



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.03.2014 Patentblatt 2014/13

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

(21) Anmeldenummer: **13184490.4**

(22) Anmeldetag: **16.09.2013**

(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

(72) Erfinder: **Windorfer, Harald**
40822 Mettmann (DE)

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

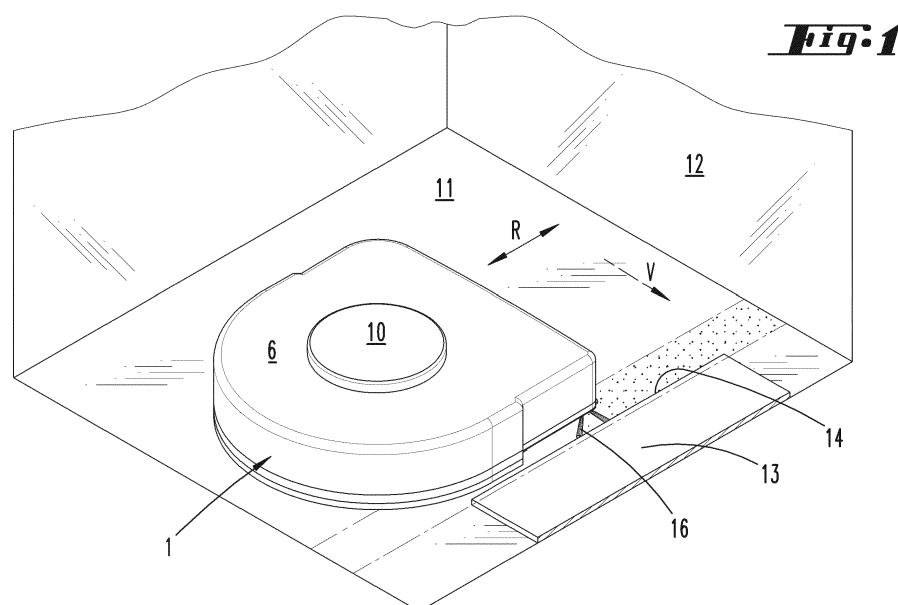
(30) Priorität: **19.09.2012 DE 102012108802**

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

(54) **Selbsttätig verfahrbares Bodenreinigungsgerät und Verfahren zum Betreiben eines Bodenreinigungsgerätes**

(57) Selbsttätig verfahrbares Bodenreinigungsgerät (1), sowie Verfahren zum Betreiben eines solchen, wobei das Bodenreinigungsgerät (1) in der Lage ist, niedrige, langgestreckte Hindernisse, wie sie typischerweise durch eine Teppichrandkante (14) gegeben sind, mit einer Verfahrrichtung im rechten oder spitzen Winkel zu einer Längserstreckung des Hindernisses, zu überfahren. Für eine noch effektivere Reinigung ist das Bodenreinigungsgerät (1) derart ausgebildet, dass eine Verfahrsweise zur Reinigung des Hindernisses oder eines an

das Hindernis angrenzenden Bereiches durchführbar ist, in welcher das Reinigungsgerät (1) eine Verfahrrichtung (R oder V) einnimmt, die an der Erstreckung des Hindernisses ausgerichtet ist, und in Bezug auf die Hindernisfläche ein Verfahren auf einem Bodenbereich vor dem Hindernis beinhaltet, mit einem seitlichen Abstand einer in Verfahrrichtung zugeordneten Randkante des Gerätes (1) zu der Hindernisfläche, der geringer ist als eine Breite des Gerätes (1) senkrecht zur Verfahrrichtung.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft zunächst ein selbsttätiges verfahrbares Bodenreinigungsgerät, wobei das Bodenreinigungsgerät in der Lage ist, niedrige, langgestreckte Hindernisse, wie sie typischerweise durch eine Teppichrandkante gegeben sind, mit einer ansteigenden Hindernisfläche, bei einem Verfahren mit einer Verfahr- richtung im rechten oder spitzen Winkel zu einer Längs- erstreckung des Hindernisses zu überfahren und wobei weiter das Bodenreinigungsgerät ein Mittel zur Erfas- sung des Hindernisses aufweist.

[0002] In gleicher Weise bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Betreiben eines selbsttätig verfahr- baren Bodenreinigungsgerätes, das die vorstehend an- gegebenen Fähigkeiten und Mittel aufweist.

[0003] Derartige Bodenreinigungsgeräte sind bereits in vielfacher Hinsicht bekannt geworden. Es wird bei- spielsweise auf die DE 102011000536 A1, die DE 102008014912 A1, die DE 102011000250 A1 und die DE 1020110036772 A1 verwiesen.

[0004] Solche selbsttätig verfahrbare Bodenreini- gungsgeräte sind auch in der Lage, kleinere Hindernisse, mit einer ansteigenden, d.h. gegenüber der Fläche, auf welcher das Gerät kurz vor Erreichen des Hindernisses verfährt, angehobenen oder ansteigenden Kante, wie insbesondere Teppichrandkanten, aber auch gegeben- enfalls Bodenschwellen, zu überwinden.

[0005] Die Reinigungsstrategie derartiger Bodenreini- gungsgeräte ist beispielsweise ausgelegt, dass ein be- stimmter zur Reinigung ausgewählter Raum, der mit dem Gebäuderaum übereinstimmen kann, aber auch einen Ausschnitt eines Gebäuderaumes (nur) betreffen kann, in einer bestimmten regelmäßigen Abfolge durchfahren wird, so dass sich eine möglichst vollständige flächen- mäßige Überdeckung der Einwirkung einer Reinigungs- bürste und/oder der Absaugung von Schmutz bezogen auf die überfahrene Fläche ergibt. Die genannten, etwaig innerhalb dieser Reinigungsstrategie befindlichen über- fahrbaren Hindernisse werden hierbei jeweils in Richtung des an einem im Reinigungsroboter intern vorgegebenen Feldes oder in bestimmter Ausrichtung zu einer gegeben- en Wand eines Raumes überfahren. Sie werden hierbei gegebenenfalls auch mehrfach überfahren.

[0006] Ausgehend von dem vorgenannten Stand der Technik beschäftigt sich die Erfindung mit der Aufgabe, ein selbsttätig verfahrbares Reinigungsgerät und ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Bodenreini- gungsgerätes anzugeben, das eine noch effektivere Rei- nigung ermöglicht.

[0007] Eine mögliche Lösung dieser Aufgabe ist nach einem ersten Erfindungsgedanken bei einem selbsttätig verfahrbaren Bodenreinigungsgerät dadurch gegeben, dass eine Verfahrweise zur Reinigung des Hindernisses oder eines an das Hindernis angrenzenden Bereiches durchführbar ist, in welcher das Reinigungsgerät eine Verfahr- richtung einnimmt, die an der Erstreckung des Hindernisses ausgerichtet ist und in Bezug auf die Hin-

dernisfläche ein Verfahren auf einem Bodenbereich vor dem Hindernis beinhaltet, mit einem seitlichen Abstand einer in Verfahr- richtung zugeordneten Randkante des Gerätes zu der Hindernisfläche der geringer ist als es einer Breite des Gerätes senkrecht zur Verfahr- richtung entspricht. Ungeachtet der Möglichkeit, die im weiteren Verlauf bei einer Reinigung eines Raumes auch genutzt sein kann, oder zunächst genutzt sein kann, das Hinder- nis zu überfahren und auf dem Hindernis (etwa auf einem Teppich) auch zu reinigen, ist hiermit eine Ausgestaltung gegeben, die es dem Bodenreinigungsgerät ermöglicht, gezielt an dem lang gestreckten Hindernis entlang zu fahren, also beispielsweise an einer Teppichrandkante. Hiermit kann eine entsprechende Stirnfläche des Hinder- nisses, die hier auch als ansteigende Hindernisfläche be- zeichnet ist, oder ein Flächenabschnitt unmittelbar vor der Hindernisfläche, gezielt abgereinigt werden. Insbe- sondere kann das Bodenreinigungsgerät auch so an der Hindernisfläche entlangfahren, auf dem Bodenbereich, der vor dem Hindernis gegeben ist, also entsprechend tiefer liegt, dass bei einer Reinigungsfahrt eine Berüh- rung der Hindernisfläche etwa durch die Borsten von Bürsten des Reinigungsgerätes nicht gegeben ist. Ins- besondere können auch mehrere derartige Reinigungs- fahrten programmäßig vorgesehen sein, die jeweils nä- her an die Hindernisfläche heranzuführen, beispielsweise bis eine Berührung von Borsten durch Bürsten des Ge- rätes bei einer solchen Reinigungsfahrt erfolgt oder auch das Gerät hinsichtlich seiner Reinigungsbürsten zumin- dest teilweise in Überdeckung zu der Hindernisfläche verfährt.

[0008] Dadurch, dass das Bodenreinigungsgerät so- mit die überfahrbaren langgestreckten Hindernisse in ei- ne Reinigungsstrategie, durch gezielte Änderung oder Anpassung der Verfahr- richtung, einbeziehen kann, kann es entsprechend auch, beispielsweise nach einem ge- sonderten erfolgten Abreinigen der ansteigenden Hin- dernisfläche, das Hindernis selbst, ohne jeweils bei- spielsweise die ansteigende Hinderniskante zu überfah- ren, abreinigen. Es verfährt dann beispielsweise in einem bestimmten Zeitraum oder solange, bis die spezielle Rei- nigung abgeschlossen ist, nur auf dem Hindernis. Dies ist insbesondere sinnvoll, wenn die Grundfläche des Hin- dernisses ein gewisses Ausmaß im Verhältnis zu der Grundfläche des Bodenreinigungsgerätes aufweist, also beispielsweise das Hindernis in seiner Breite und/oder Länge mindestens einem Zweifachen oder mehr einer Abmessung des Bodenreinigungsgerätes in üblicher Verfahr- richtung entspricht.

[0009] Eine weitere mögliche Lösung der Aufgabe ist bei einem Verfahren zum Betreiben eines solchen selbst- tätig verfahrbaren Bodenreinigungsgerätes dadurch ge- geben, dass das Bodenreinigungsgerät nach einem Er- fassen des Hindernisses die Verfahr- richtung so ändert, dass es an diesem Hindernis entlangfährt, mit einem Ab- stand zu einer in Verfahr- richtung zugeordneten Rand- kante des Gerätes der geringer ist, als es einer Breite des Gerätes senkrecht zu dieser Verfahr- richtung ent-

spricht. Eine derartige Abänderung kann sogleich nach einem erstmaligen Überfahren des Hindernisses beziehungsweise der Hindernisfläche vorgenommen werden; sie kann aber auch nach einem üblichen Verfahren in dem Raum nach an sich vorgegebenem Muster - erst - vorgenommen werden oder zwischen solchen Ereignissen, also zwischen dem erstmaligen oder mehrmaligen Überfahren der Hindernisfläche beziehungsweise des Hindernisses und der Beendigung der Reinigungsfahrt nach an sich gegebener Reinigungsstrategie.

[0010] Weitere Merkmale der Erfindung sind nachstehend, auch in der Figurenbeschreibung und der Zeichnung, oftmals in ihrer bevorzugten Zuordnung zu dem bereits erläuterten Konzept beschrieben beziehungsweise dargestellt. Sie können aber auch in einer Zuordnung zu nur einem oder mehreren einzelnen Merkmalen, wie sie hier beschrieben oder zeichnerisch dargestellt sind, oder unabhängig oder in einem anderen Gesamtkonzept von Bedeutung sein.

[0011] Bei einem derartigen Bodenreinigungsgerät, wie sich auch aus den eingangs schon zitierten Druckschriften ergibt, die hiermit auch im Hinblick auf die dort beschriebenen Ausgestaltungen einer Raumerfassung durch berührungsloses Abtasten, mögliche Sensorgestaltungen usw. inhaltlich in die Offenbarung vorliegender Anmeldung mit einbezogen werden, auch zum Zwecke, Merkmale dieser vorveröffentlichten Druckschriften in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen, ist insbesondere bevorzugt, dass ein Mikroprozessor vorgesehen ist, wobei weiter bevorzugt dem Mikroprozessor ein flüchtiger und/oder ein nicht flüchtiger Speicher zugeordnet ist, mit dem Programme, insbesondere Verfahrenprogramme, d.h. die Ausübung von Reinigungsstrategien, durchführbar sind. Weiter bevorzugt weist ein solches Bodenreinigungsgerät eine Flächen- und/oder Raumerfassungsmöglichkeit auf, etwa durch berührungsloses Abtasten, wie angesprochen, wobei hier insbesondere eine Infrarot- und/oder Sensorabtastung mittels eines oder mehrerer in dem Bodenreinigungsgerät vorgesehener Sensoren, insbesondere Ultraschall- und/oder Infrarotsensoren, beispielsweise möglich ist. Hierdurch kann weiter bevorzugt das Gerät eine Kartierung eines Raumes, oder einer Mehrzahl von Räumen, die in einer Wohnung beispielsweise zu reinigen sind, gegebenenfalls auch im Zuge einer "Teach-In"-Fahrt, erstellen und nachfolgend anhand dieser Kartierung Reinigungsfahrten durchführen.

[0012] Im Hinblick auf eine ansteigende Hindernisfläche, die von einem derartigen Bodenreinigungsgerät überfahren werden kann, handelt es sich im Allgemeinen um Hindernisflächen, die gegenüber dem umgebenden Boden sich vertikal um einige Millimeter, beispielsweise 1 mm bis hin zu 20, 30 oder 40 mm, erheben. Weiter sind im Rahmen dieser Ausführungen ansteigende Hindernisflächen relevant, bei welchen der genannte vertikale Abstand der Hindernisfläche zufolge des Ansteigens sehr rasch beziehungsweise unmittelbar, stufenartig, jedenfalls aber über einen Bereich, der bis hin zu einigen

wenigen Zentimetern, gemessen senkrecht zu einem Verlauf einer solchen Hinderniskante, beträgt, beispielsweise 5 bis 20 mm, gegeben ist.

[0013] Eine weitere bevorzugte Ausführung sieht vor, dass nach einem Erfassen eines langgestreckt überfahrbaren Hindernisses und Änderung der Fahrtrichtung so, dass es an diesem Hindernis entlangfährt, das Entlangfahren durch eine rechnerunterstützte Ausrichtung der Fahrtrichtung so vorgenommen wird, dass eine entsprechende Bürste des Reinigungsgerätes möglichst effektiv die Hinderniskante, speziell die ansteigende Hindernisfläche, reinigt. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass eine Tellerbürste, die eine Bürste ist mit im Wesentlichen vertikaler Drehachse und bevorzugt, wie weiter unten noch näher erläutert, über einen Grundriss eines Gehäuses des Bodenreinigungsgerätes im Hinblick auf einen Rotationsbereich von Borsten dieser Bürste hinausragende Bürste ist, etwa mittig zu der Hinderniskante verfährt oder derart, dass die Hinderniskante gleichsam eine Tangente, oder eine gering eindringende Sekante bezüglich eines durch die rotierenden Borsten gebildeten Borstenkreises, im Zuge des Verfahrens bilden.

[0014] Darüber hinaus oder alternativ kann auch ein mehrfaches Verfahren entlang der Hinderniskante erfolgen, dann auch beispielsweise mit unterschiedlichem Abstand der Häuserandkante (die in Fahrtrichtung verläuft zu der Hindernisrandkante), oder übergreifend oder nicht übergreifend zu der Hindernisrandkante, derart, dass bei einem Verfahren die beispielsweise genannte Tellerbürste möglichst effektiv die Hindernisrandkante reinigt, bei einem anderen Verfahren jedoch eine innerhalb des Grundrisses des Gehäuses angeordnete Reinigungsbürste mit im Wesentlichen horizontaler Drehachse.

[0015] Das überfahrbare Hindernis kann von dem Bodenreinigungsgerät auf verschiedene Weisen erfasst werden.

[0016] So ist es zum Einen möglich, dass eine Änderung des Bodenabstandes mittels eines Bodensensors erfasst und entsprechend ausgewertet wird. Derartige Bodenreinigungsgeräte weisen vielfach schon aus dem Gesichtspunkt einen derartigen Bodensensor auf, dass das Überfahren einer Stufe und damit ein Hinabstürzen des Bodenreinigungsgerätes auf einer Treppe vermieden werden soll. Ein solcher Bodensensor ist hierfür oftmals im Frontbereich, bezogen auf eine übliche Reinigungs-Verfahrtrichtung des Bodenreinigungsgerätes, angeordnet.

[0017] Wie weiter unten noch erläutert, ist im vorliegenden Zusammenhang aber eine besondere Anordnung vorgeschlagen.

[0018] Weiter kann das Bodenreinigungsgerät eine, wie schon angesprochen, als Eckbürste bevorzugt ausgebildete Bürste mit weiter bevorzugt im Wesentlichen vertikaler Drehachse aufweisen, die jedenfalls bei einem Rotieren über den Gehäusegrundriss hinausreichende Borsten aufweist und ein Erreichen oder Überfahren des

überfahrbaren Hindernisses zufolge einer Änderung des Motorstromes eines eine solche Eckbürste antreibenden Elektromotors erfassen lässt.

[0019] Weiter kann der Bodensensor auch als Berührungssensor ausgebildet sein. Ein solcher Sensor wird auch als taktiler Sensor bezeichnet. Ein Erreichen oder Überfahren eines überfahrbaren Hindernisses kann dann durch unmittelbare Berührung und damit erfassbare Änderung der vertikalen Höhe des überfahrenen Bodens, erfassbar sein. Ein Berührungssensor kann beispielsweise als auf dem Boden aufsitzend gleitender Fuß ausgebildet sein, der vertikal ausweichen kann. Zufolge einer bevorzugt in Fahrtrichtung, gegebenenfalls ringsum, vorgesehenen Schräge oder Kugel- beziehungsweise Halbkugelform oder Balligkeit kann ein Verhaken und damit ein Festfahren des Bodenreinigungsgerätes an Hindernissen zufolge eines solchen Berührungssensors vermieden werden.

[0020] Auch kann das Bodenreinigungsgerät einen Wandfolgesensor aufweisen. Dieser ist üblicherweise vorgesehen, um jedenfalls bezüglich einer besonderen Fahrt des Reinigungsgerätes, oftmals auch eine Ausgangsfahrt beim Erfassen eines Raumes, der zu reinigen ist, ein Entlangfahren an einer Wand ermöglichen. Dieser Wandfolgesensor kann im vorliegenden Zusammenhang dadurch genutzt sein, dass ein Signal eines Bodensensors, wie beschrieben, mit einem Signal des Wandfolgesensors zusammengefasst gewertet wird. Wird ein Signal des Bodensensors erfasst, nicht aber des Wandfolgesensors, kann dies dahingehend ausgewertet werden, dass ein überfahrbares Hindernis gegeben ist, aber nicht etwa eine Randkante, die in eine Wand übergeht.

[0021] Weiter ist bevorzugt, dass das Bodenreinigungsgerät, wie schon ausgeführt, ein Gehäuse mit einem, bezogen auf eine Draufsicht, Gehäuse-Grundriss, ein oder mehrere, eine Lauffläche aufweisende Räder und mindestens eine Reinigungsbürste aufweist, die eine Längsachse besitzt, wobei weiter das Rad und die Reinigungsbürste innerhalb des Gehäuse-Grundrisses angeordnet sind und der Bodensensor - bezogen auf dieselbe Draufsicht - in einem Sektor des Gehäuse-Grundrisses angeordnet ist, der durch die Längsachse der Reinigungsbürste und eine Senkrechte zu einer geometrischen Radachse begrenzt ist, wobei die Senkrechte unmittelbar außerhalb der Lauffläche, auf der einer Randkante des Gehäuses zugewandten Seite der Lauffläche, verläuft.

[0022] Wenn eine Tellerbürste vorgesehen ist, kann diese sich auch ganz oder teilweise in dem genannten Sektor befinden. Bevorzugt ist diese Tellerbürste dann auch, gesehen von einem Laufrad aus, jenseits der Reinigungsbürste angeordnet. Insbesondere wenn die Reinigungsbürste sich in Richtung ihrer Längsachse zu der Randkante des Gehäuses hin über das Rad beziehungsweise dessen Lauffläche hinaus erstreckt, ist die genannte Begrenzung des Sektors, zumindest in diesem sich hinaus erstreckenden Abschnitt der Reinigungsbürste,

bevorzugt auch durch eine parallele zu der Achse der Reinigungsbürste verlaufende Achse gegeben, welche eine radseitige Begrenzung der Reinigungsbürste, in der Regel bezogen auf deren radiale Borstenlänge, darstellt.

[0023] Der genannte Sektor kann auch bei nur einem Rad des Bodenreinigungsgerätes in dieser Form gegeben sein. Sollte es sich um ein zur Änderung einer Fahrtrichtung verschwenkbares Rad handeln, bezieht sich die Definition bevorzugt auf die Stellung des Rades bei einer Geradeausfahrt.

[0024] Bevorzugt ist allerdings eine Konstellation, bei welcher zwei Räder vorgesehen sind, die zudem noch bevorzugt auf einer gemeinsamen, parallel zu der Achse der Reinigungsbürste verlaufenden Achse angeordnet sind.

[0025] Durch diese Maßnahme ist der Bodensensor in einer Anordnung vorgegeben, die es ermöglicht, das Bodenreinigungsgerät entlang einer Hinderniskante, etwa der Randkante eines Teppichs, verfahren zu lassen, wobei sich der Bodensensor schon in Überdeckung zu dem Teppich befindet, also eine vergleichsweise geringe vertikale Höhe meldet, das (zugeordnete) Rad und/oder die zugeordnete Bürste sich aber noch auf dem darunter liegenden Niveau des Bodens befinden.

[0026] Die Erfassung des Hindernisses kann auch mittels einer Auswertung der Motorstromaufnahme einer Eck-Reinigungsbürste, wenn diese vorgesehen ist, vorgenommen werden. Insbesondere also einer Eck-Reinigungsbürste in Form einer Tellerbürste. Bei einem Zusammentreffen mit oder Überfahren eines Hindernisses ändert sich das Drehmoment und damit der Motorstrom, so dass diese Auswertung hierdurch ermöglicht wird.

[0027] Alternativ oder ergänzend kann auch die Auswertung mittels des schon genannten taktilen Sensors beziehungsweise Berührungssensors durchgeführt werden. Auch ein von diesem Sensor geliefertes Signal kann dann entsprechend ausgewertet werden, gegebenenfalls auch im Zusammenhang mit dem Signal eines Wandfolgesensors.

[0028] Nachstehend ist die Erfindung des Weiteren anhand der beigefügten Zeichnung, die jedoch lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellt, erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 ein selbsttätig verfahrbares Reinigungsgerät beim Entlangfahren an einer Teppichrandkante;

Fig. 2 eine Darstellung gemäß Fig. 1, mit Darstellung der Anordnung von Rad und Tellerbürste in Bezug auf eine Häuserrandkante; und

Fig. 3 eine Unteransicht des Bodenreinigungsgerätes gemäß Fig. 1 beziehungsweise Fig. 2 mit einer möglichen Zuordnung einer Teppichrandkante bei einem Verfahren.

[0029] Dargestellt und beschrieben ist ein selbsttätig verfahrbares Bodenreinigungsgerät 1.

[0030] Dieses Bodenreinigungsgerät, wie sich insbesondere auch in Zusammenschau mit Figur 3 ergibt, weist zwei Räder 2, 3 auf, die beim Ausführungsbeispiel bevorzugt jeweils einzeln angetrieben sind.

[0031] Weiter weist das Bodenreinigungsgerät 1 eine im Wesentlichen um eine horizontale Achse rotierende Reinigungsbürste 4 auf, sowie ein um eine im Wesentlichen vertikale Achse rotierende Eck-Reinigungsbürste 5. Diese ist beim Ausführungsbeispiel und bevorzugt als Tellerbürste ausgebildet.

[0032] In einer Draufsicht auf die Vorrichtung, wobei in Figur 3 konkret die Unteransicht dargestellt ist, ist das Gehäuse 6 zu erkennen, dessen Randkante, nun wiederum bezogen auf Figur 3, ersichtlich im Wesentlichen aus einem Rechteckabschnitt 7 und einem Kreisabschnitt 8 zusammengesetzt ist. Beim Ausführungsbeispiel ist der Rechteckabschnitt 7 auch mit leicht geringfügigerer Breite ausgebildet als der nachfolgend sich anschließende Kreisabschnitt, wobei der Kreisabschnitt 8 auch zugeordnet zu dem Rechteckabschnitt 7 einen gerade verlaufenden Abschnitt 9 aufweist.

[0033] Weiter weist das Bodenreinigungsgerät einen im Einzelnen nicht dargestellten Mikroprozessor sowie zugeordnete elektronische Speicher auf und darüber hinaus eine Steuerungseinrichtung und ein Steuerungsprogramm, in welchem Verfahrensroutinen gespeichert sind oder aufgrund von gemessenen oder erfassten Parametern erstellbar oder änderbar sind.

[0034] Zur Erfassung eines Raumes, in dem sich das Bodenreinigungsgerät 1 bewegt, weist es eine, beim Ausführungsbeispiel in dem Haubenabschnitt 10 untergebrachte, berührungslose Abtasteinrichtung auf. Hierzu wird auf den eingangs auch genannten Stand der Technik verwiesen.

[0035] In Figur 1 ist eine typische Verfahrssituation des Bodenreinigungsgerätes 1 dargestellt.

[0036] Das Bodenreinigungsgerät 1 verfährt zunächst in dem dargestellten Raum 11 beispielsweise entlang einer Wand 12, wodurch sich die hier gestrichelt dargestellte ursprüngliche Verfahrrichtung V ergibt. Hierbei überfährt das Bodenreinigungsgerät 1 einen Teppich 13, der als langgestrecktes Hindernis eine Teppichrandkante 14 aufweist. Die Teppichrandkante 14 steht hier auch für eine allgemeiner angesprochene ansteigende Hindernisfläche.

[0037] Durch eine sensormäßige Erfassung, gegebenenfalls auch durch die Erfassung durch Abtasten, wie beschrieben, kann das Bodenreinigungsgerät 1 den Verlauf der Teppichrandkante 14 relativ zu seiner ursprünglichen Verfahrrichtung V bestimmen. Es führt dann, wenn dieser spezielle Reinigungsmodus jedenfalls gewählt ist, was optional möglich sein kann, er kann aber auch als feste Routine vorgesehen sein, eine oder mehrere Reinigungsfahrten in einer Verfahrrichtung R durch, die im Wesentlichen parallel zu der Teppichrandkante 14 verlaufend ausgerichtet ist.

[0038] Hierbei wird das Verfahren des Gerätes insbesondere so vorgenommen, dass es mit einem Abstand

einer in Verfahrrichtung der Hindernisfläche, hier also beispielsweise der Teppichrandkante 14, einer in Verfahrrichtung zugeordneten Randkante des Gerätes 1 verfährt, der geringer ist als es einer Breite b des Gerätes entspricht. Dies dient insbesondere dem Abreinen der Fläche vor dem Hindernis, ohne dass bereits eine Berührung mit dem Hindernis erfolgt. Dieser Abstand kann auch gegebenenfalls in mehreren Fahrten sukzessive verringert werden. Der Abstand kann insbesondere auch kleiner sein als es der genannten Breite b entspricht, etwa bis hin zu einem Hundertstel der genannten Breite oder auch bis zu einer Verfahrweise, bei der es zu einer Berührung mit dem Hindernis kommt.

[0039] Weiter kann der Abstand einer Randkante, speziell beim Ausführungsbeispiel eines Gehäuserandabschnittes 9 oder gegebenenfalls 15 (vergleiche Figur 3) zu der Teppichrandkante 14, gegebenenfalls auch im Übergriff zu der Teppichrandkante 14, so gewählt sein, dass eine Eck-Reinigungsbürste 5, wenn sie vorgesehen ist, wie in Figur 1 und 2 auch dargestellt, hinsichtlich ihrer durch die Reinigungsborsten 16 beschriebene Kreisfläche 17 in einer bestimmten Überdeckung, beispielsweise mittig zu der Teppichrandkante 14 verfährt. Der Abstand kann bei einem entsprechenden Verfahren aber auch so eingestellt sein, dass die Teppichrandkante 14 tangential - außen - an die Kreisfläche 17 verläuft oder als bevorzugt geringfügige Sekante zu der Kreisfläche 17.

[0040] Weiter kann der Abstand so gewählt sein, insbesondere auch dann, wenn eine Eck-Reinigungsbürste nicht vorgesehen ist, dass ein Endbereich der um eine horizontale Achse drehenden Reinigungsbürste 4 die genannte Teppichrandkante 14 bei diesem Verfahren reinigt. Auch insofern können unterschiedliche Stellungen verwirklicht sein, beispielsweise derart, dass eine Stirnfläche der Reinigungsbürste der Hinderniskante zugeordnet, aber mit gewissem Abstand, verfährt oder in Berührung oder in Überdeckung zu der Hinderniskante verfährt.

[0041] Weiter bevorzugt weist das Bodenreinigungsgerät 1, siehe Figur 3, einen berührungslos oder berührend arbeitenden Bodensensor 18 auf. Der Bodensensor 18 ist ersichtlich in einem Sektor des Gehäuse-Grundrisses angeordnet, der bezogen auf eine geometrische Achse 19 eines zugeordneten Rades 2 oder eine geometrische Achse 20 der Reinigungsbürste 4 außerhalb dieser Achse 19 beziehungsweise 20, randkantenseitig des Gehäuses 6, angeordnet ist. In weiterer, gegebenenfalls, soweit sich hierdurch eine andere Anordnung ergibt, alternativer Definition, ist der Bodensensor 18, bezogen auf dieselbe Draufsicht, in einem Sektor des Gehäuse-Grundrisses angeordnet, der durch die Längsachse der Reinigungsbürste 4 und eine Senkrechte S zu der geometrischen Radachse 20 begrenzt ist, wobei die Senkrechte unmittelbar außerhalb der Lauffläche des Rades, auf einer der Randkante des Gehäuses zugewandten Seite der Lauffläche, verläuft.

[0042] Somit kann das Verfahren entlang der Rand-

kante auch mittels dieses Bodensensors (mit) gesteuert werden. Solange der Bodensensor 18 sich (bereits) in Überdeckung zu dem höheren anschließenden Bereich des Teppichs 13 befindet, verfährt das Bodenreinigungsgerät in dem hier interessierenden speziellen Reinigungsvorgang in Richtung der Randkante 14, bevorzugt mit einer leichten Kurventendenz von der Randkante weg in Richtung auf den nicht mit Teppich bedeckten Bodenbereich, so dass jedes Mal dann, wenn der Sensor keine Überdeckung zu dem Teppich (beim Ausführungsbeispiel) oder des Bodenhindernisses allgemein mehr meldet, wieder eine Rückbewegung zum Teppich erfolgt.

[0043] Alternativ zu der sensormäßigen Erkennung der Teppichrandkante 14, oder des Bodenhindernisses allgemein, ist auch eine Erkennung der ansteigenden Hindernisfläche mittels einer Überwachung des Motorstromes der beispielsweise als Tellerbürste ausgebildeten Eck-Reinigungsbürste 5 möglich. Der aufgenommene Motorstrom kann beispielsweise durch eine diesbezügliche Widerstandsschaltung erfasst werden und durch eine Steuerungsschaltung oder ein Steuerungsprogramm des Saugroboters ausgewertet werden. Während einer Reinigungsfahrt ergibt sich der Motorstrom in Abhängigkeit von der Beschaffenheit des zu reinigenden Bodens auf einer wesentlichen homogenen Fläche in einer relativ geringen Bandbreite, also praktisch mit einem konstanten Wert. Im Falle des Überfahrens eines Hindernisses, wie einer Teppichrandkante 14, stellt sich ein erhöhtes Drehmoment ein, was sich in einem Anstieg des Motorstroms auswirkt. Soweit dann eine weitere Auswertung eines Signals, wie eines Wandfolgesensors, erkennen lässt, dass dieses erhöhte Drehmoment/die Erhöhung des Motorstromes nicht durch etwa das Erreichen einer Raumbegrenzung, wie einer Wand 12 oder eines Möbelstückes verursacht ist, kann dieser Anstieg des Motorstroms von dem Reinigungsgerät 1 als Überfahren eines Hindernisses gewertet werden. Es kann dann eine Routine eingeleitet werden, dass im gleichen Flächenbereich mehrfach hin- und hergefahren wird, so dass ein hierbei immer in gleicher Weise vorkommender Anstieg des Motorstroms als Kante eines Hindernisses, beispielsweise Teppichrandkante 14, gewertet werden kann und die Ausrichtung der Fahrtrichtung entsprechend dieser erfassten Randkante 14 vorgenommen werden kann. Dieses mehrfache Hin- und Herfahren kann auch bei den anderen beschriebenen Sensoren gegebenenfalls (zunächst) vorgenommen werden.

[0044] Ergänzend oder alternativ kann auch ein taktiler Sensor vorgesehen sein, der die Bodenhöhe unmittelbar neben der seitlichen Gehäusekante, nach außen hin, überwacht. Wird hierdurch eine Erhöhung der Bodenfläche, insbesondere ohne eine Zusatzmeldung, etwa eines Wandfolgesensors, festgestellt, kann auch diese als ein flaches Hindernis im Sinne einer Teppichrandkante 14 interpretiert werden. Entsprechend der vorstehenden Beschreibung der Änderung der Fahrtrichtung kann dann, gegebenenfalls auch hier nach mehrfachem Über-

fahren eines entsprechenden Bereiches, die Fahrtrichtung so geändert und eingestellt werden, dass sich das gewünschte Verfahren entlang der Hindernisfläche ergibt.

[0045] Alle offenbaren Merkmale sind (für sich) erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen. Die Unteransprüche charakterisieren in ihrer fakultativ nebengeordneten Fassung eigenständige erfinderische Weiterbildungen des Standes der Technik, insbesondere um auf Basis dieser Ansprüche Teilanmeldungen vorzunehmen.

Bezugszeichenliste:

[0046]

1	Bodenreinigungsgerät	b	Breite
2	Rad		
3	Rad		
4	Reinigungsbürste		
5	Eck-Reinigungsbürste		
6	Gehäuse		
7	Rechteckabschnitt		
8	Kreisabschnitt		
9	Abschnitt		
10	Haubenabschnitt		
11	Raum		
12	Wand		
13	Teppich		
14	Teppichrandkante		
15	Gehäuserandabschnitt		
16	Reinigungsborsten		
17	Kreisfläche		
18	Bodensensor		
19	Achse		
20	Achse		
R	Verfahrtrichtung		
S	Senkrechte		
V	Ursprüngliche Verfahrtrichtung		

Patentansprüche

1. Selbsttätig verfahrbares Bodenreinigungsgerät (1), wobei das Bodenreinigungsgerät (1) in der Lage ist, niedrige, langgestreckte Hindernisse, wie sie typischerweise durch eine Teppichrandkante (14) gegeben sind, mit einer ansteigenden Hindernisfläche, bei einem Verfahren mit einer Verfahrtrichtung im

- rechten oder spitzen Winkel zu einer Längserstreckung des Hindernisses, zu überfahren und wobei weiter das Bodenreinigungsgerät (1) ein Mittel zur Erfassung des Hindernisses aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenreinigungsgerät (1) derart ausgebildet ist, dass eine Fahrweise zur Reinigung des Hindernisses oder eines an das Hindernis angrenzenden Bereiches durchführbar ist, in welcher das Reinigungsgerät (1) eine Fahrrichtung (R oder V) einnimmt, die an der Erstreckung des Hindernisses ausgerichtet ist und in Bezug auf die Hindernisfläche ein Verfahren auf einem Bodenbereich vor dem Hindernis beinhaltet, mit einem seitlichen Abstand einer in Fahrrichtung zugeordneten Randkante des Gerätes (1) zu der Hindernisfläche, der geringer ist als eine Breite des Gerätes (1) senkrecht zur Fahrrichtung.
2. Verfahren zum Betreiben eines selbsttätig verfahrbaren Bodenreinigungsgerätes (1), das in der Lage ist, niedrige, langgestreckte Hindernisse, wie sie typischerweise durch eine Teppichrandkante (14) gegeben sind, mit einer ansteigenden Hindernisfläche, bei einem Verfahren mit einer Fahrrichtung im rechten oder spitzen Winkel zu einer Längserstreckung des Hindernisses, zu überfahren und wobei weiter das Bodenreinigungsgerät (1) ein Mittel zur Erfassung des Hindernisses aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach einem Erfassen des Hindernisses durch das Bodenreinigungsgerät (1) die Fahrrichtung des Bodenreinigungsgerätes (1) so geändert wird, dass es an diesem Hindernis entlangfährt, mit einem Abstand einer in Fahrrichtung zugeordneten Randkante des Gerätes (1) zu der Hindernisfläche, der geringer ist als eine Breite des Gerätes (1) senkrecht zur Fahrrichtung.
 3. Bodenreinigungsgerät oder Verfahren zum Betreiben desselben nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Erreichen oder Überfahren eines überfahrbaren Hindernisses zufolge einer Änderung des Bodenabstandes mittels eines Bodensensors (18) erfassbar ist beziehungsweise erfasst wird.
 4. Bodenreinigungsgerät (1) oder Verfahren zum Betreiben desselben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine Erkennung eines Hindernisses eine Motorstromaufnahme einer Eck-Reinigungsbürste (5) nutzbar ist oder genutzt wird.
 5. Bodenreinigungsgerät (1) oder Verfahren zum Betreiben desselben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine sensormäßige Erkennung eines Hindernisses ein Signal eines taktilen Sensors nutzbar ist oder genutzt wird.
 6. Bodenreinigungsgerät (1) oder Verfahren zum Betreiben desselben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenreinigungsgerät (1) eine Eck-Reinigungsbürste (5) mit jedenfalls bei einem Rotieren über den Gehäusegrundriss hinaus reichenden Borsten (16) aufweist und dass ein Erreichen oder Überfahren eines überfahrbaren Hindernisses zufolge einer Änderung eines Motorstromes eines die Eck-Reinigungsbürste (5) antreibenden Elektromotors erfassbar ist beziehungsweise erfasst wird.
 7. Bodenreinigungsgerät oder Verfahren zum Betreiben desselben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bodensensor (18) ein berührungslos arbeitender Sensor ist oder ein solcher genutzt wird.
 8. Bodenreinigungsgerät oder Verfahren zum Betreiben desselben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bodensensor (18) als Berührungssensor ausgebildet ist und dass ein Erreichen oder Überfahren eines überfahrbaren Hindernisses durch den Berührungssensor erfassbar ist beziehungsweise erfasst wird.
 9. Bodenreinigungsgerät oder Verfahren zum Betreiben desselben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenreinigungsgerät (1) einen Wandfolgesensor aufweist und dass ein Erreichen oder Überfahren eines überfahrbaren Hindernisses zufolge einer Auswertung eines Signals des Wandfolgesensors erfassbar ist beziehungsweise erfasst wird.
 10. Bodenreinigungsgerät oder Verfahren zum Betreiben desselben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bodenreinigungsgerät (1) ein Gehäuse (6) mit einem, bezogen auf eine Draufsicht, Gehäuse-Grundriss, ein oder mehrere, eine Laufläche aufweisende Räder (2, 3) und mindestens eine Reinigungsbürste (4) aufweist, die eine Längsachse besitzt, dass das Rad (2, 3) und die Reinigungsbürste (4) innerhalb des Gehäuse-Grundrisses angeordnet sind und dass der Bodensensor (18), bezogen auf dieselbe Draufsicht in einem Sektor des Gehäuse-Grundrisses angeordnet ist, der durch die Längsachse der Reinigungsbürste (4) und eine Senkrechte (S) zu einer geometrischen Achse (19, 20) begrenzt ist, wobei

die Senkrechte (S) unmittelbar außerhalb der Lauf-
fläche, auf der einer Randkante des Gehäuses zu-
gewandten Seite der Lauffläche, verläuft.

5

10

15

20

25

30

35

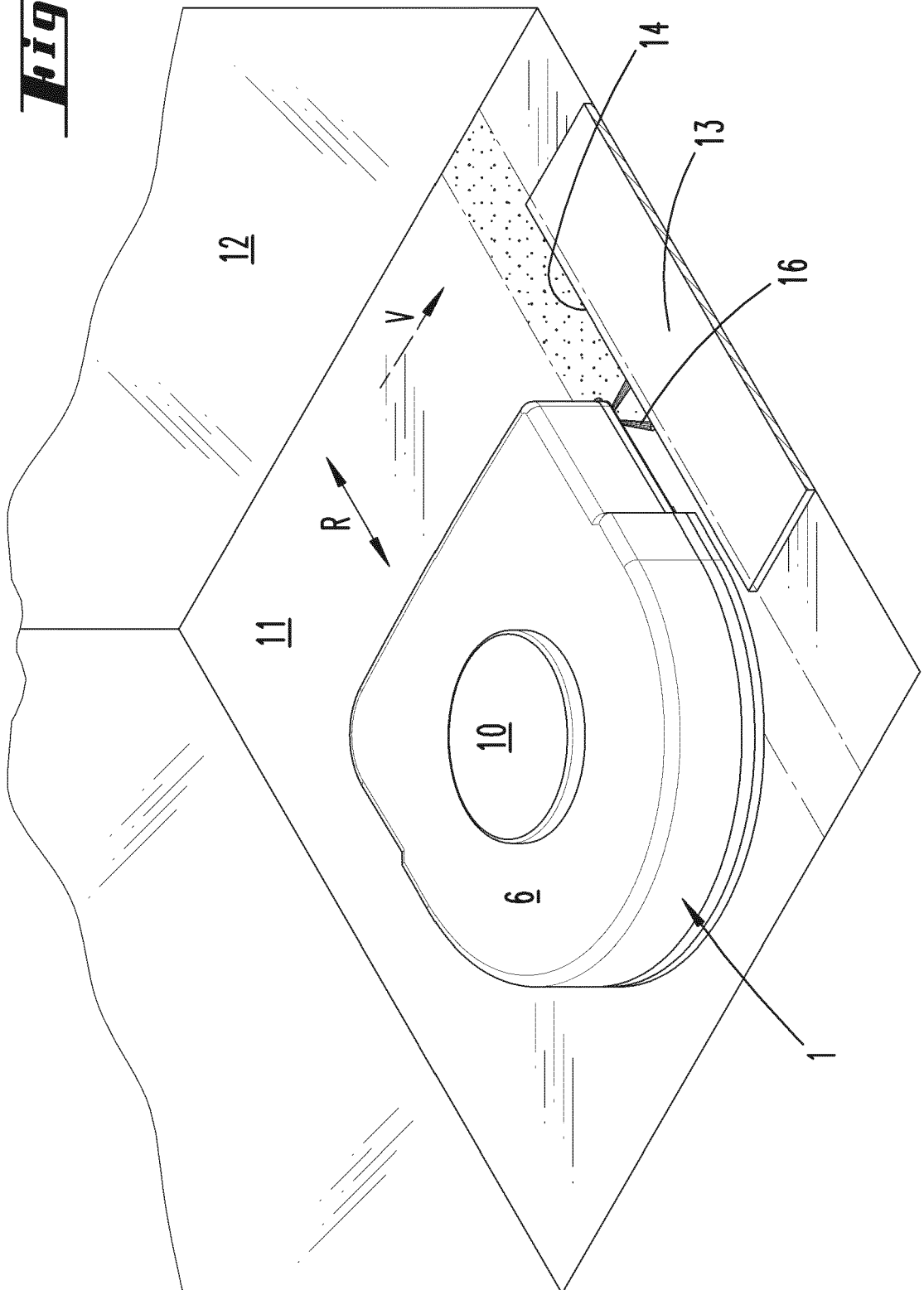
40

45

50

55

Fig. 1



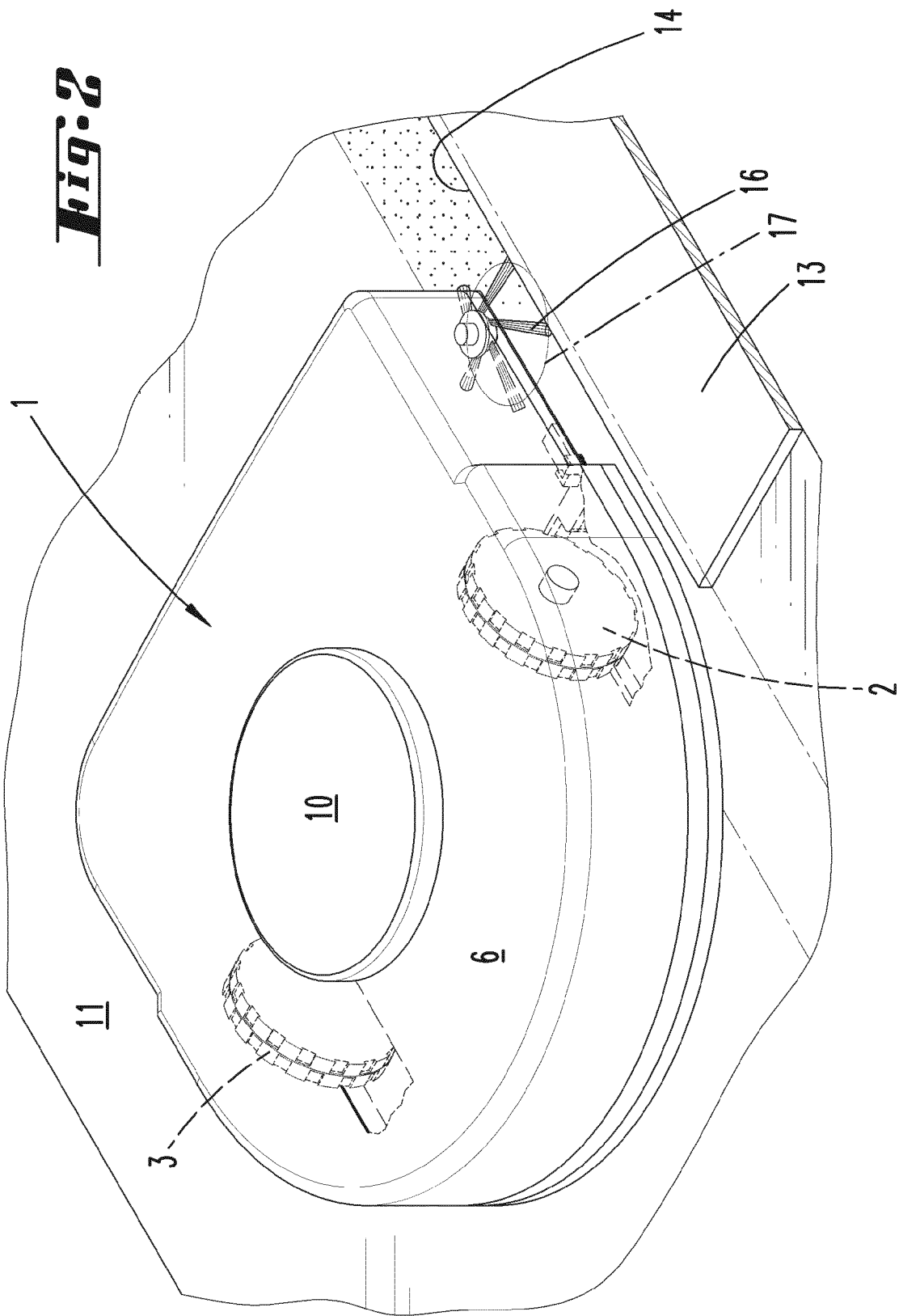
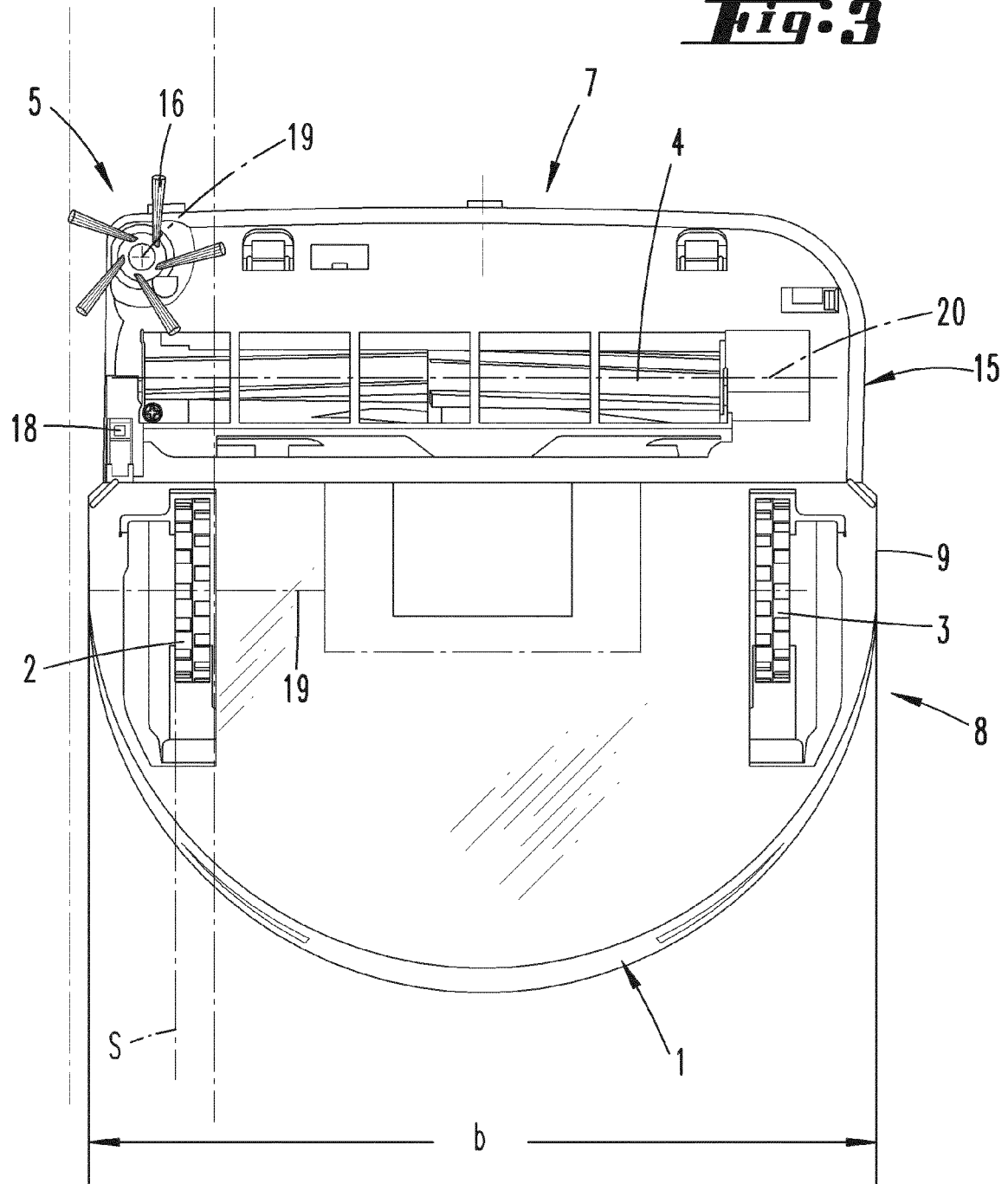


Fig. 3



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 **[0003]**
- DE 102008014912 A1 **[0003]**
- DE 102011000250 A1 **[0003]**
- DE 1020110036772 A1 **[0003]**