



(11) **EP 3 409 165 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2018 Patentblatt 2018/49

(51) Int Cl.:
A47L 9/00^(2006.01) A47L 9/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18172813.0**

(22) Anmeldetag: **17.05.2018**

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

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

(72) Erfinder:
• **Hassfurter, Stefan**
96126 Ermershausen (DE)
• **Kühnel, Markus**
97616 Bad Neustadt (DE)

(30) Priorität: **29.05.2017 DE 102017208970**

(54) **STÜTZANORDNUNG AN EINEM REINIGUNGSROBOTER**

(57) Ein Reinigungsroboter (1) zum Reinigen einer Fläche, der ein Fahrwerk mit mindestens einem Antriebsrad, eine Staubaufnahmeeinrichtung und eine Stütze, die in Zusammenarbeit mit dem Fahrwerk den Abstand der Staubaufnahmeeinrichtung von der zu reinigenden Fläche bestimmt, aufweist. In einem ersten Aspekt der Erfindung ist die Stütze in Fahrtrichtung F neben der Staubaufnahmeeinrichtung angeordnet. In einem zweiten Aspekt der Erfindung ist die Stütze in Fahrtrichtung

(F) bezüglich der Staubaufnahmeeinrichtung asymmetrisch angeordnet. In einem dritten Aspekt der Erfindung ist die Stütze bezogen auf die Fahrtrichtung (F) in der Nähe der Staubaufnahmeeinrichtung angeordnet. Mit der Erfindung kann in Fällen verschiedener Beschaffenheit der zu reinigenden Fläche jeweils einen geeigneten Abstand zwischen der zu reinigenden Fläche und der Staubaufnahmeeinrichtung sichergestellt werden.

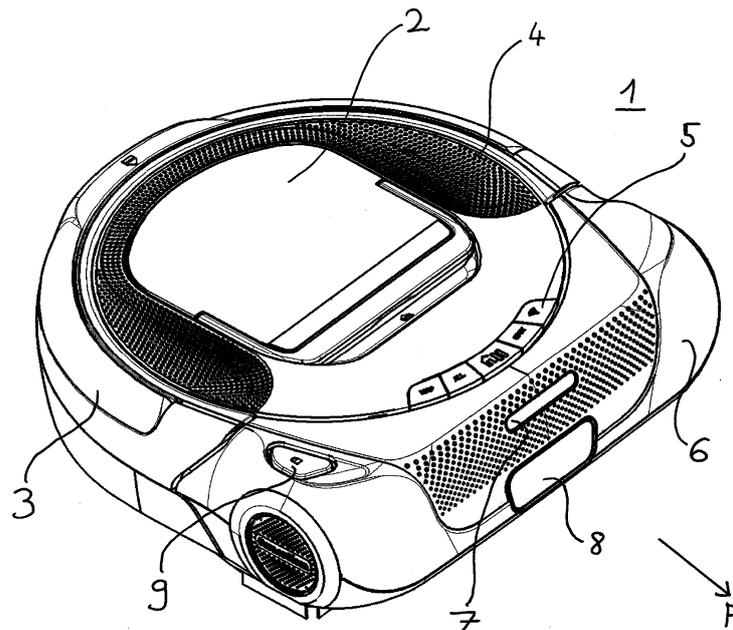


Fig. 1

EP 3 409 165 A2

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Reinigungsroboter zum Reinigen einer Fläche, der ein Fahrwerk mit mindestens einem Antriebsrad, eine Staubaufnahmeeinrichtung und eine Stütze, die in Zusammenarbeit mit dem Fahrwerk den Abstand der Staubaufnahmeeinrichtung von der zu reinigenden Fläche bestimmt, aufweist.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Aus dem Stand der Technik sind zahlreiche derartige Reinigungsroboter bekannt. In der Regel ist die Stütze in Form eines der mehrerer Stützräder oder Stützscheiben ausgebildet.

[0003] Die deutsche Offenlegungsschrift DE 102 31 387 A1 offenbart ein Bodenreinigungsgerät mit einem Schmutzeintrittsöffnung aufweisenden Gehäuse und einem Schmutzsammelbehälter sowie mit einer Einrichtung zur Aufnahme von Schmutz von einer zu reinigenden Bodenfläche und zum Überführen des Schmutzes in den Schmutzsammelbehälter. An dem Gehäuse sind Stützelemente zum Abstützen des Gehäuses an der Bodenfläche angeordnet, die als Paare von Stützscheiben mit einem radial außen liegenden Anlagebereich zur Anlage an die Bodenfläche und erste und zweite Seitenflanken, wobei zumindest eine Seitenflanke schräg zur Drehachse ausgerichtet ist, ausgebildet sind. Mithin haben die Stützscheiben eine im Wesentlichen V-förmige Ausgestaltung. Auf diese Weise soll auf Teppichboden ein gleichbleibender Abstand zum Teppichboden sichergestellt werden, um ein gleichmäßiges Reinigungsergebnis zu erzielen. Zwei Stützscheibenpaare sind symmetrisch bezüglich der Hauptbewegungsrichtung des Bodenreinigungsgeräts angeordnet.

[0004] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 102 42 257 A1 ist ein selbsttätig verfahrbares Bodenstaub-Aufsammelgerät mit einem elektromotorischen Antrieb, einem Staubsammelbehälter und einer Abdeckhaube bekannt, wobei das Gerät einen von einer Kreisform abweichenden Grundriss aufweist, der sich aus einem Kreisformabschnitt und einem an einem Rechteck orientierten Formabschnitt zusammensetzt, wobei der Rechteckabschnitt in Fahrrichtung vorne ist. Der Rechteckabschnitt ist in den Eckbereichen verrundet, und eine die Eckbereiche verbindenden Stirnrandkante ist konvex ausgeformt. In dem vorderen, der Stirnrandkante zugeordneten Bereich ist mittig eine Stützrolle vorgesehen, um eine Dreipunkt-Auflage des Gerätes auf dem Fußboden zu erreichen.

[0005] Die internationale Veröffentlichungsschrift WO 2015/082 019 A1 betrifft ein selbstfahrendes und selbstlenkendes Bodenreinigungsgerät, das mindestens ein Reinigungsaggregat umfasst und einen Schmutzsammelbehälter, der einen Behälterinnenraum, eine Bodenwand, eine Schmutzeintrittsöffnung und eine

Schmutzaustrittsöffnung aufweist, wobei Schmutzpartikel mittels des mindestens einen Reinigungsaggregates in den Behälterinnenraum überführt werden können. Die Schmutzaustrittsöffnung ist an der Bodenwand gebildet.

5 Um ein einfaches Entfernen von Schmutzpartikeln aus dem Schmutzsammelbehälter zu ermöglichen, ist an der Schmutzaustrittsöffnung eine mit Druckluft betätigbare Ventileinrichtung. Das Bodenreinigungsgerät kann auf einer zu reinigenden Bodenfläche autonom verfahren werden. Zu diesem Zweck umfasst es ein Fahrwerk mit zwei Antriebsrädern und zwei Lenkrollen. Die Lenkrollen sind nahe einer Vorderseite des Bodenreinigungsgeräts angeordnet.

[0006] In der internationalen Patentanmeldung WO 2016/037 635 A1 ist ein Saugroboter mit einem Ansaugeinlass offenbart, der in einem Teil eines Gehäuses des Staubsaugers angeordnet ist. Der Ansaugeinlass umfasst eine Rahmenstruktur, die eine Öffnung bildet. Die Rahmenstruktur weist einen Basisabschnitt auf, der sich im Wesentlichen parallel zu einer zu reinigenden Oberfläche auf einer ersten Ebene erstreckt. Ein Abschnitt der Vorderkante umfasst mindestens zwei Abstandselemente, die zwischen sich einen Kanal ausbilden. Der Kanal hat eine Begrenzungsfläche, die sich auf einer zweiten Ebene im Wesentlichen parallel zur ersten Ebene erstreckt. Die erste Ebene ist näher an der zu reinigenden Fläche angeordnet als die zweite Ebene. Jedes Abstandselement weist einen im Wesentlichen dreieckigen Querschnitt auf. Der Saugroboter weist ein Fahrwerk auf, das zwei durch einen elektrischen Antriebsmotor angetriebene Räder sowie nichtangetriebene Stützräder umfasst.

[0007] In der deutschen Offenlegungsschrift DE 103 60 928 A1 ist eine Roboter-Reinigungsvorrichtung mit einer schwenkbaren Bürste offenbart, die entsprechend einem Zustand einer zu reinigenden Bodenfläche geschwenkt wird. Auf diese Weise verhindert die betreffende Bürste eine Überlastung eines Saugmotors infolge ihres übermäßigen Kontakts mit der zu reinigenden Bodenfläche. Dazu enthält die Roboter-Reinigungsvorrichtung einen Roboter-Reinigungsvorrichtungskörper mit einem Gelenkaufnahmeteil, einem Bürstenrahmen, der mit einem Gelenkvorsprung mit dem Gelenkaufnahmeteil schwenkbar verbunden ist, und einem Ansauganschluss, der mit dem Staubansaugteil des Roboter-Reinigungsvorrichtungskörpers dichtend verbunden ist. Eine Bürstenabdeckung ist an dem Bürstenrahmen mittels einer Bürstenabdeckungs-Verriegelungseinrichtung abnehmbar angebracht. Zwischen dem Bürstenrahmen und der Bürstenabdeckung ist eine drehbare Bürste drehbar angeordnet. Die Roboter-Reinigungsvorrichtung weist eine Vielzahl von Antriebsrädern und sekundären Rädern auf.

[0008] Die US-Patentanmeldung US 2010/0133 022 A1 beschreibt einen Roboter. Der Roboter weist ein Gehäuse auf sowie einen mit dem Gehäuse verbundenen Stoßfänger, der dazu ausgelegt ist, ein zu vermeidendes Hindernis zu erfassen. Der Roboter weist außerdem einen zweiten Stoßfänger auf, der ein Hindernis mit einer

Höhe erfasst, die überfahren werden kann. So kann der Roboter das Hindernis überwinden, ohne es zu umgehen. Der Roboter umfasst eine Saugdüseneinheit zum Einsaugen von Schmutz mit einem Ansaugkasten, wobei an der Unterseite des Ansaugkastens ein zusätzliches Rad angebracht ist.

[0009] In der europäischen Patentanmeldung EP 2 912 981 A1 ist eine autonome Reinigungsvorrichtung beschrieben. Die autonome Reinigungsvorrichtung umfasst einen Gerätekörper mit einem ersten Gehäuse an einer Vorderseite und einem zweiten Gehäuse, das an einer Rückseite des ersten Gehäuses ausgebildet ist. Die autonome Reinigungsvorrichtung umfasst eine Bürsteneinheit, die am ersten Gehäuse installiert ist und dazu ausgelegt ist, Staub von einem Boden zu kehren und zu sammeln, sowie eine Staubsammeleinheit, die am zweiten Gehäuse installiert ist und dazu ausgelegt ist, den von der Bürsteneinheit gesammelten Staub zu speichern. Außerdem umfasst die autonome Reinigungsvorrichtung eine Antriebseinheit zum Antreiben des Gerätekörpers, die am zweiten Gehäuse installiert ist und eine Leistungseinheit, die am zweiten Gehäuse installiert ist. Die Antriebseinheit umfasst Antriebsräder sowie eine Rolle.

Der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Reinigungsroboter zum Reinigen einer Fläche, der ein Fahrwerk mit mindestens einem Antriebsrad, eine Staubaufnahmeeinrichtung und eine Stütze, die in Zusammenarbeit mit dem Fahrwerk den Abstand der Staubaufnahmeeinrichtung von der zur reinigenden Fläche bestimmt, aufweist, bereitzustellen. Insbesondere soll es mit der Erfindung möglich sein, in Fällen verschiedener Beschaffenheit der zu reinigenden Fläche jeweils einen geeigneten Abstand zwischen der zu reinigenden Fläche und der Staubaufnahmeeinrichtung sicherzustellen. Die Lösung soll konstruktiv einfach und zugleich zuverlässig sein.

Erfindungsgemäße Lösung

[0011] Die Bezugszeichen in sämtlichen Ansprüchen haben keine einschränkende Wirkung, sondern sollen lediglich deren Lesbarkeit verbessern.

[0012] Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch einen Reinigungsroboter zum Reinigen einer Fläche mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Der Reinigungsroboter weist ein Fahrwerk mit mindestens einem Antriebsrad, eine Staubaufnahmeeinrichtung und eine Stütze, die in Zusammenarbeit mit dem Fahrwerk den Abstand der Staubaufnahmeeinrichtung von der zur reinigenden Fläche bestimmt, auf. Die Stütze ist in Fahrtrichtung neben der Staubaufnahmeeinrichtung angeordnet.

[0013] Ein Reinigungsroboter ist ein Reinigungsgerät, das in der Lage ist, sich selbstständig relativ zu einer zu

reinigenden Fläche oder zu einem zu reinigenden Objekt zu bewegen und die Fläche oder das Objekt ganz oder teilweise zu reinigen. Hierzu ist der Reinigungsroboter mit einer oder mehreren Reinigungseinrichtungen ausgestattet. Beispielsweise kann der Reinigungsroboter mit feststehenden oder angetriebenen Bürsten, Walzen, Wischern, Tüchern oder anderen Reinigungseinrichtungen ausgerüstet sein. Alternativ oder zusätzlich kann der Reinigungsroboter einen Staubsauger umfassen, beispielsweise einen Nasssauger oder einen Trockensauger oder einen kombinierten Nass-/Trockensauger.

[0014] Ein Reinigungsroboter ist in der Regel mit einem Fahrwerk ausgestattet. Das Fahrwerk kann beispielsweise durch eine Steuerung gesteuert werden, die in dem Reinigungsroboter oder außerhalb des Reinigungsroboters vorliegen kann. Die Steuerung zieht zum Steuern des Fahrwerks Daten heran, die von einem oder mehreren Sensoren bereitgestellt werden, die, wenigstens zum Teil, in dem Reinigungsroboter oder außerhalb des Reinigungsroboters vorliegen können. Zu typischen Sensoren zählen ein mechanischer Kollisionssensor, eine Kamera, ein Ultraschallsensor, ein Infrarotsensor, ein Abstandssensor, ein Beschleunigungssensor und ein Kompass. Ein Reinigungsroboter kann ein oder mehrere Kartiermittel umfassen oder damit in Funktionsverbindung stehen. Kartiermittel umfassen insbesondere Vorrichtungen zur Aufnahme, zum Speichern oder zum Auswerten von geometrischen Eigenschaften des Raums, in denen der Reinigungsroboter arbeitet oder arbeiten soll. Die Kartiermittel können vorteilhafterweise zu einem planvollen Navigieren des Reinigungsroboters in dem Raum beitragen. Räume können Außen- oder Innenräume, z. B. Innenräume von Gebäuden wie etwa Wohnräume oder Haushaltsräume, sein.

[0015] Ein Reinigungsroboter ist in der Regel akkumulatorbetrieben. Damit der Akkumulator eines solchen Reinigungsroboters nach einer Reinigungsphase wieder geladen werden kann, kann eine von dem Reinigungsroboter separate Ladestation vorgesehen sein. Der Reinigungsroboter kann so ausgelegt sein, dass er zum Aufladen des Akkumulators die Ladestation selbstständig anfährt und/oder sich selbstständig mit der Ladestation verbindet.

[0016] Ein Reinigungsroboter kann beispielsweise einen Staubsauger umfassen, wobei der Staubsauger als Nasssauger, als Trockensauger oder als kombinierter Nass-/Trockensauger ausgebildet sein kann. Beispielsweise kann der Reinigungsroboter einen Nasssauger umfassen und dazu ausgebildet sein, Flüssigkeit auf eine zu reinigende Fläche oder ein zu reinigendes Objekt aufzubringen und die Flüssigkeit mittels des Nasssaugers wieder abzusaugen. Zusätzlich zu dem Staubsauger kann der Reinigungsroboter weitere Reinigungseinrichtungen wie beispielsweise Bürsten, Walzen, Wischer, Tücher oder andere Reinigungseinrichtungen umfassen. Vorzugsweise wird die Reinigungswirkung des Staubsaugers durch diese zusätzlichen Reinigungseinrichtungen unterstützt.

[0017] Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein Antriebsrad eine Komponente des Fahrwerks, die an der zu reinigenden Oberfläche angreifen kann, um den Reinigungsroboter relativ zu der zu reinigenden Fläche zu verfahren. Das Antriebsrad ist in der Regel scheibenförmig, aber auch eine Rolle oder ein Ball sind ein Antriebsrad in Sinne der vorliegenden Erfindung. Ein Antriebsrad kann auch indirekt über eine Kette oder ein Band, zum Beispiel nach Art eines Kettenfahrzeugs, an der zu reinigenden Fläche angreifen.

[0018] Eine Staubaufnahmeeinrichtung im Sinne der vorliegenden Erfindung ist die Einrichtung, mit der Staub und Schutzpartikel, von denen die Fläche gereinigt werden soll, von der Fläche in den Reinigungsroboter hineingetragen werden. Dies ist in der Regel eine Bürste, zum Beispiel eine Rotationsbürste.

[0019] Im Sinne der vorliegenden Erfindung ist die Fahrtrichtung die vorgesehene Bewegungsrichtung des Reinigungsroboters im Falle einer Geradeausfahrt zum Zweck des Reinigens der Fläche. Der Ausdruck "in Fahrtrichtung neben der Staubaufnahmeeinrichtung" bedeutet, dass - in einer Projektionsebene, die im vorgesehenen Betrieb des Saugroboters parallel zur zu reinigenden Fläche verläuft, auf die die Staubaufnahmeeinrichtung und die Stütze in Richtung senkrecht zu der Projektionsebene projiziert sind - die Projektion der Stütze einen größeren Abstand von einer in der Projektionsebene in Fahrtrichtung verlaufenden Gerade hat als die Projektion des Rands des Saugmunds, die der Projektion der Stütze am nächsten ist. Der Abstand ist dabei jeweils der kleinste in der Projektionsebene gemessene Abstand zur Stütze beziehungsweise dem nächsten Saugmundrand.

[0020] "Angeordnet" betreffend eine Stütze oder ein Antriebsrad bezieht sich im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung immer auf die Lage der vorgesehenen Kontaktstelle(n) zwischen Stütze oder Antriebsrad und zu reinigender Fläche. Mithin ist die Projektion der Stütze im Sinne der vorliegenden Erfindung genauer die Projektion der vorgesehenen Kontaktstelle(n) zwischen Stütze oder Antriebsrad und zu reinigender Fläche.

[0021] Aufgrund der Anordnung der Stütze neben der Staubaufnahmeeinrichtung kann der zur Verfügung stehende Bauraum besser genutzt werden. Durch diesen Aspekt der Erfindung ist auch erreichbar, dass die Stütze in vorteilhafterweise nahe der Staubaufnahmeeinrichtung angeordnet werden kann. Dieser Aspekt der Erfindung nutzt unter anderem die Erkenntnis aus, dass es für eine sichere Abstützung und einen ordnungsgemäßen Betrieb des Reinigungsroboters nicht notwendigerweise erforderlich ist, dass die Stütze, in Fahrtrichtung im Bereich der Staubaufnahmeeinrichtung angeordnet ist.

[0022] Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt außerdem durch einen Reinigungsroboter zum Reinigen einer Fläche mit den Merkmalen des Anspruchs 2. Der Reinigungsroboter weist ein Fahrwerk mit mindestens einem Antriebsrad, eine Staubaufnahmeeinrichtung und eine Stütze, die in Zusammenwirkung mit dem Fahrwerk

den Abstand der Staubaufnahmeeinrichtung von der zur reinigenden Fläche bestimmt, auf. Die Stütze ist in Fahrtrichtung bezüglich der Staubaufnahmeeinrichtung asymmetrisch angeordnet.

[0023] Die Formulierung "in Fahrtrichtung bezüglich der Staubaufnahmeeinrichtung asymmetrisch" bedeutet, dass - wiederum in einer Projektionsebene, die im vorgesehenen Betrieb des Saugroboters parallel zur zu reinigenden Fläche verläuft, auf die die Staubaufnahmeeinrichtung und die Stütze in Richtung senkrecht zur Projektionsebene projiziert sind - die Projektion der Stütze bezogen auf eine Spiegelachse, die in der Projektionsebene in Fahrtrichtung durch die Mitte der Projektion der Staubaufnahmeeinrichtung verläuft, nicht symmetrisch angeordnet ist. Wiederum ist die Projektion der Stütze im Sinne der vorliegenden Erfindung genauer die Projektion der vorgesehenen Kontaktstelle(n) zwischen Stütze oder Antriebsrad und zu reinigender Fläche.

[0024] Aufgrund der asymmetrischen Anordnung der Stütze relativ zur Staubaufnahmeeinrichtung kann der zur Verfügung stehende Bauraum besser genutzt werden. Durch diesen Aspekt der Erfindung ist auch erreichbar, dass die Stütze in vorteilhafterweise nahe der Staubaufnahmeeinrichtung angeordnet werden kann. Dieser Aspekt der Erfindung nutzt unter anderem die Erkenntnis aus, dass es für eine sichere Abstützung und einen ordnungsgemäßen Betrieb des Reinigungsroboters nicht notwendigerweise erforderlich ist, dass die Stütze, in Fahrtrichtung bezüglich der Staubaufnahmeeinrichtung symmetrisch angeordnet ist.

[0025] Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt auch durch einen Reinigungsroboter zum Reinigen einer Fläche mit den Merkmalen des Anspruchs 3. Der Reinigungsroboter weist ein Fahrwerk mit mindestens einem Antriebsrad, eine Staubaufnahmeeinrichtung und eine Stütze, die in Zusammenwirkung mit dem Fahrwerk den Abstand der Staubaufnahmeeinrichtung von der zur reinigenden Fläche bestimmt, auf. Die Stütze ist bezogen auf die Fahrtrichtung in der Nähe der Staubaufnahmeeinrichtung angeordnet.

[0026] Im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet "bezogen auf die Fahrtrichtung in der Nähe", dass - wiederum in einer Projektionsebene, die im vorgesehenen Betrieb des Saugroboters parallel zur zu reinigenden Fläche verläuft, auf die die Staubaufnahmeeinrichtung und die Stütze in Richtung senkrecht zur Projektionsebene projiziert sind - der auf die Fahrtrichtung bezogene Abstand zwischen der Mitte der Projektion der Staubaufnahmeeinrichtung und der Mitte der Projektion der Stütze weniger als die Hälfte der Breite der Staubaufnahmeeinrichtung beträgt. Die Breite der Staubaufnahmeeinrichtung ist im Sinne der vorliegenden Erfindung die durchschnittliche Ausdehnung der Projektion der Staubaufnahmeeinrichtung in Fahrtrichtung, z. B. bei einer Staubaufnahmeeinrichtung in Form einer senkrecht zur Fahrtrichtung verlaufenden zylindrischen Bürste deren Zylinderdurchmesser. Der "auf die Fahrtrichtung bezogene Abstand" ist der kleinste in der Projektionsebene

gemessene Abstand zwischen einer Geraden, die senkrecht zur Fahrtrichtung durch die Mitte der Projektion der Staubaufnahmeeinrichtung verläuft, und einer Geraden, die senkrecht zur Fahrtrichtung durch die Mitte der Projektion der Stütze verläuft.

[0027] Die Erfindung kann vorteilhafterweise ausnutzen, dass die Stütze auf einem Hartboden als zu reinigende Fläche Aufsitzen, in einen Teppich aber eindringen kann. Dadurch ist vorteilhaft erreichbar, dass die Staubaufnahmeeinrichtung sowohl bei Hartboden als auch bei Teppich als zu reinigender Fläche den für eine gute Staubaufnahme günstigen Abstand einhalten kann. Mit anderen Worten, der Abstand zwischen Staubaufnahmeeinrichtung und zu reinigender Fläche kann sich vorteilhafterweise der Beschaffenheit der zu reinigenden Fläche anpassen.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung

[0028] Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche und der nachfolgenden Beschreibung.

[0029] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Stütze in Fahrtrichtung neben der Staubaufnahmeeinrichtung angeordnet, besonders vorzugsweise höchstens 20 cm (Zentimeter), besonders vorzugsweise höchstens 10 cm, besonders vorzugsweise weniger als 5 cm, besonders vorzugsweise weniger als 2 cm neben der Staubaufnahmeeinrichtung. Analog zu der vorgenannten Definition von "in Fahrtrichtung neben der Staubaufnahmeeinrichtung" ist der vorgenannte Abstand zwischen Stütze und Staubaufnahmeeinrichtung ist - in einer Projektionsebene, die im vorgesehenen Betrieb des Saugroboters parallel zur zu reinigenden Fläche verläuft, auf die die Staubaufnahmeeinrichtung und die Stütze in Richtung senkrecht zu der Projektionsebene projiziert sind - die Differenz zwischen den Abständen der Projektion der Stütze und der Projektion des Rands der Saugmunds die der Projektion der Stütze am nächsten ist, jeweils von einer in der Projektionsebene in Fahrtrichtung verlaufenden Gerade. Wenn der Reinigungsroboter mehrere Stützen aufweist, sind vorzugsweise alle Stützen in Fahrtrichtung neben der Staubaufnahmeeinrichtung angeordnet, besonders vorzugsweise höchstens 20 cm (Zentimeter), besonders vorzugsweise höchstens 10 cm, besonders vorzugsweise weniger als 5 cm, besonders vorzugsweise weniger als 2 cm neben der Staubaufnahmeeinrichtung.

[0030] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung hat - in einer Projektionsebene, die im vorgesehenen Betrieb des Saugroboters parallel zur zu reinigenden Fläche verläuft, auf die die Staubaufnahmeeinrichtung und die Stütze in Richtung senkrecht zu der Projektionsebene projiziert sind - die Projektion der Stütze einen größeren Abstand von einer in der Projektionsebene in Fahrtrichtung verlaufenden Gerade als die Projektion des Rands des Saugmunds, die der Projektion der Stütze

am nächsten ist, wobei die in der Projektionsebene in Fahrtrichtung verlaufende Gerade durch die Projektion des Schwerpunkts des Reinigungsroboters verläuft. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Saugroboter eine einzige Stütze auf. Weiter vorzugsweise weist der Reinigungsroboter eine einzige Stütze auf, wobei sich die Projektion des Saugmunds auf der von der Stütze abgewandten Seite in Richtung senkrecht zur Fahrtrichtung bis zum seitlichen Rand des Reinigungsroboters erstreckt.

[0031] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Stütze in Fahrtrichtung bezüglich der Staubaufnahmeeinrichtung asymmetrisch angeordnet. Wenn der Reinigungsroboter mehrere Stützen aufweist, sind diese vorzugsweise bezüglich der Staubaufnahmeeinrichtung asymmetrisch angeordnet.

[0032] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Stütze bezogen auf die Fahrtrichtung um höchstens zwei Breiten der Staubaufnahmeeinrichtung von der Staubaufnahmeeinrichtung beabstandet. "Bezogen auf die Fahrtrichtung" bedeutet, dass - wiederum in einer Projektionsebene, die im vorgesehenen Betrieb des Saugroboters parallel zur zu reinigenden Fläche verläuft, auf die die Staubaufnahmeeinrichtung und die Stütze in Richtung senkrecht zur Projektionsebene projiziert sind - der auf die Fahrtrichtung bezogene Abstand zwischen der Mitte der Projektion der Staubaufnahmeeinrichtung und der Mitte der Projektion der Stütze höchstens zwei Breiten der Staubaufnahmeeinrichtung beträgt. Der "auf die Fahrtrichtung bezogene Abstand" ist der kleinste in der Projektionsebene gemessene Abstand zwischen einer Geraden, die senkrecht zur Fahrtrichtung durch die Mitte der Projektion der Staubaufnahmeeinrichtung verläuft, und einer Geraden, die senkrecht zur Fahrtrichtung durch die Mitte der Projektion der Stütze verläuft. Besonders vorzugsweise ist die Stütze bezogen auf die Fahrtrichtung höchstens eine Breite, besonders vorzugsweise höchstens eine halbe Breite der Staubaufnahmeeinrichtung von der Staubaufnahmeeinrichtung beabstandet.

[0033] Die bevorzugte Stütze ist ein Stützrad; bei mehreren Stützen sind vorzugsweise alle Stützen Stützräder. Das Stützrad ist in der Regel scheibenförmig, aber auch eine Rolle oder ein Ball sind ein Stützrad in Sinne der vorliegenden Erfindung. Das bevorzugte Stützrad kann um eine Rotationsachse rotieren. Die Rotationsachse des Stützrads, im Falle mehrere Stützräder die Rotationsachse aller Stützräder, verläuft beziehungsweise verlaufen senkrecht zur Fahrtrichtung des Reinigungsroboters. Das bevorzugte Stützrad hat eine Tonnenform, das heißt, der Durchmesser des Stützrads ist in der Mitte am größten und nimmt zu den Seiten hin ab. Der bevorzugte Durchmesser des Stützrads, im Falle mehrerer Stützräder vorzugsweise aller Stützräder, ist beziehungsweise sind kleiner als 10 cm, besonders vorzugsweise kleiner als 5 cm, besonders vorzugsweise kleiner als 2 cm. Die bevorzugte Breite des Stützrads, im Falle mehrerer Stützräder vorzugsweise aller Stützräder, ist bezie-

hungsweise sind in Richtung der Rotationsachse ist kleiner als 10 cm, besonders vorzugsweise kleiner als 5 cm, besonders vorzugsweise kleiner als 2 cm. Mit einem kleinen Stützrad kann vorteilhafterweise erreicht werden, dass es leicht in einen Teppich einsinken kann.

[0034] Die bevorzugte Staubaufnahmeeinrichtung ist eine Rotationsbürste. In diesem Fall ist die Stütze vorzugsweise bezogen auf die Fahrtrichtung höchstens zwei Durchmesser, besonders vorzugsweise höchstens einen Durchmesser Breite, besonders vorzugsweise höchstens einen halben Durchmesser der Rotationsbürste von der Staubaufnahmeeinrichtung beabstandet. Die bevorzugte Rotationsbürste kann um eine Rotationsachse rotieren, die, im vorgesehenen Betrieb des Saugroboters parallel zu der zu reinigenden Fläche verläuft. Die bevorzugte Rotationsachse verläuft senkrecht zur Fahrtrichtung des Reinigungsroboters. Besonders vorzugsweise verlaufen die Rotationsachsen der Rotationsbürste und des Stützrads, bei mehreren Stützrädern vorzugsweise die Rotationsachsen aller Stützräder, parallel zueinander.

[0035] Bei einem bevorzugten Reinigungsroboter verlaufen die Rotationsachsen des Antriebsrads und des Stützrads, bei mehreren Stützrädern vorzugsweise die Rotationsachsen aller Stützräder, parallel zueinander. Der bevorzugte Reinigungsroboter hat zwei Antriebsräder, die Erfindung umfasst aber auch Ausführungsformen mit nur einem oder mehr als zwei Antriebsrädern, zum Beispiel drei Antriebsrädern. Bei einem bevorzugten Reinigungsroboter verlaufen die Rotationsachsen aller Antriebsräder und des Stützrads, bei mehreren Stützrädern vorzugsweise die Rotationsachsen aller Stützräder, parallel zueinander.

[0036] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung liegt der Schwerpunkt des Reinigungsroboters auf der Seite des Antriebsrads, auf der auch die Stütze liegt. Auf diese Weise kann vorteilhafterweise erreicht werden, dass immer ein Teil des Gewichts des Staubsaugers auf der Stütze lastet. In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung liegt der Schwerpunkt des Reinigungsroboters auf der Seite des Antriebsrads, auf der auch die Staubaufnahmeeinrichtung liegt. Besonders vorzugsweise liegt der Schwerpunkt des Reinigungsroboters in Fahrtrichtung vor dem Antriebsrad. Besonders sind Antriebsrad oder -räder und Stütze(n) im vorgesehenen Betrieb des Reinigungsroboters in Ihrer Höhe in Richtung senkrecht zur zu reinigenden Fläche zu angeordnet, dass die Bodenfläche des Reinigungsroboters immer in Richtung der Staubaufnahmeeinrichtung gekippt ist.

[0037] Bei einem Reinigungsvorgang auf Hartboden lastet vorzugsweise ein Teil des Gewichts des Reinigungsroboters auf der Staubaufnahmeeinrichtung, z. B. der Rotationsbürste. Hierdurch ist eine besonders gute Reinigungswirkung erzielbar. Bei der Reinigung von Teppich sinkt die Stütze vorzugsweise in den Teppich ein. Dadurch ist vorteilhafterweise erreichbar, dass die Staubaufnahmeeinrichtung über Ihre komplette Breite in

den Teppich eindringt, was die Staubaufnahme verbessern kann. Zudem ist erreichbar, dass die Bürste nebenbei auch als zusätzlicher Antrieb wirkt, was vorteilhafterweise ein Steckenbleiben des Saugroboters in den Fasern eines Teppichs verhindern kann.

[0038] Der erfindungsgemäße Reinigungsroboter weist neben der Stütze noch ein oder mehrere weitere Lager auf, über die im vorgesehenen Betrieb, wenigstens zeitweise ein Teil des Gewichts des Reinigungsroboters auf der zu reinigenden Fläche lastet. Diese Lager sind vorzugsweise in Fahrtrichtung auf der anderen Seite des Antriebsrads oder der Antriebsräder angeordnet als die Stütze. Das heißt, wenn die Stütze z. B. in Fahrtrichtung vor dem Antriebsrad oder den Antriebsrädern angeordnet sind, sind die einen oder mehreren weiteren Lager in Fahrtrichtung hinter dem Antriebsrad oder den Antriebsrädern angeordnet.

[0039] Die bevorzugte Staubaufnahmeeinrichtung weist eine Staubaufnahmeöffnung mit einer im vorgesehenen Betrieb des Reinigungsroboters vorderen Kante auf. In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Kante mit Vorsprüngen ausgestattet, die von einer Grundfläche der Staubaufnahmeöffnung vorspringen.

[0040] Der bevorzugte Reinigungsroboter ist als Staubsauger ausgebildet und die Staubaufnahmeöffnung als Ansaugöffnung des Staubsaugers. Ein Staubsauger im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung, die einen Saugluftstrom erzeugen kann, der auf ein Objekt, gewöhnlich eine Fläche, zum Beispiel eine Fußbodenfläche, einwirkt, um Partikel wie beispielsweise Schmutz- oder Staubpartikel, aber auch Flüssigkeiten, von dem Objekt aufzunehmen, indem sie von dem Saugluftstrom erfasst und mitgerissen (im Folgenden auch als "Ansaugen" bezeichnet) werden. Vorteilhafterweise kann ein Staubsauger so eine Reinigungswirkung erzielen.

[0041] Der Staubsauger ist in der Regel mit einem Sauggebläse zur Erzeugung eines Saugluftstroms ausgestattet, wobei eine Ansaugöffnung des Staubsaugers mit der Ansaugseite des Sauggebläses in Strömungsverbindung steht. Die Ansaugöffnung ist typischerweise so ausgelegt, dass sie über das zu reinigende Objekt, z. B. eine Fußbodenfläche, geführt werden kann, um die Partikel, z. B. Staub oder Schmutz, anzusaugen. Das Sauggebläse steht gewöhnlicherweise mit mindestens einer Staubabscheideeinrichtung, beispielsweise einem, in der Regel austauschbaren, Staubfilterbeutel, einer Filtervorrichtung oder einem Fliehkraftabscheider in Strömungsverbindung. Vom Saugluftstrom aufgenommenen Schmutzpartikel werden in der Regel in einem Staubsammelraum gesammelt, wobei bei einem Staubsauger mit Staubfilterbeutel gewöhnlicherweise der Staubfilter im Staubsammelraum vorliegt.

[0042] Reinigungsroboter, die mit einem Staubsauger ausgestattet sind, sammeln Schmutz und Staub in der Regel in einem im Reinigungsroboter angeordneten Staubsammelbehälter. Der auf dem Reinigungsroboter zur Verfügung stehende Platz ist meist begrenzt, so dass

auch der für den Staubsammelbehälter vorgesehene Platz beschränkt ist. Insofern ist es vorteilhaft, eine Staubsammelstation vorzusehen, an die Staub und Schmutz aus dem Staubsammelbehälter des Reinigungsroboters von Zeit zu Zeit abgegeben werden können. Der Reinigungsroboter kann so ausgelegt sein, dass er zum Abgeben des Staubs die Staubsammelstation selbsttätig anfährt und/oder sich selbstständig mit der Staubsammelstation verbindet. Dabei kann die Staubsammelstation als mit einer Ladestation verbundene Staubsammelstation oder als von einer Ladestation getrennte Staubsammelstation ausgebildet sein.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0043] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden nachfolgend anhand mehrerer in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen, auf welche die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, näher beschrieben.

[0044] Es zeigt schematisch:

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Reinigungsroboters von oben;
- Figur 2 eine perspektivische Ansicht eines Reinigungsroboters der Figur 1 von unten;
- Figur 3 eine Draufsicht des Reinigungsroboters der Figuren 1 und 2;
- Figur 4a eine Ansicht des Reinigungsroboters der Figuren 1 bis 3 von vorne auf einem Hartboden mit Blick auf die Staubaufnahmeeinrichtung und die Stütze;
- Figur 4b eine Detailansicht der Figur 4a;
- Figur 5a eine Ansicht des Reinigungsroboters der Figuren 1 bis 3 von vorne auf einem Teppich mit Blick auf die Staubaufnahmeeinrichtung und die Stütze; und
- Figur 5b eine Detailansicht der Figur 5a;

Detaillierte Beschreibung von Ausführungen der Erfindung

[0045] Bei der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.

[0046] Ein Ausführungsbeispiel eines mit einem Staubsauger ausgestatteten erfindungsgemäßen Reinigungsroboters 1 ist in Figur 1 dargestellt. In der mittleren Oberseite des Reinigungsroboters 1 ist eine Filter- und Staubsammelkartusche 2 eingelassen, die mithilfe eines Handgriffs 3 entnommen werden kann. Von vorne gese-

hen rechts neben der Filter- und Staubsammelkartusche 2 befindet sich eine Ausblasöffnung 4 für gereinigte Saugluft. In Fahrtrichtung vorderen oberen Bereich des Reinigungsroboters befinden sich Bedien- und Anzeigeelemente 5. Vor diesen Anzeigeelementen ist ein Kollisionsdetektorkorb 6 angeordnet, der Kollisionen des Reinigungsroboters 1 in Fahrtrichtung detektieren kann. Der Reinigungsroboter 1 ist auch mit einer Kamera 7 und einem Infrarotsensor 8 ausgestattet. Durch Niederdrücken eines Auswurfknopfs 9 lässt sich eine Rotationsbürste 10, die sich auf der Unterseite des Reinigungsroboters 1 befindet und in Figur 1 nachfolgenden Figuren zu sehen ist, nach unten auswerfen.

[0047] Die Unterseite des Reinigungsroboters ist in Figur 2 perspektivisch dargestellt. Mit zwei Antriebsrädern 11 des Fahrwerks kann der Reinigungsroboter 1 in Fahrtrichtung F bewegt werden. Durch Einstellen unterschiedlicher Geschwindigkeiten der Antriebsräder 11 kann der Reinigungsroboter 1 auch Drehungen und Kurvenfahrten ausführen. Als Staubaufnahmeeinrichtung weist der Staubsammelroboter die zylindrische Rotationsbürste 10 auf, die bei Inbetriebnahme des Roboters in Rotation versetzt wird. Die Borsten 12 der Rotationsbürste 10 greifen in diesem Fall an die zu reinigende Fläche an, um Staub und Schmutz zu entfernen und in den Reinigungsroboter 1 zu transportieren.

[0048] Ein Gebläse des Reinigungsroboters, das in den Figuren nicht dargestellt, saugt den von der Rotationsbürste 10 beförderten und anderen Staub und Schmutz in das Innere des Reinigungsroboters 1, wo er in die Filter und Staubsammelkartusche 2 gelangt. Dort wird der Schmutz und Staub von der Saugluft abgetrennt und die Saugluft wird ausgeblasen.

[0049] Figur 2 zeigt auch die Stütze 13 in Form einer tonnenförmigen Rolle, die neben der Rotationsbürste 10 angeordnet ist. Der Schwerpunkt des Reinigungsroboters 1 befindet sich auf der von den Antriebsrädern 11 gesehen vorderen Seite, sodass das Gewicht des Reinigungsroboters 1 zum Teil auf der Rotationsbürste 10 und der Stütze 13 lastet. Die Rotationsbürste 10 ist bezüglich der Fahrtrichtung und des Gehäuses des Reinigungsroboters nicht symmetrisch, sondern außermittig und zwar in Figur 2 von der Vorderseite des Reinigungsroboters 1 gesehen nach rechts versetzt angeordnet. Die Stütze 13 ist ebenfalls außermittig links neben der Rotationsbürste 10 angeordnet; sie ist also insbesondere asymmetrisch bezüglich der Rotationsbürste 10 platziert. Die Stütze befindet sich in der Nähe der Rotationsbürste 10.

[0050] Wie in Figur 3 gut zu erkennen ist, sind die Rotationsachse der Rotationsbürste 10 und die Rotationsachse der Stütze 13 parallel zueinander angeordnet und um zirka einen halben Durchmesser der Rotationsbürste 10 voneinander beabstandet. Die Rotationsachse der Rotationsbürste 10 und die der Stütze 13 verlaufen außerdem parallel zu der Rotationsachse der Antriebsräder 11. Die im vorgesehenen Betrieb des Reinigungsroboters 1 vorderen Kante des Reinigungsroboters 1 ist mit

Vorsprüngen 14 ausgestattet ist, die von einer Grundfläche der Staubaufnahmeöffnung 15 vorspringen.

[0051] Die Figuren 4a und 4b zeigen die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Reinigungsroboters 1 auf Hartboden 16. Bei einem Reinigungsvorgang auf Hartboden 16 lastet der vordere Teil des Reinigungsroboters 1 zum Teil auf der Stütze 13 und zum Teil auf der Rotationsbürste 10. Durch letztere wird eine besonders gute Reinigungswirkung erzielt. Zum Teil lastet der vordere Teil des Reinigungsroboters 1 auch auf den Vorsprüngen 14.

[0052] Die in Figur 3 besser zu sehenden seitlichen Bürsten 17 und die Gummilippe 18 passen sich aufgrund ihrer Elastizität an die Lage der Rotationsbürste 11 relativ zum Boden 16, 19 an und dichten die als Saugmund ausgebildete Staubaufnahmeöffnung 15 zuverlässig in alle Richtungen ab.

[0053] Figur 5a zeigt die Funktionsweise des Reinigungsroboters 1 auf Teppich 19. In diesem Fall sinkt die Stütze 13 in den Teppich 19 ein. Dadurch kann auch die Rotationsbürste 10 über ihre komplette Breite in den Teppich 19 eindringen, was eine verbesserte Staubaufnahme im Teppich 19 nach sich ziehen kann. Außerdem kann die Rotationsbürste 10 nebenbei als zusätzlicher Antrieb wirken, was ein Steckenbleiben des Reinigungsroboters 1 in den Fasern des Teppichs 19 verhindern kann. Der erfindungsgemäße Reinigungsroboter 1 ist einfach, robust und kostengünstig in der Herstellung.

[0054] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen von Bedeutung sein.

Bezugszeichenliste

[0055]

- | | |
|----|------------------------|
| 1 | Reinigungsroboter |
| 2 | Staubsammelkartusche |
| 3 | Handgriff |
| 4 | Ausblasöffnung |
| 5 | Anzeigeelement |
| 6 | Kollisionsdetektorkorb |
| 7 | Kamera |
| 8 | Infrarotsensor |
| 9 | Auswurfknopf |
| 10 | Rotationsbürste |
| 11 | Antriebsrad |
| 12 | Borste |
| 13 | Stütze |
| 14 | Vorsprung |
| 15 | Staubaufnahmeöffnung |
| 16 | Boden |
| 17 | Bürste |
| 18 | Gummilippe |
| 19 | Teppich |

F Fahrtrichtung

Patentansprüche

1. Reinigungsroboter (1) zum Reinigen einer Fläche, der ein Fahrwerk mit mindestens einem Antriebsrad (11), eine Staubaufnahmeeinrichtung und eine Stütze (13), die in Zusammenwirkung mit dem Fahrwerk den Abstand der Staubaufnahmeeinrichtung von der zur reinigenden Fläche bestimmt, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stütze (13) in Fahrtrichtung (F) neben der Staubaufnahmeeinrichtung angeordnet ist.
2. Reinigungsroboter (1) zum Reinigen einer Fläche, der ein Fahrwerk mit mindestens einem Antriebsrad (11), eine Staubaufnahmeeinrichtung und eine Stütze (13), die in Zusammenwirkung mit dem Fahrwerk den Abstand der Staubaufnahmeeinrichtung von der zur reinigenden Fläche bestimmt, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stütze (13) in Fahrtrichtung (F) bezüglich der Staubaufnahmeeinrichtung asymmetrisch angeordnet ist.
3. Reinigungsroboter (1) zum Reinigen einer Fläche, der ein Fahrwerk mit mindestens einem Antriebsrad (11), eine Staubaufnahmeeinrichtung und eine Stütze (13), die in Zusammenwirkung mit dem Fahrwerk den Abstand der Staubaufnahmeeinrichtung von der zur reinigenden Fläche bestimmt, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stütze (13) bezogen auf die Fahrtrichtung (F) in der Nähe der Staubaufnahmeeinrichtung angeordnet ist.
4. Reinigungsroboter (1) nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stütze (13) in Fahrtrichtung (F) bezüglich der Staubaufnahmeeinrichtung asymmetrisch angeordnet ist.
5. Reinigungsroboter (1) nach Anspruch 1, 2 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stütze (13) bezogen auf die Fahrtrichtung (F) um höchstens zwei Breiten der Staubaufnahmeeinrichtung von der Staubaufnahmeeinrichtung beabstandet ist.
6. Reinigungsroboter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stütze (13) ein Stützrad ist.
7. Reinigungsroboter (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Staubaufnahmeeinrichtung eine Rotationsbürste (10) ist und die Rotationsachsen der Rotationsbürste (10) und des Stützrads parallel zueinander verlaufen.
8. Reinigungsroboter (1) nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsachsen

des Antriebsrads (11) und des Stützrads parallel zueinander verlaufen.

9. Reinigungsroboter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwerpunkt des Reinigungsroboters auf der Seite des Antriebsrads (11) liegt, auf der auch die Stütze (13) liegt. 5
10. Reinigungsroboter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Staubaufnahmeeinrichtung eine Staubaufnahmeöffnung (15) mit einer im vorgesehenen Betrieb des Reinigungsroboters vorderen Kante aufweist und die Kante mit Vorsprüngen (14) ausgestattet ist, die von einer Grundfläche der Staubaufnahmeöffnung (15) vorspringen. 10
15
11. Reinigungsroboter (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reinigungsroboter mit einem Staubsauger ausgestattet ist und die Staubaufnahmeeinrichtung eine Ansaugöffnung des Staubsaugers umfasst. 20

25

30

35

40

45

50

55

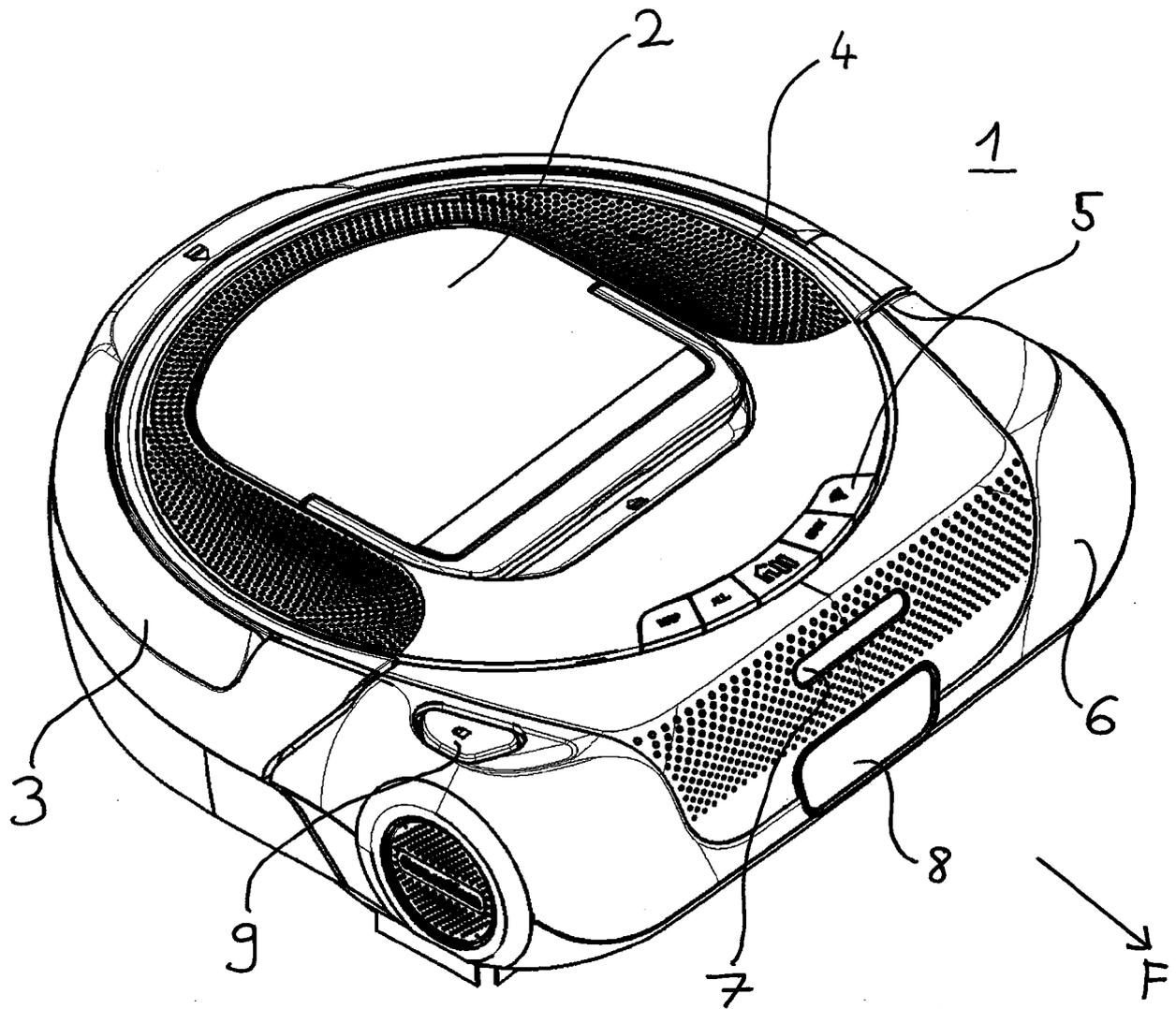


Fig. 1

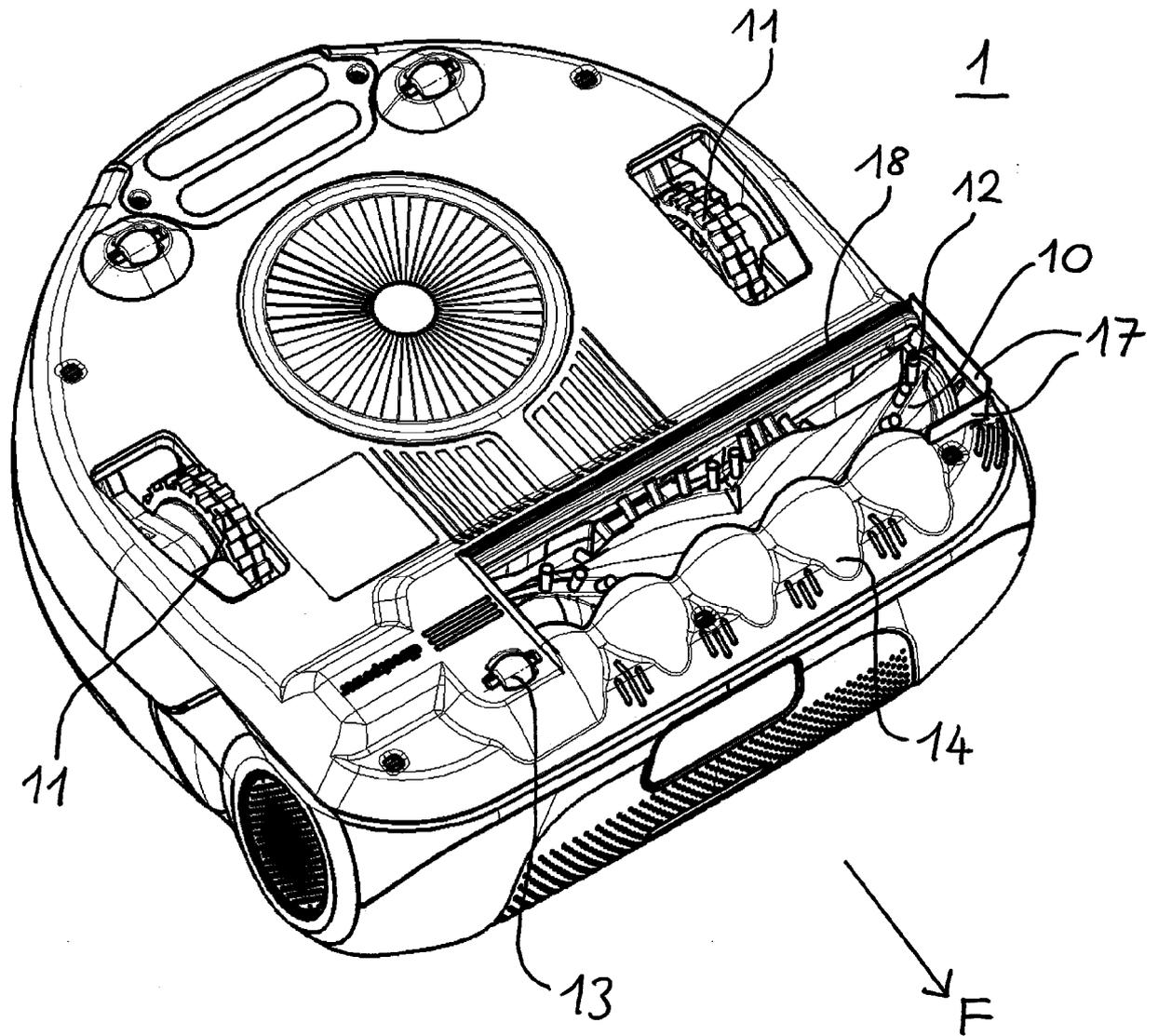


Fig. 2

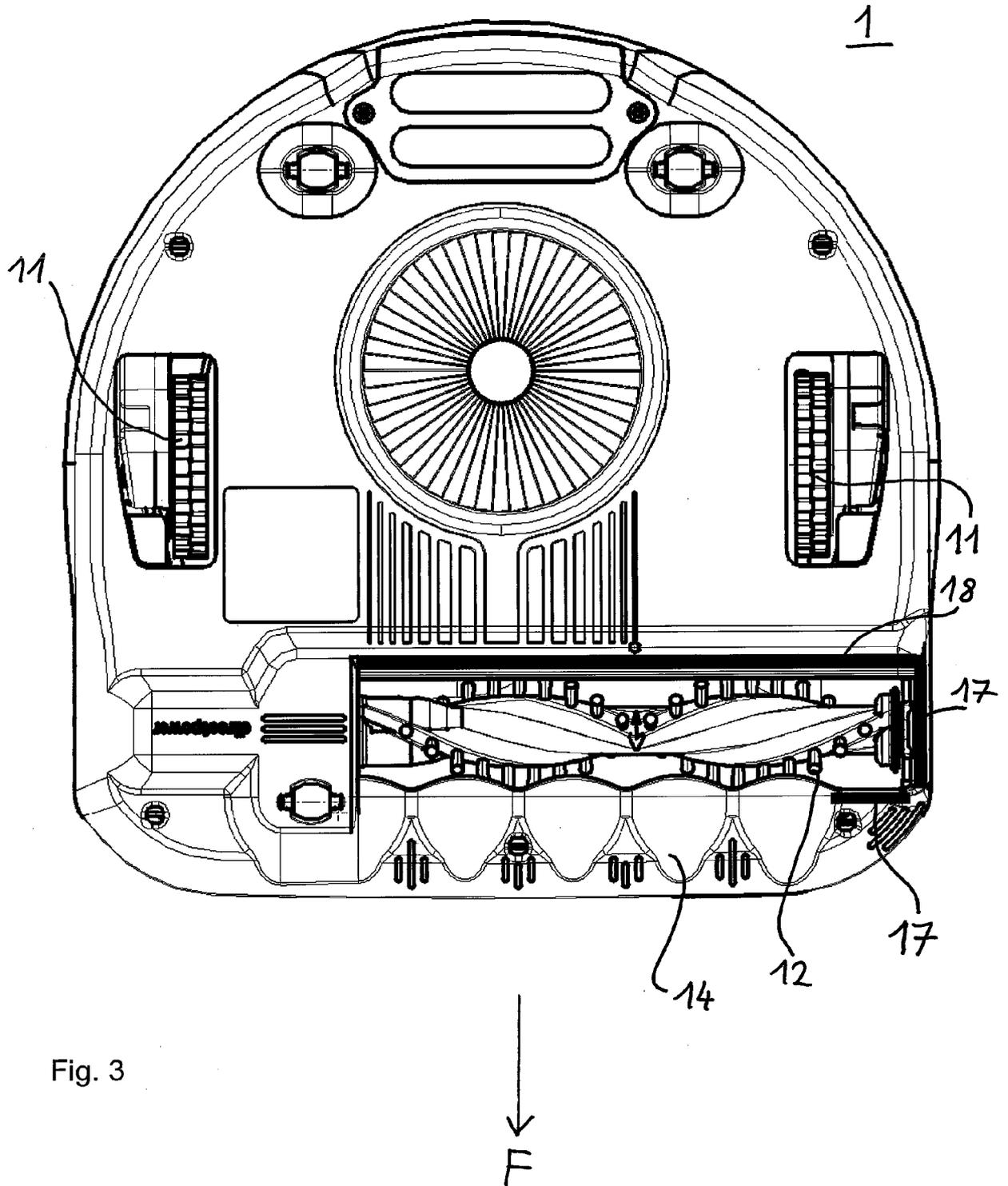


Fig. 3

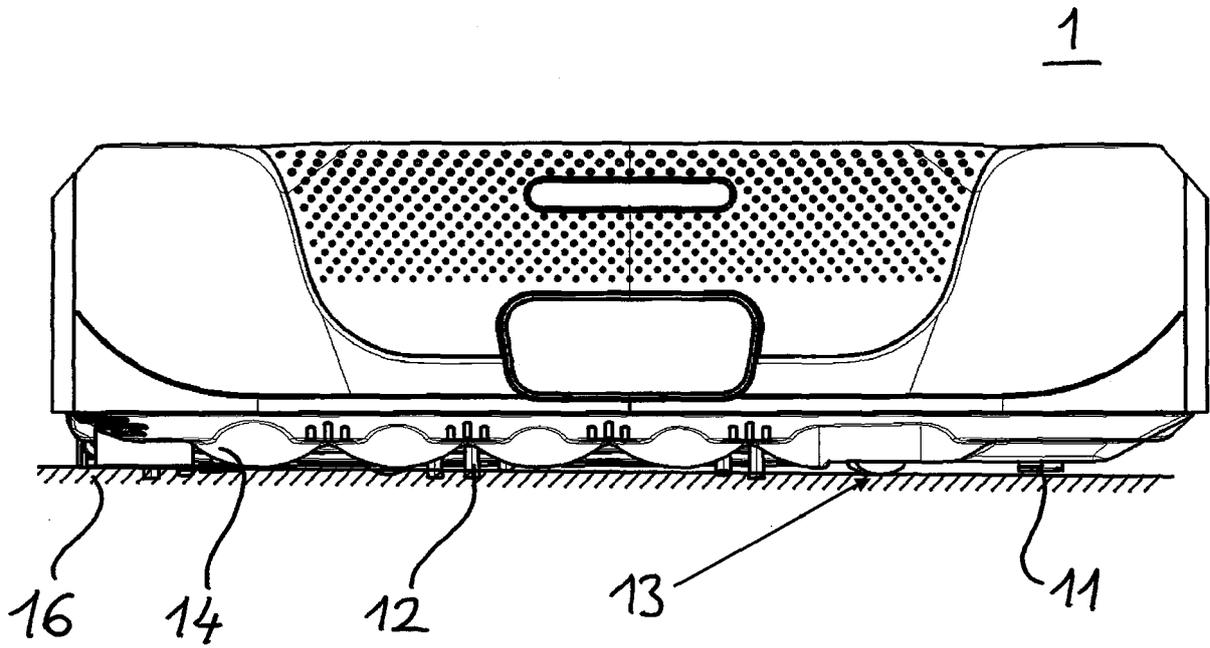


Fig. 4a

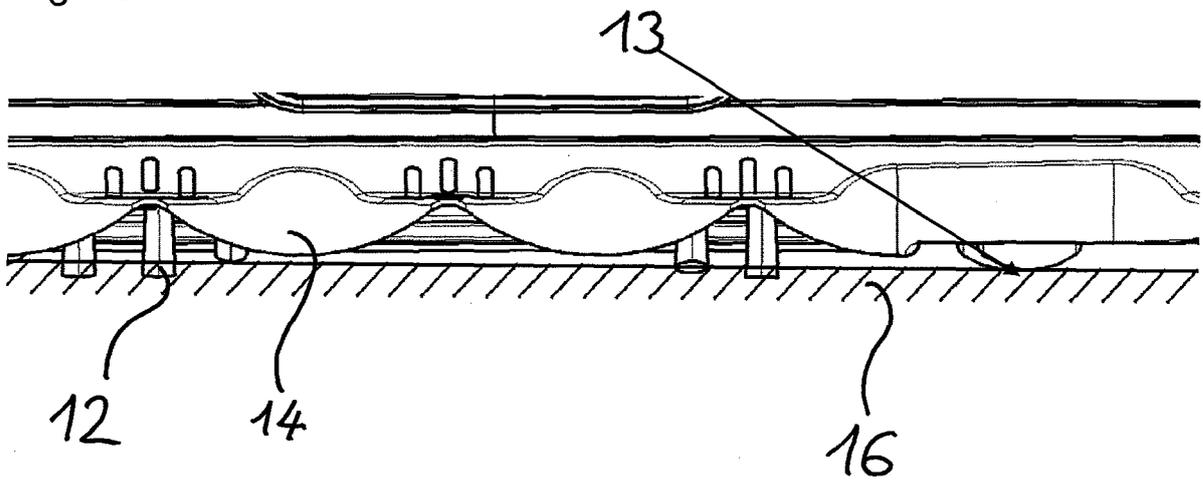


Fig. 4b

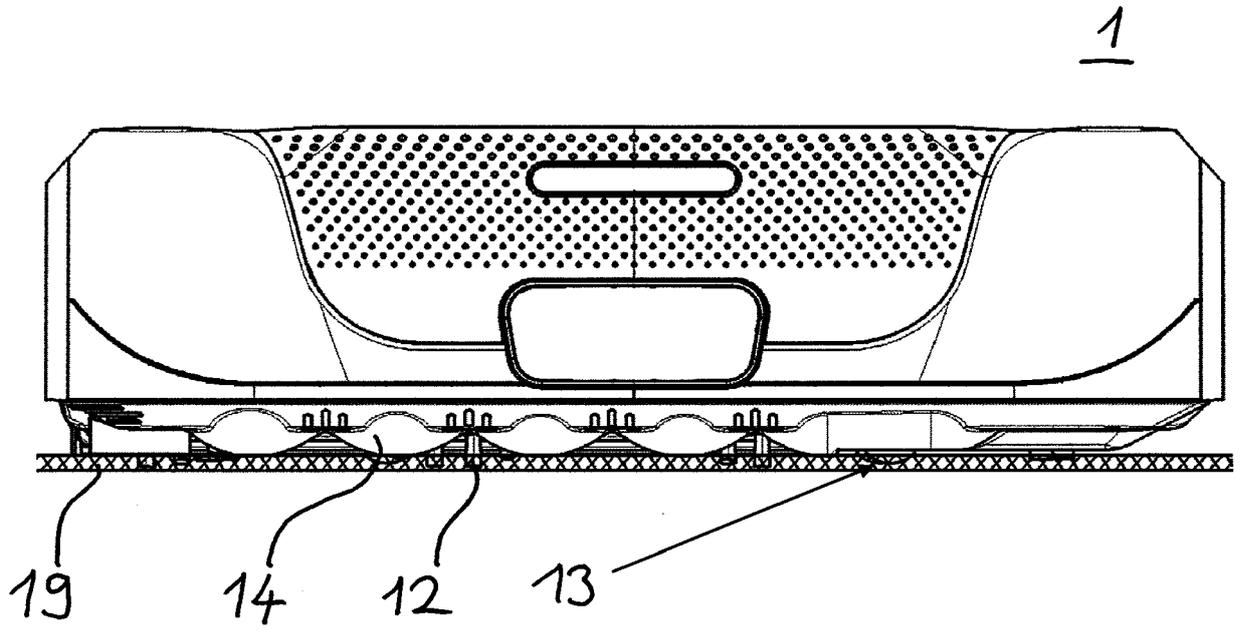


Fig. 5a

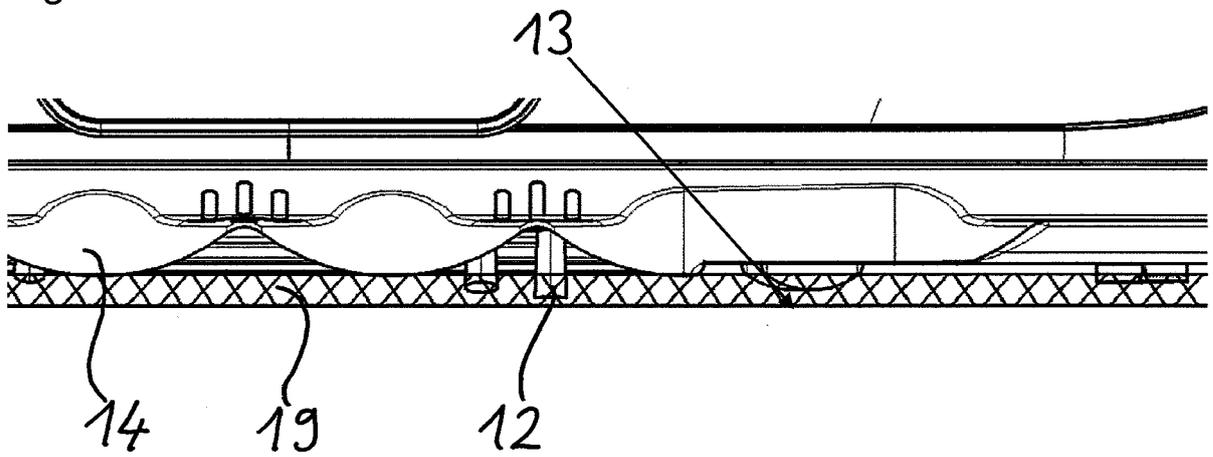


Fig. 5b

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 10231387 A1 [0003]
- DE 10242257 A1 [0004]
- WO 2015082019 A1 [0005]
- WO 2016037635 A1 [0006]
- DE 10360928 A1 [0007]
- US 20100133022 A1 [0008]
- EP 2912981 A1 [0009]