

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
12. Februar 2015 (12.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/018437 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G05D 1/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/066463

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. August 2013 (06.08.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder: **ALFRED KÄRCHER GMBH & CO. KG**
[DE/DE]; Alfred-Kärcher-Strasse 28 - 40, 71364
Winnenden (DE).

(72) Erfinder: **DÜNNE, Markus**; Gertrud-Bäumer-Allee 21,
71364 Winnenden (DE).

(74) Anwalt: **HOEGER, STELLRECHT & PARTNER**
PATENTANWÄLTE; Uhlandstrasse 14 c, 70182
Stuttgart (DE).

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

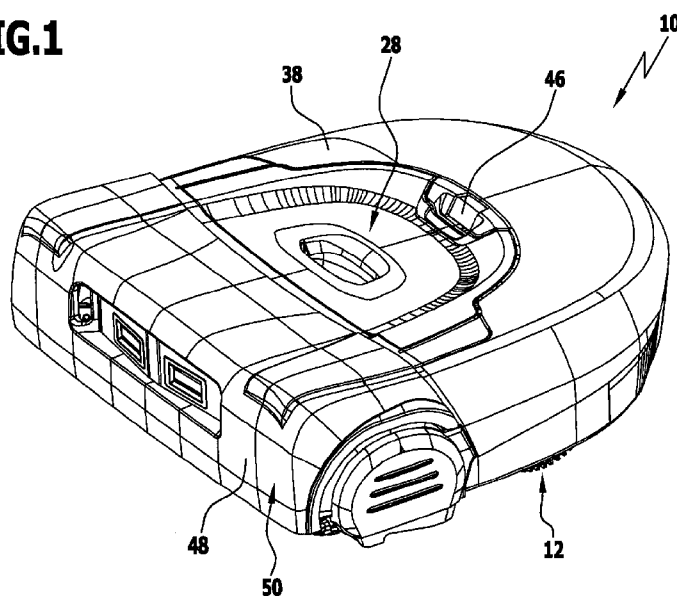
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A FLOOR-CLEANING DEVICE AND FLOOR-CLEANING DEVICE

(54) **Bezeichnung** : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES BODENREINIGUNGSGERÄTES UND
BODENREINIGUNGSGERÄT

FIG.1



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for operating a self-propelled and self-steering floor-cleaning device, wherein at least one map of at least one room to be cleaned and a cleaning plan, which can be specified by a user and which comprises one or more cleaning tasks, can be stored in a memory unit of the floor-cleaning device, wherein at least one cleaning task is associated with a certain room, which can be identified on the basis of a map, and the floor-cleaning device is placed in a room. In order to provide such a method that enables efficient execution of the cleaning plan, according to the invention the floor-cleaning device, during the execution of the cleaning plan, determines whether the room in which the floor-cleaning device is placed is the certain room, and, in the event of a negative determination, the performance of the cleaning task is foreborne, interrupted, or ended. The invention further relates to a floor-cleaning device for performing the method.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines selbstfahrenden und selbstlenkenden Bodenreinigungsgerätes, wobei in einer Speichereinheit des Bodenreinigungsgerätes mindestens eine Karte mindestens eines zu reinigenden Raumes speicherbar ist sowie ein von einem Benutzer vorgebbarer Reinigungsplan mit einem oder mehreren Reinigungsaufträgen, wobei einem bestimmten, anhand einer Karte identifizierbaren Raum mindestens ein Reinigungsauftrag zugewiesen wird und das Bodenreinigungsgerät in einem Raum platziert wird. Um ein derartiges Verfahren bereitzustellen, das eine effiziente Abarbeitung des Reinigungsplans ermöglicht, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass vom Bodenreinigungsgerät bei der Abarbeitung des Reinigungsplans festgestellt wird, ob es sich bei dem Raum, in dem es platziert wird, um den bestimmten Raum handelt, und dass bei negativer Feststellung die Ausführung des Reinigungsauftrags unterlassen, unterbrochen oder beendet wird. Außerdem betrifft die Erfindung ein Bodenreinigungsgerät zur Durchführung des Verfahrens.

VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES BODENREINIGUNGSGERÄTES UND BODENREINIGUNGSGERÄT

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines selbstfahrenden und selbstlenkenden Bodenreinigungsgerätes, wobei in einer Speichereinheit des Bodenreinigungsgerätes mindestens eine Karte mindestens eines zu reinigenden Raumes speicherbar ist sowie ein von einem Benutzer vorgebbbarer Reinigungsplan mit einem oder mehreren Reinigungsaufträgen, wobei einem bestimmten, anhand einer Karte identifizierbaren Raum mindestens ein Reinigungsauftrag zugewiesen wird und das Bodenreinigungsgerät in einem Raum platziert wird.

Außerdem betrifft die Erfindung ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät zur Durchführung des Verfahrens, umfassend ein Fahrwerk zum Verfahren des Bodenreinigungsgerätes auf einer Bodenfläche, eine Reinigungseinheit zum Reinigen der Bodenfläche, eine mit dem Fahrwerk und der Reinigungseinheit gekoppelte Steuereinheit und eine mit dieser gekoppelte Speichereinheit, in der mindestens eine Karte mindestens eines zu reinigenden Raumes speicherbar ist sowie ein von einem Benutzer vorgebbbarer Reinigungsplan mit einem oder mehreren Reinigungsaufträgen, wobei einem bestimmten, anhand einer Karte identifizierbaren Raum mindestens ein Reinigungsauftrag zugewiesen wird, und wobei das Bodenreinigungsgerät eine mit der Steuereinheit gekoppelte Sensoreinheit aufweist.

Die US 6,667,592 B2 beschreibt ein Bodenreinigungsgerät zum autonomen Reinigen von Räumen. Das Bodenreinigungsgerät ist in der Lage, Karten von Räumen, in denen es sich befindet, selbsttätig zu erstellen und diesen zugeordnet zu speichern. Karten können auch von einem Benutzer vorgegeben werden. Den Räumen oder Teilen davon, die anhand der jeweiligen Karte identifiziert werden können, können Reinigungsaufträge zugewiesen werden. Anhand von Sensoren kann das Bodenreinigungsgerät seine Position in einem

Raum ermitteln und den diesem Raum zugewiesenen Reinigungsauftrag ausführen.

Auch in der WO 2009/132317 A1 ist ein Bodenreinigungsgerät beschrieben, das in dem Raum, in dem es platziert ist, einen vorgegebenen Reinigungsauftrag ausführen kann. Im Reinigungsauftrag kann beispielsweise die Art und Intensität der Reinigung oder ein Reinigungspfad vorgegeben sein sowie Reinigungsmuster, um eine möglichst flächendeckende Reinigung zu erzielen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und ein Bodenreinigungsgerät der eingangs genannten Art bereitzustellen, das eine effiziente Abarbeitung des Reinigungsplans ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass vom Bodenreinigungsgerät bei der Abarbeitung des Reinigungsplans festgestellt wird, ob es sich bei dem Raum, in dem es platziert wird, um den bestimmten Raum handelt, und dass bei negativer Feststellung die Ausführung des Reinigungsauftrags unterlassen, unterbrochen oder beendet wird.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass vom Bodenreinigungsgerät eine Überprüfung daraufhin durchgeführt wird, ob es sich in dem bestimmten Raum befindet, dem im Reinigungsplan ein Reinigungsauftrag zugewiesen ist. Stellt das Bodenreinigungsgerät fest, dass es sich nicht in dem bestimmten Raum befindet, sondern in einem davon unterschiedlichen Raum, wird die Ausführung des dem bestimmten Raum zugewiesenen Reinigungsauftrags unterlassen, unterbrochen oder beendet. Eine Arbeit des Bodenreinigungsgerätes entgegen dem Reinigungsplan kann dadurch vermieden und Arbeitszeit des Bodenreinigungsgerätes eingespart werden. Energie, die zur Abarbeitung des unzutreffenden Reinigungsauftrags eingesetzt würde, kann dadurch eingespart werden. Die Betriebsdauer des Bodenreinigungsgerätes, und damit eine mögliche weitere Abarbeitung des Reinigungsplans, werden damit möglichst wenig beeinträchtigt.

Das erfindungsgemäße Verfahren erweist sich insbesondere dann als vorteilhaft, wenn der bestimmte Raum, dem ein Reinigungsauftrag zugewiesen ist, und der Raum, in dem das Bodenreinigungsgerät platziert wird, so physisch voneinander getrennt sind, dass sich das Bodenreinigungsgerät nicht selbstständig in den bestimmten Raum bewegen kann. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die beiden Räume in unterschiedlichen Etagen eines Gebäudes oder in unterschiedlichen Gebäuden angeordnet sind.

Von Vorteil ist es, wenn vom Bodenreinigungsgerät vor Beginn der Ausführung des Reinigungsauftrags festgestellt wird, ob sich das Bodenreinigungsgerät in dem bestimmten Raum befindet. Dies erlaubt es, eine Verschwendung von Zeit und Energie zur Ausführung eines falschen Reinigungsauftrags zu vermeiden. Auch eine möglicherweise sogar schadhafte Bearbeitung des Raumes, in dem sich das Bodenreinigungsgerät befindet, kann dadurch vermieden werden.

Vorzugsweise wird bei negativer Feststellung eine Mitteilung hierüber vom Bodenreinigungsgerät an den Benutzer gesendet. Beispielsweise kann das Bodenreinigungsgerät dem Benutzer mitteilen, dass es sich nicht in dem bestimmten Raum befindet, um den Reinigungsauftrag auszuführen, und dass es sich insbesondere nicht aufgrund physischer Begrenzungen in den bestimmten Raum bewegen kann. Der Benutzer kann dann zum Beispiel das Bodenreinigungsgerät außer Betrieb setzen, ihm einen anderen Reinigungsauftrag oder Reinigungsplan zuweisen oder das Bodenreinigungsgerät in den bestimmten Raum transportieren.

Von Vorteil ist es, wenn bei negativer Feststellung vom Bodenreinigungsgerät eine Änderung des Reinigungsplans vorgenommen wird. Das Bodenreinigungsgerät kann den Reinigungsplan selbstständig umstellen, um dessen Abarbeitung zu ermöglichen und insbesondere möglichst effizient zu gestalten.

Beispielsweise wird der Reinigungsauftrag, der dem bestimmten Raum zugewiesen ist, aus dem Reinigungsplan gelöscht oder in einer Abfolge von Reinigungsaufträgen im Reinigungsplan nach hinten verschoben. "Nach hinten verschoben" ist vorliegend insbesondere so aufzufassen, dass der Reinigungsauftrag nicht gelöscht wird, in der Abfolge auszuführender Reinigungsaufträge jedoch zu einem späteren Zeitpunkt auszuführen ist. Das Bodenreinigungsgerät kann sich dadurch gewissermaßen merken, dass der Reinigungsauftrag noch nicht oder nicht vollständig ausgeführt wurde. Dementsprechend kann das Bodenreinigungsgerät zu einem späteren Zeitpunkt erneut versuchen, den Reinigungsauftrag auszuführen.

Besonders günstig ist es, wenn vom Bodenreinigungsgerät ermittelt wird, ob eine Karte desjenigen Raumes in der Speichereinheit gespeichert ist, in dem es positioniert ist, und ob der Reinigungsplan einen diesem Raum zugewiesenen Reinigungsauftrag aufweist und wenn bejahendenfalls dieser Reinigungsauftrag ausgeführt wird. Der Reinigungsplan kann dadurch effizient abgearbeitet werden. Das Bodenreinigungsgerät kann, darauf wird nachfolgend noch eingegangen, Merkmale des Raumes oder darin angeordneter Gegenstände erfassen. Das Bodenreinigungsgerät kann ermitteln, ob in der Speichereinheit eine Karte gespeichert ist, die dem Raum zugeordnet ist, in dem es sich befindet. Weiter kann das Bodenreinigungsgerät ermitteln, ob diesem Raum ein Reinigungsauftrag im Reinigungsplan zugewiesen ist. Anstelle des unterlassenen, unterbrochenen oder beendeten Reinigungsauftrages kann dieser andere Reinigungsauftrag ausgeführt und die Abarbeitung des Reinigungsplans fortgesetzt werden.

Vorteilhafterweise wird das zuletzt erwähnte Ausführungsbeispiel des Verfahrens ausgeführt, wenn die Räume physisch voneinander getrennt sind und physische Begrenzungen in den den Räumen zugeordneten Karten vorhanden sind. Aufgrund der physisch voneinander getrennten Räume, die sich insbesondere in unterschiedlichen Stockwerken eines Gebäudes befinden können, ist es dem Bodenreinigungsgerät nicht möglich, sich selbstständig zu dem be-

stimmten Raum zu bewegen. Stattdessen kann der von Raum, in dem es positioniert ist, mit dem weiteren Reinigungsauftrag bearbeitet werden.

Bei einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es günstig, wenn bei negativer Feststellung eine Reinigung desjenigen Raums durchgeführt wird, in dem sich das Bodenreinigungsgerät befindet, unabhängig davon, ob der Reinigungsplan einen diesem Raum zugewiesenen Reinigungsauftrag aufweist. Beispielsweise kann im Bodenreinigungsgerät ein Reinigungsgrundprogramm gespeichert sein, gemäß dem ein beliebiger Raum mangels eines gesonderten Reinigungsauftrags gereinigt werden kann. Das Bodenreinigungsgerät kann zufällig reinigen, beispielsweise auf Kollision fahrend, teilgeplant oder vollständig geplant reinigen. Bei einer teilgeplanten Reinigung reinigt das Bodenreinigungsgerät beispielsweise ein Bodenflächensegment nach einem vorgegebenen Muster und verfährt dann zu einem weiteren Bodenflächensegment, um dies ebenfalls nach dem gleichen Muster zu reinigen. Bei einer vollständig geplanten Reinigung kann das Bodenreinigungsgerät von dem Raum, in dem es platziert ist, zunächst eine Karte erstellen und abhängig von der Karte einen Reinigungsauftrag zur möglichst flächendeckenden und vollständigen Reinigung des Raumes erstellen und ausführen. Es kann vorgesehen sein, dass bei der Reinigung des Raumes aufgrund negativer Feststellung alle Reinigungswerkzeuge oder nur ein Teil der Reinigungswerkzeuge des Bodenreinigungsgerätes zum Einsatz kommen und/oder dass mit einer bestimmten, vorgebbaren Reinigungsintensität gereinigt wird.

Zur Ermittlung, in welchem Raum sich das Bodenreinigungsgerät befindet, kann vorzugsweise zumindest eines der folgenden herangezogen werden:

- Die Position des Raumes in mindestens einer räumlichen Dimension, insbesondere der geographischen Höhe, Länge und/oder Breite; als Höheninformation kann auch eine Druckinformation angesehen werden, beispielsweise des Luftdrucks;

- die Orientierung des Raumes, beispielsweise die Orientierung von Wänden des Raumes in Bezug auf eine Himmelsrichtung;
- Merkmale von Begrenzungen des Raumes wie beispielsweise Wänden, Bodenfläche, Decke, Ecken, Kanten, Schwellen, Türen, Fenstern;
- Merkmale einer Bodenfläche des Raumes, insbesondere deren Beschaffenheit wie beispielsweise Fliesen, Teppichboden, Parkett, Linoleum etc.;
- Merkmale von im Raum angeordneten oder von diesem umfassten Gegenständen, beispielsweise Einrichtungsgegenständen, Steckdosen, Heizkörpern, Gardinen, wobei insbesondere Merkmale einer im Raum angeordneten Lade- und/oder Entleerungsstation für das Bodenreinigungsgerät herangezogen werden können. Eine Station zum Laden und/oder Entleeren des Bodenreinigungsgerätes weist beispielsweise eine Markierung oder Merkmale auf, die vom Bodenreinigungsgerät in Kombination mit der Karte des Raumes gespeichert werden können, so dass bei Erkennen der Station eine Identifizierung des Raumes möglich ist.

Im Raum angeordnete Gegenstände werden bevorzugt anhand mindestens einer Markierung oder einer Kennzeichnung erkannt, die vom Bodenreinigungsgerät erfasst wird. Die Markierungen oder Kennzeichnungen können beispielsweise optisch, magnetisch, akustisch, taktil oder per Funk wahrnehmbar sein. Träger von Markierungen oder Kennzeichnungen können Gegenstände im Raum sein, die Signale (beispielsweise sichtbares Licht, Infrarot, RFID, Ultraschall) emittieren können. Die Gegenstände können auch entsprechende Signale, die vom Bodenreinigungsgerät ausgesandt werden (beispielsweise sichtbares Licht, Infrarot, RFID, Ultraschall) reflektieren, wodurch eine Erfassung der Gegenstände möglich ist. Die Gegenstände mit Kennzeichnung oder Markierungen können separate, im Raum angeordnete Markierungsträger sein, die von einem Benutzer im Raum platziert werden, beispielsweise Markierungsposten, Markierungswürfel oder Markierungshütchen.

Zur Ermittlung, in welchem Raum sich das Bodenreinigungsgerät befindet, werden vom Bodenreinigungsgerät vorzugsweise mindestens ein Hösensensor (beispielsweise ein Drucksensor oder GPS-Sensor), ein Positionssensor (bei-

spielsweise ein GPS-Sensor), ein Kompasssensor, ein optischer Sensor (beispielsweise ein Laserscanner oder eine Digitalkamera), ein Magnetfeldsensor, ein akustischer Sensor (beispielsweise ein Ultraschallsensor), ein elektromagnetischer Sensor (beispielsweise ein RFID-Sender und/oder Empfänger) und/oder ein taktiler Sensor eingesetzt. Ein Sensorsignal des mindestens einen Sensors kann vom Bodenreinigungsgerät ausgewertet werden. Im Sensorsignal enthaltene Informationen können zur Identifikation von Merkmalen des Raums und darin enthaltenen Gegenständen herangezogen werden.

Die Informationen des Sensors oder der Sensoren können auch dazu genutzt werden, Karten von Räumen zu erstellen, die in der Speichereinheit diesen Räumen zugeordnet gespeichert werden können.

Von Vorteil ist es, wenn die Signale von zwei oder mehr Sensoren dahingehend analysiert werden, ob sich das Bodenreinigungsgerät in dem bestimmten Raum befindet, und eine negative Feststellung erst dann getroffen wird, wenn die Analyse der Signale der zwei oder mehr Sensoren das Ergebnis liefert, dass dies nicht der Fall ist. Dies gibt die Möglichkeit, eine Plausibilitätsprüfung durchzuführen. Dadurch kann zuverlässiger festgestellt werden, ob sich das Bodenreinigungsgerät in dem bestimmten Raum befindet. Erst wenn anhand der Signale von mindestens zwei Sensoren übereinstimmend festgestellt werden kann, dass dies nicht der Fall ist, wird die Ausführung des Reinigungsauftrags unterlassen, unterbrochen oder beendet.

Bevorzugt ist eine Höheninformation in Kombination mit oder als Bestandteil einer Karte eines Raumes gespeichert. Die Höheninformation, beispielsweise eine geographische Höhe oder eine Druckinformation, die insbesondere mit dem Luftdruck verknüpft sein kann, ermöglicht es insbesondere, das Verfahren zur Unterscheidung von Räumen in unterschiedlichen Stockwerken eines Gebäudes einzusetzen. Dies ist selbst dann möglich, wenn Räume in unterschiedlichen Stockwerken einen gleichen Zuschnitt aufweisen und auch ansonsten sämtliche Merkmale der Räume identisch sind. Durch Überprüfung der Höheninformation bei der Abarbeitung des Reinigungsplans kann das Bodenreini-

gungsgerät ermitteln, dass es sich im falschen Stockwerk befindet, und die Ausführung eines Reinigungsauftrags unterlassen, unterbrechen oder beenden.

Wie bereits erwähnt, kann vorgesehen sein, dass Karten von Räumen vom Bodenreinigungsgerät erstellt und mit den jeweiligen Räumen verknüpft in der Speichereinheit gespeichert werden. Dabei können sämtliche der vorstehend erwähnten Sensoren herangezogen werden, um die ebenfalls vorstehend erwähnten Merkmale des Raumes oder darin enthaltener Gegenstände zu erfassen und in der Karte zu speichern. Zu einem späteren Zeitpunkt können diese Merkmale vom Bodenreinigungsgerät erneut erfasst werden. Die Steuereinheit kann durch Vergleich der erfassten und gespeicherten Merkmale feststellen, in welchem Raum sich das Bodenreinigungsgerät befindet.

Wie bereits erwähnt, betrifft die Erfindung auch ein Bodenreinigungsgerät. Ein Bodenreinigungsgerät der eingangs genannten Art zur Durchführung eines der vorstehenden Verfahren löst die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass anhand mindestens eines Signals der Sensoreinheit von der Steuereinheit bei der Abarbeitung des Reinigungsplans feststellbar ist, ob es sich bei dem Raum, in dem das Bodenreinigungsgerät platziert ist, um den bestimmten Raum handelt, und dass bei negativer Feststellung die Ausführung des Reinigungsauftrags unterlassen, unterbrochen oder beendet wird.

Die bereits im Zusammenhang mit der Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens erzielbaren Vorteile können unter Einsatz des Bodenreinigungsgerätes ebenfalls erzielt werden. Zur Vermeidung von Wiederholungen kann auf voranstehende Erläuterungen verwiesen werden.

Ebenfalls kann verwiesen werden auf die Merkmale vorteilhafter Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens, die bei vorteilhaften Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Bodenreinigungsgerätes ebenfalls vorhanden oder umgesetzt sein können.

Günstig ist es, wenn vor Beginn der Ausführung des Reinigungsauftrags festgestellt wird, ob sich das Bodenreinigungsgerät in dem bestimmten Raum befindet, damit Zeit und Energie eingespart werden können und möglicherweise eine schadhafte Reinigung des Raumes, in dem sich das Bodenreinigungsgerät befindet, vermieden werden kann.

Das Bodenreinigungsgerät umfasst vorzugsweise eine mit der Steuereinheit gekoppelte Kommunikationseinheit, wobei bei negativer Feststellung eine Mitteilung hierüber an den Benutzer aussendbar ist. Beispielsweise kann über die Kommunikationseinheit eine drahtlose Kommunikationsverbindung aufgebaut werden, zum Beispiel über WLAN und das Internet oder über eine Telekommunikationsverbindung.

Die Kommunikationseinheit kann eine Eingabeeinheit umfassen oder bilden, über die der Benutzer Bedienanweisungen vorgeben kann. Beispielsweise können Reinigungspläne eingegeben werden und/oder Karten von Räumen an das Bodenreinigungsgerät übertragen werden.

Bei negativer Feststellung wird von der Steuereinheit vorzugsweise eine Änderung des Reinigungsplans vorgenommen.

Vorteilhafterweise wird der Reinigungsauftrag aus dem Reinigungsplan gelöscht oder in einer Abfolge von Reinigungsaufträgen im Reinigungsplan nach hinten verschoben.

Besonders günstig ist es, wenn von der Steuereinheit ermittelbar ist, ob eine Karte zu demjenigen Raum in der Speichereinheit gespeichert ist, in dem das Bodenreinigungsgerät positioniert ist, und ob der Reinigungsplan einen diesem Raum zugewiesenen Reinigungsauftrag aufweist, und wenn bejahendenfalls dieser Reinigungsauftrag vom Bodenreinigungsgerät ausgeführt wird. Der Reinigungsplan kann dadurch effizient abgearbeitet werden, indem er vom Bodenreinigungsgerät selbsttätig umgestellt wird. Es kann ein Reinigungsauftrag

ausgeführt werden, der demjenigen Raum zugeordnet ist, in dem sich das Bodenreinigungsgerät gerade befindet.

Vorteilhafterweise wird der Reinigungsauftrag dann ausgeführt, wenn die Räume physisch voneinander getrennt sind und physische Begrenzungen in den den Räumen zugeordneten Karten vorhanden sind.

Von Vorteil ist es, wenn vom Bodenreinigungsgerät bei negativer Feststellung eine Reinigung desjenigen Raumes durchführbar ist, in dem sich das Bodenreinigungsgerät befindet, unabhängig davon, ob der Reinigungsplan einen diesem Raum zugewiesenen Reinigungsauftrag aufweist. Beispielsweise wird ein Reinigungsgrundprogramm ausgeführt, wie dies bereits vorstehend erläutert wurde.

Zur Ermittlung, in welchem Raum sich das Bodenreinigungsgerät befindet, wird insbesondere mindestens eines der folgenden herangezogen:

- Die Position des Raumes in mindestens einer räumlichen Dimension, insbesondere der geographischen Höhe, Länge und/oder Breite, einschließlich einer Höheninformation beispielsweise in Form einer Druckinformation;
- die Orientierung des Raumes;
- Merkmale von Begrenzungen des Raumes;
- Merkmale einer Bodenfläche des Raumes;
- Merkmale von im Raum angeordneten oder von diesem umfassten Gegenständen, insbesondere Merkmale einer im Raum angeordneten Lade- und/oder Entleerungsstation für das Bodenreinigungsgerät.

Im Raum angeordnete Gegenstände werden bevorzugt anhand mindestens einer Markierung oder einer Kennzeichnung erkannt, die vom Bodenreinigungsgerät mit der Sensoreinheit erfassbar sind.

Die Sensoreinheit umfasst bevorzugt mindestens einen Höhsensor (beispielsweise einen Drucksensor oder GPS-Sensor), einen Positionssensor (beispielsweise einen GPS-Sensor), einen Kompasssensor, einen optischen Sensor (beispielsweise ein Laserscanner oder eine Digitalkamera), einen Magnetfeldsensor, einen akustischen Sensor (beispielsweise ein Ultraschallsensor), einen elektromagnetischen Sensor (beispielsweise einen RFID-Sender und/oder Empfänger) und/oder einen taktilen Sensor. Mit dem mindestens einen Sensor können insbesondere Merkmale des Raumes und/oder darin angeordneter Gegenstände erfasst werden, um eine Karte des Raumes einschließlich der Gegenstände zu erstellen. Dies ermöglicht die Feststellung des Bodenreinigungsgerätes, in welchem Raum es sich befindet. Zudem können vom Bodenreinigungsgerät selbsttätig Karten der Räume erstellt werden.

Günstig ist es, wenn die Signale von zwei oder mehr Sensoren der Sensoreinheit von der Steuereinheit dahingehend analysierbar sind, ob sich das Bodenreinigungsgerät in dem bestimmten Raum befindet, und eine negative Feststellung erst dann getroffen wird, wenn die Analyse der zwei oder mehr Sensoren das Ergebnis liefert, dass dies nicht der Fall ist. Die Signale von zwei oder mehr Sensoren können hinsichtlich ihrer Plausibilität überprüft werden.

Vorzugsweise ist eine Höheinformation in Kombination mit oder als Bestandteil einer Karte eines Raums speicherbar. Die Höheninformation kann beispielsweise eine geographische Höhe oder eine Druckinformation sein, wobei ein entsprechender Sensor beispielsweise als GPS-Sensor oder als Drucksensor ausgestaltet sein kann.

Karten von Räumen können vom Bodenreinigungsgerät vorzugsweise selbsttätig erstellbar und mit den jeweiligen Räumen verknüpft in der Speichereinheit speicherbar sein.

Das Bodenreinigungsgerät ist beispielsweise ein Saugroboter, ein Kehr-Saug-Roboter, eine selbstfahrende und selbstlenkende Kehrmaschine oder eine selbstfahrende und selbstlenkende Scheuersaugmaschine.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Bodenreinigungsgerätes, ausgestaltet als Kehr-Saug-Roboter;

Figur 2: ein schematisches Blockdiagramm des Bodenreinigungsgerätes aus Figur 1;

Figur 3: eine schematische Darstellung von drei zu reinigenden Räumen, deren zugeordnete Karten in einer Speichereinheit des Bodenreinigungsgerätes aus Figur 1 gespeichert sind;

Figur 4: eine schematische Darstellung eines mehrstöckigen Gebäudes, in dem das Bodenreinigungsgerät aus Figur 1 unterschiedliche Räume reinigen kann und

Figur 5: eine schematische Darstellung von zwei Lade- und/oder Entleerungsstationen für das Bodenreinigungsgerät aus Figur 1 mit Markierungen.

Figur 1 zeigt in perspektivischer Darstellung eine mit dem Bezugszeichen 10 belegte vorteilhafte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bodenreinigungsgerätes, dessen Blockdiagramm in Figur 2 schematisch dargestellt ist. Das Bodenreinigungsgerät 10 ist vorliegend ausgestaltet als selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät, als sogenannter Reinigungsroboter. Mit dem Bodenreinigungsgerät 10 können Bodenflächen autonom gereinigt werden.

Zum Verfahren auf Bodenflächen umfasst das Bodenreinigungsgerät 10 ein Fahrwerk 12, das vorliegend zwei Antriebsräder 14, 16 aufweist. Den Antriebs-

rädern 14, 16 sind Antriebsmotoren 15 bzw. 17 zugeordnet, die über Steuerleitungen 18 bzw. 19 von einer Steuereinheit 20 des Bodenreinigungsgerätes 10 angesteuert werden können. Die Steuereinheit 20 kann das Fahrwerk 12 ansteuern, das Bodenreinigungsgerät 10 zufällig oder gemäß einem vorgebbaren Reinigungspfad oder Reinigungsmuster zu verfahren.

Weiter weist das Bodenreinigungsgerät 10 eine Reinigungseinheit 22 auf. Die Reinigungseinheit 22 umfasst insbesondere eine antreibbare Reinigungsbürste 24. Diese ist beispielsweise um eine quer zur Längsrichtung des Bodenreinigungsgerätes 10 ausgerichtete Drehachse drehend antreibbar. Mit der Reinigungsbürste kann Schmutz von der zu reinigenden Bodenfläche abgelöst werden.

Außerdem umfasst die Reinigungseinheit 22 ein Saugaggregat 26. Schmutz kann unter der Saugwirkung des Saugaggregates 26 von der Bodenfläche abgesaugt und in einem Schmutzsammelbehälter 28 abgeschieden werden. Das Bodenreinigungsgerät 10 ist dementsprechend ein Kehr-Saug-Roboter.

Die Reinigungseinheit 24 ist von der Steuereinheit 20 über eine Steuerleitung 30 ansteuerbar. Beispielsweise können die Reinigungsbürste 24 und/oder das Saugaggregat 26 aktiviert oder deaktiviert werden. Die Drehzahl der Reinigungsbürste 24 und/oder die Leistung des Saugaggregates 26 können verändert werden.

Das Bodenreinigungsgerät 10 weist ferner eine Speichereinheit 32 auf, die mit der Steuereinheit 20 gekoppelt ist. Die Speichereinheit 32 ist, dies schließt die Kopplung ein, im vorliegenden Fall in die Steuereinheit 20 integriert. Die Speichereinheit 32 könnte jedoch auch getrennt von der Steuereinheit 20 gebildet und mit dieser über eine bidirektionale Leitung gekoppelt sein (gezeigt als Speichereinheit 32' in Figur 2).

In der Speichereinheit 32 können Karten von Räumen gespeichert werden, welche Räume von Bodenreinigungsgerät 10 gereinigt werden können. Die

Karten umfassen Merkmale der Räume und/oder von in den Räumen gegebenenfalls angeordneten Gegenständen. Anhand der Merkmale der Räume oder der Merkmale der Gegenstände kann das Bodenreinigungsgerät 10 feststellen, in welchem Raum es sich befindet. Darauf wird nachfolgend noch eingegangen.

Weiter kann in der Speichereinheit 32 mindestens ein Reinigungsplan gespeichert werden. Ein Reinigungsplan, beispielsweise ein Wochenreinigungsprogramm, kann einen Reinigungsauftrag oder mehrere Reinigungsaufträge aufweisen. Der Reinigungsauftrag oder die Reinigungsaufträge ist bzw. sind einem bestimmten Raum zugeordnet. Jeder Reinigungsauftrag kann mindestens eine Aufgabe für das Bodenreinigungsgerät 10 umfassen, den dem Reinigungsauftrag zugeordneten Raum in vorgegebener Weise zu reinigen. Einem Raum kann mehr als nur ein Reinigungsauftrag zugewiesen sein.

Abhängig vom Reinigungsauftrag kann die Steuereinheit 20 das Fahrwerk 12 und/oder die Reinigungseinheit 22 ansteuern, den Reinigungsauftrag auszuführen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, den Raum entsprechend einem vorgegebenen Reinigungspfad oder Reinigungsmuster abzufahren und dabei zu reinigen. Es kann vorgesehen sein, bestimmte Bereiche des Raumes intensiver zu reinigen als andere Bereiche. Bestimmte Bereiche des Raumes können von der Reinigung ausgenommen werden. Der Raum kann je nach Beschaffenheit einer Bodenfläche unterschiedlich gereinigt werden. Der Raum kann zufällig, teilgeplant oder vollständig geplant gereinigt werden. Abhängig vom Reinigungsauftrag kann der Raum oder Bereiche davon unterschiedlich gereinigt werden, was den Einsatz der Reinigungseinheit 22 angeht. Beispielsweise werden bestimmte Teile eines Raums nur gekehrt, nur gesaugt oder sowohl gesaugt als auch gekehrt.

Das Bodenreinigungsgerät 10 umfasst ferner eine Kommunikationseinheit 34, die mit der Steuereinheit 20 über eine bidirektionale Steuer- und Signalleitung 36 gekoppelt ist. Über die Kommunikationseinheit 34 kann ein Benutzer Bedienanweisungen am Bodenreinigungsgerät 10 vornehmen. Der Benutzer kann

dem Bodenreinigungsgerät 10 Karten von Räumen bereitstellen. Der Benutzer kann Reinigungspläne erstellen und Reinigungsaufträge definieren. Die Reinigungsaufträge können Räumen zugewiesen werden.

Die Kommunikationseinheit 34 ermöglicht eine drahtlose und/oder kontaktbehaftete Kommunikation des Benutzers mit dem Bodenreinigungsgerät 10. Beispielsweise weist die Kommunikationseinheit 34 eine Schnittstelle auf zu einer Funk-Kommunikationsverbindung über ein Telekommunikationsnetz oder das Internet (beispielsweise über WLAN). Die Kommunikationseinheit 34 kann eine Eingabeeinheit 38 aufweisen, die zum Beispiel an einem Gehäuse des Bodenreinigungsgerätes 10 angeordnet ist. Die Eingabeeinheit 38 kann Bedienelemente umfassen.

Das Bodenreinigungsgerät 10 kann über die Kommunikationseinheit 34 Mitteilungen an den Benutzer senden, indem diese von der Steuereinheit 20 entsprechend angesteuert wird. Mitteilungen werden beispielsweise über eine Telekommunikationsverbindung und/oder über das Internet an den Benutzer gesendet.

Weiter umfasst das Bodenreinigungsgerät 10 eine Sensoreinheit 42. Die Sensoreinheit 42 ist mit der Steuereinheit 20 über eine bidirektionale Steuer- und Signalleitung 44 gekoppelt. Signale mindestens eines Sensors können über die Steuer- und Signalleitung 44 an die Steuereinheit 20 übertragen werden, welche ihrerseits die Sensoreinheit 42 ansteuern kann.

Die Sensoreinheit 42 umfasst vorliegend mindestens einen und bevorzugt eine Vielzahl von Sensoren, insbesondere einen Hözensensor zum Ermitteln einer Höheninformation. Der Hözensensor ist beispielsweise ein GPS-Sensor oder ein Drucksensor. Weiter umfasst die Sensoreinheit 42 beispielsweise einen Positionssensor, insbesondere einen GPS-Sensor, oder einen Kompasssensor. Ferner kann ein optischer Sensor 46 vorgesehen sein. Der optische Sensor umfasst zum Beispiel einen Laserscanner und/oder eine Kamera, insbesondere eine Digitalkamera. "Sensor" schließt dementsprechend vorliegend den Fall mit

ein, dass vom Bodenreinigungsgerät 10 ein Signal emittiert wird und ein darauf beruhendes reflektiertes Signal oder Antwortsignal von dem entsprechenden Sensor wieder detektiert wird. Beispielsweise kann mit dem optischen Sensor 46 eine Umgebung des Bodenreinigungsgerätes 10 scannend abgetastet werden.

Die Sensoreinheit 42 kann ferner einen akustischen Sensor aufweisen, beispielsweise einen Ultraschallsensor, welcher einen Ultraschallempfänger und/oder -emitter aufweisen kann.

Ferner umfasst die Sensoreinheit 42 zum Beispiel einen elektromagnetischen Sensor zum Aussenden und/oder Empfangen elektromagnetischer Strahlung wie insbesondere RFID-Signalen.

Ferner kann ein taktiler Sensor 48, beispielsweise ein Gehäuseteil in Gestalt eines Stoßfängers 50 des Bodenreinigungsgerätes 10, Bestandteil der Sensoreinheit 42 sein.

Signale der Sensoreinheit 42 können von der Steuereinheit 20 untersucht und ausgewertet werden.

Figur 3 zeigt beispielhaft drei Räume 52, 54, 56, zu denen in der Speichereinheit 32 Karten im Bodenreinigungsgerät 10 gespeichert sind. Figur 3 kann daher auch als Darstellung von drei Karten angesehen werden, die den Räumen 52, 54, 56 zugeordnet sind. Die Karten der Räume 52, 54, 56 können vom Bodenreinigungsgerät 10 selbst erstellt worden sein oder diesem vom Benutzer bereitgestellt worden sein. Bei der Erstellung der Karten können Merkmale der Räume 52, 54, 56 oder darin enthaltener Gegenstände unter Einsatz der Sensoreinheit 42 erfasst und die diesbezüglichen Signale von der Steuereinheit 20 ausgewertet werden, um die Karte einschließlich darin enthaltener Gegenstände zu erstellen.

Merkmale der Räume 52, 54, 56, die zur Erzeugung der Karte herangezogen werden können, sind beispielsweise Wände des Raumes, Kanten, Ecken, Schwellen, Decken, Türen, Fenster, die Beschaffenheit des Bodens, Gardinen, Heizkörper, Leuchten und Lampen, Einrichtungsgegenstände, Markierungen wie beispielsweise Markierungspfosten, -hütchen oder -würfel, Steckdosen oder dergleichen. Insbesondere kann auch die Position des Raumes, insbesondere dessen geographische Länge und/oder Breite und/oder Höhe zur Kennzeichnung eines Raumes 52, 54, 56 herangezogen werden. Eine Höheninformation kann insbesondere auch eine Druckinformation sein, die zusammen mit der Karte des jeweiligen Raumes 52, 54, 56 gespeichert wird.

Umgekehrt können in den Karten der Räume 52, 54, 56 enthaltene Merkmale vom Bodenreinigungsgerät 10 herangezogen werden, um festzustellen, in welchem Raum 52, 54, 56 sich das Bodenreinigungsgerät befindet. Insbesondere ist es auch für das Bodenreinigungsgerät 10 möglich festzustellen, ob dem Raum, in dem es sich befindet, eine Karte in der Speichereinheit 32 zugeordnet ist. Zu diesem Zweck kann das Bodenreinigungsgerät 10 über die Sensoreinheit 42 eine Untersuchung des entsprechenden Raumes vornehmen, und Signale der Sensoren der Sensoreinheit 42 können von der Steuereinheit 20 auf Merkmale untersucht werden, die auf Vorhandensein in den in der Speichereinheit 32 gespeicherten Karten überprüft werden.

Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es für den Benutzer möglich, dem Bodenreinigungsgerät 10 einen Reinigungsplan mit mindestens einem Reinigungsauftrag vorzugeben. Beispielsweise weist der Reinigungsplan den Reinigungsauftrag für das Bodenreinigungsgerät 10 auf, den Raum 52 zu reinigen. Wird das Bodenreinigungsgerät 10 im Raum 52 platziert, kann das Bodenreinigungsgerät 10 anhand der ihm bekannten Merkmale des Raumes 52, die in der entsprechenden Karte gespeichert sind, feststellen, dass es sich im Raum 52 befindet. Der Reinigungsauftrag kann vom Bodenreinigungsgerät 10 ausgeführt und der Reinigungsplan abgearbeitet werden.

Im vorliegenden Beispiel enthält der Reinigungsplan den Reinigungsauftrag, zunächst den Raum 54 zu reinigen und anschließend einen Reinigungsauftrag für den Raum 52. Für den Raum 56 liegt beispielsweise kein Reinigungsauftrag vor.

Das Bodenreinigungsgerät 10 wird vom Benutzer im Raum 52 positioniert, der allerdings durch physische Begrenzungen vom Raum 54 getrennt ist. Beispielsweise liegen die Räume 52, 54 und 56 in unterschiedlichen Stockwerken eines Gebäudes 58 (Figur 4). Es besteht für das selbstfahrende und selbstlenkende Bodenreinigungsgerät 10 keine Möglichkeit, von Raum 52 in den Raum 54 zu gelangen.

Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens stellt das Bodenreinigungsgerät fest, in welchem Raum es sich befindet. Anhand der in der Karte gespeicherten Merkmale kann das Bodenreinigungsgerät 10 ermitteln, dass es sich im Raum 52 befindet. Demgegenüber sieht der Reinigungsplan vor, zunächst den Reinigungsauftrag für den Raum 54 auszuführen. Die Feststellung, dass sich das Bodenreinigungsgerät 10 im Raum 54 befindet, ist dementsprechend negativ.

Erfindungsgemäß wird die Ausführung des dem Raum 54 zugeordneten Reinigungsauftrages vom Bodenreinigungsgerät 10 unterlassen, unterbrochen oder beendet. Besonders bevorzugt stellt das Bodenreinigungsgerät 10 vor Beginn des Reinigungsauftrages fest, ob es sich im Raum 54 befindet. Die im vorliegenden Fall negative Feststellung veranlasst das Bodenreinigungsgerät 10, den diesem Raum 54 zugeordneten Reinigungsauftrag nicht auszuführen, d. h. zu unterlassen. Da die Räume 52 und 54 sich in unterschiedlichen Stockwerken im Gebäude 58 befinden, kann das Bodenreinigungsgerät 10 sich auch nicht in den Raum 54 bewegen, um den Reinigungsauftrag auszuführen.

Das Bodenreinigungsgerät 10 kann vorliegend selbsttätig eine Änderung des vom Benutzer vorgegebenen Reinigungsplans vornehmen. Besonders bevorzugt kann das Bodenreinigungsgerät 10 feststellen, dass es sich im Raum 52

befindet, welchem ebenfalls ein Reinigungsauftrag vom Benutzer zugewiesen worden ist. Das Bodenreinigungsgerät 10 kann den Reinigungsauftrag, der dem Raum 54 zugewiesen ist, im Reinigungsplan nach hinten verschieben und zunächst den dem Raum 52 zugewiesenen Reinigungsauftrag ausführen. Dies ermöglicht es, den Reinigungsplan besonders effizient abzuarbeiten.

Ergänzend oder alternativ kann vom Bodenreinigungsgerät 10 über die Kommunikationseinheit 34 eine Mitteilung über die negative Feststellung an den Benutzer gesendet werden. Der Benutzer kann über die Kommunikationseinheit 34 den Reinigungsplan im Bodenreinigungsgerät 10 ändern oder löschen. Alternativ hat der Benutzer die Möglichkeit, das Bodenreinigungsgerät 10 vom Raum 52 in den Raum 54 zu transportieren, um zunächst den diesem Raum 54 zugewiesenen Reinigungsauftrag auszuführen.

Es kann auch vorgesehen sein, dass der Reinigungsplan vom Bodenreinigungsgerät 10 dahingehend selbsttätig geändert wird, dass der dem Raum 54 zugeordnete Reinigungsauftrag aus dem Reinigungsplan gelöscht wird. Der nachfolgende Reinigungsauftrag im Reinigungsplan ist dem Raum 52 zugewiesen, so dass zunächst dieser Reinigungsauftrag ausgeführt werden kann.

Bei einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens kann vorgesehen sein, dass der Reinigungsplan einen Reinigungsauftrag für den Raum 54 aufweist, nicht jedoch für den Raum 52, und dass sich das Bodenreinigungsgerät 10 im Raum 52 befindet. In diesem Fall kann das Bodenreinigungsgerät 10 auch in Abwesenheit eines Reinigungsauftrags eine Reinigung des Raumes 52 durchführen. Beispielsweise kann in der Speichereinheit 32 ein Reinigungsgrundprogramm gespeichert sein, welches vom Bodenreinigungsgerät 10 standardmäßig dann ausgeführt werden kann, wenn kein gesonderter Reinigungsauftrag vorliegt. Bei dem Reinigungsgrundprogramm kann das Bodenreinigungsgerät 10 beispielsweise auf Kollision fahren, teilgeplant oder vollständig geplant fahren und unter Einsatz sowohl der Reinigungsbürste 24 als auch des Saugaggregates 26 reinigen.

Befindet sich das Bodenreinigungsgerät 10 in einem Raum, dem in der Speichereinheit 32 keine Karte zugeordnet ist, kann das Bodenreinigungsgerät 10 vor Ausführung eines Reinigungsauftrags ebenfalls feststellen, dass es sich nicht in einem dem Reinigungsauftrag zugeordneten Raum befindet. Auch in diesem Fall kann das Bodenreinigungsgerät 10 ein Reinigungsgrundprogramm ausführen. Dabei kann das Bodenreinigungsgerät 10 simultan eine Karte dieses Raumes erstellen und in der Speichereinheit 32 speichern.

Es wird betont, dass die vorstehend erläuterten vorteilhaften Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens nicht voraussetzen, dass drei Räume 52, 54, 56 vorhanden sind, die Räume 52, 54, 56 in demselben Gebäude 58 und in unterschiedlichen Stockwerken desselben liegen und/oder dass der Reinigungsplan nur einen oder zwei Reinigungsaufträge aufweist. Beispielsweise können zu reinigende Räume in derselben Etage eines Gebäudes 58 liegen oder in unterschiedlichen Gebäuden. Es kann jedem Raum ein Reinigungsauftrag zugewiesen sein, und es können weniger oder mehr als drei Räume vorhanden sein.

Als vorteilhaft erweist es sich, dass mit dem Bodenreinigungsgerät 10, das einen Hözensensor aufweisen kann, auch in unterschiedlichen Stockwerken des Gebäudes 58 liegende Räume 52, 54, 56 voneinander unterschieden können. Dies ist selbst dann möglich, siehe beispielsweise die Räume 52 und 54, wenn die Räume denselben Zuschnitt aufweisen und die Räume 52, 54 abgesehen von der Höheninformation identische Merkmale aufweisen, die auch in den ihnen zugeordneten Karten gespeichert sind. Anhand der Höheninformation, die in der Karte der Räume 52, 54 gespeichert ist, kann das Bodenreinigungsgerät 10 eine Erkennung desjenigen Stockwerkes vornehmen, in dem es angeordnet ist, und anhand dieser Erkennung auf den entsprechenden Raum 52, 54 schließen.

Die Figuren 3, 4 und 5 zeigen schematisch Stationen 60 und 62 zum Laden und/oder Entleeren des Bodenreinigungsgerätes 10. Die Station 60 ist im Raum 52 angeordnet, die Station 62 im Raum 54.

Das Bodenreinigungsgerät 10 kann elektrische Kontaktelemente 64 der jeweiligen Station 60, 62 kontaktieren, damit eine Batterie des Bodenreinigungsgerätes 10 geladen werden kann. Über eine in der Zeichnung nicht gezeigte Entladestelle kann der Schmutzsammelbehälter 28 geleert werden.

Die Stationen 60, 62 umfassen Markierungen 66 bzw. 68, die sich voneinander unterscheiden. Anhand dieses Unterschiedes kann das Bodenreinigungsgerät 10 feststellen, um welche Station 60 oder 62 es sich handelt. Dementsprechend kann das Bodenreinigungsgerät 10 anhand dieser Feststellung eine Zuordnung zum Raum 52 bzw. 54 treffen und feststellen, in welchem dieser Räume 52, 54 es sich befindet.

Die Markierungen 66, 68 sind beispielsweise reflektierende Elemente, die von der Sensoreinheit 42 ausgesandte Signale reflektieren, welche von der Sensoreinheit 42 wieder empfangen werden können. Die Markierung 66, 68 kann auch eine RFID-Kennzeichnung oder eine andersartige Form der Markierung sein, anhand derer die Stationen 60, 62 unterschieden werden können.

Es kann vorgesehen sein, dass der Benutzer das Bodenreinigungsgerät 10 zu Beginn der Abarbeitung eines Reinigungsplans vor einer Station 60 oder 62 positioniert, damit diese vom Bodenreinigungsgerät 10 erkannt und auf einfache Weise eine Zuordnung zum Raum 52, 54 getroffen werden kann.

Anstelle der Stationen 60, 62 können zur Kennzeichnung eines Raumes 52, 54, 56 auch, wie bereits erwähnt, andersartige Markierungselemente eingesetzt werden, beispielsweise Markierungspfosten, -hütchen oder -würfel.

Andere Formen der Kennzeichnung von Räumen 52, 54, 56 können beispielsweise über Matrix-Codes (beispielsweise QR-Codes), Barcodes oder RFID-Tags vorgenommen werden, die in den Räumen 52, 54 oder 56 angeordnet sind.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Betreiben eines selbstfahrenden und selbstlenkenden Bodenreinigungsgerätes, wobei in einer Speichereinheit des Bodenreinigungsgerätes mindestens eine Karte mindestens eines zu reinigenden Raumes speicherbar ist sowie ein von einem Benutzer vorgegebbarer Reinigungsplan mit einem oder mehreren Reinigungsaufträgen, wobei einem bestimmten, anhand einer Karte identifizierbaren Raum mindestens ein Reinigungsauftrag zugewiesen wird und das Bodenreinigungsgerät in einem Raum platziert wird, dadurch gekennzeichnet, dass vom Bodenreinigungsgerät bei der Abarbeitung des Reinigungsplans festgestellt wird, ob es sich bei dem Raum, in dem es platziert wird, um den bestimmten Raum handelt, und dass bei negativer Feststellung die Ausführung des Reinigungsauftrags unterlassen, unterbrochen oder beendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vom Bodenreinigungsgerät vor Beginn der Ausführung des Reinigungsauftrags festgestellt wird, ob sich das Bodenreinigungsgerät in dem bestimmten Raum befindet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei negativer Feststellung eine Mitteilung hierüber vom Bodenreinigungsgerät an den Benutzer gesendet wird.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei negativer Feststellung vom Bodenreinigungsgerät eine Änderung des Reinigungsplans vorgenommen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsauftrag aus dem Reinigungsplan gelöscht wird oder in einer Abfolge von Reinigungsaufträgen im Reinigungsplan nach hinten verschoben wird.

6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass vom Bodenreinigungsgerät ermittelt wird, ob eine Karte desjenigen Raumes in der Speichereinheit gespeichert ist, in dem es positioniert ist, und ob der Reinigungsplan einen diesem Raum zugewiesenen Reinigungsauftrag aufweist, und dass bejahendenfalls dieser Reinigungsauftrag ausgeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren ausgeführt wird, wenn die Räume physisch voneinander getrennt sind und physische Begrenzungen in den den Räumen zugeordneten Karten vorhanden sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei negativer Feststellung eine Reinigung desjenigen Raumes durchgeführt wird, in dem sich das Bodenreinigungsgerät befindet, unabhängig davon, ob der Reinigungsplan einen diesem Raum zugewiesenen Reinigungsauftrag aufweist.
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung, in welchem Raum sich das Bodenreinigungsgerät befindet, die Position des Raumes in mindestens einer räumlichen Dimension, die Orientierung des Raumes, Merkmale von Begrenzungen des Raumes, Merkmale einer Bodenfläche des Raumes und/oder Merkmale von im Raum angeordneten oder von diesem umfassten Gegenständen herangezogen werden, insbesondere Merkmale einer im Raum angeordneten Lade- und/oder Entleerungsstation für das Bodenreinigungsgerät.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass im Raum angeordnete Gegenstände anhand mindestens einer Markierung oder einer Kennzeichnung erkannt werden, die vom Bodenreinigungsgerät erfasst wird.

11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung, in welchem Raum sich das Bodenreinigungsgerät befindet, vom Bodenreinigungsgerät mindestens ein Höhensensor, ein Positionssensor, ein Kompasssensor, ein optischer Sensor, ein Magnetfeldsensor, ein akustischer Sensor, ein elektromagnetischer Sensor und/oder ein taktiler Sensor eingesetzt wird.
12. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Signale von zwei oder mehr Sensoren dahingehend analysiert werden, ob sich das Bodenreinigungsgerät in dem bestimmten Raum befindet, und eine negative Feststellung erst dann getroffen wird, wenn die Analyse der Signale der zwei oder mehr Sensoren das Ergebnis liefert, dass dies nicht der Fall ist.
13. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Höheninformation in Kombination mit oder als Bestandteil einer Karte eines Raumes gespeichert ist.
14. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Karten von Räumen vom Bodenreinigungsgerät erstellt und mit den jeweiligen Räumen verknüpft in der Speichereinheit gespeichert werden.
15. Selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät zur Durchführung des Verfahrens nach einem der voranstehenden Ansprüche, umfassend ein Fahrwerk (12) zum Verfahren des Bodenreinigungsgerätes (10) auf einer Bodenfläche, eine Reinigungseinheit (22) zum Reinigen der Bodenfläche, eine mit dem Fahrwerk (12) und der Reinigungseinheit (22) gekoppelte Steuereinheit (20) und eine mit dieser gekoppelte Speichereinheit (32), in der mindestens eine Karte mindestens eines zu reinigenden Raumes (52, 54, 56) speicherbar ist sowie ein von einem Benutzer vorgegebbarer Reinigungsplan mit einem oder mehreren Reinigungsaufträgen, wobei einem bestimmten, anhand einer Karte identifi-

zierbaren Raum (52, 54, 56) mindestens ein Reinigungsauftrag zugewiesen wird, und wobei das Bodenreinigungsgerät (10) eine mit der Steuereinheit (20) gekoppelte Sensoreinheit (42) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass anhand mindestens eines Signals der Sensoreinheit (42) von der Steuereinheit (20) bei der Abarbeitung des Reinigungsplans feststellbar ist, ob es sich bei dem Raum (52, 54, 56), in dem das Bodenreinigungsgerät (10) platziert ist, um den bestimmten Raum (52, 54, 56) handelt, und dass bei negativer Feststellung die Ausführung des Reinigungsauftrags unterlassen, unterbrochen oder beendet wird.

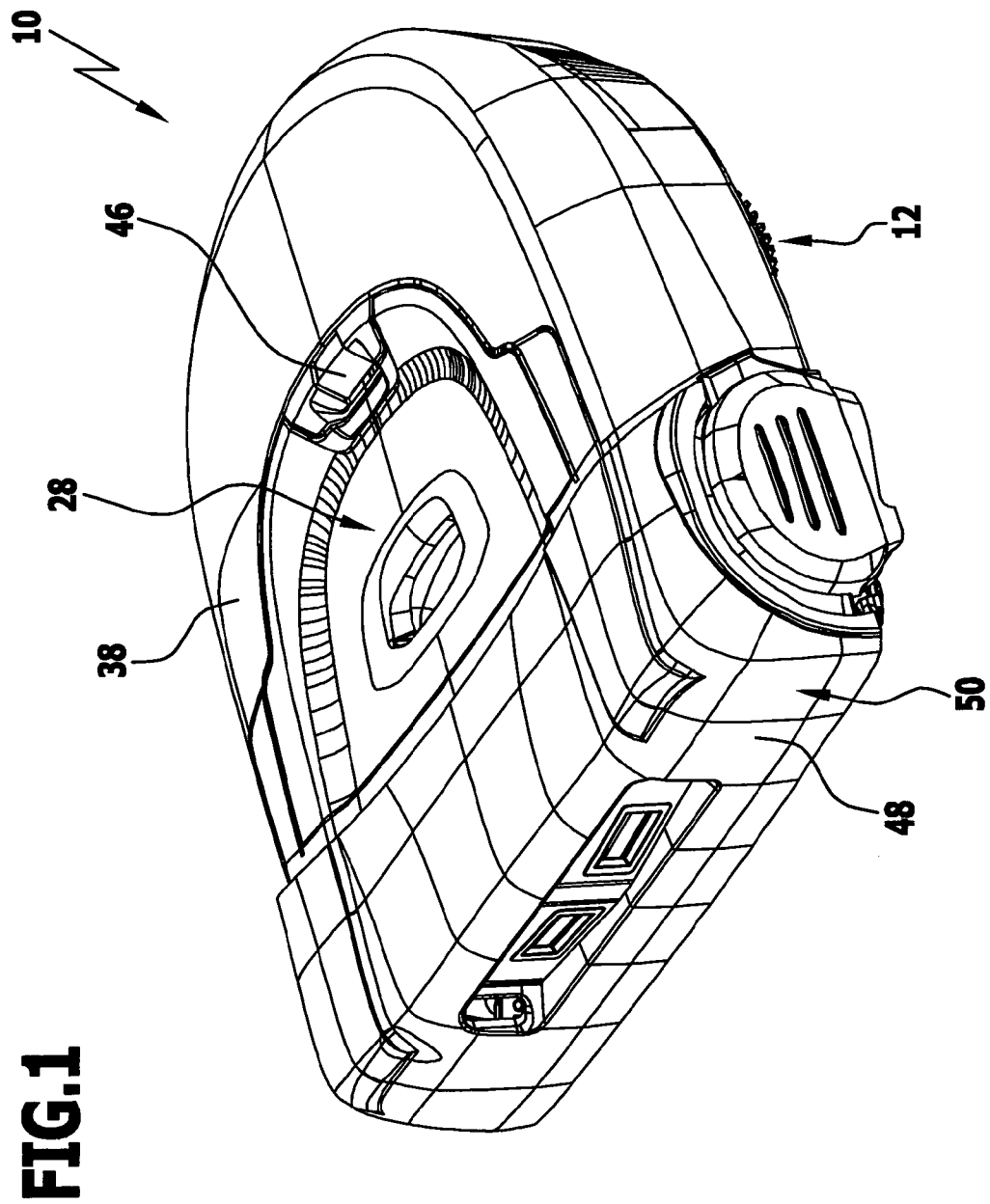
16. Bodenreinigungsgerät nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass vor Beginn der Ausführung des Reinigungsauftrags festgestellt wird, ob sich das Bodenreinigungsgerät (10) in dem bestimmten Raum (52, 54, 56) befindet.
17. Bodenreinigungsgerät nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenreinigungsgerät (52, 54, 56) eine mit der Steuereinheit (20) gekoppelte Kommunikationseinheit (34) umfasst und dass bei negativer Feststellung eine Mitteilung hierüber an den Benutzer aussendbar ist.
18. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass bei negativer Feststellung von der Steuereinheit (20) eine Änderung des Reinigungsplans vorgenommen wird.
19. Bodenreinigungsgerät nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsauftrag aus dem Reinigungsplan gelöscht wird oder in einer Abfolge von Reinigungsaufträgen im Reinigungsplan nach hinten verschoben wird.
20. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass von der Steuereinheit (20) ermittelbar ist, ob eine Karte zu demjenigen Raum (52, 54, 56) in der Speichereinheit (32) ge-

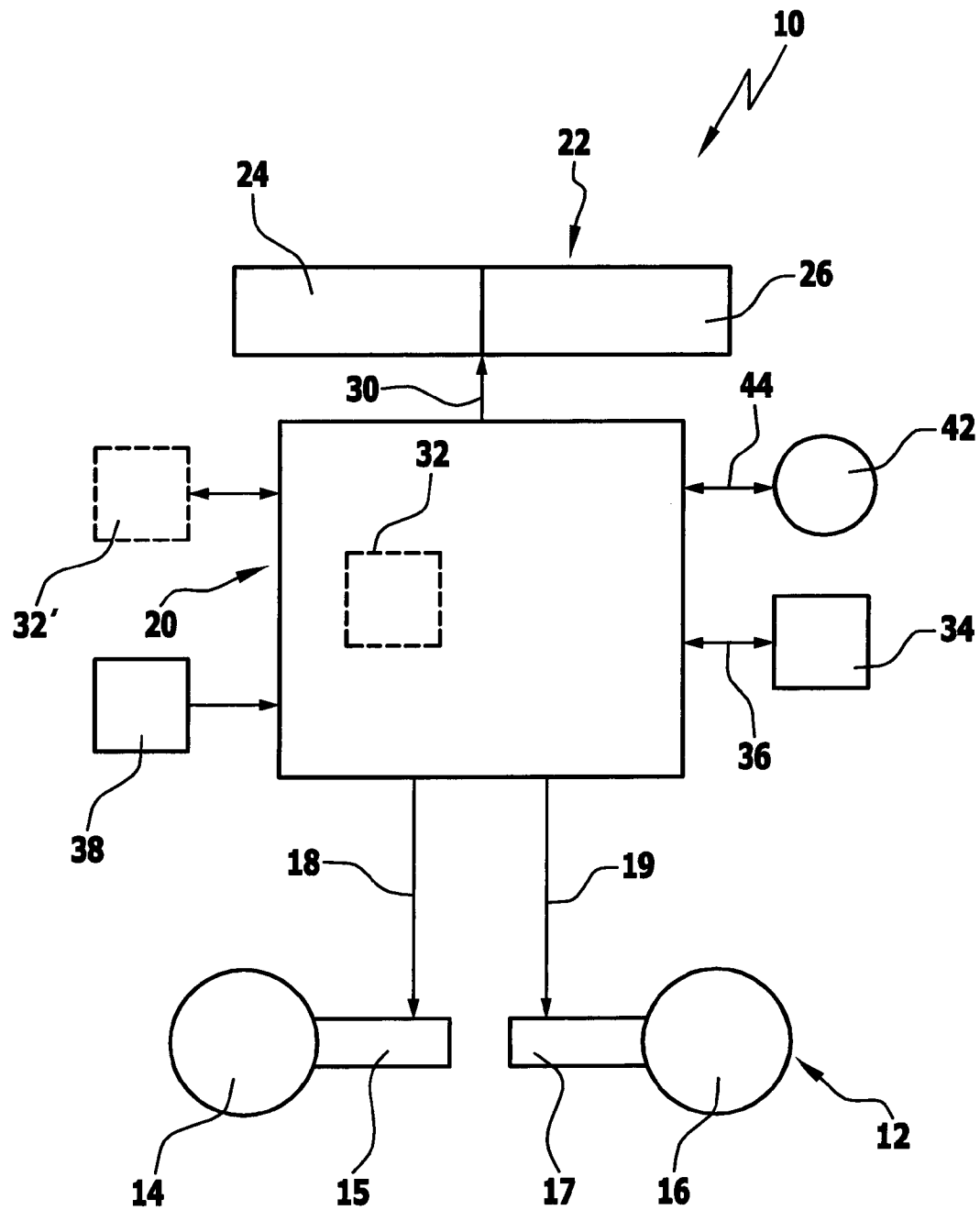
speichert ist, in dem das Bodenreinigungsgerät (10) positioniert ist, und ob der Reinigungsplan einen diesem Raum (52, 54, 56) zugewiesenen Reinigungsauftrag aufweist, und dass bejahendenfalls dieser Reinigungsauftrag vom Bodenreinigungsgerät (10) ausgeführt wird.

21. Bodenreinigungsgerät nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Reinigungsauftrag dann ausgeführt wird, wenn die Räume (52, 54, 56) physisch voneinander getrennt sind und physische Begrenzungen in den den Räumen zugeordneten Karten vorhanden sind.
22. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass vom Bodenreinigungsgerät (10) bei negativer Feststellung eine Reinigung desjenigen Raumes (52, 54, 56) durchführbar ist, in dem sich das Bodenreinigungsgerät (10) befindet, unabhängig davon, ob der Reinigungsplan einen diesem Raum (52, 54, 56) zugewiesenen Reinigungsauftrag aufweist.
23. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 15 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung, in welchem Raum (52, 54, 56) sich das Bodenreinigungsgerät (10) befindet, die Position des Raumes (52, 54, 56) in mindestens einer räumlichen Dimension, die Orientierung des Raumes (52, 54, 56), Merkmale von Begrenzungen des Raumes (52, 54, 56), Merkmale einer Bodenfläche des Raumes (52, 54, 56) und/oder Merkmale von im Raum (52, 54, 56) angeordneten oder von diesem umfassten Gegenständen herangezogen werden, insbesondere Merkmale einer im Raum (52, 54, 56) angeordneten Lade- und/oder Entleerungsstation (60, 62) für das Bodenreinigungsgerät (10).
24. Bodenreinigungsgerät nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass im Raum (52, 54, 56) angeordnete Gegenstände anhand mindestens einer Markierung oder einer Kennzeichnung erkannt werden, die vom Bodenreinigungsgerät (10) mit der Sensoreinheit (42) erfassbar sind.

25. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 15 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinheit (42) mindestens einen Höhen-sensor, einen Positionssensor, einen Kompasssensor, einen optischen Sensor, einen akustischen Sensor, einen Magnetfeldsensor, einen elektromagnetischen Sensor, und/oder einen taktilen Sensor umfasst.
26. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 15 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Signale von zwei oder mehr Sensoren der Sensoreinheit (42) von der Steuereinheit (20) dahingehend analysierbar sind, ob sich das Bodenreinigungsgerät (10) in dem bestimmten Raum (52, 54, 56) befindet, und eine negative Feststellung erst dann getroffen wird, wenn die Analyse der Signale der zwei oder mehr Sensoren das Ergebnis liefert, dass dies nicht der Fall ist.
27. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 15 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass eine Höheninformation in Kombination mit oder als Bestandteil einer Karte eines Raumes (52, 54, 56) speicherbar ist.
28. Bodenreinigungsgerät nach einem der Ansprüche 15 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass Karten von Räumen (52, 54, 56) vom Bodenreinigungsgerät (10) erstellbar und mit den jeweiligen Räumen (52, 54, 56) verknüpft in der Speichereinheit (32) speicherbar sind.

1/4



2/4**FIG.2**

3/4

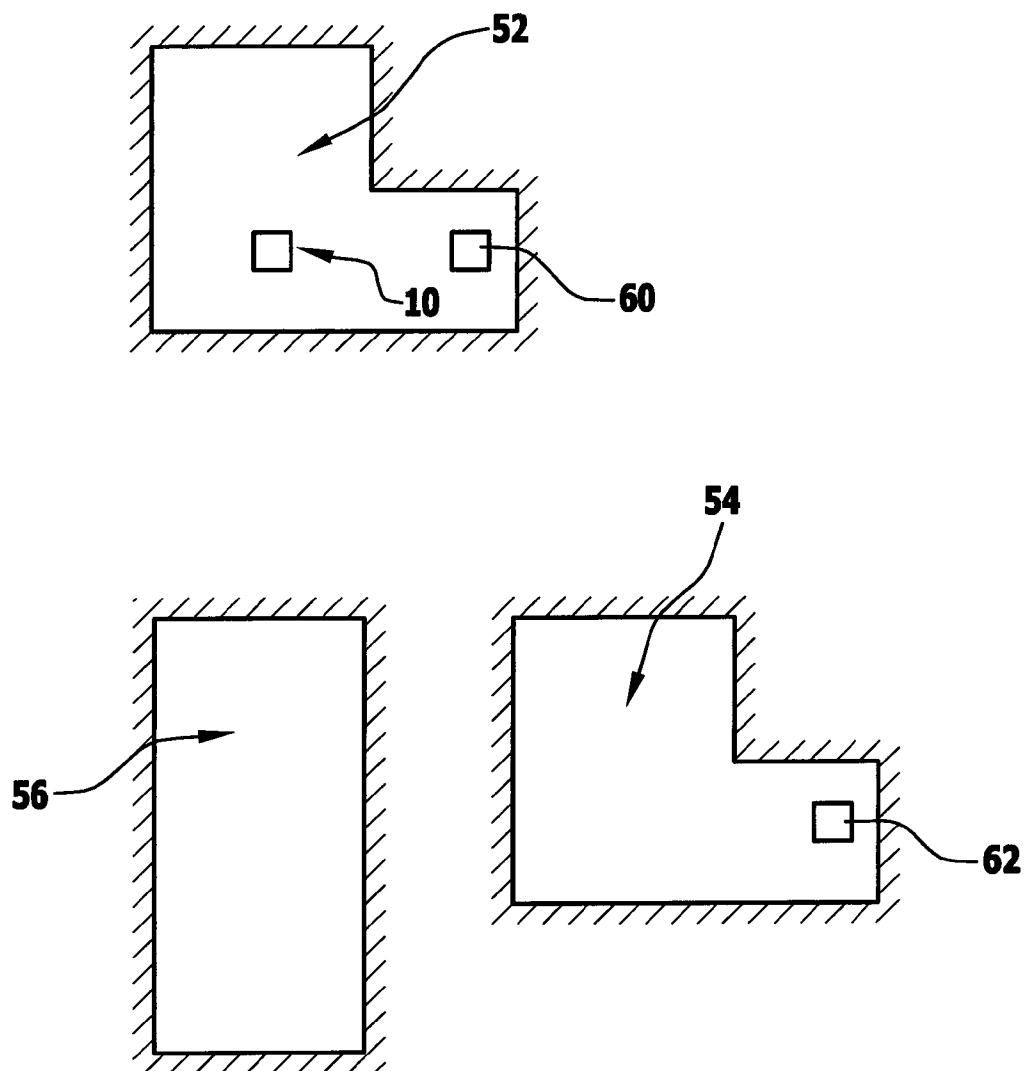


FIG.3

4/4

FIG.4

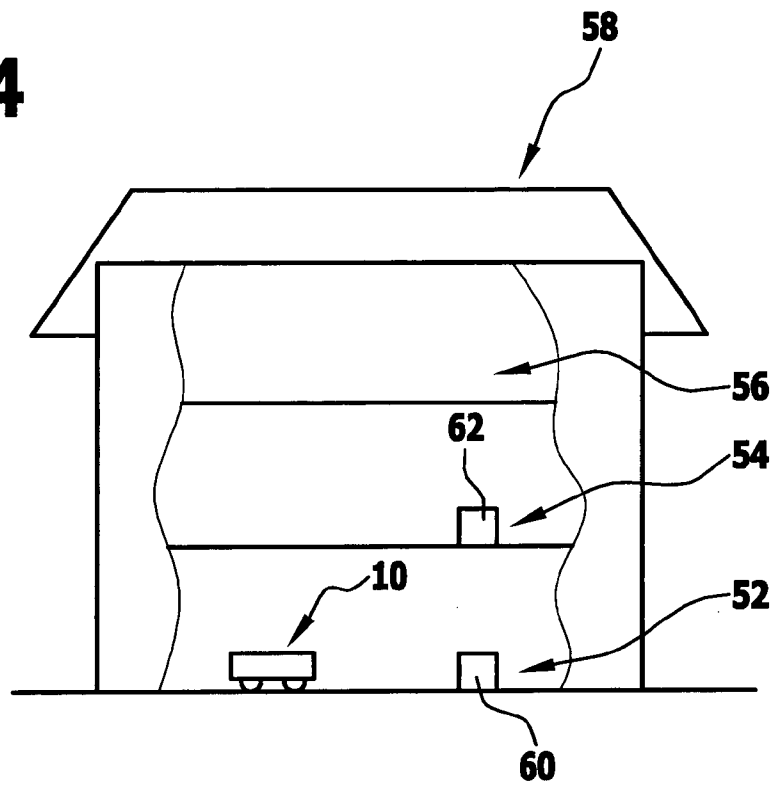
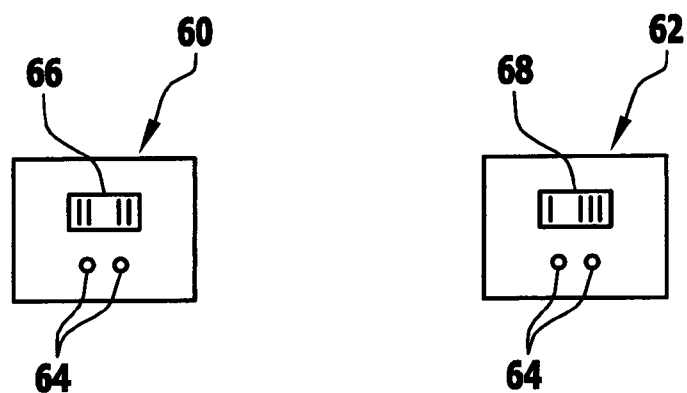


FIG.5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/066463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G05D1/00

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	HYUNJIN KIM ET AL: "USER-CENTERED APPROACH TO PATH PLANNING OF CLEANING ROBOTS: ANALYZING USER'S CLEANING BEHAVIOR", ACM, 2 PENN PLAZA, SUITE 701 - NEW YORK USA, 8 March 2007 (2007-03-08), - 11 March 2007 (2007-03-11), XP040057714, the whole document	1-28
X	----- JP 2002 085305 A (TOSHIBA TEC KK) 26 March 2002 (2002-03-26) the whole document	1-28
X	----- KR 100 730 311 B1 (ACEROBOT CO LTD [KR]) 13 June 2007 (2007-06-13) the whole document	1-28
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 April 2014

Date of mailing of the international search report

30/04/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pöllmann, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/066463

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 2004 0003089 A (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO) 13 January 2004 (2004-01-13) the whole document -----	1-28
X	KR 2005 0012118 A (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO) 31 January 2005 (2005-01-31) the whole document -----	1-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/066463

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2002085305	A	26-03-2002	NONE	

KR 100730311	B1	13-06-2007	-----	
KR 20040003089	A	13-01-2004	NONE	

KR 20050012118	A	31-01-2005	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G05D1/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G05D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	HYUNJIN KIM ET AL: "USER-CENTERED APPROACH TO PATH PLANNING OF CLEANING ROBOTS: ANALYZING USER'S CLEANING BEHAVIOR", ACM, 2 PENN PLAZA, SUITE 701 - NEW YORK USA, 8. März 2007 (2007-03-08), - 11. März 2007 (2007-03-11), XP040057714, das ganze Dokument	1-28
X	JP 2002 085305 A (TOSHIBA TEC KK) 26. März 2002 (2002-03-26) das ganze Dokument	1-28
X	KR 100 730 311 B1 (ACEROBOT CO LTD [KR]) 13. Juni 2007 (2007-06-13) das ganze Dokument	1-28
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. April 2014		30/04/2014
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Pöllmann, H

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KR 2004 0003089 A (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO) 13. Januar 2004 (2004-01-13) das ganze Dokument -----	1-28
X	KR 2005 0012118 A (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO) 31. Januar 2005 (2005-01-31) das ganze Dokument -----	1-28

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/066463

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002085305 A	26-03-2002	KEINE	-----
KR 100730311 B1	13-06-2007	-----	-----
KR 20040003089 A	13-01-2004	KEINE	-----
KR 20050012118 A	31-01-2005	KEINE	-----