

(19)



(11)

EP 3 254 593 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2017 Patentblatt 2017/50

(51) Int Cl.:
A47L 9/00 (2006.01) A47L 9/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17174464.2**

(22) Anmeldetag: **06.06.2017**

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

(71) Anmelder: **Tridonic GmbH & Co. KG**
6851 Dornbirn (AT)

(72) Erfinder:
• **Kussinger, Klaus**
6833 Klaus (AT)
• **Moosmann, Florian**
6835 Muntlix (AT)

(30) Priorität: **07.06.2016 AT 1272016 U**
13.06.2016 AT 1402016 U

(74) Vertreter: **Zumtobel Group IP Management**
Höchststraße 8 (H8)
6850 Dornbirn (AT)

(54) **SENSORANORDNUNG FÜR DIE OPTIMIERTE NAVIGATION EINER MOBILEN ROBOTEREINHEIT**

(57) Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungs-
vorrichtung (1) für ein Leuchtmittel, insbesondere eine LED, be-
inhaltend ein Betriebsgerät (9) und einen Sensor (5), wo-

bei der Sensor (5) Umgebungsdaten an eine mobile Ro-
botereinheit (2) überträgt.

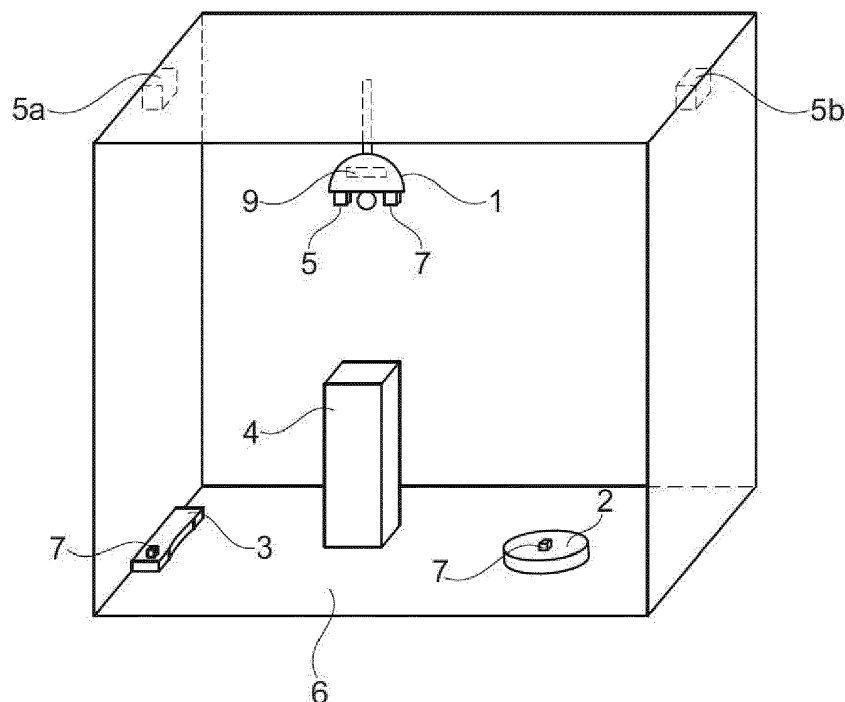


Fig. 1

EP 3 254 593 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungsvorrichtung für ein Leuchtmittel, insbesondere eine LED, beinhaltend ein Betriebsgerät für das Leuchtmittel und einen Sensor, welcher Umgebungsdaten an eine mobile Robotereinheit überträgt gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und einem entsprechendem Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

[0002] Beleuchtungsvorrichtung für Leuchtmittel welche Sensoren, wie Temperatursensoren, Rauchsensoren etc. beinhalten sind allgemein bekannt. Ebenso bekannt sind mobile Robotereinheiten, wie z.B. Drohnen, autonome Transportwagen (Essenswagen, Medikamentenwagen), Mähroboter für das Rasenmähen oder Reinigungsroboter, welche beispielsweise den Boden absaugen oder wischen.

[0003] Bei Verwendung einer solchen mobile Robotereinheit stellt sich jedoch das Problem, dass das Sichtfeld der in der mobilen Robotereinheit integrierten Sensoren wie Abstandssensor, optischer Sensor etc. stark eingeschränkt ist. Das heißt, sie erkennt Problemzonen wie beispielsweise Treppen oder bewegliche Objekte wie Tiere, Menschen oder andere mobile Robotereinheiten erst, wenn diese im Sichtfeld der Sensoren der mobilen Robotereinheit erscheinen. Dadurch ist nicht gewährleistet, dass die mobile Robotereinheit nicht die Treppenstufen hinunterfährt oder den beweglichen Objekten im Weg ist.

[0004] Aus dem Stand der Technik ist das Dokument DE 112010002823 bekannt. In diesem Dokument wird ein Reinigungsroboter mit einem integrierten Bilderfassungsmodul beschrieben, welches die Bilder der nahen Umgebung des Reinigungsroboters erfasst und verarbeitet. Abhängig vom Verschmutzungsgrad wird der Reinigungsroboter in die entsprechende Richtung gesteuert. Dadurch, dass die Sensoren im Reinigungsroboter angeordnet sind und deshalb ein begrenztes Sichtfeld haben, wird nicht das anfangs beschriebene Problem gelöst.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, das Sichtfeld der mobilen Robotereinheit zu erweitern und zu optimieren.

[0006] Die Erfindung schlägt nunmehr vor, eine Beleuchtungsvorrichtung für ein Leuchtmittel, insbesondere eine LED, beinhaltend ein Betriebsgerät für das Leuchtmittel und einen Sensor zu schaffen, welche mit der mobilen Robotereinheit kommuniziert um die oben genannte Aufgabe zu lösen. Die Beleuchtungsvorrichtung und das Verfahren sind dabei als unabhängige Ansprüche aufgeführt. Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Die Erfindung stellt eine Beleuchtungseinrichtung mit einem Sensor bereit, welche dazu ausgebildet ist, Umgebungsdaten zu sammeln und diese an die mobile Robotereinheit weiterzugeben. Die Beleuchtungseinrichtung weist auf:

- einen Sensor, insbesondere einen optischen Sensor
- eine Einrichtung, um die Umgebungsdaten an die mobile Robotereinheit zu übertragen (kabelgebunden oder kabellos)

[0008] Dies wird dadurch realisiert, dass der Sensor die Umgebungsdaten empfängt, an eine Verarbeitungseinrichtung überträgt, welche die Daten auswertet und daraufhin an die mobile Robotereinheit übergibt. Dieser kann dann seine Route oder sein Reinigungsprogramm entsprechend den Daten anpassen.

[0009] Der in der Beleuchtungsvorrichtung angebrachte Sensor kann als optischer Sensor wie beispielsweise ein PIR-Sensor oder eine Kamera ausgebildet sein. Die Verarbeitungseinrichtung weist eine Bilderkennung auf, die die durch die Kamera empfangenen Bilder auswertet.

[0010] Der Sensor kann aber auch als ein akustischer Sensor ausgebildet sein, beispielsweise ein Ultraschallsensor, welcher die Umgebung in kurzen Abständen den Raum scannt und diese Daten an die Verarbeitungseinrichtung überträgt, welche daraus beispielsweise ein 2D oder 3D-Abbild des Raumes berechnet.

[0011] Durch die zuvor berechneten Daten wird die Route der mobilen Robotereinheit optimiert. So kann die mobile Robotereinheit temporär abgestellte Gegenstände umfahren/umfliegen wie beispielsweise Kinderspielzeug, Einkaufstüten etc. Aber auch neue Einrichtungsgegenstände oder Dekorationsartikel werden direkt umfahren/umfliegen.

[0012] Ebenfalls kann beispielsweise festgelegt sein, dass die mobile Robotereinheit sich eine bestimmte Anzahl von Metern von beweglichen Objekten fern hält, um diesen nicht im Weg zu sein oder diese zu verletzen. Oder es kann festgelegt sein, dass die mobile Robotereinheit Räume mit beweglichen Objekten meidet und diese zu einem späteren Zeitpunkt anfährt/anfliegt.

[0013] Die Verarbeitungseinrichtung, welche die Daten des Sensors auswertet und an die mobile Robotereinheit übergibt, kann sich direkt in der Beleuchtungseinrichtung befinden. In weiteren Ausführungen der Erfindung wäre es denkbar die Verarbeitungseinrichtung auch in der Ladestation oder Dockingstation der mobilen Robotereinheit oder in der mobilen Robotereinheit selbst anzuordnen.

[0014] Beispielsweise können Umgebungsdaten so berechnet werden, dass die Bewegungsfläche (der Untergrund auf der sich die mobile Robotereinheit bewegt) des zu befahrenden Raumes in Quadrate unterteilt wird, welche einzelnen Koordinaten zugeteilt werden. So können bestimmte Quadrate auf eine "Blacklist" gesetzt werden, die die mobile Robotereinheit meidet. Beispielsweise können Quadrate, welche innerhalb einem Türrahmen zugeordnet sind, auf die "Blacklist" gesetzt werden, wenn die mobile Robotereinheit das angrenzende Zimmer vorerst meiden soll, und diese wieder von der Liste entfernt werden, wenn das Zimmer freigegeben ist.

[0015] Bedingt durch die Einrichtung des Raumes,

sieht eine weitere Ausführung der Erfindung vor, mehrere Sensoren an verschiedenen Positionen im Raum anzuordnen. Dies kann sinnvoll sein, wenn große Hindernisse wie Schränke, Raumteiler etc. die Sicht des einen Sensors einschränken würden. Durch mehrere Sensoren kann der Raum lückenlos analysiert werden.

[0016] Die Sensoren können kabellos oder kabelgebunden miteinander kommunizieren und die Daten an die Verarbeitungseinrichtung weitergeben. Als kabellosen Kommunikationsstandard sind W-LAN, VLC (Visible Light Communication), Bluetooth, Infrarot, etc. denkbar. Kabelgebundene Standards können Ethernet, PLC (Powerline Communication), etc. sein.

[0017] In einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein Verfahren zum Steuern/Regeln einer mobilen Robotereinheit bereit mit folgenden Schritten:

- Erkennen von Hindernissen oder beweglichen Objekten im Bewegungsbereich
- Verarbeitung und Übertragung der Daten an die mobile Robotereinheit
- Umfahren des Hindernisses oder beweglichen Objektes durch die mobile Robotereinheit

[0018] Die Erfindung sowie weitere Aspekte der Erfindung werden nunmehr auch mit Blick auf die Figuren gezeigt.

Fig. 1 zeigt eine Vorderansicht eines Raumes mit einer Beleuchtungseinrichtung, eine mobile Robotereinheit (in diesem Ausführungsbeispiel ein Reinigungsroboter), einer Dockingstation für die mobile Robotereinheit, eines Hindernisses/beweglichen Objekts und weiteren Sensoren,

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht einer Bewegungsfläche aufgeteilt in einzelne Quadrate und mit kartesischen Koordinaten beschriftet.

Fig. 3 zeigt ein mobiles Gerät (beispielsweise Smartphone).

[0019] Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Raumanordnung mit einer Beleuchtungseinrichtung 1, einem Betriebsgerät 10 für das Leuchtmittel, eine mobile Robotereinheit (in diesem Beispiel ein Reinigungsroboter) 2, eine Dockingstation 3 für die mobile Robotereinheit 2 und einem Hindernis/beweglichen Objekt 4. Der Sensor 5 in der Beleuchtungseinrichtung 1 überwacht jederzeit, oder nur während die mobile Robotereinheit aktiv ist, den Raum, übergibt diese Daten an eine Verarbeitungseinrichtung 7. Ebenfalls ist hier eine zweidimensionale Bewegungsfläche 6 (in diesem Beispiel der Boden eines Raumes) gezeigt.

[0020] Der Sensor 5 in der Beleuchtungsvorrichtung 1 kann als optischer Sensor, beispielsweise Kamera oder PIR-Sensor, ausgebildet sein. Die Verarbeitungseinrichtung 7 kann über eine Bilderkennung, welche das emp-

fangene Bildmaterial auswertet, verfügen.

[0021] Die Verarbeitungseinrichtung 7 kann mittels der Bilderkennung feststellen, aus welchem Material die Bewegungsfläche 6 besteht und entsprechend die mobile Robotereinheit 2 konfigurieren. Die mobile Robotereinheit 2 kann, sollte es sich um ein Reinigungsroboter handeln, beispielsweise verschiedene Reinigungsmethoden anwenden, welche in Abhängigkeit des Materials der Bewegungsfläche 6 angewendet werden können.

[0022] Die verschiedenen Reinigungsmethoden der mobilen Robotereinheit 2 können unterschiedliche Saugkräfte und verschiedene Bürstenarten aufweisen.

[0023] So kann für eine Teppichfläche eine andere Reinigungsmethode mit höherer Saugkraft als bei einer Holzfläche angewendet werden. Es kann bei einer Holzfläche eine geringere Saugkraft und eine feiner Bürste verwendet werden.

[0024] Ein Benutzer kann mit einem mobilen Gerät 8 auf den Sensor 5, der mobilen Robotereinheit 2 oder der Dockingstation zugreifen und in die Sensordaten einsehen. Dadurch kann der Benutzer beispielsweise Informationen über den Reinigungszustand der Bewegungsfläche 6 erhalten, den Fortschritt der aktuellen Tätigkeit oder den Standort erfahren, selbst wenn sich der Benutzer nicht in unmittelbarer Nähe der Bewegungsfläche 6 befindet.

Das mobile Gerät 8 kann ein mobiles Kommunikationsendgerät, z.B. ein Handy (Mobiltelefon) oder Smartphone, welches in Figur 3 gezeigt wird, sein.

Die mobile Robotereinheit 2 kann auch als Alarmanlage verwendet werden. Das mobile Gerät 8 kann eine Benutzerschnittstelle aufweisen, die dazu ausgestaltet ist, Konfigurationsparameter zu verändern und/oder zu übermitteln. Der Benutzer kann die mobile Robotereinheit 2 mittels des mobilen Gerätes 8 in einen Alarmmodus versetzen und bei feststellen eines beweglichen Objektes kann die mobile Robotereinheit 2 mit einer Sendeinheit und/oder der Sensor 5 eine Alarmierung an das mobile Gerät 8 senden und/oder einen Blinkmodus der Beleuchtungsvorrichtung 1 veranlassen.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Sensor 5 in der Beleuchtungsvorrichtung 1 als akustischer Sensor ausgebildet. Dieser kann beispielsweise mittels Radar die Umgebung aufnehmen und die Informationen an die Verarbeitungseinrichtung 7 übertragen, welche wiederum die Informationen für die mobile Robotereinheit 2 bereitstellen kann.

[0026] Die Verarbeitungseinrichtung 7 kann derart konfiguriert sein, dass sie Hindernisse und/oder bewegliche Objekte 4, beispielsweise zerbrechliche oder kurz abgestellte Gegenstände, erkennen kann und Bewegungsanweisungen an die mobile Robotereinheit 2 übergeben kann.

[0027] Sie kann ebenfalls derart konfiguriert sein, dass sie Hindernisse und/oder bewegliche Objekte 4 erkennt und diese in Echtzeit die mobile Robotereinheit 1 übermittelt, welcher die Hindernisse und/oder bewegliche Objekte 4 daraufhin ausweicht oder einen bestimmten

Abstand zu ihnen hält. Beispielsweise kann der Saugroboter sich unter Möbel "verstecken" wenn ein bewegliches Objekt den Raum durchquert. Dadurch wird beispielsweise versehentliches Zertreten der mobilen Robotereinheit 2 verhindert.

[0028] Die Umgebungsdaten können auf verschiedensten Möglichkeiten vom Sensor 5 in der Beleuchtungseinrichtung (1) zur Verarbeitungseinrichtung 7 und von der Verarbeitungseinrichtung 7 zur mobilen Robotereinheit 2 übertragen werden. Es sind kabellose Standards wie W-LAN, Bluetooth, Zigbee, VLC, Infrarot, IPv6 etc. möglich. Aber auch kabelgebundene wie Ethernet, PLC etc. sind denkbar. Vorzugsweise werden kabellose Standards verwendet, welche keinen direkten Sichtkontakt benötigen.

[0029] Die mobile Robotereinheit 2 kann auch beispielsweise der Verarbeitungseinrichtung 7 mitteilen, wenn sein Füllbehälter voll ist. Die Verarbeitungseinrichtung 7 kann diese Information dem Betriebsgerät der Beleuchtungseinrichtung 1 mitteilen und das Betriebsgerät 9 kann daraufhin einen Blinkmodus einleiten, bei dem das Leuchtmittel zu blinken anfängt und dem Benutzer somit einen vollen Füllbehälter mitteilen kann. In einer vereinfachten Ausführung kann die mobile Robotereinheit 2 direkt den Füllstand an das mobile Gerät 8 des Benutzers übermitteln.

[0030] Die Verarbeitungsvorrichtung 7 kann in der Beleuchtungseinrichtung 1 angebracht sein. Es ist auch denkbar, dass sie in der Dockingstation 3 der mobilen Robotereinheit 2 oder in der mobilen Robotereinheit 2 selbst untergebracht ist.

[0031] Dieses Anwendungsbeispiel ist von einem Reinigungsroboter entsprechend auf jede mobile Robotereinheit (fliegende Drohne, autonomer Essenswagen etc.) übertragbar.

[0032] Es ist denkbar dass die vom Sensor 5 in der Beleuchtungseinrichtung 1 aufgenommene Bewegungsfläche 6 grafisch in einzelne Quadrate 11, Dreiecke oder sonstige Vielecke zerlegt werden kann und diese Unterteilungen mit Koordinaten versehen werden kann. Dadurch können einzelne Flächen auf eine "Blacklist" gesetzt werden, welche die mobile Robotereinheit 2 meiden soll und einen gewissen Abstand dazu halten soll. In Fig. 2 ist beispielhaft eine "zu meidende Fläche" 12 gezeigt.

[0033] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung werden neben dem Sensor 5 in der Beleuchtungseinrichtung 1 weitere Sensoren 5a/b im Raum verteilt, um die Genauigkeit zu erhöhen. So können Hindernisse/bewegliche Objekte 4 durch stationäre Gegenstände außerhalb des Sichtbereichs des Sensors 5 in der Beleuchtungseinrichtung 1 sein und nicht davon erfasst werden. Durch Anbringen weiterer Sensoren 5a/b können so tote Winkel eliminiert werden, diese Hindernisse und/oder bewegliche Objekte 4 erfasst und an die mobile Robotereinheit 2 übertragen werden. Die zusätzlichen Sensoren 5a/b können auch in unterschiedlichen Räumen positioniert werden.

[0034] Des Weiteren wird ein Verfahren beansprucht,

welches das Erkennen von Hindernissen und/oder beweglichen Objekten 4 im Bewegungsbereich 6, die Verarbeitung und Übertragung der Daten an die mobile Robotereinheit 2 und das meiden/Abstand halten der mobilen Robotereinheit 2 zum Hindernis und/oder beweglichen Objekts 4 umfasst.

Patentansprüche

1. Beleuchtungsvorrichtung (1) für ein Leuchtmittel, insbesondere eine LED, beinhaltend ein Betriebsgerät (10) und einen Sensor (5),
dadurch gekennzeichnet dass,
der Sensor (5) Umgebungsdaten für eine mobile Robotereinheit (2) bereitstellt.
2. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet dass,
der Sensor (5) als optischer Sensor ausgebildet ist.
3. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet dass,
der Sensor (5) als akustischer Sensor ausgebildet ist.
4. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet dass,
aus den vom Sensor (5) bereitgestellten Umgebungsdaten Bewegungen von beweglichen Objekten (4) erkannt werden und an mobile Robotereinheit (2) übertragen werden.
5. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet dass,
aus den vom Sensor (5) bereitgestellten Umgebungsdaten Hindernisse und/oder bewegliche Objekte (4) erkannt werden und an die mobile Robotereinheit (2) übertragen werden.
6. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet dass,
der Sensor (5) und/oder eine Verarbeitungseinrichtung (7), welche eine Bilderkennung aufweist, die Umgebungsdaten über kabellose oder über kabelgebundene Kommunikation überträgt.
7. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet dass,
die Beleuchtungseinrichtung (1) die Umgebungsdaten verarbeitet.
8. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet dass,

die Dockingstation (3) der mobile Robotereinheit (2)
die Umgebungsdaten verarbeitet.

9. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet dass,
die mobilen Robotereinheit (2) die Umgebungsdaten
verarbeitet.

10. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorher- 10
gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet dass,
der vom Sensor (5) aufgenommene Bewegungsbe-
reich (6) in ein Koordinatensystem konvertiert wird,
welches die mobile Robotereinheit (2) interpretiert 15
und seine Bewegung anpasst.

11. Beleuchtungsvorrichtung (1) nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche, 20
dadurch gekennzeichnet dass,
zusätzliche Sensoren (5a/b), welche mit der Be-
leuchtungsvorrichtung (1) oder Verarbeitungsein-
richtung (7) kommunizieren um die Genauigkeit der
Bewegung der mobilen Robotereinheit (2) zu opti-
mieren, verteilt sind. 25

12. Verfahren zum Steuern/Regeln einer mobile Robo-
tereinheit (2) mit folgenden Schritten:

- Erkennen von Hindernissen und/oder beweg- 30
lichen Objekten (4) im Bewegungsbereich (6),
- Verarbeitung und Übertragung der Daten an
die mobile Robotereinheit (2),
- Meiden des Hindernisses und/oder bewegli- 35
chen Objekts (4) oder Abstand halten zum Hin-
dernis/beweglichen Objekts (4) durch die mobile
Robotereinheit (2).

40

45

50

55

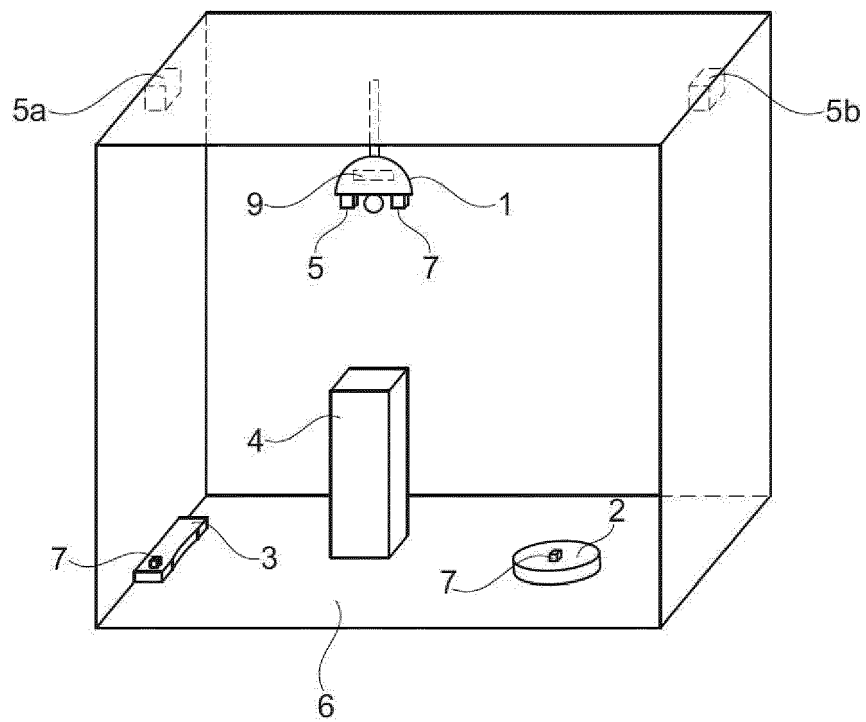


Fig. 1

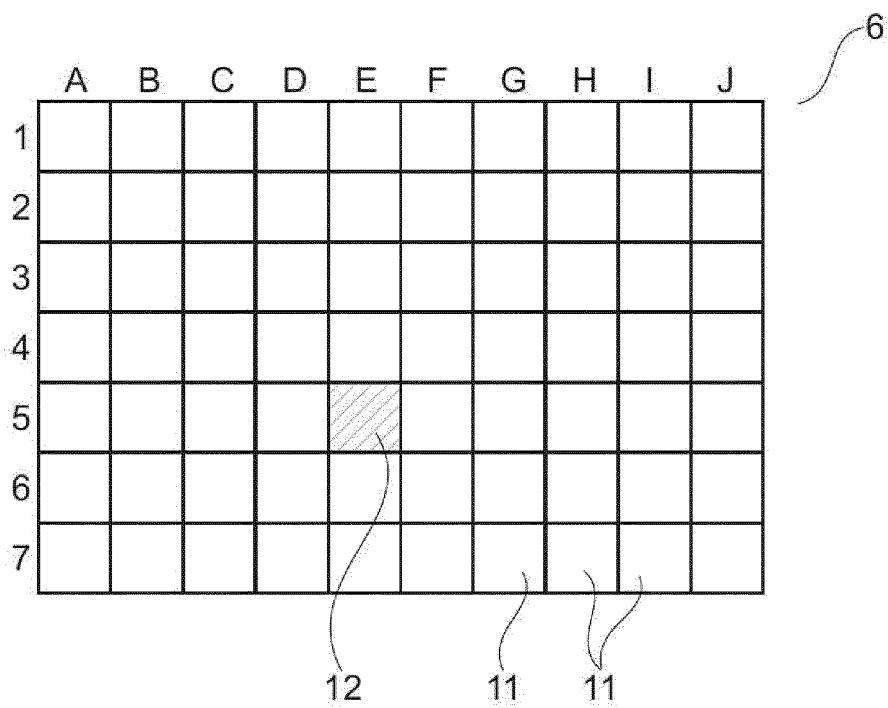


Fig. 2

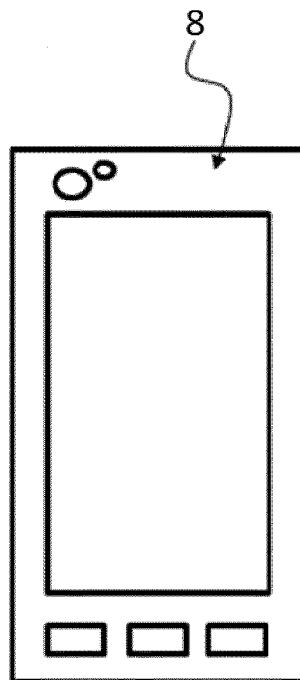


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 17 4464

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 746 477 A2 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 24. Januar 2007 (2007-01-24) * Absatz [0039]; Abbildungen 1-4 *	1-12	INV. A47L9/00 A47L9/30
X	DE 101 64 278 A1 (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO [KR]) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) * Absatz [0037] - Absatz [0049]; Abbildungen 1-4 *	1-12	
X	EP 0 159 553 A1 (NDC TECHNOLOGIES INC [US]) 30. Oktober 1985 (1985-10-30) * Abbildungen 1,2 *	1-3,5-11	
A		12	
X	US 2012/158282 A1 (PARK NAM-SHIK [KR]) 21. Juni 2012 (2012-06-21) * Absatz [0044]; Abbildung 1 *	12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Oktober 2017	Prüfer Trimarchi, Roberto
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)



Nummer der Anmeldung

EP 17 17 4464

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 17 17 4464

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-12

Ansprüche 1-11 definieren eine Beleuchtungsvorrichtung mit einem Sensor, welcher Sensor Umgebungsdaten für eine mobile Robotereinheit bereitstellt.

1.1. Anspruch: 12

Anspruch 12 definiert ein Verfahren zum Steuern einer mobilen Robotereinheit, in dem Hindernissen erkannt werden, Daten an eine mobile Robotereinheit übertragen werden, und Hindernisse gemieden werden.

Bitte zu beachten dass für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

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

EP 17 17 4464

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

12-10-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1746477 A2	24-01-2007	CN 1900868 A	24-01-2007
		EP 1746477 A2	24-01-2007
		KR 20070012117 A	25-01-2007
		RU 2323465 C1	27-04-2008
		US 2007018081 A1	25-01-2007
DE 10164278 A1	31-10-2002	AU 751807 B2	29-08-2002
		CN 1381340 A	27-11-2002
		DE 10164278 A1	31-10-2002
		FR 2823868 A1	25-10-2002
		GB 2376537 A	18-12-2002
		JP 2002325708 A	12-11-2002
		NL 1019692 C2	29-09-2003
		RU 2220643 C2	10-01-2004
		SE 520911 C2	09-09-2003
		US 2002153184 A1	24-10-2002
EP 0159553 A1	30-10-1985	CA 1236899 A	17-05-1988
		EP 0159553 A1	30-10-1985
		US 4626995 A	02-12-1986
US 2012158282 A1	21-06-2012	KR 20120067013 A	25-06-2012
		US 2012158282 A1	21-06-2012

EPO FORM P0461

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

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 112010002823 [0004]