels (2) befindlichen Objekts (4) zumindest eine Änderung der Frequenz des gesendeten Hochfrequenz-Funksignals (S1) verursacht und das Erfassungsmittel (3) für die Erfassung der Änderung dazu ausgelegt ist, zumindest die Frequenzänderung in dem empfangenen Hochfrequenz-Funksignal (S2) zu detektieren.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei
  - das Sende- und Empfangsmittel (2) dazu ausgelegt ist, bei der Datenübertragung zumindest Informationen über aktuell erfasste Anwesenheiten von Objekten (4) an zumindest eine andere Vorrichtung (8, 9B) zur Anwesenheitsdetektion zu übertragen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, aufweisend
  - Mittel (3) zum Bestimmen der Bewegungsrichtung des in dem Empfangsbereich des Sende- und Empfangsmittels (2) befindlichen Objekts (4); wobei
  - das Sende- und Empfangsmittel (2) dazu ausgelegt ist, bei der Datenübertragung zumindest Informationen über aktuell erfasste Anwesenheiten von Objekten (4) von zumindest einer anderen Vorrichtung (8, 9B) zur Anwesenheitsdetektion zu empfangen;
  - das Bestimmungsmittel (3) dazu ausgelegt ist, die Bewegungsrichtung zumindest auf Grundlage der von dem Erfassungsmittel (3) erfassten Änderung und der empfangenen Informationen zu bestimmen; und
  - das Ausgabemittel (5) dazu ausgelegt ist, das Signal auf Grundlage der bestimmten Bewegungsrichtung auszugeben.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei
  - das Sende- und Empfangsmittel (2) dazu ausgelegt ist, Hochfrequenz-Funksignale mit Frequenzen von 2,4 GHz oder höher zumindest zu empfangen.
7. Leuchte mit zumindest einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, aufweisend
  - eine Steuereinrichtung (10, 10A, 10B) zum Steuern des von der Leuchte abgegebenen Lichts auf Grundlage des von dem Ausgabemittel (5) abgegebenen Signals.
8. Verfahren zur Anwesenheitsdetektion mit den Schritten:
  - Empfangen eines Hochfrequenz-Funksignals (S2) mittels einer Datenübertragungseinrichtung (2);
  - Erfassen einer durch die Anwesenheit eines im Empfangsbereich der Datenübertragungseinrichtung (2) befindlichen Objekts (4) verursachten Änderung in dem empfangenen Hochfrequenz-Funksignal (S2); und
  - Ausgeben eines eine Anwesenheit eines Objekts (4) anzeigenden Signals auf Grundlage der erfassten Änderung.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei  
die Anwesenheit des im Empfangsbereich der Datenübertragungseinrichtung (2) befindlichen Objekts (4) zumindest eine Verschiebung der Phase des gesendeten Hochfrequenz-Funksignals (S1) verursacht und in dem Erfassungsschritt zumindest die Phasenverschiebung in dem empfangenen Hochfrequenz-Funksignal (S2) detektiert wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei  
die Anwesenheit des im Empfangsbereich der Datenübertragungseinrichtung (2) befindlichen Objekts (4) zumindest eine Änderung der Frequenz des gesendeten Hochfrequenz-Funksignals (S1) verursacht und in dem Erfassungsschritt zumindest die Frequenzänderung in dem empfangenen Hochfrequenz-Funksignal (S2) detektiert wird.

**Hierzu 3 Blatt Zeichnungen**

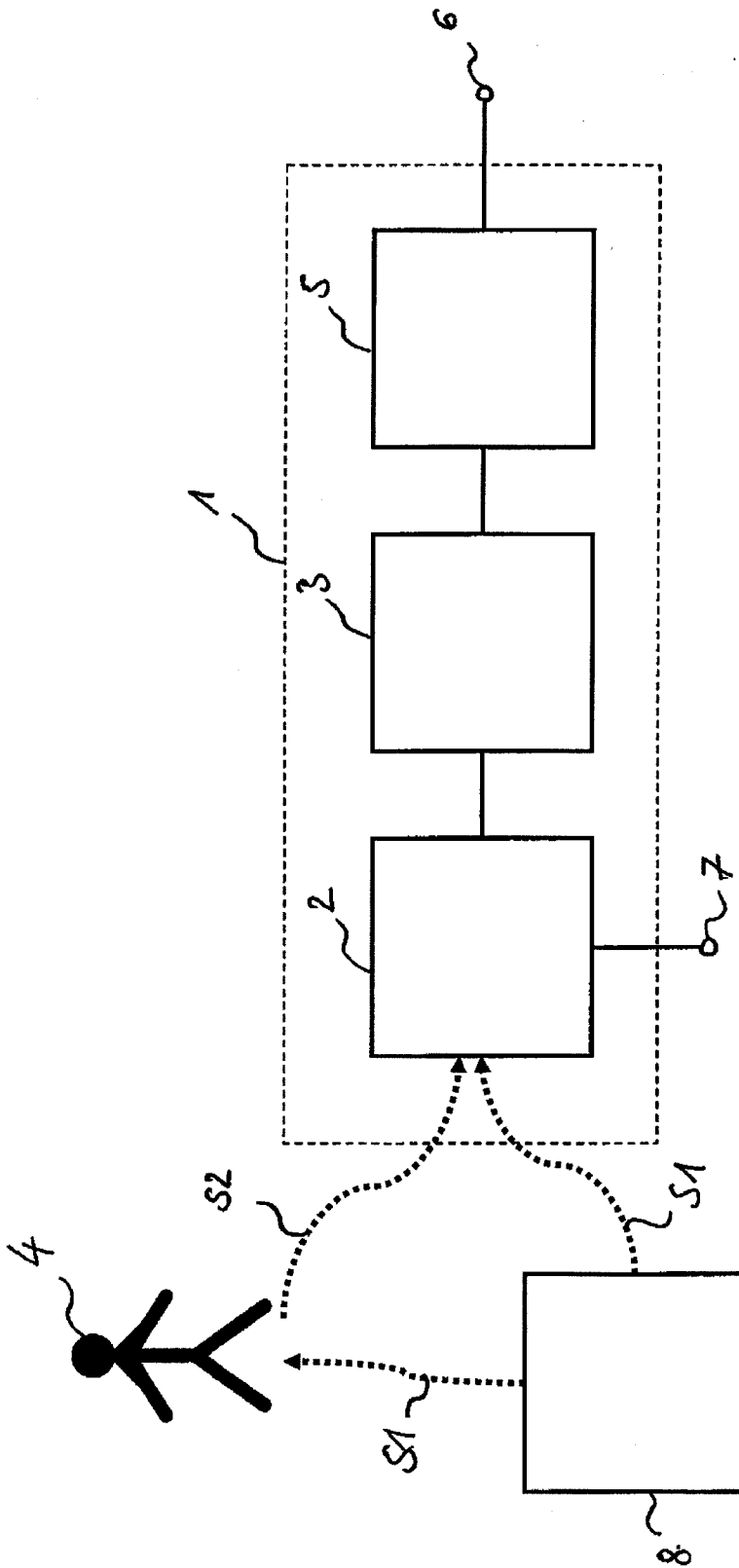


Fig. 1

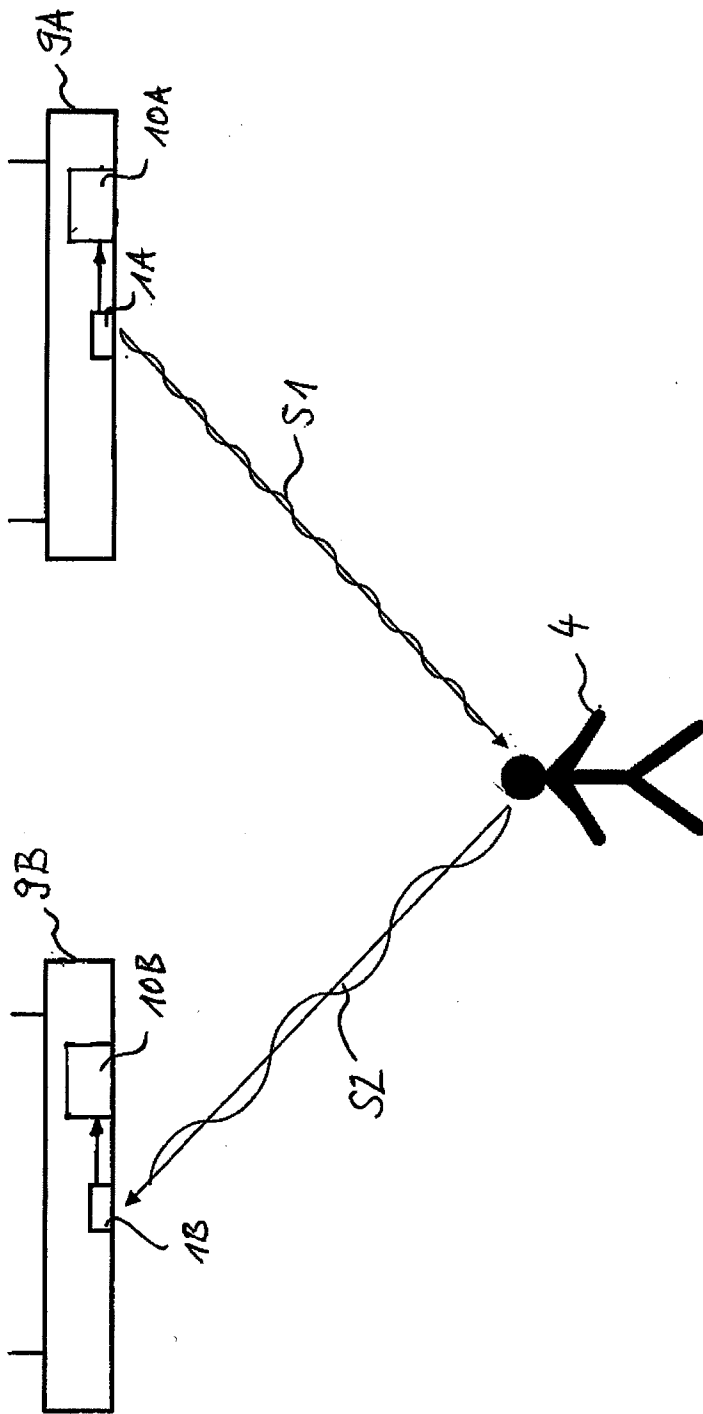


Fig. 2

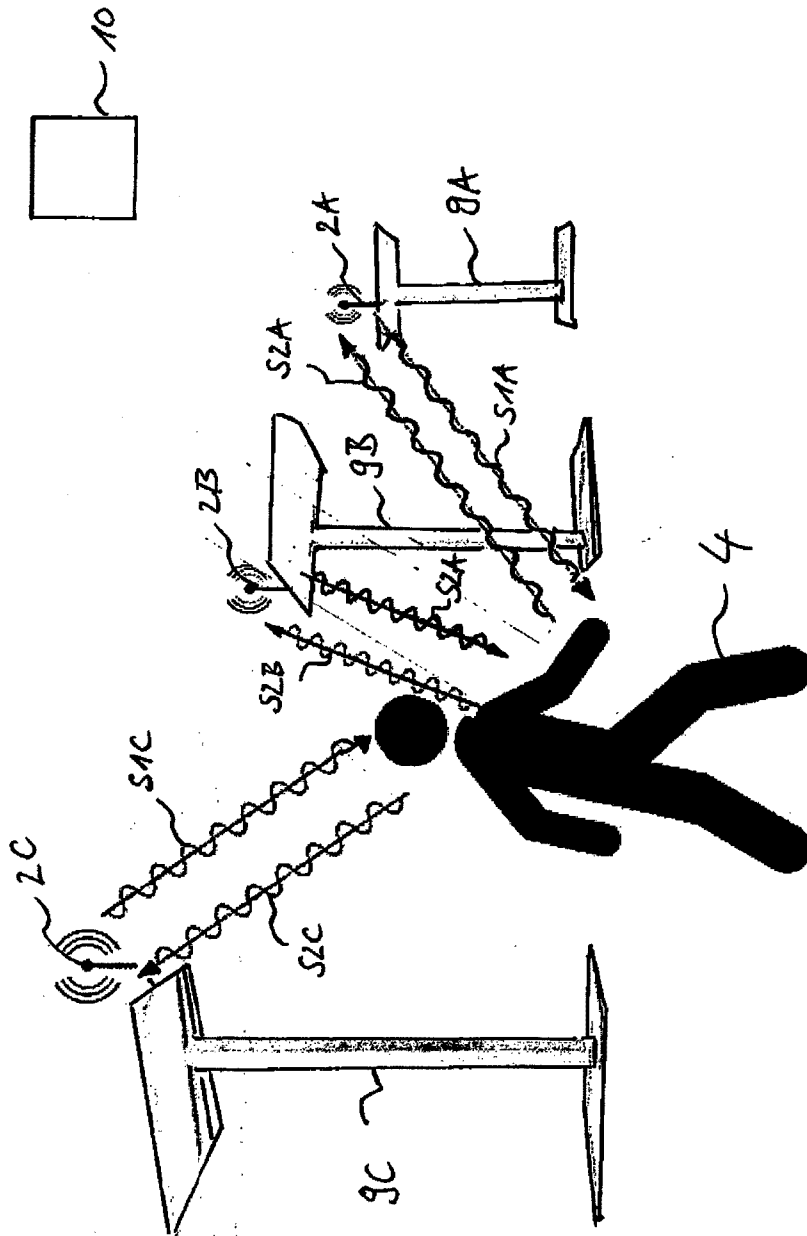


Fig. 3

Recherchenbericht zu **GM 171/2016**

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: <b>G01S 13/56</b> (2006.01); <b>G01S 13/02</b> (2006.01); <b>H05B 37/02</b> (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: <b>G01S 13/56</b> (2013.01); <b>G01S 13/02</b> (2013.01); <b>H05B 37/0227</b> (2013.01); <b>H05B 37/0245</b> (2013.01)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): G01S, H05B		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am <b>07.07.2016</b> eingereichten Ansprüchen <b>1-10</b> erstellt.		
Kategorie <sup>1)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2013229116 A1 (VAN ZEIJL et al) 05. September 2013 (05.09.2013) Abbildung 1; [0008]-[0013], [0028]-[0031], [0044]-[0048], [0066]-[0078], [0090].	1-10
X	EP 2651194 A2 (STEINEL GMBH) 16. Oktober 2013 (16.10.2013) Abbildung 1; Absätze [0003], [0004], [0009]-[0012], [0030]-[0033].	1-10
X	DE 202010000502 U1 (MICAS AG) 02. Juni 2010 (02.06.2010) Abbildung 3; Absätze [0005]-[0011], [0015]-[0017], [0029]-[0032], [00444], [0052].	1-10
X	DE 102013223206 A1 (BINDER SYSTEMS GROUP GMBH) 29. Januar 2015 (29.01.2015) Ganzes Dokument.	1-10
X	DE 102011075725 A1 (ROBERT BOSCH GMBH ) 15. November 2012 (15.11.2012) Abbildung 1; Absätze [0006]-[0012], [0038]-[0041].	1-3, 6-10
Datum der Beendigung der Recherche: 24.01.2019		Seite 1 von 1
		Prüfer(in): TORRE Palmiro
<sup>1)</sup> <b>Kategorien</b> der angeführten Dokumente: <b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist.		
<b>A</b> Veröffentlichung, die den allgemeinen <b>Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das von <b>Bedeutung</b> ist (Kategorien <b>X</b> oder <b>Y</b> ), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde. <b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie <b>X</b> ), aus dem ein <b>„älteres Recht“</b> hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.		