



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.02.2019 Patentblatt 2019/07

(51) Int Cl.:
A47L 9/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18186774.8**

(22) Anmeldetag: **01.08.2018**

(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

(30) Priorität: **11.08.2017 DE 102017118380**

(71) Anmelder: **Vorwerk & Co. Interholding GmbH**
42275 Wuppertal (DE)

(72) Erfinder:
• **Hahn, Pia**
58332 Schwelm (DE)
• **Isenberg, Gerhard**
50668 Köln (DE)
• **Windorfer, Harald**
40822 Mettmann (DE)

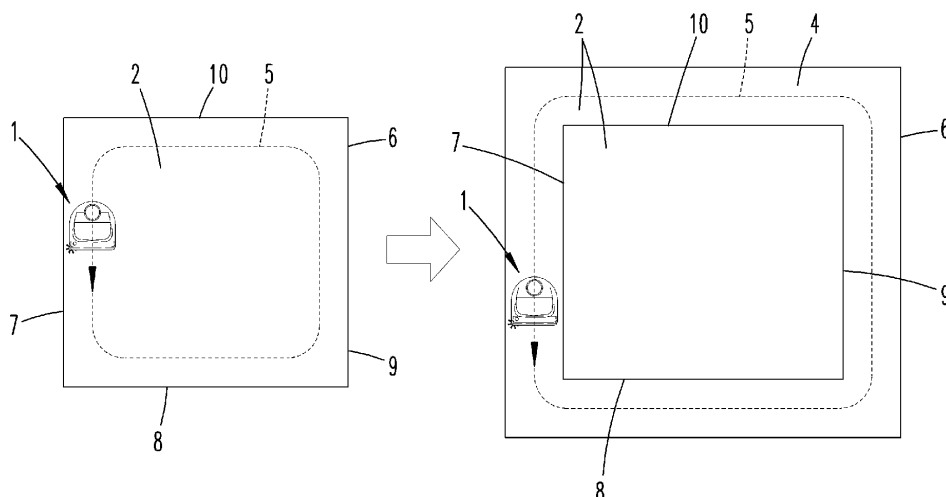
(74) Vertreter: **Müller, Enno et al**
Rieder & Partner mbB
Patentanwälte - Rechtsanwalt
Corneliusstrasse 45
42329 Wuppertal (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES SICH SELBSTTÄTIG FORTBEWEGENDEN REINIGUNGSGERÄTES**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines sich selbsttätig innerhalb einer Umgebung fortbewegenden Reinigungsgerätes (1), wobei das Reinigungsgerät (1) eine Reinigung eines definierten räumlich begrenzten Flächenteilbereiches (2) der Umgebung durchführt. Um den Reinigungsbetrieb in Abhängigkeit von einer gemessenen Verschmutzung zu optimieren, wird vorgeschlagen, dass eine Detektionseinrichtung (3) des Reinigungsgerätes (1) während der Reinigung des Flächenteilbereiches (2) einen Verschmutzungsgrad

des Flächenteilbereiches (2) misst, wobei der Verschmutzungsgrad mit einem definierten Referenzverschmutzungsgrad verglichen wird und wobei der Flächenteilbereich (2) automatisch durch Hinzunahme eines definierten an den Flächenteilbereich (2) angrenzenden Zusatzteilbereiches (4) vergrößert wird, wenn innerhalb des Flächenteilbereiches (2) ein Verschmutzungsgrad oberhalb des Referenzverschmutzungsgrades festgestellt wird.

Fig. 2



Beschreibung

Gebiet der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines sich selbsttätig innerhalb einer Umgebung fortbewegenden Reinigungsgerätes, wobei das Reinigungsgerät eine Reinigung eines definierten räumlich begrenzten Flächenteilbereiches der Umgebung durchführt.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein sich selbsttätig innerhalb einer Umgebung fortbewegendes Reinigungsgerät, welches ausgebildet ist, eine Reinigung eines definierten räumlich begrenzten Flächenteilbereiches der Umgebung durchzuführen.

Stand der Technik

[0003] Reinigungsgeräte der vorgenannten Art sowie Verfahren zu deren Betrieb sind im Stand der Technik bekannt.

[0004] Bei dem Reinigungsgerät kann es sich beispielsweise um einen mobilen Roboter handeln, welcher selbstständig eine Saugaufgabe und/oder Wischaufgabe ausführen kann.

[0005] Die Veröffentlichungen DE 10 2011 000 536 A1 und DE 10 2008 014 912 A1 offenbaren beispielsweise Verfahren im Zusammenhang mit selbsttätig verfahrbaren Saug- und/oder Reinigungsrobotern zur Reinigung von Fußböden. Die Roboter sind mit Abstandssensoren ausgestattet, welche Abstände zu Hindernissen, wie beispielsweise Möbelstücken oder Raumbegrenzungen, messen können. Aus den gemessenen Abstandsdaten wird eine Umgebungskarte erstellt, anhand welcher eine Fortbewegungsrouten geplant werden kann, die eine Kollision mit Hindernissen vermeidet. Die Abstandssensoren arbeiten bevorzugt berührungslos, beispielsweise mit Hilfe von Licht und/oder Ultraschall. Es ist des Weiteren bekannt, den Roboter mit Mitteln zur Rundum-Abstandsmessung zu versehen, beispielsweise mit einem optischen Triangulationssystem, welches auf einer um eine Vertikalachse rotierenden Plattform oder dergleichen angeordnet ist. Die erfassten Abstandsdaten werden mittels einer Recheneinrichtung des Roboters zu einer Umgebungskarte verarbeitet und gespeichert, so dass im Zuge eines Arbeitsbetriebs auf diese Umgebungskarte zum Zwecke der Orientierung zurückgegriffen werden kann.

[0006] Im Stand der Technik ist es des Weiteren bekannt, den Betrieb des Reinigungsgerätes automatisch zu steuern, beispielsweise indem das Reinigungsgerät eine im Voraus geplante Fortbewegungsrouten abfährt oder eine Spotreinigung an einem definierten räumlich begrenzten Flächenteilbereich ausführt, welcher mit einer gegenüber einem Standardmodus erhöhten Reinigungsleistung ausgeführt wird. Während des Spotreinigungsmodus reinigt der Roboter intensiv einen kleineren Flächenteilbereich der Umgebung von beispielsweise 2 mal 2 Metern. Innerhalb dieses Flächenteilbereiches be-

wegt sich der Roboter beispielsweise in geraden, parallelen Linien fort. Wenn der Roboter seine vordefinierte Bahn innerhalb des Spots abgefahren hat, kehrt er zu einem Ausgangspunkt zurück.

[0007] Nachteilig dabei ist, dass die Reinigung des räumlich begrenzten Flächenteilbereiches unabhängig von einem Grad der Verschmutzung dieses Flächenteilbereiches erfolgt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Ausgehend von dem vorgenannten Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, den Reinigungsbetrieb des Reinigungsgerätes in Abhängigkeit von einer Verschmutzung des Flächenteilbereiches zu variieren.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, dass eine Detektionseinrichtung des Reinigungsgerätes während der Reinigung des Flächenteilbereiches einen Verschmutzungsgrad des Flächenteilbereiches misst, wobei der Verschmutzungsgrad mit einem definierten Referenzverschmutzungsgrad verglichen wird und wobei der Flächenteilbereich automatisch durch Hinzunahme eines definierten an den Flächenteilbereich angrenzenden Zusatzteilbereiches vergrößert wird, wenn innerhalb des Flächenteilbereiches ein Verschmutzungsgrad oberhalb des Referenzverschmutzungsgrades festgestellt wird.

[0010] Erfindungsgemäß wird ein von dem Reinigungsgerät bearbeiteter Flächenteilbereich nun in Abhängigkeit von einem ermittelten Verschmutzungsgrad des Flächenteilbereiches unter bestimmten Voraussetzungen vergrößert. Eine Begrenzung des Flächenteilbereiches wird geändert, indem ein definierter Zusatzteilbereich zu der bisherigen Fläche des Flächenteilbereiches hinzugenommen wird. Der Zusatzteilbereich kann in Bezug auf seine Größe, Form und/oder Position definiert sein.

[0011] Insbesondere kann definiert sein, wie sensibel der Flächenteilbereich in Abhängigkeit von einem detektierten Verschmutzungsgrad erweitert wird, so dass beispielsweise bei nur leichten Verschmutzungen eine andere Anpassung des Flächenteilbereiches erfolgt als bei demgegenüber relativ hohen Verschmutzungsgraden. Der Verschmutzungsgrad des Flächenteilbereiches wird beispielsweise mit einem Staubsensor ermittelt. Der Referenzverschmutzungsgrad kann manuell von einem Nutzer definiert sein oder auch aus einem Verschmutzungsgrad eines früheren Reinigungszyklus abgeleitet sein. Der Referenzverschmutzungsgrad kann des Weiteren ortsabhängig in einer Umgebungskarte für das Reinigungsgerät gespeichert sein, so dass unterschiedlichen Flächenteilbereichen einer Umgebung, beispielsweise verschiedenen Räumen einer Wohnung, verschiedene Referenzverschmutzungsgrade zugeordnet sind. Bei einem Vergleich eines aktuell detektierten Verschmutzungsgrades eines Flächenteilbereiches mit dem definierten Referenzverschmutzungsgrad wird beispielsweise entschieden, ob die Reinigung des Flächen-

teilbereiches beendet wird oder der Flächenteilbereich durch Hinzunahme eines Zusatzteilbereiches vergrößert wird. Informationen über den auf diese Art und Weise gereinigten Flächenteilbereich können anschließend in der Umgebungskarte für zukünftige Reinigungszyklen des Reinigungsgerätes gespeichert werden. Des Weiteren kann der Nutzer eine Mehrzahl verschiedener Aktionen nach einem Reinigungszyklus vornehmen, beispielsweise entscheiden, ob der zuvor gereinigte Flächenteilbereich inklusive des Zusatzteilbereiches erneut gereinigt werden soll oder nicht. Des Weiteren kann der Nutzer über eine auf einem externen Endgerät installierte Applikation Informationen über abgeschlossene Reinigungszyklen hinterlegen, beispielsweise eine Information darüber, ob ein ergänzter Zusatzteilbereich zu groß oder zu klein gewählt war, ob die Reinigungsqualität den Erwartungen des Nutzers entsprach oder ähnliches. Durch diese Vorgehensweise kann beispielsweise auch ein lernendes Verhalten des Reinigungsgerätes erreicht werden.

[0012] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass in dem definierten räumlich begrenzten Flächenteilbereich ein Spotreinigungsmodus mit gegenüber einem Standardmodus des Reinigungsgerätes erhöhter Reinigungsleistung durchgeführt wird. Gemäß dieser Ausgestaltung wird während eines Spotreinigungsmodus des Reinigungsgerätes darüber entschieden, ob der Flächenteilbereich um Zusatzteilbereiche ergänzt wird, welche dann ebenfalls einer Reinigung gemäß den Einstellungen des Spotreinigungsmodus unterliegen. In dem Spotreinigungsmodus kann das Reinigungsgerät beispielsweise zunächst an einer Umfangslinie des zu reinigenden Flächenteilbereiches platziert werden. Von dort aus bewegt sich das Reinigungsgerät beispielsweise in geraden, parallelen Linien durch den Flächenteilbereich und reinigt diesen. Der Flächenteilbereich kann beispielsweise eine Fläche von 2 mal 2 Metern aufweisen. Während der Spotreinigung wird der Verschmutzungsgrad des Flächenteilbereiches mittels der Detektionseinrichtung gemessen und mit dem definierten Referenzverschmutzungsgrad verglichen. Sofern die detektierte Verschmutzung größer ist als die Referenzverschmutzung, wird der Flächenteilbereich um einen Zusatzteilbereich vergrößert. Anderenfalls wird die Spotreinigung beendet oder zumindest auf die Fläche des bisherigen Flächenteilbereiches beschränkt.

[0013] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass sich das Reinigungsgerät innerhalb des Flächenteilbereiches und/oder innerhalb des Zusatzteilbereiches auf einer mäanderförmigen Bewegungsbahn oder auf parallel zueinander orientierten Bewegungsbahnen fortbewegt. Der Flächenteilbereich wird somit nicht nach einem zufälligen Muster abgefahren, sondern entlang einer definierten Fortbewegungsrouten, welche regelmäßige oder unregelmäßige Muster aufweisen kann. Besonders bevorzugt wird eine Bewegung entlang paralleler Bewegungsbahnen oder entlang einer mäanderförmigen Bewegungsbahn durchgeführt. Bei Hinzunahme eines Zu-

satzteilbereiches zu dem Flächenteilbereich wird die Bewegungsbahn bzw. werden die Bewegungsbahnen des Reinigungsroboters entsprechend in den Zusatzteilbereich hinein verlängert, wobei das Bewegungsmuster vorzugsweise grundsätzlich gleich bleibt.

[0014] Insbesondere wird vorgeschlagen, dass der Verschmutzungsgrad entlang einer den Flächenteilbereich begrenzenden Umfangsbahn detektiert wird. Grundsätzlich kann die Detektionseinrichtung eine Verschmutzung an jedem Punkt des Flächenteilbereiches detektieren, es empfiehlt sich jedoch zur Beurteilung einer erforderlichen Vergrößerung des Flächenteilbereiches insbesondere, gegebenenfalls ausschließlich, die Verschmutzung einer äußeren Umfangsbahn des Flächenteilbereiches zu bewerten. Dazu kann das Reinigungsgerät die den Flächenteilbereich begrenzende Umfangsbahn gezielt entlang fahren und dort eine Verschmutzung entlang der Umfangsbahn messen. Alternativ kann sich das Reinigungsgerät auf einer mäanderförmigen Bewegungsbahn oder parallel zueinander orientierten Bewegungsbahnen durch den Flächenteilbereich bewegen und den Verschmutzungsgrad dort messen, wo die Bewegungsbahn die Umfangsbahn kreuzt. Unabhängig davon, ob die Detektionseinrichtung die Verschmutzung ausschließlich im Bereich der den Flächenteilbereich begrenzenden Umfangsbahn detektiert, oder auch zentral innerhalb des Flächenteilbereiches, wird vorzugsweise nur ein Verschmutzungsgrad an der äußeren Umfangsbahn mit dem Referenzverschmutzungsgrad verglichen, um darüber zu entscheiden, ob der Flächenteilbereich durch Hinzunahme eines Zusatzteilbereiches vergrößert wird.

[0015] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Flächenteilbereich über eine den Flächenteilbereich begrenzende Umfangsbahn hinaus zumindest im Bereich eines Umfangsbahnabschnitts um einen Zusatzteilbereich erweitert wird. Insbesondere wird vorgeschlagen, dass der Flächenteilbereich im Bereich eines Umfangsbahnabschnitts, welcher einen Verschmutzungsgrad oberhalb des definierten Referenzverschmutzungsgrades aufweist, erweitert wird. Diese Ausgestaltung berücksichtigt, an welcher Seite des Flächenteilbereiches ein Verschmutzungsgrenzwert überschritten wurde, so dass es nur dort zu einer Erweiterung des Flächenteilbereiches kommt, wo der Grenzwert überschritten wurde. Sofern es sich bei dem Flächenteilbereich beispielsweise um einen rechteckigen Flächenteilbereich mit vier geraden Umfangsbahnabschnitten handelt, kann der Flächenteilbereich an einer der Rechteckseiten erweitert werden, so dass es zu einer Verschiebung des entsprechenden Umfangsbahnabschnitts und somit zu einer einseitigen Vergrößerung des Flächenteilbereiches kommt. Somit wird eine Erweiterung des Flächenteilbereiches vorzugsweise in Richtung des erhöhten Schmutzaufkommens vorgenommen werden, was unter dem Aspekt der Reinigungseffizienz besonders vorteilhaft ist.

[0016] Im Rahmen dieser Ausführung kann des Weiteren vorgesehen sein, dass bei einer Fortbewegung des

Reinigungsgerätes durch den vergrößerten Flächenteilbereich vermieden wird, dass bestimmte Orte mehrfach von dem Reinigungsgerät überfahren werden. Dies kann dadurch vermieden werden, dass das Reinigungsgerät bei Flächenerweiterungen an gegenüberliegenden Umfangsbahnabschnitten zunächst einen der hinzugenommenen Zusatzteilbereiche reinigt und diesen gegebenenfalls schrittweise nach radial außen erweitert, und dann erst in den gegenüberliegenden Zusatzteilbereich fährt, um dort zu reinigen. Dadurch wird der Anteil der mehrfach überfahrenen Orte innerhalb des Flächenteilbereiches bzw. der Zusatzteilbereiche so gering wie möglich gehalten. Insgesamt ergibt sich durch die Erweiterung des Flächenteilbereiches an nur einigen der vorhandenen Umfangsbahnabschnitten eine ungleichmäßige Erweiterung des Flächenteilbereiches, so dass sich die Form des Flächenteilbereiches im Verlauf einer Reinigung gegebenenfalls auch unsymmetrisch verändern kann.

[0017] Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass der Flächenteilbereich bezogen auf eine diesen begrenzende Umfangsbahn spiralförmig und/oder durch Ergänzung eines oder mehrerer rechteckiger Zusatzteilbereiche erweitert wird. Bei der spiralförmigen Erweiterung des Flächenteilbereiches entlang der Umfangsbahn wird die ursprüngliche Fläche des Flächenteilbereiches vollumfänglich und fortlaufend um einen Zusatzteilbereich definierter Breite vergrößert. Vorteilhaft wird eine detektierte Schmutzmenge dabei kontinuierlich mit einem Grenzwert verglichen, während das Reinigungsgerät entlang der Umfangsbahn verfährt. Durch die spiralförmige Erweiterung des Flächenteilbereiches kommt es zu einer im Wesentlichen gleichmäßigen Erweiterung des Flächenteilbereiches in alle Richtungen. Die Umfangsbahn des Flächenteilbereiches bzw. der hinzugenommenen Zusatzteilbereiche muss dabei jedoch nicht zwangsläufig gekrümmt verlaufen, beispielsweise entlang einer Kreisform, sondern kann beispielsweise auch quadratisch, dreieckig oder anders geformt sein. Bei der des Weiteren vorgeschlagenen Ergänzung des Flächenteilbereiches um einen oder mehrere rechteckige Zusatzteilbereiche kann beispielsweise ein rechteckiger Flächenteilbereich an einer oder mehreren Seiten durch Hinzunahme rechteckiger Zusatzteilbereiche erweitert werden. Dadurch kann auch eine unsymmetrische Erweiterung des Flächenteilbereiches geschaffen werden.

[0018] Gemäß einer besonders einfachen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Flächenteilbereich um einen rahmenartigen Zusatzteilbereich erweitert wird. Bei dieser Ausgestaltung wird der Flächenteilbereich entlang seines gesamten Umfangs erweitert. Bezogen auf einen quadratischen Flächenteilbereich bedeutet dies, dass alle Seiten des Quadrats um einen Zusatzteilbereich gleicher oder unterschiedlicher Breite erweitert werden. Dadurch entsteht wiederum ein quadratischer Flächenteilbereich. In dem Fall, dass der Flächenteilbereich rund ausgestaltet ist, handelt es sich bei dem rahmenartigen Zusatzteilbereich um einen Ring definier-

ter Breite, welcher den Radius des Flächenteilbereiches in alle möglichen radialen Richtungen erweitert.

[0019] Es wird vorgeschlagen, dass der Flächenteilbereich solange um einen oder mehrere Zusatzteilbereiche ergänzt wird bis eine Verschmutzung unterhalb der definierten Referenzverschmutzung detektiert wird. Die Erweiterung des Flächenteilbereiches um einen oder mehrere Zusatzteilbereiche wird somit solange fortgesetzt, bis ein Abbruchkriterium erfüllt ist. Das Abbruchkriterium beinhaltet hier, dass eine von der Detektionseinrichtung gemessene Verschmutzung geringer ist als eine definierte Referenzverschmutzung. Es wird anhand eines von einer Steuereinrichtung des Reinigungsgerätes ausgeführten Algorithmus entschieden, ob die Reinigung aufgrund eines zu geringen Verschmutzungsgrades beendet wird, oder nicht.

[0020] Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass eine Größe und/oder Form eines Zusatzteilbereiches in Abhängigkeit von einem Verschmutzungsgrad des Flächenteilbereiches variiert wird. Dadurch kann festgelegt werden, wie sensibel der Flächenteilbereich in Abhängigkeit von einem detektierten Verschmutzungsgrad erweitert wird. Insbesondere können unterschiedliche Kategorien für die Größe des Zusatzteilbereiches geschaffen werden, welcher bei einer nur leichten Verschmutzung eine kleinere Größe aufweist als bei einer stärkeren Verschmutzung.

[0021] Neben dem zuvor beschriebenen Verfahren zum Betrieb eines sich selbsttätig innerhalb einer Umgebung fortbewegenden Reinigungsgerätes wird mit der Erfindung des Weiteren auch ein sich selbsttätig innerhalb einer Umgebung fortbewegendes Reinigungsgerät vorgeschlagen, welches ausgebildet ist, eine Reinigung eines definierten räumlich begrenzten Flächenteilbereiches der Umgebung durchzuführen, wobei das Reinigungsgerät eine Steuereinrichtung aufweist, die eingerichtet ist, das Reinigungsgerät zur Ausführung eines zuvor vorgeschlagenen Verfahrens zu steuern.

[0022] Erfindungsgemäß ist die Steuereinrichtung somit eingerichtet, während der Reinigung eines Flächenteilbereiches einen Verschmutzungsgrad des Flächenteilbereiches zu messen, den gemessenen Verschmutzungsgrad mit einer definierten Referenzverschmutzung zu vergleichen und den Flächenteilbereich automatisch durch Hinzunahme eines definierten Zusatzteilbereiches zu vergrößern, wenn ein Verschmutzungsgrad oberhalb der Referenzverschmutzung festgestellt wird. Die Vorteile und weiteren Merkmale des erfindungsgemäßen Reinigungsgerätes ergeben sich dabei wie zuvor in Bezug auf das Verfahren beschrieben.

[0023] Insbesondere kann die Steuereinrichtung das Reinigungsgerät und die Detektionseinrichtung so steuern, dass die Verschmutzung entlang einer den Flächenteilbereich begrenzenden Umfangsbahn detektiert wird.

[0024] Des Weiteren kann die Steuereinrichtung den Flächenteilbereich über eine den Flächenteilbereich begrenzende Umfangsbahn hinaus, zumindest im Bereich eines Umfangsbahnabschnitts, um einen Zusatzteilbe-

reich erweitern, insbesondere im Bereich eines Umfangsbahnabschnitts, welcher eine Verschmutzung oberhalb der definierten Referenzverschmutzung aufweist. Die Steuereinrichtung kann jedoch auch eingerichtet sein, den Flächenteilbereich spiralförmig und/oder durch Ergänzung eines oder mehrerer rechteckiger Zusatzteilbereiche zu erweitern und/oder durch Hinzunahme eines rahmenartigen Zusatzteilbereiches.

[0025] Der Steuereinrichtung kann des Weiteren eine Speichereinrichtung mit einer Datei zugeordnet sein, welche Referenzverschmutzungsgrade sowie Größen, Formen und/oder Positionen für korrespondierende Zusatzteilbereiche enthält. Insbesondere kann, beispielsweise in Tabellenform, einem bestimmten detektierten Verschmutzungsgrad eine bestimmte Größe und/oder Form und/oder Position eines Zusatzteilbereiches zugeordnet sein. Die Datei, auf welche die Steuereinrichtung zugreifen kann, kann entweder lokal innerhalb des Reinigungsgerätes gespeichert sein, oder auf einem externen Endgerät, einem externen Server oder beispielsweise auch auf einem Web-Server (Cloud).

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0026] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Reinigungsgerätes,
- Fig. 2 ein Reinigungsgerät in einem Flächenteilbereich vor und nach Hinzunahme eines Zusatzteilbereiches gemäß einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 3 ein Reinigungsgerät in einem Flächenteilbereich vor und nach Hinzunahme eines Zusatzteilbereiches gemäß einer zweiten Ausführungsform,
- Fig. 4 einen unsymmetrisch erweiterten Flächenteilbereich,
- Fig. 5 eine Umgebungskarte des Reinigungsgerätes mit darin gespeicherten Flächenteilbereichen,
- Fig. 6 ein externes Endgerät zur Interaktion mit dem Reinigungsgerät.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0027] Figur 1 zeigt ein Reinigungsgerät 1, welches hier als Saugroboter ausgestaltet ist. Das Reinigungsgerät 1 verfügt über von einem Elektromotor 14 angetriebene Räder 12, mit deren Hilfe sich das Reinigungsgerät 1 innerhalb einer Umgebung fortbewegen kann. Des Weiteren verfügt das Reinigungsgerät 1 über Reinigungselemente 13, nämlich hier eine seitlich über ein

Gehäuse des Reinigungsgerätes 1 hervorstehende Seitenbürste sowie eine Borstenwalze, welche um eine Rotationsachse rotierbar ist. Die Borstenwalze ist in der hier dargestellten üblichen Betriebsstellung des Reinigungsgerätes 1 bezogen auf ihre Längserstreckung horizontal orientiert, d. h. im Wesentlichen parallel zu einer zu reinigenden Fläche. Die Reinigungselemente 13 dienen zum Lösen von Schmutz von der zu reinigenden Fläche. Des Weiteren weist das Reinigungsgerät 1 im Bereich der Reinigungselemente 13 eine nicht weiter dargestellte Saugmundöffnung auf, über welche mittels einer Motor-Gebläse-Einheit mit Sauggut beaufschlagte Luft in das Reinigungsgerät 1 eingesaugt werden kann. Für die Elektroversorgung der einzelnen Elektrokomponenten weist das Reinigungsgerät 1 einen nicht dargestellten, wieder aufladbaren Akkumulator auf.

[0028] Das Reinigungsgerät 1 weist darüber hinaus eine Abstandsmesseinrichtung 15 auf, welche hier beispielsweise eine Triangulationsmesseinrichtung beinhaltet. Die Abstandsmesseinrichtung 15 ist innerhalb des Gehäuses des Reinigungsgerätes 1 angeordnet und weist im Einzelnen eine Laserdiode auf, deren emittierter Lichtstrahl über eine Umlenkeinrichtung aus dem Gehäuse herausgeführt und um eine in der gezeigten Orientierung des Reinigungsgerätes 1 senkrechte Drehachse rotierbar ist, insbesondere mit einem Messwinkel von 360 Grad. Dadurch ist eine Rundum-Abstandsmessung um das Reinigungsgerät 1 möglich. Die Abstandsmesseinrichtung 15 misst Abstände zu Hindernissen, beispielsweise Möbelstücken, innerhalb der Umgebung des Reinigungsgerätes 1.

[0029] Das Reinigungsgerät 1 verfügt zudem über eine Detektionseinrichtung 3, nämlich hier einen in Fahrtrichtung des Reinigungsgerätes 1 vorne angeordneten Staubsensor, welcher eine Verschmutzung eines aktuell von dem Reinigungsgerät 1 befahrenen Flächenteilbereiches 2 detektieren kann. Der Staubsensor beinhaltet hier beispielsweise eine Bilderfassungseinrichtung, insbesondere eine Kamera, die Bilder des Flächenteilbereiches 2 aufnimmt und diese mit Bildern einer Referenzverschmutzung vergleicht. Das Reinigungsgerät 1 verfügt über eine Steuereinrichtung 11, welche ausgebildet ist, den Vergleich zwischen einer von der Detektionseinrichtung 3 aufgenommenen Verschmutzung und den Referenzverschmutzungen durchzuführen. Hierzu kann die Steuereinrichtung 11 auf eine interne oder externe Speichereinrichtung (nicht dargestellt) zugreifen, in welcher Informationen zu Referenzverschmutzungen hinterlegt sind.

[0030] Das Reinigungsgerät 1 vollzieht zur Reinigung eines oder mehrerer Flächenteilbereiche 2 eine Bewegungsbahn 5 innerhalb der Umgebung. Diese Bewegungsbahn 5 kann beispielsweise mittels einer Umgebungskarte 16 (siehe Figur 5 und 6) geplant sein, welche das Reinigungsgerät 1 zuvor erstellt hat. Des Weiteren kann die Bewegungsbahn 5 beispielsweise auch eine Fortbewegungsrouten des Reinigungsgerätes 1 während eines Spotreinigungsmodus sein, in welchem das Reini-

gungsgerät 1 einen begrenzten Flächenteilbereich 2 mit gegenüber einem Standardmodus erhöhter Reinigungsleistung reinigt. In diesem Reinigungsmodus fährt das Reinigungsgerät 1 den Flächenteilbereich 2 beispielsweise auf einer Vielzahl von zueinander parallelen Bahnen ab und beseitigt eine Verschmutzung.

[0031] Ausgehend von dem Betrieb des Reinigungsgerätes 1 in einem solchen Spotreinigungsmodus werden nun die Figuren 2 und 4 näher erläutert. Es ist selbstverständlich auch möglich, dass sich das Reinigungsgerät 1 in ähnlicher Weise ausgehend von einem Standardmodus verhält.

[0032] Die Spotreinigung beginnt zunächst innerhalb eines Flächenteilbereiches 2, welcher eine zuvor definierte Standardgröße für Spotreinigungen aufweist, hier beispielsweise eine rechteckige Fläche mit einer Größe von 2 mal 2 Metern. Eine Umfangsbahn 6 als Umfangs- linie des Flächenteilbereiches 2 begrenzt den Spotbereich und weist vier in jeweils einem 90°-Winkel zueinander stehende Umfangsbahnabschnitte 7, 8, 9, 10 auf. Das Reinigungsgerät 1 führt zunächst in üblicher Art und Weise eine Reinigung des Flächenteilbereiches 2 entlang paralleler Bahnen aus (in den Figuren nicht dargestellt). Dabei detektiert die Detektionseinrichtung 3 eine Verschmutzung des Flächenteilbereiches 2. Anschließend fährt das Reinigungsgerät 1 auf einer Bewegungsbahn 5 eine Strecke ab, welche entlang der Umfangsbahn 6 des Flächenteilbereiches 2 verläuft. Hier ist die Bewegungsbahn 5 beispielsweise so orientiert, dass sich das Reinigungsgerät 1 während der Bewegung entlang der Bewegungsbahn 5 noch vollständig innerhalb der Umfangsbahn 6 befindet, jedoch maximal nahe an der Umfangsbahn 6 verfährt. Während der Fortbewegung detektiert die Detektionseinrichtung 3 wiederum eine Verschmutzung des Flächenteilbereiches 2, welche anschließend zur Beurteilung einer erforderlichen Vergrößerung des Flächenteilbereiches 2 herangezogen wird. Gegebenenfalls kann zusätzlich die zuvor detektierte Verschmutzung des gesamten Flächenteilbereiches 2 ebenfalls berücksichtigt werden, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Anhand der detektierten Verschmutzung entlang der Bewegungsbahn 5 wird von der Steuereinrichtung 11 des Reinigungsgerätes 1 ein Verschmutzungsgrad des Flächenteilbereiches 2 ermittelt und mit einem oder mehreren definierten Referenzverschmutzungsgraden verglichen, welche in einem Datenspeicher hinterlegt sind, auf den die Steuereinrichtung 11 zugreifen kann. Sofern der ermittelte Verschmutzungsgrad über einem definierten Referenzverschmutzungsgrad liegt, wird der Flächenteilbereich 2 entlang der gesamten Umfangsbahn 6, d. h. im Bereich aller Umfangsbahnabschnitte 7, 8, 9, 10 um einen Zusatzteilbereich 4 ergänzt, so dass sich der in Figur 2 rechts dargestellte vergrößerte Flächenteilbereich 2 ergibt. Die Größe des Zusatzteilbereiches 4 kann in Abhängigkeit von der Stärke der Verschmutzung variiert werden, so dass bei einer stärkeren Verschmutzung ein breiterer Zusatzteilbereich 4 ergänzt wird als bei einer nur leichten

Verschmutzung. Das Reinigungsgerät 1 vollzieht auch in dem hinzugenommenen Zusatzteilbereich 4 des Flächenteilbereiches 2 eine Spotreinigung, welche ebenfalls unter Durchfahren paralleler Bahnen ausgeführt werden kann. Während des innerhalb des Zusatzteilbereiches 4 ausgeführten Reinigungsbetriebs wird erneut eine Verschmutzung mittels der Detektionseinrichtung 3 detektiert und mit einer oder mehreren definierten Referenzverschmutzungen verglichen. Sofern wiederum eine Überschreitung eines Referenzverschmutzungsgrades vorliegt, wird der Flächenteilbereich 2 erneut um einen Zusatzteilbereich 4 erweitert. Diese Vorgehensweise wird so oft wiederholt, bis ein ermittelter Verschmutzungsgrad einen relevanten Referenzverschmutzungsgrad unterschreitet.

[0033] Figur 3 zeigt eine abgewandelte Verfahrensführung, bei welcher berücksichtigt wird, an welchem Umfangsbahnabschnitt 7, 8, 9, 10 des Flächenteilbereiches 2 ein Referenzverschmutzungsgrad überschritten wird, so dass der ursprüngliche Flächenteilbereich 2 nur an denjenigen Umfangsbahnabschnitten 7, 8, 9, 10 um einen Zusatzteilbereich 4 ergänzt wird, welche eine gegenüber der Referenzverschmutzung erhöhte Schmutzmenge aufweisen. In der Figur betrifft dies die Umfangsbahnabschnitte 7, 8 und 9. Dadurch wird eine Erweiterung des Flächenteilbereiches 2 ausschließlich in Richtung des fortgesetzten Schmutzaufkommens vorgenommen, so dass die Reinigung des Flächenteilbereiches 2, insbesondere im Rahmen einer Spotreinigung, besonders effektiv ausgeführt werden kann.

[0034] Figur 4 zeigt eine weitere Verfahrensführung, welche ein mehrfaches Überfahren eines Bereiches des Flächenteilbereiches 2 verhindert oder zumindest reduziert. Bei dieser Ausgestaltung wird der Flächenteilbereich 2 bei Vorliegen einer erhöhten Verschmutzung im Bereich gegenüberliegender Umfangsbahnabschnitte 7, 9 zuerst in eine Richtung erweitert, solange bis die detektierte Verschmutzung dort eine Referenzverschmutzung unterschreitet. In der Figur ist dies der Bereich neben dem Umfangsbahnabschnitt 7. Wie zuvor erläutert, wird der Flächenteilbereich 2 dort um einen oder mehrere Zusatzteilbereiche 4 erweitert, hier zwei Zusatzteilbereiche 4, bis der definierte Grenzwert für die Verschmutzung unterschritten wird. Anschließend fährt das Reinigungsgerät 1 den gegenüberliegenden Umfangsbahnabschnitt 9 an und fährt dort in den ebenfalls ergänzten Zusatzteilbereich 4, reinigt diesen und setzt gegebenenfalls eine Reinigung in einem weiteren Zusatzteilbereich 4 neben dem Umfangsbahnabschnitt 9 fort, solange, bis ein dort ermittelter Verschmutzungsgrad unterhalb des definierten Referenzverschmutzungsgrades liegt.

[0035] Die Vergrößerung des Flächenteilbereiches 2 kann grundsätzlich auf unterschiedliche Art und Weise geschehen, beispielsweise durch einen wie in Figur 2 dargestellten rahmenartigen Zusatzteilbereich 4, durch eine in Figur 3 dargestellte Erweiterung des Flächenteilbereiches 2 um Zusatzteilbereiche 4 an nur bestimmten Umfangsbahnabschnitten 7, 8, 9, 10 oder auch durch

eine spiralförmige Erweiterung des Flächenteilbereiches 2 entsprechend einer Verfahrrichtung des Reinigungsgerätes 1 entlang der Bewegungsbahn 5 parallel zu der Umfangsbahn 6 des Flächenteilbereiches 2, wobei nacheinander Zusatzteilbereiche 4 in Bewegungsrichtung an der Umfangsbahn 6 des Flächenteilbereiches 2 ergänzt werden. Dadurch ergibt sich eine schneckenförmige Fortsetzung und Erweiterung des Flächenteilbereiches 2 sowohl in Umfangsrichtung als auch in radialer Richtung.

[0036] Figur 5 zeigt eine von dem Reinigungsgerät 1 erstellte Umgebungskarte 16, in welcher Flächenteilbereiche 2 hinterlegt sind, an welchen eine Spotreinigung durchgeführt werden soll. Die Flächenteilbereiche 2 sind mit einer Standardgröße von hier beispielsweise 2 mal 2 Meter eingezeichnet.

[0037] Wie in Figur 6 dargestellt kann ein Nutzer mittels eines externen Endgerätes 17 auf die Umgebungskarte 16 des Reinigungsgerätes 1 zugreifen. Auf dem externen Endgerät 17, hier einem Tablet-Computer, ist eine Applikation installiert, welche die Umgebungskarte 16 auf einem Display 18 des externen Endgerätes 17 darstellt. Mittels einer Nutzereingabe auf dem Display 18, welches hier als Touchscreen ausgebildet ist, kann der Nutzer beispielsweise nach dem Ende einer Spotreinigung ein Feedback an das Reinigungsgerät 1 übermitteln. Der Nutzer kann beispielsweise einen Flächenteilbereich 2 auswählen, welcher erneut gereinigt werden soll. Des Weiteren kann der Nutzer eine Information zu einer durchgeführten Reinigung eingeben, zum Beispiel eine Information darüber, ob ein von dem Reinigungsgerät 1 automatisch angepasster Flächenteilbereich 2 zu groß oder zu klein gewählt war. Außerdem kann die Reinigungsqualität beurteilt werden.

Liste der Bezugszeichen

[0038]

- | | | |
|----|-------------------------|--|
| 1 | Reinigungsgerät | |
| 2 | Flächenteilbereich | |
| 3 | Detektionseinrichtung | |
| 4 | Zusatzteilbereich | |
| 5 | Bewegungsbahn | |
| 6 | Umfangsbahn | |
| 7 | Umfangsbahnabschnitt | |
| 8 | Umfangsbahnabschnitt | |
| 9 | Umfangsbahnabschnitt | |
| 10 | Umfangsbahnabschnitt | |
| 11 | Steuereinrichtung | |
| 12 | Rad | |
| 13 | Reinigungselement | |
| 14 | Elektromotor | |
| 15 | Abstandsmesseinrichtung | |
| 16 | Umgebungskarte | |
| 17 | Externes Endgerät | |
| 18 | Display | |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines sich selbsttätig innerhalb einer Umgebung fortbewegenden Reinigungsgerätes (1), wobei das Reinigungsgerät (1) eine Reinigung eines definierten räumlich begrenzten Flächenteilbereiches (2) der Umgebung durchführt, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Detektionseinrichtung (3) des Reinigungsgerätes (1) während der Reinigung des Flächenteilbereiches (2) einen Verschmutzungsgrad des Flächenteilbereiches (2) misst, wobei der Verschmutzungsgrad mit einem definierten Referenzverschmutzungsgrad verglichen wird und wobei der Flächenteilbereich (2) automatisch durch Hinzunahme eines definierten an den Flächenteilbereich (2) angrenzenden Zusatzteilbereiches (4) vergrößert wird, wenn innerhalb des Flächenteilbereiches (2) ein Verschmutzungsgrad oberhalb des Referenzverschmutzungsgrades festgestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem definierten räumlich begrenzten Flächenteilbereich (2) ein Spotreinigungsmodus mit gegenüber einem Standardmodus des Reinigungsgerätes (1) erhöhter Reinigungsleistung durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Reinigungsgerät (1) innerhalb des Flächenteilbereiches (2) und/oder innerhalb des Zusatzteilbereiches (4) auf einer mäanderförmigen Bewegungsbahn (5) oder auf parallel zueinander orientierten Bewegungsbahnen (5) fortbewegt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschmutzungsgrad entlang einer den Flächenteilbereich (2) begrenzenden Umfangsbahn (6) detektiert wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flächenteilbereich (2) über eine den Flächenteilbereich (2) begrenzende Umfangsbahn (6) hinaus zumindest im Bereich eines Umfangsbahnabschnitts (7, 8, 9, 10) um einen Zusatzteilbereich (4) erweitert wird, insbesondere im Bereich eines Umfangsbahnabschnitts (7, 8, 9, 10), welcher einen Verschmutzungsgrad oberhalb des definierten Referenzverschmutzungsgrades aufweist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flächenteilbereich (2) bezogen auf eine diesen begrenzende Umfangsbahn (6) spiralförmig und/oder durch Ergänzung eines oder mehrerer rechteckiger Zusatz-

teilbereiche (4) erweitert wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flächenteilbereich (2) um einen rahmenartigen Zusatzteilbereich (4) erweitert wird. 5

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flächenteilbereich (2) solange um einen oder mehrere Zusatzteilbereiche (4) ergänzt wird bis eine Verschmutzung unterhalb der definierten Referenzverschmutzung detektiert wird. 10

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Größe und/oder Form eines Zusatzteilbereiches (4) in Abhängigkeit von einem Verschmutzungsgrad des Flächenteilbereiches (2) variiert wird. 15
20

10. Sich selbsttätig innerhalb einer Umgebung fortbewegendes Reinigungsgerät (1), welches ausgebildet ist, eine Reinigung eines definierten räumlich begrenzten Flächenteilbereiches (2) der Umgebung durchzuführen, **gekennzeichnet durch** eine Steuereinrichtung (11), welche eingerichtet ist, das Reinigungsgerät (1) zur Ausführung eines Verfahrens gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche zu steuern. 25
30

35

40

45

50

55

Fig. 1

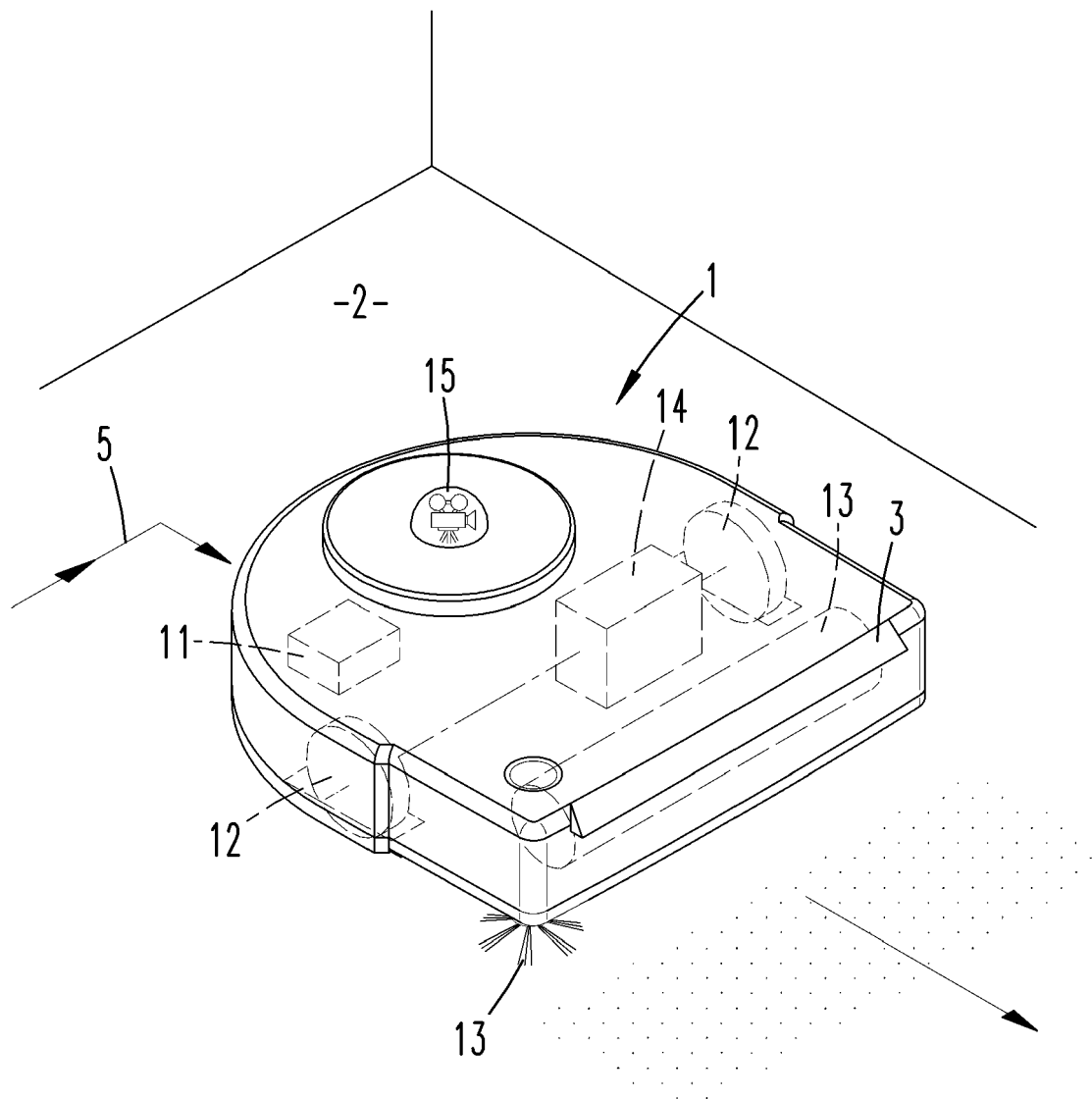


Fig. 2

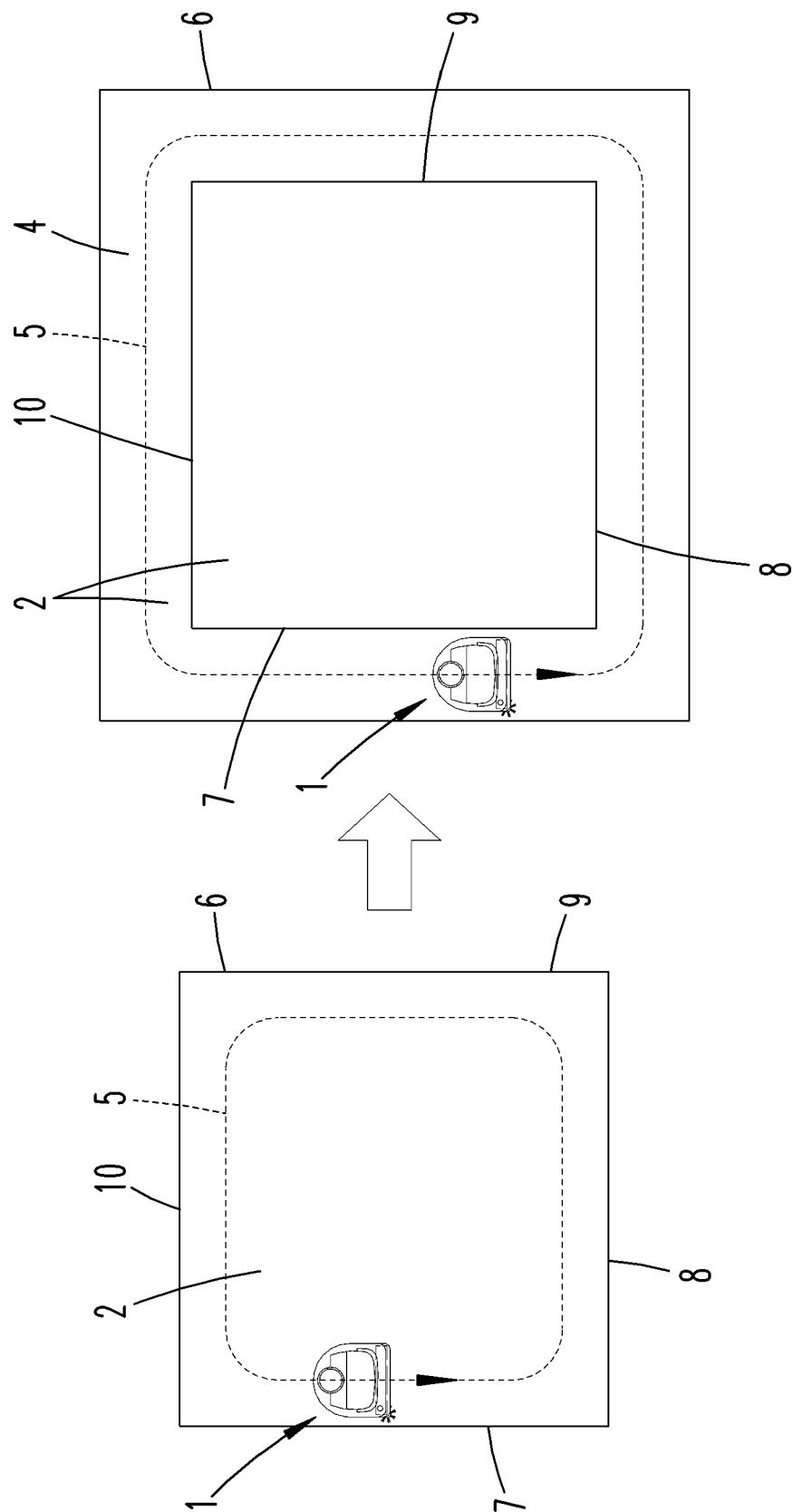


Fig. 3

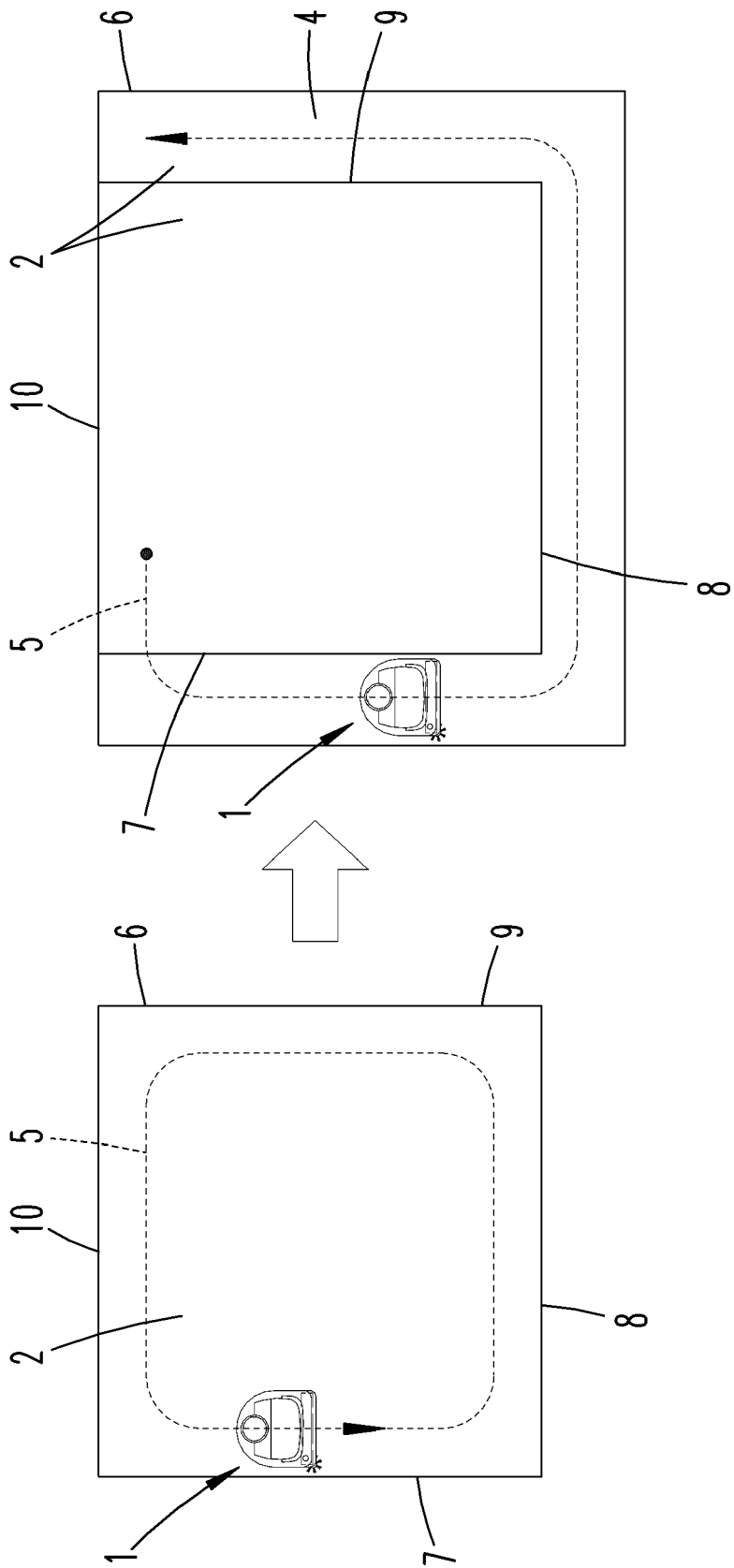


Fig. 4

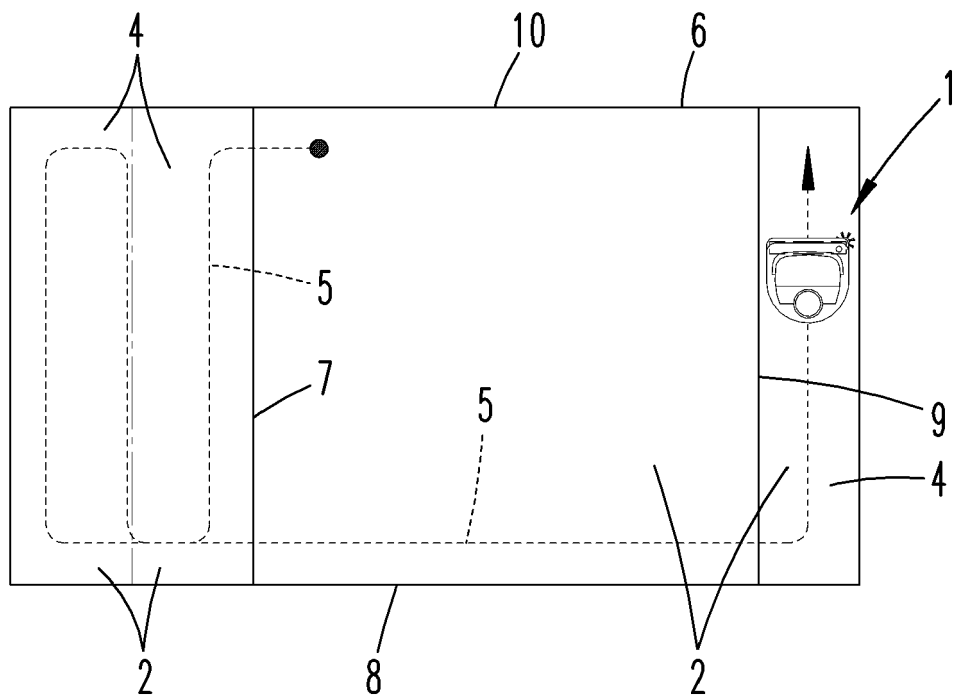


Fig. 5

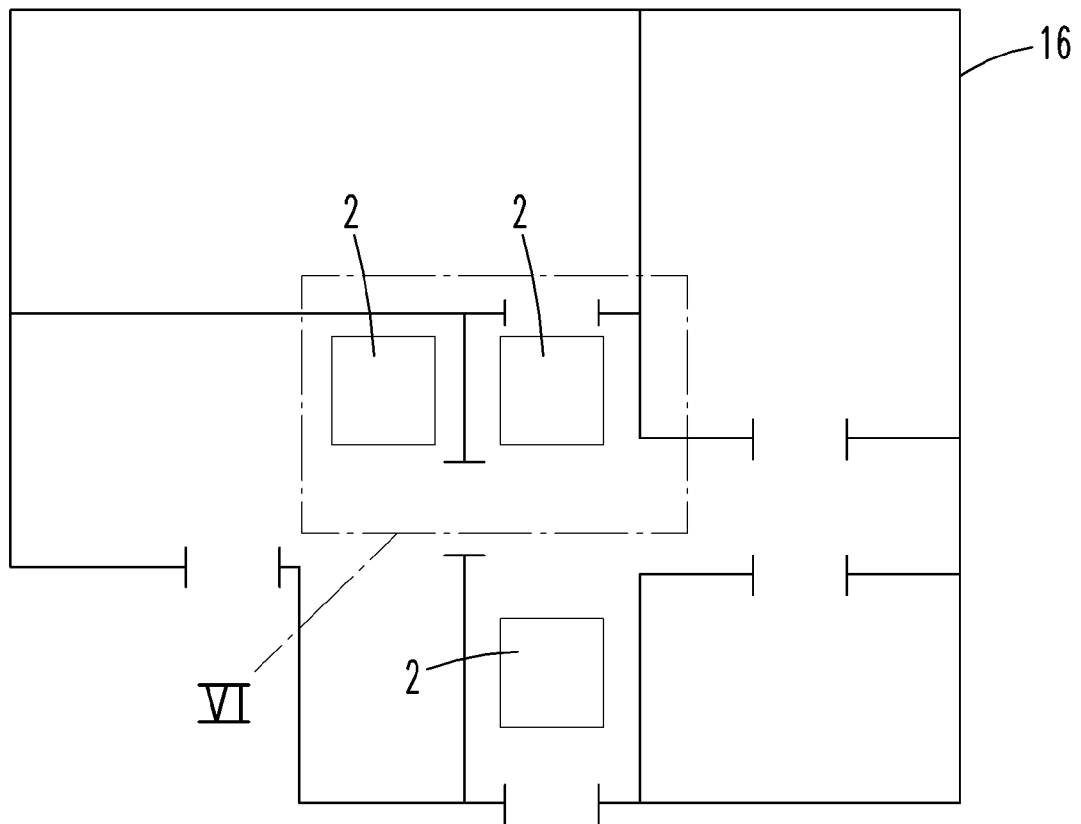
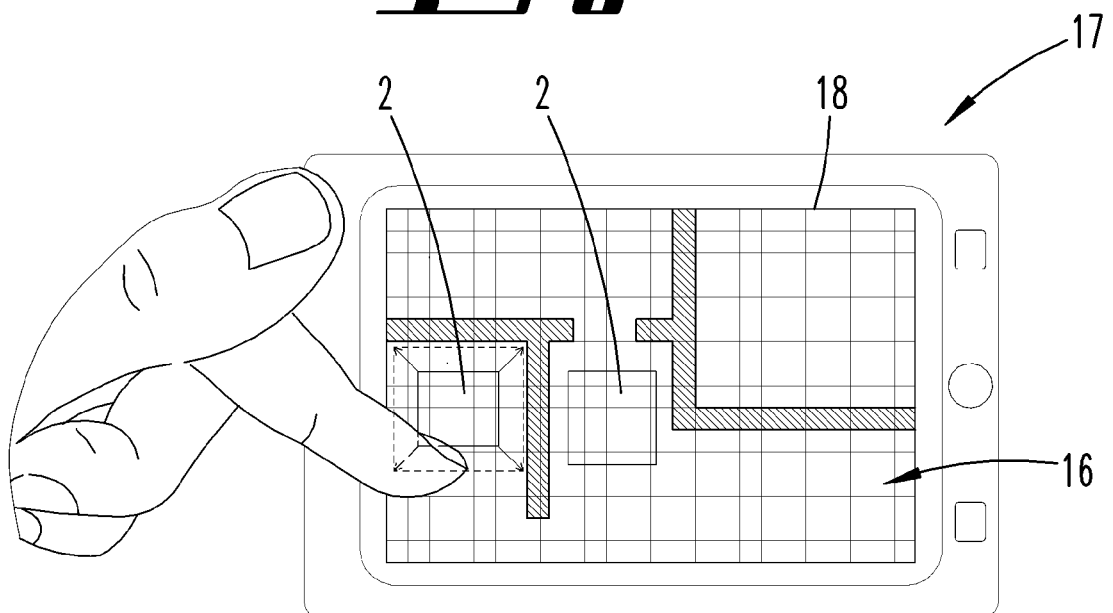


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 6774

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	US 2014/124004 A1 (ROSENSTEIN MICHAEL T [US] ET AL) 8. Mai 2014 (2014-05-08)	1,3,4,6,8-10	INV. A47L9/28
Y	* Absatz [0005] - Absatz [0005] *	2	
A	* Absatz [0073] - Absatz [0074]; Abbildungen 6,7,8a *	5,7	

Y	DE 102 62 191 A1 (KAERCHER GMBH & CO KG ALFRED [DE]) 14. Dezember 2006 (2006-12-14)	2	
A	* Absatz [0052] - Absatz [0052]; Abbildungen 4,5 *	1,3-10	

A	US 2005/192707 A1 (PARK JUN-HO [KR] ET AL) 1. September 2005 (2005-09-01) * Absatz [0044] - Absatz [0044]; Abbildung 6c *	1-10	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Oktober 2018	Prüfer Blumenberg, Claus
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)

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

EP 18 18 6774

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.

16-10-2018

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
10	US 2014124004 A1	08-05-2014	AU 2013338354 A1	16-10-2014
			AU 2016200330 A1	11-02-2016
			AU 2017228620 A1	05-10-2017
15			CA 2869454 A1	08-05-2014
			EP 2838410 A1	25-02-2015
			EP 3132732 A1	22-02-2017
			JP 5844941 B2	20-01-2016
			JP 6137642 B2	31-05-2017
20			JP 2015514519 A	21-05-2015
			JP 2016028773 A	03-03-2016
			JP 2017142851 A	17-08-2017
			US 2014124004 A1	08-05-2014
			US 2015120128 A1	30-04-2015
25			WO 2014070470 A1	08-05-2014

	DE 10262191 A1	14-12-2006	AU 2003298144 A1	22-07-2004
			DE 10261787 B3	22-01-2004
			DE 10262191 A1	14-12-2006
			WO 2004058028 A2	15-07-2004
30	-----			
	US 2005192707 A1	01-09-2005	KR 20050087644 A	31-08-2005
			US 2005192707 A1	01-09-2005

35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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 102011000536 A1 [0005]
- DE 102008014912 A1 [0005]