



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2019 Patentblatt 2019/33

(51) Int Cl.:
A47L 9/28 ^(2006.01) **A47L 11/40** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18214814.8**

(22) Anmeldetag: **20.12.2018**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder: **Kühnel, Markus**
97616 Bad Neustadt (DE)

(30) Priorität: **17.01.2018 DE 102018200726**

(54) **REINIGUNGSROBOTER UND VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINES REINIGUNGSROBOTERS**

(57) Es wird ein Reinigungsroboter (100) zur Reinigung eines Untergrunds beschrieben. Der Reinigungsroboter (100) umfasst zumindest einen Abstandssensor (120), der eingerichtet ist, Abstandsdaten bezüglich eines Objekts (201, 202) zu erfassen, das durch einen Nutzer in einen Erfassungsbereich des Abstandssensors (120) geführt wird. Dabei ist der Erfassungsbereich während des Betriebs des Reinigungsroboters (100) für eine

Hand (202) und/oder einen Fuß (201) des Nutzers des Reinigungsroboters (100) zugänglich. Außerdem umfasst der Reinigungsroboter (100) eine Steuereinheit (130), die eingerichtet ist, auf Basis der Abstandsdaten eine Steuergeste (200) zu detektieren, die mit einer Steueranweisung an den Reinigungsroboter (100) assoziiert ist, sowie in Reaktion darauf, den Reinigungsroboter (100) gemäß der Steueranweisung zu betreiben.

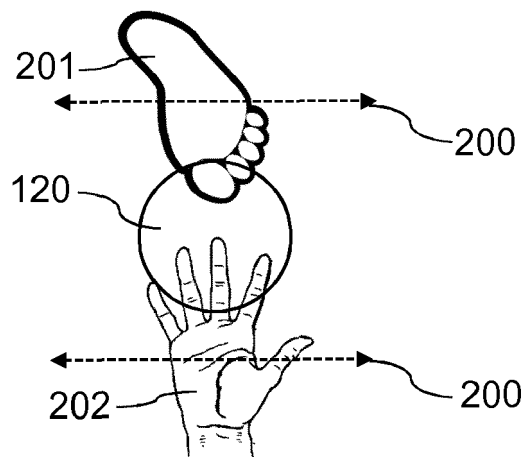


Fig. 2a

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur effizienten, robusten und komfortablen Steuerung eines Reinigungsroboters. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Reinigungsroboter mit einer kosteneffizienten, robusten und komfortablen Benutzerschnittstelle.

[0002] Ein Reinigungsroboter, insbesondere ein Saugroboter, weist typischerweise unterschiedliche Sensoren auf, um automatisiert in einem Raum navigieren zu können und um dabei den Boden des Raumes zu reinigen. Um auch unter Möbelstücke, etwa Tische oder Stühle, fahren und reinigen zu können, weisen Reinigungsroboter meist eine relativ geringe Höhe (z.B. von ca. 10 cm oder weniger) auf. Die Benutzerschnittstelle eines Reinigungsroboters ist typischerweise auf der, von dem zu reinigenden Boden abgewandten, Oberseite des Reinigungsroboters angeordnet. Die Benutzerschnittstelle kann ein oder mehrere Tasten aufweisen, die durch einen Nutzer des Roboters gedrückt werden können. Um eine Eingabe über die Benutzerschnittstelle zu tätigen, muss sich somit der Nutzer zu dem Reinigungsroboter herunterbeugen, was typischerweise wenig komfortabel ist. Alternativ kann eine Benutzerschnittstelle mit Spracheingabe bereitgestellt werden. Eine derartige Benutzerschnittstelle ist jedoch aufgrund der relativ hohen Geräuschemission eines Reinigungsroboters meist wenig robust. Ferner kann eine Fernbedienung für einen Reinigungsroboter bereitgestellt werden, die jedoch mit relativ hohen Zusatzkosten verbunden sein kann.

[0003] Das vorliegende Dokument befasst sich mit der technischen Aufgabe, eine kosteneffiziente, robuste und komfortable Benutzerschnittstelle für einen Reinigungsroboter bereitzustellen.

[0004] Die Aufgabe wird jeweils durch den Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind insbesondere in den abhängigen Patentansprüchen definiert, in nachfolgender Beschreibung beschrieben oder in der beigefügten Zeichnung dargestellt.

[0005] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Reinigungsroboter, insbesondere ein Saugroboter, zur Reinigung eines Untergrunds bzw. eines Bodens beschrieben. Der Reinigungsroboter kann eingerichtet sein, sich selbständig und/oder automatisch in einem Raum bzw. Gelände zu bewegen, um den Boden bzw. Untergrund des Raums bzw. Geländes zu reinigen (insbesondere zu saugen). Zu diesem Zweck kann der Reinigungsroboter ein oder mehrere Antriebseinheiten (z.B. mit ein oder mehreren Antriebsrädern) umfassen. Außerdem umfasst der Reinigungsroboter typischerweise ein oder mehrere Reinigungseinheiten, mit denen der Untergrund gereinigt werden kann. Des Weiteren kann der Reinigungsroboter ein oder mehrere Umfeldsensoren umfassen, um sich innerhalb des Raums bzw. Geländes zu orientieren. Die ein oder mehreren Antriebseinheiten bzw. Reinigungseinheiten sind typischerweise an der Unterseite des Reinigungsroboters angeordnet, die im

Betrieb des Reinigungsroboters dem Untergrund zugewandt ist. Die ein oder mehreren Umfeldsensoren sind typischerweise an einer Seitenwand des Reinigungsroboters angeordnet, die im Wesentlichen senkrecht zu der Unterseite des Reinigungsroboters angeordnet sein kann. Des Weiteren kann an der Oberseite des Reinigungsroboters, die im Betrieb des Reinigungsroboters nach oben orientiert ist, eine Benutzerschnittstelle des Reinigungsroboters angeordnet sein, die es einem Nutzer des Reinigungsroboters ermöglicht, Steueranweisungen an den Reinigungsroboter zu übergeben (z.B. über ein oder mehrere Tasten). Beispielhafte Steueranweisungen sind die Einstellung eines bestimmten Betriebsmodus und/oder die Aktivierung bzw. der Stopp des Reinigungsroboters.

[0006] Der Reinigungsroboter umfasst zumindest einen Abstandssensor, der eingerichtet ist, Abstandsdaten bezüglich eines Objekts zu erfassen, das durch einen Nutzer in einen Erfassungsbereich des Abstandssensors geführt wird und/oder aus dem Erfassungsbereich herausgeführt wird. Typischerweise ist der Abstandssensor eingerichtet, ein optisches und/oder ein akustisches Abstandsmesssignal, insbesondere ein Ultraschallsignal und/oder ein Infrarotsignal auszusenden, um die Abstandsdaten zu erfassen. Beispielsweise kann der Abstandssensor ein Sendemodul umfassen, das eingerichtet ist, ein (z.B. gepulstes) Abstandsmesssignal auszusenden. Des Weiteren kann der Abstandssensor ein Empfangsmodul umfassen, das eingerichtet ist, das an einem Objekt reflektierte Abstandsmesssignal zu empfangen. Die Abstandsdaten können anzeigen, ob ein reflektiertes Abstandsmesssignal empfangen wird (und sich somit ein Objekt im Erfassungsbereich des Abstandssensors befindet). Des Weiteren können die Abstandsdaten ggf. die Laufzeit des ausgesendeten und wieder empfangenen Abstandsmesssignals anzeigen. Aus der Laufzeit kann ein konkreter Wert des Abstands eines Objekts ermittelt werden, das sich im Erfassungsbereich des Abstandssensors befindet. Die Abstandsdaten können somit anzeigen, ob sich zu einem bestimmten Zeitpunkt ein Objekt im Erfassungsbereich des Abstandssensors befindet oder nicht. Des Weiteren können die Abstandsdaten ggf. anzeigen, in welchem Abstand sich das Objekt von dem Abstandssensor befindet (mit einer bestimmten örtlichen Auflösung von z.B. 1cm, 5mm, 1mm oder weniger).

[0007] Der Abstandssensor kann eine bestimmte Abtastrate (z.B. 10Hz, 50Hz, 100Hz, 1000Hz oder mehr) aufweisen, mit der Abstandswerte erfasst werden. Die Abstandsdaten können somit eine zeitliche Sequenz von Abstandswerten umfassen. Dabei zeigt der Abstandswert für einen bestimmten Zeitpunkt an, ob sich an dem bestimmten Zeitpunkt ein Objekt im Erfassungsbereich des Abstandssensors befindet oder nicht. Des Weiteren kann der Abstandswert anzeigen, in welchem Abstand sich das Objekt an dem bestimmten Zeitpunkt zum Abstandssensor befindet (mit einer bestimmten örtlichen Auflösung von z.B. 1cm, 5mm, 1mm oder weniger).

[0008] Der Abstandssensor ist vorzugsweise derart ausgelegt, dass der Erfassungsbereich während des Betriebs des Reinigungsroboters für eine Hand und/oder einen Fuß des Nutzers des Reinigungsroboters zugänglich ist. Insbesondere kann sich zu diesem Zweck der Erfassungsbereich während des Betriebs des Reinigungsroboters zumindest teilweise vertikal von dem Reinigungsroboter nach oben erstrecken. Der Erfassungsbereich kann sich z.B. entlang einer Erfassungsachse erstrecken, wobei die Erfassungsachse zumindest teilweise senkrecht zu der Oberseite des Reinigungsroboters nach oben verläuft. Der Erfassungsbereich kann z.B. einem Kreiszylinder um die Erfassungsachse entsprechen, wobei die Höhe des Kreiszylinders einem Erfassungsabstand des Abstandssensors entspricht, bis zu dem ein Objekt detektiert werden kann. Der Radius des (als Kreiszylinder ausgebildeten) Erfassungsbereichs ist dabei typischerweise um den Faktor 10, 100 oder mehr kleiner als der Erfassungsabstand. Mit anderen Worten, der Abstandssensor kann einen strahlenförmigen Erfassungsbereich aufweisen, der sich entlang einer Erfassungsachse erstreckt. Der (strahlenförmige) Erfassungsbereich ist dabei bevorzugt derart ausgelegt, dass ein Nutzer in komfortabler Weise eine Hand und/oder einen Fuß durch den Erfassungsbereich führen kann.

[0009] Der Reinigungsroboter umfasst ferner eine Steuereinheit, die eingerichtet ist, auf Basis der Abstandsdaten eine Steuergeste zu detektieren, die mit einer Steueranweisung an den Reinigungsroboter assoziiert ist. Insbesondere kann auf Basis einer zeitlichen Sequenz von Abstandswerten erkannt werden, dass ein Nutzer ein Objekt in den, durch den und/oder aus dem Erfassungsbereich des Abstandssensors geführt hat, und dabei eine bestimmte Steuergeste mit dem Objekt (z.B. mit der Hand und/oder mit dem Fuß) vollzogen hat. Dabei können unterschiedliche Steueranweisungen an den Reinigungsroboter (z.B. zur Aktivierung von unterschiedlichen Betriebsmodi) mit unterschiedlichen Steuergesten assoziiert sein. Die Steuereinheit kann eingerichtet sein, auf Basis der Abstandsdaten zu ermitteln, welche Steuergeste durch den Nutzer vollzogen wurde.

[0010] Die Steuereinheit ist weiter eingerichtet, in Reaktion auf die detektierte Steuergeste, den Reinigungsroboter gemäß der mit der Steuergeste assoziierten Steueranweisung zu betreiben.

[0011] Die Bereitstellung eines Reinigungsroboters mit ein oder mehreren Abstandssensoren ermöglicht eine kosteneffiziente und robuste Erkennung von Gesten. Es kann somit in kosteneffizienter und robuster Weise eine komfortable Benutzerschnittstelle für einen Reinigungsroboter bereitgestellt werden.

[0012] Wie bereits oben dargelegt, können die Abstandsdaten eine zeitliche Sequenz von Abstandswerten umfassen, wobei der Abstandswert an einem bestimmten Zeitpunkt von dem Abstand des zur Gestensteuerung verwendeten Objekts zu dem Abstandssensor an dem bestimmten Zeitpunkt abhängt. Die Steuereinheit kann eingerichtet sein, die Steuergeste auf Basis der Sequenz

von Abstandswerten zu detektieren. Durch die Berücksichtigung einer zeitlichen Sequenz von Abstandswerten kann die Erkennung von relativ komplexen Steuergesten ermöglicht werden. Dies ermöglicht wiederum die Verwendung einer Vielzahl von unterschiedlichen Steuergesten für eine Vielzahl von unterschiedlichen Steueranweisungen. Somit kann der Komfort der Benutzersteuerung eines Reinigungsroboters weiter erhöht werden.

[0013] Die Steuereinheit kann eingerichtet sein, eine erfasste zeitliche Sequenz von Abstandswerten mit einer Mehrzahl von unterschiedlichen Referenzsequenzen von Abstandswerten zu vergleichen, um die Steuergeste zu detektieren. Dabei kann die Mehrzahl von unterschiedlichen Referenzsequenzen einer entsprechenden Mehrzahl von unterschiedlichen Steuergesten entsprechen und/oder mit einer entsprechenden Mehrzahl von unterschiedlichen Steueranweisungen assoziiert sein. Im Rahmen des Vergleichs kann z.B. ein Distanzmaß zwischen der erfassten Sequenz und den unterschiedlichen Referenzsequenzen berechnet werden. Es kann dann die Referenzsequenz mit dem niedrigsten Distanzmaß ausgewählt werden, um eine bestimmte Steuergeste zu detektieren. Durch die Berücksichtigung von Referenzsequenzen kann eine besonders robuste und komfortable Steuerung anhand von unterschiedlichen Steuergesten ermöglicht werden.

[0014] Die unterschiedlichen Referenzsequenzen und/oder die unterschiedlichen Steuergesten können sich in Bezug auf die enthaltenen ein oder mehreren Abstandswerte unterscheiden. Alternativ oder ergänzend können sich die unterschiedlichen Referenzsequenzen und/oder die unterschiedlichen Steuergesten in Bezug auf die zeitliche Abfolge von Abstandswerten und/oder in Bezug auf die Geschwindigkeit, mit der unterschiedliche Abstandswerte aufeinander folgen, unterscheiden. Es können somit unterschiedliche Parameter (Werte, Werteverlauf und/oder Geschwindigkeit) einer zeitlichen Sequenz von Abstandswerten berücksichtigt werden, um unterschiedliche Steuergesten für unterschiedliche Steueranweisungen zu unterscheiden. So kann eine robuste und komfortable Gestensteuerung ermöglicht werden.

[0015] Die Steuereinheit kann eingerichtet sein, eine Steuergeste mittels eines maschinen-erlernten Klassifikators zu detektieren. Dabei kann der Klassifikator ausgebildet sein, innerhalb eines Werteraums von möglichen Abstandsdaten eine Mehrzahl von Teilräumen für eine entsprechende Mehrzahl von unterschiedlichen Steuergesten zu identifizieren. Der Klassifikator kann z. B. ein neuronales Netzwerk umfassen. Die Verwendung eines maschinen-erlernten Klassifikators ermöglicht eine besonders robuste Benutzersteuerung anhand von unterschiedlichen Steuergesten.

[0016] Die Steuereinheit kann eingerichtet sein, auf Basis der Abstandsdaten und in Abhängigkeit von einem Abstands-Schwellenwert zu bestimmen, ob die Steuergeste durch die Hand oder durch den Fuß des Nutzers bewirkt wurde. Der Abstands-Schwellenwert kann z.B.

der typischen Höhe des Knies und/oder der Hüfte eines Menschen entsprechen. Es kann somit der Wert des Abstands eines in den Erfassungsbereich des Abstandssensors geführten Objekts berücksichtigt werden und mit dem Abstands-Schwellenwert verglichen werden. Ein relativ kleiner Abstand kann als Steuereingabe mittels eines Fußes und ein relativ großer Abstand kann als Steuereingabe mittels einer Hand interpretiert werden. Die mit der Steuergeste assoziierte Steueranweisung kann dann davon abhängen, ob die Steuergeste durch die Hand oder durch den Fuß des Nutzers bewirkt wurde. Es kann somit einem Nutzer in komfortabler Weise ermöglicht werden, unterschiedliche Steueranweisungen mit dem Fuß bzw. mit der Hand zu bewirken. So kann der Komfort einer Benutzerschnittstelle eines Reinigungsroboters weiter erhöht werden.

[0017] Die Steuereinheit kann eingerichtet sein, auf Basis der Abstandsdaten zu bestimmen, ob sich ein Objekt auf den Abstandssensor zu bewegt oder ob sich ein Objekt von dem Abstandssensor weg bewegt. Es kann dann basierend darauf die durch einen Nutzer bewirkte Steuergeste detektiert werden. Mit anderen Worten, es kann zwischen unterschiedlichen Steuergesten (und damit assoziierten Steueranweisungen) unterschieden werden, die eine Bewegung zu dem Reinigungsroboter oder eine Bewegung von dem Reinigungsroboter weg aufweisen. Derartige Steuergesten können durch einen Nutzer in komfortabler und intuitiver Weise ausgeführt werden, so dass der Komfort einer Benutzerschnittstelle eines Reinigungsroboters weiter erhöht wird.

[0018] Wie bereits oben dargelegt, kann der Reinigungsroboter mehrere Abstandssensoren für eine Gestensteuerung aufweisen. Insbesondere kann der Reinigungsroboter einen ersten Abstandssensor zur Erfassung von ersten Abstandsdaten und einen zweiten Abstandssensor zur Erfassung von zweiten Abstandsdaten umfassen. Dabei können der erste Abstandssensor einen ersten Erfassungsbereich entlang einer ersten Erfassungsachse und der zweite Abstandssensor einen zweiten Erfassungsbereich entlang einer zweiten Erfassungsachse aufweisen. Die Steuereinheit kann dann eingerichtet sein, die Steuergeste auf Basis der ersten Abstandsdaten und auf Basis der zweiten Abstandsdaten zu detektieren. Die Verwendung von mehreren Abstandssensoren mit unterschiedlichen Erfassungsbereichen ermöglicht eine weitergehende Differenzierung zwischen unterschiedlichen Steuergesten, und somit die Eingabe einer erhöhten Anzahl von Steueranweisungen. Somit kann der Komfort einer Benutzerschnittstelle weiter erhöht werden.

[0019] Die erste Erfassungsachse und die zweite Erfassungsachse können im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Des Weiteren können die erste Erfassungsachse und die zweite Erfassungsachse derart versetzt zueinander verlaufen, dass sich der erste Erfassungsbereich und der zweite Erfassungsbereich nicht oder zumindest teilweise nicht überlappen. Es kann somit ein Zustand detektiert werden, in dem sich ein Objekt

in dem ersten Erfassungsbereich aber nicht in dem zweiten Erfassungsbereich und/oder in dem sich ein Objekt in dem zweiten Erfassungsbereich aber nicht in dem ersten Erfassungsbereich befindet. So kann eine zuverlässige Erkennung von unterschiedlichen Steuergesten auf Basis der ersten und zweiten Abstandsdaten ermöglicht werden.

[0020] Die Steuereinheit kann insbesondere eingerichtet sein, auf Basis der ersten und zweiten Abstandsdaten eine zeitliche Reihenfolge zu ermitteln, in der ein Objekt in den ersten Erfassungsbereich des ersten Abstandssensors und in den zweiten Erfassungsbereich des zweiten Abstandssensors eintritt. Die Steuergeste kann dann in Abhängigkeit von der zeitlichen Reihenfolge ermittelt werden. So kann die Anzahl von unterscheidbaren Steuergesten (und damit die Anzahl von möglichen Steueranweisungen) weiter erhöht werden.

[0021] Der Erfassungsbereich eines für die Gestensteuerung verwendeten Abstandssensors kann sich während des Betriebs des Reinigungsroboters zumindest teilweise horizontal von dem Reinigungsroboter weg erstrecken. Insbesondere kann ein Abstandssensor verwendet werden, der an der Seitenwand des Reinigungsroboters angeordnet ist. Ein Reinigungsroboter umfasst typischerweise mehrere derartiger Abstandssensoren (als Umfeldsensoren), um bei der Bewegung bzw. der Navigation des Reinigungsroboters zu erkennen, ob sich der Reinigungsroboter einem Hindernis nähert. Die Steuereinheit kann somit eingerichtet sein, den Reinigungsroboter in Abhängigkeit von den Abstandsdaten zu navigieren bzw. zu bewegen.

[0022] Die Abstandsdaten eines Abstandssensors, der einen im Wesentlichen horizontal verlaufenden (strahlenförmigen) Erfassungsbereich aufweist und der typischerweise für die Umfelderkennung des Reinigungsroboters verwendet wird, kann somit auch zur Bereitstellung einer Benutzerschnittstelle verwendet werden. Zu diesem Zweck kann die Steuereinheit eingerichtet sein, auf Basis der Abstandsdaten, insbesondere auf Basis der durch die Abstandsdaten angezeigten zeitlichen Sequenz von Abstandswerten, zu unterscheiden, ob es sich bei einem Objekt im Erfassungsbereich des Abstandssensors um ein Hindernis oder um ein die Steuergeste bewirkendes Objekt handelt. Dies kann z.B. mittels eines maschinen-erlernten Klassifikators erfolgen.

[0023] Die Gestensteuerung kann bei einem Abstandssensor mit einem horizontal verlaufenden (strahlenförmigen) Erfassungsbereich in komfortabler Weise durch einen Fuß eines Nutzers erfolgen. Dabei kann der Fuß in definierter Weise in den, durch den und/oder aus dem Erfassungsbereich geführt werden, um eine Steuergeste zu vollziehen (die sich von der Bewegung eines anderweitigen Hindernisses unterscheidet). So kann in besonders kosteneffizienter Weise eine robuste und komfortable Benutzerschnittstelle für einen Reinigungsroboter bereitgestellt werden. Insbesondere können so ein oder mehrere bereits vorhandene und für die Navigation genutzte Abstandssensoren in kostenneutraler

Weise auch als Benutzerschnittstelle verwendet werden.

[0024] Der zur Gestensteuerung verwendete Abstandssensor kann ein Schallsensor sein, der eingerichtet ist, ein Schallsignal als Abstandsdaten zu generieren, wenn ein Objekt in den Erfassungsbereich des Abstandssensors eintritt bzw. aus dem Erfassungsbereich austritt. Die Verwendung eines kosteneffizienten Schallsensors ist insbesondere bei der Verwendung von mehreren Abstandssensoren eine kosteneffiziente Möglichkeit eine Gestensteuerung für einen Reinigungsroboter zu ermöglichen.

[0025] Die Abstandsdaten können somit in binärer Weise (ggf. nur) anzeigen, ob sich ein Objekt im Erfassungsbereich befindet oder nicht. Alternativ oder ergänzend können die Abstandsdaten nur anzeigen, ob sich ein Objekt in einem Abstand zu dem Abstandssensor befindet, der gleich wie oder kleiner als der Erfassungsabstand ist. Insbesondere können die Abstandsdaten nicht einen von dem Erfassungsabstand abweichenden Wert des Abstands eines im Erfassungsbereich liegenden Objekts anzeigen. Dennoch können, insbesondere bei Verwendung von mehreren derartigen Abstandssensoren (insbesondere von Schallsensoren), in robuster Weise unterschiedliche Steuergesten für unterschiedliche Steueranweisungen unterschieden werden.

[0026] Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zur Steuerung eines Reinigungsroboters beschrieben. Das Verfahren umfasst das Erfassen, mittels eines Abstandssensors des Reinigungsroboters, von Abstandsdaten bezüglich eines Objekts, das in einen Erfassungsbereich des Abstandssensors geführt wird. Dabei ist der Erfassungsbereich während des Betriebs des Reinigungsroboters bevorzugt für eine Hand und/oder einen Fuß eines Nutzers des Reinigungsroboters zugänglich. Außerdem umfasst das Verfahren das Detektieren, auf Basis der Abstandsdaten, einer Steuergeste, die mit einer Steueranweisung an den Reinigungsroboter assoziiert ist. Das Verfahren umfasst ferner das Betreiben des Reinigungsroboters gemäß der detektierten Steueranweisung.

[0027] Es ist zu beachten, dass jegliche Aspekte des in diesem Dokument beschriebenen Verfahrens und/oder Reinigungsroboters in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden können. Insbesondere können die Merkmale der Patentansprüche in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden.

[0028] Im Weiteren wird die Erfindung anhand von in der beigefügten Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Dabei zeigen

- Figur 1a die Unterseite eines beispielhaften Reinigungsroboters in einer perspektivischen Ansicht;
- Figur 1b die Oberseite eines beispielhaften Reinigungsroboters;
- Figur 1c einen Reinigungsroboter in einer Seitenansicht;
- Figur 2a beispielhafte Gesten über einem Abstands-

sensor;

- Figur 2b beispielhafte Gesten über einer Sensoreinheit mit mehreren Abstandssensoren;
- Figur 2c beispielhafte Steuergesten; und
- Figur 3 ein Ablaufdiagramm eines beispielhaften Verfahrens zur Steuerung eines Reinigungsroboters.

[0029] Wie eingangs dargelegt, befasst sich das vorliegende Dokument mit der zuverlässigen, komfortablen und effizienten Steuerung bzw. Bedienung eines Reinigungsroboters. In diesem Zusammenhang zeigt Fig. 1a einen beispielhaften Reinigungsroboter 100 in einer perspektivischen Ansicht. Insbesondere zeigt Fig. 1a die Unterseite 122 eines Reinigungsroboters 100, die im Reinigungsbetrieb des Reinigungsroboters 100 dem zu reinigenden Boden zugewandt ist. Die Unterseite 122 des Reinigungsroboters 100 weist typischerweise ein oder mehrere Antriebseinheiten 101 (mit ein oder mehreren Antriebsrädern) auf, durch die der Reinigungsroboter 100 bewegt werden kann, um unterschiedliche Bereiche eines Bodens zu reinigen. Außerdem umfasst ein Reinigungsroboter 100 typischerweise ein oder mehrere Reinigungseinheiten 102 (z.B. mit einer Reinigungsbürste), die eingerichtet sind, den Boden unter dem Reinigungsroboter 100 zu reinigen. Des Weiteren kann ein Reinigungsroboter 100 ein oder mehrere Abstandssensoren 110 umfassen, die eingerichtet sind, Abstandsdaten bezüglich eines Abstands der Unterseite 122 des Reinigungsroboters 100 zu dem zu reinigenden Boden zu erfassen. Eine Steuereinheit 130 (siehe Fig. 1b) des Reinigungsroboters 100 kann eingerichtet sein, auf Basis der Abstandsdaten einen in Bewegungsrichtung des Reinigungsroboters 100 vor dem Reinigungsroboter 100 liegenden Abgrund (z.B. eine Treppenstufe) zu erkennen.

[0030] An der Oberseite 121 des Reinigungsroboters 100 kann eine Benutzerschnittstelle angeordnet sein, die es einem Nutzer des Reinigungsroboters 100 ermöglicht, Steuereingaben zu tätigen. Des Weiteren können an einer Seitenwand 123 des Reinigungsroboters 100, die die Oberseite 121 mit der Unterseite 122 verbindet, ein oder mehrere Umfeldsensoren angeordnet sein, die eingerichtet sind, ein Umfeld des Reinigungsroboters 100 zu erfassen. Die Steuereinheit 130 des Reinigungsroboters 100 kann eingerichtet sein, den Reinigungsroboter 100 auf Basis der Sensordaten der ein oder mehreren Umfeldsensoren durch das Umfeld zu navigieren.

[0031] Fig. 1b zeigt in schematischer Weise die Oberseite 121 eines Reinigungsroboters 100. Der Reinigungsroboter 100 kann an der Oberseite 121 zumindest einen Abstandssensor 120 aufweisen, der eingerichtet ist, Abstandsdaten in Bezug zu einem Abstand eines über dem Reinigungsroboter 100 angeordneten Objektes zu der Oberseite 121 zu erfassen. Ein Abstandssensor 120 kann ein Sendemodul umfassen, das eingerichtet ist, ein Abstandsmesssignal zu emittieren. Des Weiteren kann ein Abstandssensor 120 ein Empfangsmodul umfassen, das eingerichtet ist, das an einem Objekt re-

flektierte Abstandsmesssignal zu empfangen. Anhand der Laufzeit des emittierten und wieder empfangen Abstandsmesssignals kann dann der Abstand des Objekts ermittelt werden. Das Abstandsmesssignal kann ein optische und/oder akustisches Signal sein.

[0032] Fig. 1c zeigt die Seitenwand 123 eines Reinigungsroboters 100 in schematischer Weise. Des Weiteren zeigt Fig. 1c einen an der Oberseite 122 angeordneten Abstandssensor 120, der eingerichtet ist, vertikale Abstandsdaten bezüglich eines Abstands in vertikaler Richtung nach oben zu erfassen. Außerdem kann der Reinigungsroboter 100 ein oder mehrere Abstandssensoren 120 umfassen, die eingerichtet sind, horizontale Abstandsdaten bezüglich eines Abstands in horizontaler Richtung zu erfassen. Die horizontalen Abstandsdaten können z.B. für die Navigation der Reinigungsroboters 100 verwendet werden.

[0033] Der Abstandssensor 120 eines Reinigungsroboters 100 kann dazu verwendet werden, in kosteneffizienter Weise eine robuste und komfortable Benutzerschnittstelle für den Reinigungsroboter 100 bereitzustellen. Insbesondere kann zu diesem Zweck ein zeitlicher Verlauf von Abstandswerten ermittelt werden. Beispielsweise kann mit einer bestimmten Abtastfrequenz (z.B. 10Hzr, 100Hz oder mehr) mittels eines Abstandssensors 120 der Abstand zu einem Objekt vor dem Abstandssensor 120 ermittelt werden. Diese zeitliche Sequenz von Abstandswerten kann durch die Steuereinheit 130 des Reinigungsroboters 100 ausgewertet werden, um eine Geste zu detektieren, die mit einer Steueranweisung zur Steuerung des Reinigungsroboters 100 assoziiert ist. Der Reinigungsroboter 100 kann dann in Abhängigkeit von der Steueranweisung betrieben werden.

[0034] Es kann somit am Reinigungsroboter 100 (ggf. zusätzlich) ein Distanz- bzw. Abstandssensor 120 bereitgestellt werden, der insbesondere vertikal (nach oben) messen kann. Wie in den Figuren 2a und 2b dargestellt kann durch die Erkennung von Körperteilen 201, 202 eines Nutzers, z.B. einer Hand 202 oder eines Fußes 201, der Reinigungsroboter 100 über Gesten gesteuert werden. Beispielsweise kann eine Bewegung 200 mit der Hand 202 in Richtung zum Abstandssensor 120 dem Reinigungsroboter 100 anzeigen, dass von einem Power- in einen Silent-Modus gewechselt werden soll. Andererseits kann eine Bewegung 200 mit der Hand 202 von dem Abstandssensor 120 weg anzeigen, dass von dem Silent-Modus in den Power-Modus gewechselt werden soll. Ein Bewegen 200 des Fußes 201 über dem Reinigungsroboter 100 kann z.B. bewirken, dass der Reinigungsroboter 100 in einen Pause-Modus wechselt. Eingaben mit der Hand 202 bzw. mit dem Fuß 201 können dabei auf Basis der unterschiedlichen charakteristischen Abstände zum Abstandssensor 120 unterschieden werden.

[0035] Fig. 2b zeigt die Verwendung von mehreren Abstandssensoren 120 mit mehreren Abstandsmesssignalen 221, 222. Durch die Verwendung von mehreren Abstandssensoren in vertikaler Richtung (die einen be-

stimmten Abstand zueinander aufweisen) kann die Anzahl von erkennbaren Gesten erhöht werden. Zusätzlich zu einer Auf- und Abbewegung 200 können durch die Verwendung von mehreren, nebeneinander angeordneten Abstandssensoren 120 auch Querbewegungen 200 erkannt werden (z.B. ein Wischen von links nach rechts oder ein Wischen von links oben nach rechts unten).

[0036] Die Steuereinheit 130 kann somit eingerichtet sein, auf Basis der Abstandsdaten zumindest eines Abstandssensors 120 eines Reinigungsroboters 100 eine Bewegung 200 eines Körperteils 201, 202 eines Nutzers des Reinigungsroboters 100 innerhalb des Erfassungsbereichs des Abstandssensors 120 zu erkennen. Dabei kann zwischen unterschiedlichen Bewegungen bzw. Gesten 200 aus einer Mehrzahl von Bewegungen bzw. Gesten 200 unterschieden werden. Die unterschiedlichen Bewegungen bzw. Gesten 200 können mit entsprechenden unterschiedlichen Steueranweisungen an den Reinigungsroboter 100 assoziiert sein. Somit kann die Steuereinheit 130 eines Reinigungsroboters 100 auf Basis der Abstandsdaten eines Abstandssensors 120 eine Bewegung bzw. eine Geste 200 im Erfassungsbereich des Abstandssensors 120 erkennen. Des Weiteren kann die Steuereinheit 130 den Reinigungsroboter 100 entsprechend der mit der Bewegung bzw. der Geste 200 assoziierten Steueranweisung betreiben.

[0037] Fig. 2c zeigt beispielhafte Abstandsdaten, die durch einen Abstandssensor 120 erfasst werden können. Die Abstandsdaten können eine zeitliche Sequenz 231 von Abstandswerten 230 umfassen. Die Abstandswerte 230 können dabei jeweils den Abstand eines Objektes 201, 202 im Erfassungsbereich des Abstandssensors 120 anzeigen. Es kann somit ein zeitlicher Verlauf des Abstands eines Objektes 201, 202 als Abstandsdaten erfasst werden. Es kann dann auf Basis der zeitlichen Sequenz 231 von Abstandswerten 230 eine bestimmte Steuergeste 200 detektiert werden. Dabei können sich unterschiedliche Steuergesten 200 z.B. durch den Wertebereich der Abstandswerte 230 unterscheiden. Beispielsweise kann durch Vergleich mit einem Abstandsschwellenwert 232 erkannt werden, ob es sich um eine Steuergeste 200 handelt, die mit einer Hand 202 oder mit einem Fuß 201 vollzogen wurde. Alternativ oder ergänzend kann die Geschwindigkeit einer Bewegung bzw. Geste 200 berücksichtigt werden, um unterschiedliche Steuergesten 200 zu unterscheiden. Somit können auf Basis der Abstandsdaten unterschiedliche Steuergesten 200 für unterschiedliche Steueranweisungen an einen Reinigungsroboter 100 unterschieden werden, um eine komfortable und umfangreiche Benutzerschnittstelle bereitzustellen.

[0038] Fig. 3 zeigt ein Ablaufdiagramm eines beispielhaften Verfahrens 300 zur Steuerung eines Reinigungsroboters 100, insbesondere eines Saugroboters. Das Verfahren 300 umfasst das Erfassen 301, mittels eines Abstandssensors 120 des Reinigungsroboters 100, von Abstandsdaten bezüglich eines Objekts 201, 202, das in einen Erfassungsbereich des Abstandssensors 120 ge-

führt wird und/oder in einem Erfassungsbereich des Abstandssensors 120 bewegt wird. Dabei ist der Abstandssensor 120 bevorzugt derart ausgelegt, dass der Erfassungsbereich des Abstands- bzw. Distanzsensors 120 während des Betriebs des Reinigungsroboters 100 für eine Hand 202 und/oder für einen Fuß 201 eines Nutzers des Reinigungsroboters 100 zugänglich ist. Insbesondere kann der Abstandssensor 120 einen Erfassungsbereich aufweisen, der sich im Wesentlichen oder zumindest teilweise vertikal nach oben von der Oberseite 121 des Reinigungsroboters 100 weg erstreckt. Der Erfassungsbereich kann dabei auf einen Erfassungsabstand beschränkt sein, wobei der Erfassungsabstand der typischen Größe eines Menschen (z.B. 2 Meter oder weniger) entsprechen kann. Des Abstandssensor 120 kann somit derart ausgelegt sein, dass ein Nutzer des Reinigungsroboters 100 in komfortabler Weise eine Hand 202 und/oder einen Fuß 201 in den Erfassungsbereich hinein führen, aus dem Erfassungsbereich herausführen und/oder innerhalb des Erfassungsbereichs bewegen kann (insbesondere um mit der Hand 202 und/oder mit dem Fuß 201 eine bestimmte Geste zu vollziehen).

[0039] Außerdem umfasst das Verfahren 300 das Detektieren 302, auf Basis der Abstandsdaten, einer Steuergeste 200, die mit einer Steueranweisung an den Reinigungsroboter 100 assoziiert ist. Die Abstandsdaten können eine bestimmte zeitliche Abfolge von Abstandswerten des in den Erfassungsbereich eingeführten Objektes 201, 202 bzw. des in dem Erfassungsbereich befindlichen Objektes 201, 202 anzeigen. Es kann somit auf Basis der Abstandsdaten erkannt werden, dass ein Nutzer (z.B. mit der Hand 202 und/oder mit dem Fuß 201) eine bestimmte Geste, insbesondere eine Steuergeste 200, vollzogen hat. Die erkannte Steuergeste 200 kann dabei einer bestimmten Steueranweisung an den Reinigungsroboter 100 entsprechen. Beispielhafte Steueranweisungen sind: das Aktivieren bzw. das Deaktivieren eines bestimmten Betriebsmodus des Reinigungsroboters 100 und/oder das Stoppen bzw. das Aktivieren des Reinigungsroboters 100.

[0040] Das Verfahren 300 umfasst ferner das Betreiben 303 des Reinigungsroboters 100 gemäß der detektierten Steueranweisung. Somit kann in kosteneffizienter Weise (durch Verwendung eines relativ kostengünstigen Abstandssensors) eine komfortable und robuste Steuerung eines Reinigungsroboters 100 durch einen Nutzer ermöglicht werden.

[0041] Die in diesem Dokument beschriebenen Maßnahmen ermöglichen es einem Nutzer, einen Reinigungsroboter 100 in komfortabler Weise über Gesten zu steuern. Die Gesten können dabei in kosteneffizienter Weise mittels zumindest eines Abstandssensors 120 erkannt werden. Die Steuereinheit 130 kann es einem Nutzer ermöglichen, individuelle Gesten anzulernen und/oder Gesten und die damit verbundenen Steueranweisungen zu konfigurieren. So kann eine intuitive, individualisierte Bedienung ermöglicht werden (ohne Verwendung eines zusätzlichen Eingabegeräts).

[0042] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere ist zu beachten, dass die Beschreibung und die Figuren nur das Prinzip des vorgeschlagenen Reinigungsroboters 100 und/oder Verfahrens 300 veranschaulichen sollen.

Patentansprüche

1. Reinigungsroboter (100) zur Reinigung eines Untergrunds; wobei der Reinigungsroboter (100) umfasst,
 - zumindest einen Abstandssensor (120), der eingerichtet ist, Abstandsdaten bezüglich eines Objekts (201, 202) zu erfassen, das durch einen Nutzer in einen Erfassungsbereich des Abstandssensors (120) geführt wird; wobei der Erfassungsbereich vorzugsweise während des Betriebs des Reinigungsroboters (100) für eine Hand (202) und/oder einen Fuß (201) des Nutzers des Reinigungsroboters (100) zugänglich ist; und
 - eine Steuereinheit (130), die eingerichtet ist,
 - auf Basis der Abstandsdaten eine Steuergeste (200) zu detektieren, die mit einer Steueranweisung an den Reinigungsroboter (100) assoziiert ist; und
 - in Reaktion darauf, den Reinigungsroboter (100) gemäß der Steueranweisung zu betreiben.
2. Reinigungsroboter (100) gemäß Anspruch 1, wobei sich der Erfassungsbereich während des Betriebs des Reinigungsroboters (100) zumindest teilweise vertikal von dem Reinigungsroboter (100) nach oben erstreckt.
3. Reinigungsroboter (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Abstandssensor (120) eingerichtet ist, ein optisches und/oder ein akustisches Abstandsmesssignal, insbesondere ein Ultraschallsignal und/oder ein Infrarotsignal auszusenden, um die Abstandsdaten zu erfassen.
4. Reinigungsroboter (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 - die Abstandsdaten eine zeitliche Sequenz (231) von Abstandswerten (230) umfasst;
 - der Abstandswert (230) an einem bestimmten Zeitpunkt von einem Abstand des Objekts (201, 202) zu dem Abstandssensor (120) an dem bestimmten Zeitpunkt abhängt; und
 - die Steuereinheit (130) eingerichtet ist, die Steuergeste (200) auf Basis der Sequenz (231) von Abstandswerten (230) zu detektieren.

5. Reinigungsroboter (100) gemäß Anspruch 4, wobei
- die Steuereinheit (130) eingerichtet ist, die zeitliche Sequenz (231) von Abstandswerten (230) mit einer Mehrzahl von unterschiedlichen Referenzsequenzen von Abstandswerten (230) zu vergleichen, um die Steuergeste (200) zu detektieren; und
 - die Mehrzahl von unterschiedlichen Referenzsequenzen einer entsprechenden Mehrzahl von unterschiedlichen Steuergesten (200) entspricht und mit einer entsprechenden Mehrzahl von unterschiedlichen Steueranweisungen assoziiert ist.
6. Reinigungsroboter (100) gemäß Anspruch 5, wobei sich die unterschiedlichen Referenzsequenzen unterscheiden,
- in Bezug auf die enthaltenen ein oder mehreren Abstandswerte (230); und/oder
 - in Bezug auf eine zeitliche Abfolge von unterschiedlichen Abstandswerten (230); und/oder
 - in Bezug auf eine Geschwindigkeit, mit der unterschiedliche Abstandswerte (230) aufeinander folgen.
7. Reinigungsroboter (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- die Steuereinheit (130) eingerichtet ist, die Steuergeste (200) mittels eines maschinen-erlernten Klassifikators zu detektieren;
 - der Klassifikator ausgebildet ist, innerhalb eines Werteraums von möglichen Abstandsdaten eine Mehrzahl von Teilräumen für eine entsprechende Mehrzahl von unterschiedlichen Steuergesten (200) zu identifizieren; und
 - der Klassifikator insbesondere ein neuronales Netzwerk umfasst.
8. Reinigungsroboter (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- die Steuereinheit (130) eingerichtet ist, auf Basis der Abstandsdaten und in Abhängigkeit von einem Abstands-Schwellenwert (232) zu bestimmen, ob die Steuergeste (200) durch die Hand (202) oder durch den Fuß (201) des Nutzers bewirkt wurde; und
 - die mit der Steuergeste (200) assoziierte Steueranweisung davon abhängt, ob die Steuergeste (200) durch die Hand (202) oder durch den Fuß (201) des Nutzers bewirkt wurde
9. Reinigungsroboter (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuereinheit (130) eingerichtet ist,
- auf Basis der Abstandsdaten zu bestimmen, ob sich ein Objekt (201, 202) auf den Abstandssensor (120) zu bewegt oder ob sich ein Objekt (201, 202) von dem Abstandssensor (120) weg bewegt; und
 - basierend darauf die Steuergeste (200) zu detektieren.
10. Reinigungsroboter (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- der Reinigungsroboter (100) einen ersten Abstandssensor (120) zur Erfassung von ersten Abstandsdaten und einen zweiten Abstandssensor (120) zur Erfassung von zweiten Abstandsdaten umfasst; und
 - die Steuereinheit (130) eingerichtet ist, die Steuergeste (200) auf Basis der ersten Abstandsdaten und auf Basis der zweiten Abstandsdaten zu detektieren.
11. Reinigungsroboter (100) gemäß Anspruch 10, wobei
- der erste Abstandssensor (120) einen ersten Erfassungsbereich entlang einer ersten Erfassungsachse aufweist;
 - der zweite Abstandssensor (120) einen zweiten Erfassungsbereich entlang einer zweiten Erfassungsachse aufweist;
 - die erste Erfassungsachse und die zweite Erfassungsachse insbesondere parallel zueinander verlaufen; und
 - die erste Erfassungsachse und die zweite Erfassungsachse derart versetzt zueinander verlaufen, dass sich der erste Erfassungsbereich und der zweite Erfassungsbereich nicht überlappen.
12. Reinigungsroboter (100) gemäß einem der Ansprüche 10 bis 11, wobei die Steuereinheit (130) eingerichtet ist,
- auf Basis der ersten und zweiten Abstandsdaten eine zeitliche Reihenfolge zu ermitteln, in der ein Objekt (201, 202) in den ersten Erfassungsbereich des ersten Abstandssensors (120) und in den zweiten Erfassungsbereich des zweiten Abstandssensors (120) eintritt; und
 - die Steuergeste (200) in Abhängigkeit von der zeitlichen Reihenfolge zu ermitteln.
13. Reinigungsroboter (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- sich der Erfassungsbereich während des Betriebs des Reinigungsroboters (100) zumindest teilweise horizontal von dem Reinigungsroboter (100) weg erstreckt; und/oder

- die Steuereinheit (130) eingerichtet ist, den Reinigungsroboter (100) in Abhängigkeit von den Abstandsdaten zu navigieren; und/oder
- die Steuereinheit (130) eingerichtet ist, auf Basis der Abstandsdaten, insbesondere auf Basis einer durch die Abstandsdaten angezeigten zeitlichen Sequenz (231) von Abstandswerten (230), zu unterscheiden, ob es sich bei einem Objekt (201, 202) im Erfassungsbereich des Abstandssensors (120) um ein Hindernis oder um ein die Steuergeste (200) bewirkendes Objekt (201, 202) handelt.

14. Reinigungsroboter (100) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- die Abstandsdaten in binärer Weise anzeigen, ob sich ein Objekt (201, 202) im Erfassungsbereich befindet oder nicht; und/oder
- sich der Erfassungsbereich bis zu einem Erfassungsabstand von dem Abstandssensor (120) erstreckt; und/oder
- der Erfassungsabstand gleich wie oder kleiner als eine typische Schulterhöhe eines Menschen ist; und/oder
- die Abstandsdaten nur anzeigen, ob sich ein Objekt (201, 202) in einem Abstand zu dem Abstandssensor (120) befindet, der gleich wie oder kleiner als der Erfassungsabstand ist; und/oder
- die Abstandsdaten nicht einen von dem Erfassungsabstand abweichenden Wert des Abstands eines im Erfassungsbereich liegenden Objekts (201, 202) anzeigen; und/oder
- der Abstandssensor (120) ein Schallsensor ist, der eingerichtet ist, ein Schallsignal als Abstandsdaten zu generieren, wenn ein Objekt (201, 202) in den Erfassungsbereich des Abstandssensors (120) eintritt.

15. Verfahren (300) zur Steuerung eines Reinigungsroboters (100); wobei das Verfahren (300) umfasst,

- Erfassen (301), mittels eines Abstandssensors (120) des Reinigungsroboters (100), von Abstandsdaten bezüglich eines Objekts (201, 202), das in einen Erfassungsbereich des Abstandssensors (120) geführt wird; wobei der Erfassungsbereich vorzugsweise während des Betriebs des Reinigungsroboters (100) für eine Hand (202) und/oder einen Fuß (201) eines Nutzers des Reinigungsroboters (100) zugänglich ist; und
- Detektieren (302), auf Basis der Abstandsdaten, einer Steuergeste (200), die mit einer Steueranweisung an den Reinigungsroboter (100) assoziiert ist; und
- Betreiben (303) des Reinigungsroboters (100) gemäß der detektierten Steueranweisung.

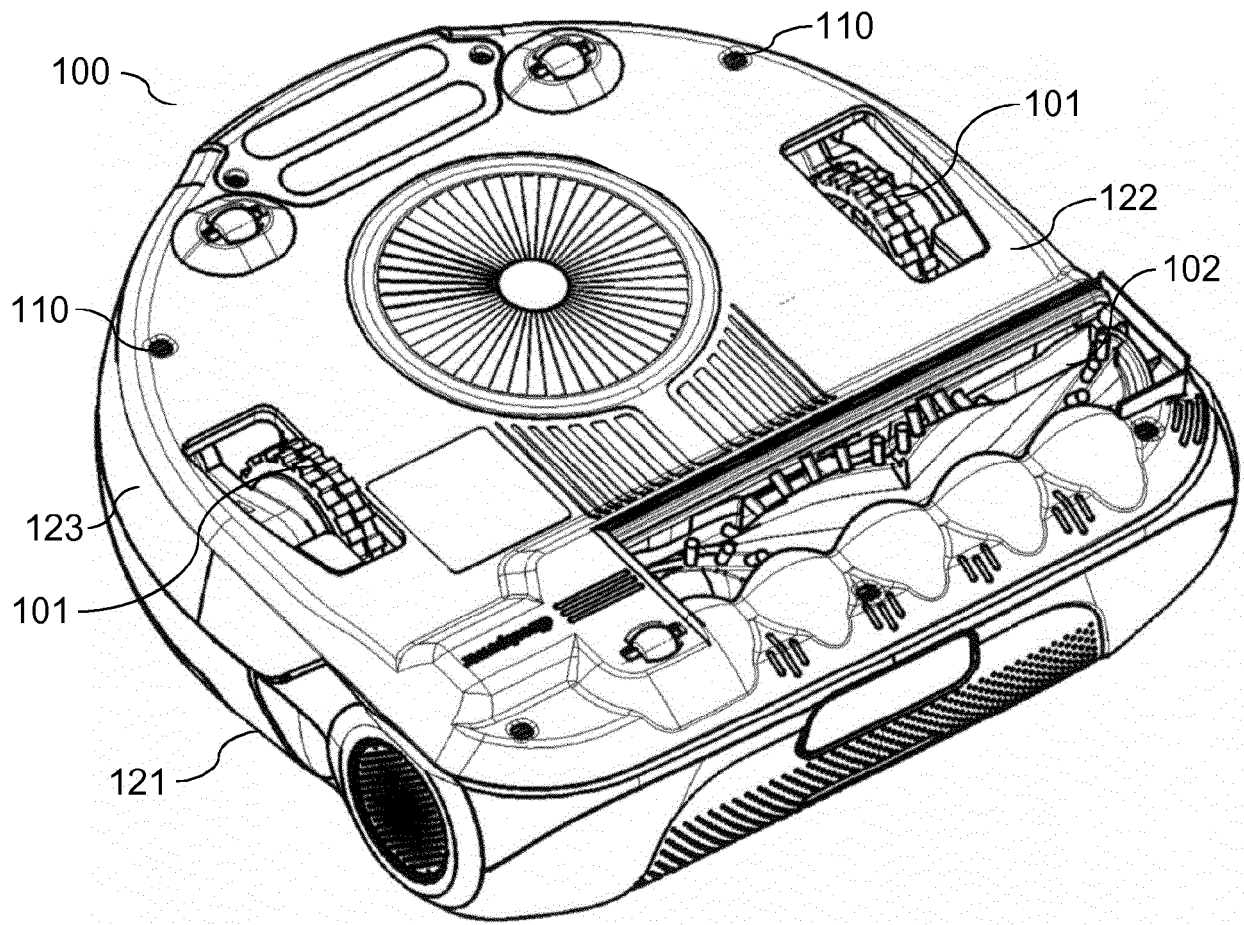


Fig. 1a

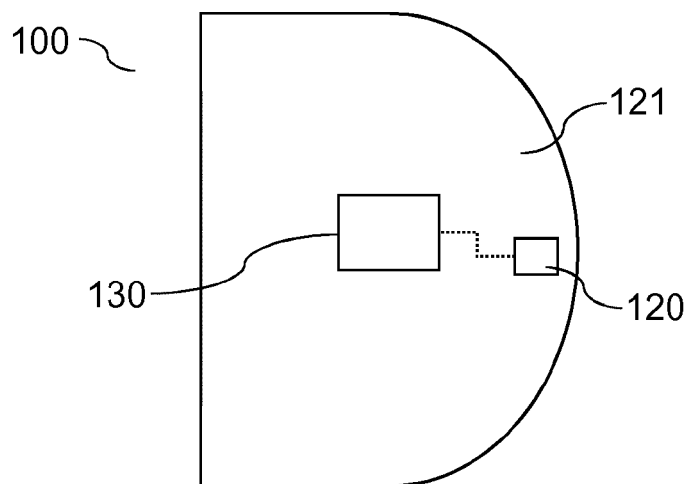


Fig. 1b

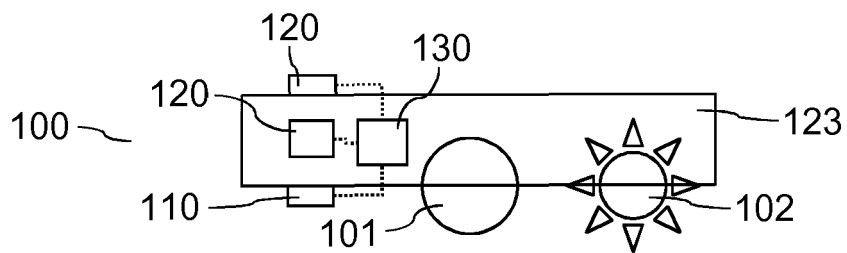


Fig. 1c

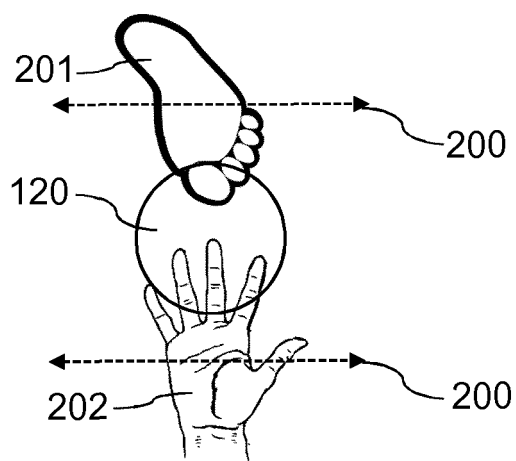


Fig. 2a

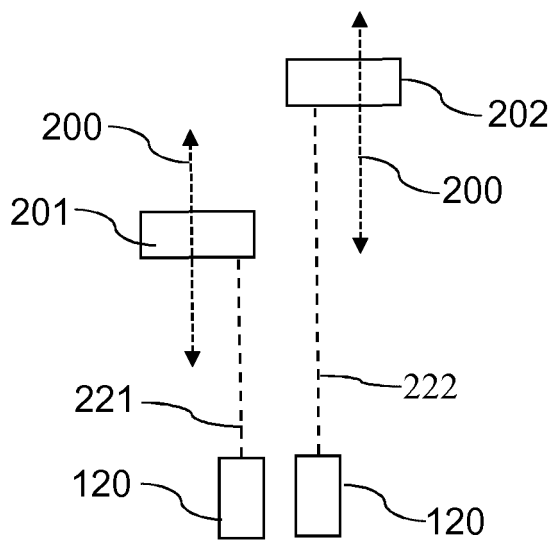


Fig. 2b

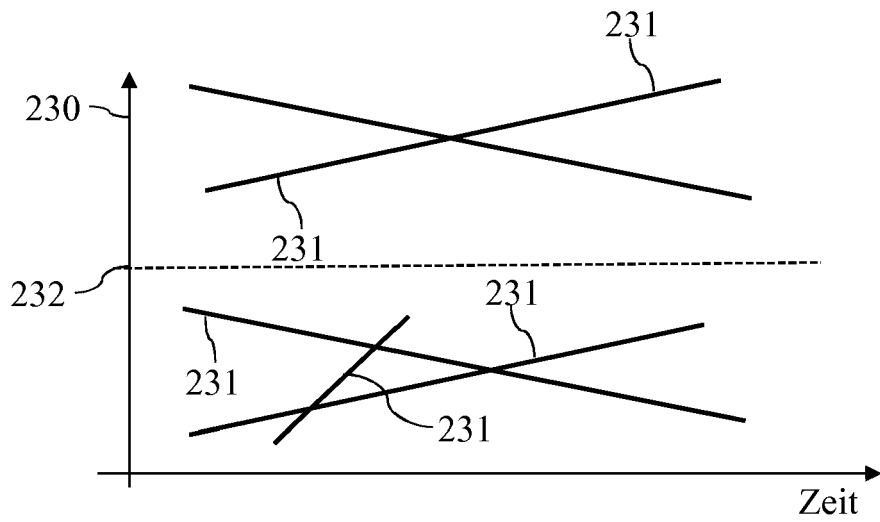


Fig. 2c

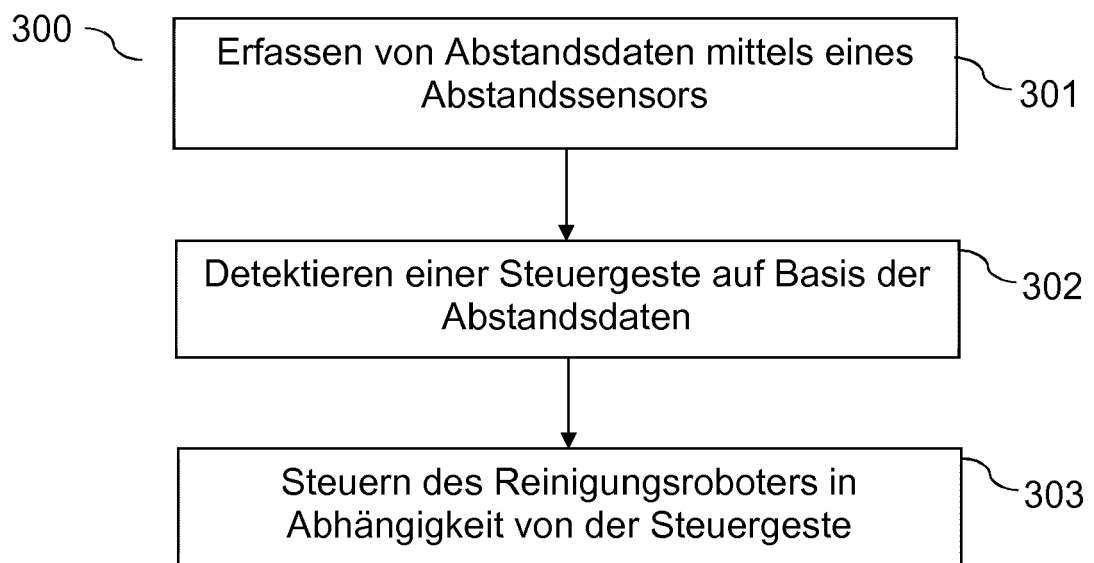


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 21 4814

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)
A	EP 2 680 097 A1 (MIELE & CIE [DE]) 1. Januar 2014 (2014-01-01) * Absätze [0001], [0009] * -----	1,15	INV. A47L9/28 A47L11/40
A	EP 2 957 206 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]; UNIV YONSEI IACF [KR]) 23. Dezember 2015 (2015-12-23) * Zusammenfassung * -----	1,15	
A	DATABASE WPI Week 201279 Thomson Scientific, London, GB; AN 2012-P46525 XP002792656, & KR 2012 0116278 A (LG ELECTRONICS INC) 22. Oktober 2012 (2012-10-22) * Zusammenfassung * -----	1,15	
A	DATABASE WPI Week 201418 Thomson Scientific, London, GB; AN 2014-E15989 XP002792657, & KR 2014 0022654 A (DONGBUROBOT CO LTD) 25. Februar 2014 (2014-02-25) * Zusammenfassung * -----	1,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Juli 2019	Prüfer Maisonnier, Claire
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 03.82 (P04C03)

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

EP 18 21 4814

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.

04-07-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 2680097	A1	01-01-2014	DE 102012105608 A1 EP 2680097 A1	02-01-2014 01-01-2014
15	EP 2957206	A1	23-12-2015	EP 2957206 A1 KR 101551576 B1 US 2015363637 A1	23-12-2015 08-09-2015 17-12-2015
20	KR 20120116278	A	22-10-2012	KEINE	
	KR 20140022654	A	25-02-2014	KEINE	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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