



(11)

EP 3 047 783 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.07.2016 Patentblatt 2016/30

(51) Int Cl.:
A47L 9/28 (2006.01) A47L 5/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 15162704.9

(22) Anmeldetag: 08.04.2015

(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: MA (30) Priorität: 20.01.2015 EP 15151742 20.01.2015 EP 15151741	(71) Anmelder: Eurofilters Holding N.V. 3900 Overpelt (BE) (72) Erfinder: • Sauer, Ralf 3900 Overpelt (BE) • Schultink, Jan 3900 Overpelt (BE) (74) Vertreter: Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB Leopoldstraße 4 80802 München (DE)
---	---

(54) STAUBSAUGERROBOTER

(57) Die Erfindung betrifft einen Staubsaugerroboter 1, umfassend eine auf Rädern 5 gelagerte Saugvorrichtung 3 und eine auf Rädern 5 gelagerte Stromversorgungsvorrichtung 2, wobei die Saugvorrichtung 3 eine Bodendüse, einen Staubabscheider 11 und eine Motorgebläseeinheit 9 zum Ansaugen eines Luftstroms durch die Bodendüse umfasst, wobei die Saugvorrichtung 3 eine Antriebseinrichtung 16, 17 aufweist, um wenigstens eines der Räder 5 der Saugvorrichtung 3 anzutreiben, und wobei die Stromversorgungsvorrichtung 2 eine Antriebseinrichtung 16, 17 aufweist, um wenigstens eines der Räder 5 der Stromversorgungsvorrichtung 2 anzutreiben, wobei die Stromversorgungsvorrichtung 2 über ein Stromversorgungskabel 4 mit der Saugvorrichtung 3 verbunden ist, um die Saugvorrichtung 3 mit Strom zu versorgen.

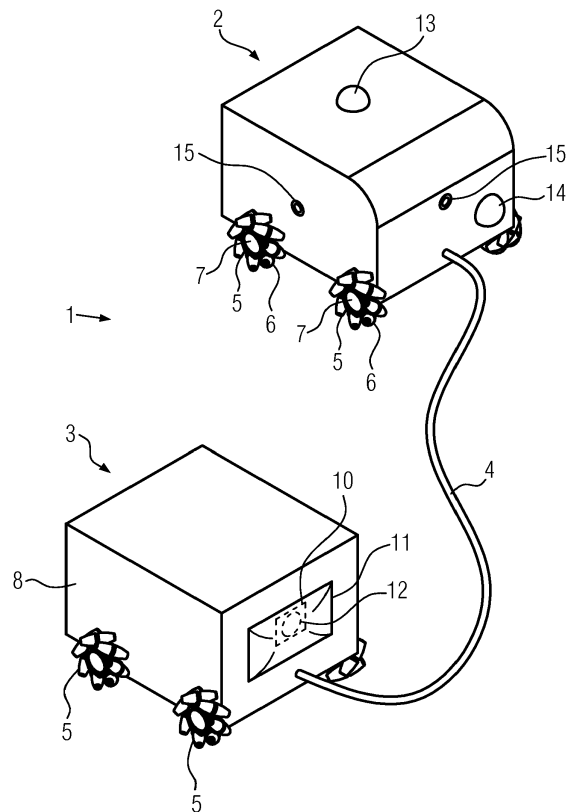


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Staubsaugerroboter.

[0002] Konventionelle Staubsauger werden von einem Benutzer bedient, der den Staubsauger bewegt und insbesondere die Bodendüse, über die Staub eingesaugt wird, über die zu reinigende Fläche bewegt. Dabei umfassen beispielsweise herkömmliche Bodenstaubsauger ein Gehäuse, das auf Rollen und/oder Gleitkufen gelagert ist. In dem Gehäuse ist ein Staubsammelbehälter angeordnet, in dem sich ein Filterbeutel befindet. Eine Bodendüse ist über ein Saugrohr und einen Saugschlauch mit dem Staubsammelraum verbunden. Bei den herkömmlichen Bodenstaubsaugern ist im Gehäuse weiterhin eine Motorgebläseeinheit angeordnet, die im Staubsammelbehälter einen Unterdruck erzeugt. In Luftströmungsrichtung ist somit die Motorgebläseeinheit hinter der Bodendüse, dem Saugrohr, dem Saugschlauch sowie dem Staubsammelbehälter bzw. dem Filterbeutel angeordnet. Da derartige Motorgebläseeinheiten von gereinigter Luft durchströmt werden, werden sie manchmal auch als Reinluft-Motoren ("Clean-Air-Motor") bezeichnet.

[0003] Insbesondere in früheren Zeiten gab es auch Staubsauger, in denen die angesaugte Schmutzluft direkt durch das Motorgebläse hindurch und in einen unmittelbar daran anschließenden Staubbeutel geführt wurde. Beispiele hierfür sind in US 2,101,390, US 2,036,056 und US 2,482,337 gezeigt. Diese Staubsaugerformen sind heutzutage nicht mehr sehr verbreitet.

[0004] Derartige Dreckluft- oder Schmutzluft-Motorgebläse werden auch als "Dirty-Air-Motor" oder "Direct-Air-Motor" bezeichnet. Die Verwendung derartiger Dirty-Air-Motoren wird auch in den Dokumenten GB 554 177, US 4,644,606, US 4,519,112, US 2002/0159897, US 5,573,369, US 2003/0202890 oder der US 6,171,054 beschrieben.

[0005] In den letzten Jahren gewannen auch Staubsaugerroboter an Popularität. Derartige Staubsaugerroboter müssen nicht mehr von einem Benutzer über die zu reinigende Fläche geführt werden; sie fahren vielmehr selbstständig den Boden ab. Beispiele für derartige Staubsaugerroboter sind beispielsweise aus der EP 2 741 483, der DE 10 2013 100 192 und der US 2007/0272463 bekannt.

[0006] Der Nachteil dieser bekannten Staubsaugerroboter besteht darin, dass diese nur eine niedrige Staubaufnahme haben. Dies ist dadurch begründet, dass entweder die Staubaufnahme nur durch den Bürsteeffekt einer rotierenden Bürstenwalze erzielt wird oder Motorgebläseeinheiten mit sehr geringer Leistung verwendet werden.

[0007] Ein alternativer Staubsaugerroboter wird in der WO 02/074150 beschrieben. Dieser Staubsaugerroboter ist zweiteilig aufgebaut und umfasst ein Behälter- oder Gebläsemodul und ein Reinigungskopfmodul, das über einen Schlauch mit dem Gebläsemodul verbunden ist.

[0008] Vor diesem Hintergrund besteht die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe darin, einen verbesserten Staubsaugerroboter bereitzustellen. Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand von Anspruch 1 gelöst. Erfindungsgemäß wird ein Staubsaugerroboter bereitgestellt, umfassend eine auf Rädern gelagerte Saugvorrichtung und eine auf Rädern gelagerte Stromversorgungsvorrichtung,

wobei die Saugvorrichtung eine Bodendüse, einen Staubabscheider und eine Motorgebläseeinheit zum Ansaugen eines Luftstroms durch die Bodendüse umfasst,

wobei die Saugvorrichtung eine Antriebseinrichtung aufweist, um wenigstens eines der Räder der Saugvorrichtung anzutreiben, und

wobei die Stromversorgungsvorrichtung eine Antriebseinrichtung aufweist, um wenigstens eines der Räder der Stromversorgungsvorrichtung anzutreiben,

wobei die Stromversorgungsvorrichtung über ein Stromversorgungskabel mit der Saugvorrichtung verbunden ist, um die Saugvorrichtung mit Strom zu versorgen.

[0009] Durch den Aufbau des Staubsaugerroboters mit einer Saugvorrichtung einerseits und einer Stromversorgungsvorrichtung andererseits wird ein vielseitig einsetzbarer Staubsaugerroboter erhalten. Da der Staubabscheider auf Seiten der Saugvorrichtung vorgesehen ist, kann eine Saugschlauchverbindung zwischen Saugvorrichtung und der Stromversorgungsvorrichtung vermieden werden. Die Stromversorgung der Saugvorrichtung erfolgt über die (selbstständig bewegliche) Stromversorgungsvorrichtung. Daher muss die Saugvorrichtung keine eigenen Akkumulatoren (Akkus) aufweisen und kann somit kompakt ausgebildet werden und weniger Gewicht aufweisen. Insgesamt wird somit die Beweglichkeit der Saugvorrichtung verbessert. Die Saugvorrichtung kann auch in beengten Verhältnissen die zu saugenden Flächen erreichen.

[0010] Die Saugvorrichtung und die Stromversorgungsvorrichtung sind als separate oder (räumlich) getrennte Einheiten ausgebildet; sie sind jeweils (separat) auf eigenen Rädern gelagert. Die Saugvorrichtung und die Stromversorgungsvorrichtung sind unabhängig voneinander bewegbar. Sie können insbesondere nur über das Stromversorgungskabel miteinander verbunden sein.

[0011] Die Motorgebläseeinheit kann zwischen der Bodendüse und dem Staubabscheider derart angeordnet sein, dass ein durch die Bodendüse angesaugter Luftstrom durch die Motorgebläseeinheit hindurch in den Staubabscheider strömt.

[0012] Damit wird ein Dirty-Air-Motor bzw. Direct-Air-Motor in vorteilhafter Weise in einem Staubsaugerroboter eingesetzt. Auch bei geringer Motorleistung lässt sich mit dem erfindungsgemäßen Staubsaugerroboter ein hoher Volu-

menstrom und somit eine hohe Reinigungswirkung auf Teppichen und Hartböden erzielen. Ein Dirty-Air-Motor weist beispielsweise eine maximale Drehzahl von weniger als 30.000 U/min und eine elektrische Aufnahmeleistung von weniger als 900 W auf.

[0013] In Luftströmungsrichtung ist in der Saugvorrichtung die Bodendüse, manchmal auch als "Saugdüse" bezeichnet, (fluidisch) vor der Motorgebläseeinheit, und die Motorgebläseeinheit vor dem Staubabscheider angeordnet. Die mittels der Motorgebläseeinheit durch die Bodendüse angesaugte Luft wird durch die Motorgebläseeinheit in den Staubabscheider geführt. Aufgrund der fluidischen bzw. strömungstechnischen Verbindung wird ein durchgängiger Luftstrom von der Bodendüse in den Staubabscheider gewährleistet.

[0014] Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, dass Schmutzluftmotoren (Dirty-Air-Motoren) auch in Staubsaugerrobotern in vorteilhafter Weise eingesetzt werden können, insbesondere um die durch die Bodendüse angesaugte Schmutzluft durch die Motorgebläseeinheit hindurch in den Staubabscheider zu fördern.

[0015] Anders als bei herkömmlichen Staubsaugerrobotern mit Motorgebläseeinheiten, wo im Betrieb insbesondere in der Staubsammeleinheit bzw. der Staubsammelkammer ein Unterdruck herrscht, liegt bei dieser Anordnung in der Saugvorrichtung strömungstechnisch hinter der Motorgebläseeinheit, insbesondere im Staubabscheider ein Überdruck vor. Dies führt zu einem vereinfachten und gewichtsreduzierten Aufbau der Saugvorrichtung. Insbesondere ist es nicht mehr erforderlich, ein Gehäuse mit verstärkten Seitenwänden, beispielsweise mit Verstärkungsrippen, vorzusehen.

[0016] Alternativ zu der zuvor beschriebenen Anordnung kann die Motorgebläseeinheit auch fluidisch hinter dem Staubabscheider derart angeordnet sein, dass ein durch die Bodendüse angesaugter Luftstrom durch den Staubabscheider hindurch in die Motorgebläseeinheit strömt. In dieser Alternative wird insbesondere ein Reinluft-Motor ("Clean-Air-Motor") eingesetzt.

[0017] Bei den beschriebenen Staubsaugerrobotern kann die Stromversorgungsvorrichtung eine kabellose Stromversorgung bzw. eine kabellose Spannungsquelle aufweisen. Die Stromversorgungsvorrichtung kann einen oder mehrere Akkumulatoren umfassen. Über diese Akkumulatoren werden sowohl die Stromversorgungsvorrichtung selbst als auch die Saugvorrichtung mit Strom bzw. Spannung versorgt.

[0018] Die Saugvorrichtung kann drei oder vier Räder, insbesondere genau drei oder genau vier Räder, aufweisen. Die Antriebseinrichtung der Saugvorrichtung kann ausgebildet sein, eines der Räder, mehrere oder alle Räder der Saugvorrichtung anzutreiben. Für jedes antreibbare Rad kann die Antriebseinrichtung eine separate oder eigenständige Antriebseinheit aufweisen. Dies erlaubt ein unabhängiges bzw. eigenständiges Antreiben jedes Rades.

[0019] Die Stromversorgungsvorrichtung kann drei oder vier Räder, insbesondere genau drei oder genau vier Räder, aufweisen. Die Antriebseinrichtung der Stromversorgungsvorrichtung kann ausgebildet sein, eines der Räder, mehrere oder alle Räder der Stromversorgungsvorrichtung anzutreiben. Für jedes antreibbare Rad kann die Antriebseinrichtung eine separate oder eigenständige Antriebseinheit aufweisen. Dies erlaubt ein unabhängiges bzw. eigenständiges Antreiben jedes Rades.

[0020] Die Antriebseinrichtung der Saugvorrichtung kann von der Antriebseinrichtung der Stromversorgungsvorrichtung (räumlich) getrennt oder separat ausgebildet sein. Insbesondere können die Saugvorrichtung und die Stromversorgungsvorrichtung unabhängig voneinander angetrieben werden. Sie können sich beispielsweise in unterschiedliche Richtungen bewegen. Auch kann eine der beiden nicht bewegt werden, während die andere bewegt wird.

[0021] Bei den zuvor beschriebenen Staubsaugerrobotern kann die Motorgebläseeinheit auf und/oder über der Bodendüse, insbesondere unmittelbar auf und/oder über der Bodendüse, angeordnet sein. Dies führt zu einer vorteilhaften Saugleistung. Darüber hinaus kann ein kompakter Aufbau der Saugvorrichtung, insbesondere der Einheit aus Bodendüse und Motorgebläseeinheit erreicht werden. Beispielsweise kann die Motorgebläseeinheit derart angeordnet sein, dass durch die Bodendüse eingesaugte Luft unmittelbar von der Bodendüse in die Motorgebläseeinheit eintritt.

[0022] Die Motorgebläseeinheit kann über ein Rohrstück mit der Bodendüse fluidisch verbunden sein. In diesem Fall ist die Motorgebläseeinheit nicht mehr unmittelbar auf und/oder über der Bodendüse angeordnet. Das Rohrstück kann insbesondere eine Länge von 10 mm bis 300 mm, insbesondere von 10 mm bis 100 mm, haben.

[0023] Bei den zuvor beschriebenen Staubsaugerrobotern kann die Saugvorrichtung ein Gehäuse umfassen, wobei die Motorgebläseeinheit auf, an oder in dem Gehäuse angeordnet ist und/oder wobei der Staubabscheider auf, an oder in dem Gehäuse angeordnet ist. Der Staubabscheider kann fluidisch unmittelbar vor oder unmittelbar nach der Motorgebläseeinheit angeordnet sein. Der Staubabscheider kann über ein Rohrstück mit der Motorgebläseeinheit fluidisch verbunden sein. Das Rohrstück kann insbesondere eine Länge von 10 mm bis 300 mm, insbesondere von 10 mm bis 100 mm, haben.

[0024] Das Gehäuse kann eine Gehäusewand umfassen, die besondere aus Kunststoff besteht.

[0025] Bei den zuvor beschriebenen Staubsaugerrobotern kann der Staubabscheider von außen frei zugänglich angeordnet sein. In diesem Fall ist der Staubabscheider nicht in einer Staubsammelkammer in einem Gehäuse untergebracht. Stattdessen kann der Staubabscheider außerhalb eines Gehäuses der Saugvorrichtung, beispielsweise auf oder an dem Gehäuse angeordnet sein. Alternativ kann die Saugvorrichtung auch ohne Gehäuse ausgebildet sein. In diesem Fall kann der Staubabscheider unmittelbar an der Motorgebläseeinheit oder über ein Rohrstück mit dieser verbunden angeordnet sein. Die freie Zugänglichkeit von außen erlaubt einen einfachen und direkten Zugriff auf den Staubabschei-

der, insbesondere ein einfaches Austauschen oder Ersetzen desselben.

[0026] Bei den zuvor beschriebenen Staubsaugerrobotern kann die Stromversorgungsvorrichtung oder die Saugvorrichtung eine Kabeltrommel mit einer Aufrollfeder umfassen. Damit wird ein selbsttätiges Aufrollen des Kabels ermöglicht. Alternativ kann das Stromversorgungskabel als Spiralkabel ausgebildet sein. Dies verringert auch bei im Betrieb sich verändernden Abständen zwischen Stromversorgungsvorrichtung und Saugvorrichtung die Gefahr eines Verhedderns des Kabels.

[0027] Bei den zuvor beschriebenen Staubsaugerrobotern können eines der Räder, mehrere oder alle Räder der Saugvorrichtung und/oder eines der Räder, mehrere oder alle Räder der Stromversorgungsvorrichtung omnidirektionale Räder sein. Die Verwendung omnidirektionaler Räder ermöglicht eine sehr flexible und vielseitige Bewegung der Saugvorrichtung bzw. der Stromversorgungsvorrichtung.

[0028] Jedes omnidirektionale Rad weist an seinem Umfang eine Mehrzahl von drehbar gelagerten Rollen bzw. Rollkörpern auf, deren Achsen nicht parallel zur Radachse (des omnidirektionalen Rads) verlaufen. Insbesondere können die Achsen der Rollen schräg oder quer zur Radachse verlaufen bzw. ausgerichtet sein. Ein Beispiel für ein omnidirektionales Rad ist ein Mecanum-Rad, das unter anderem in der US 3,876,255 beschrieben wird.

[0029] Die Motorgebläseeinheit kann derart ausgebildet sein, dass sie bei einer elektrischen Aufnahmeleistung von weniger als 450 W gemäß DIN EN 60312-1 bei Blende 8 einen Volumenstrom von mehr als 30 l/s, insbesondere mehr als 35 l/s, erzeugt. Alternativ oder zusätzlich kann die Motorgebläseeinheit derart ausgebildet sein, dass sie bei einer elektrischen Aufnahmeleistung von weniger als 250 W gemäß DIN EN 60312-1 bei Blende 8 einen Volumenstrom von mehr als 25 l/s, insbesondere mehr als 30 l/s, erzeugt. Alternativ oder zusätzlich kann die Motorgebläseeinheit derart ausgebildet sein, dass sie bei einer elektrischen Aufnahmeleistung von weniger als 100 W gemäß DIN EN 60312-1 bei Blende 8 einen Volumenstrom von mehr als 10 l/s, insbesondere mehr als 15 l/s, erzeugt.

[0030] Auf diese Weise wird ein besonders effizienter Staubsaugerroboter erhalten, der insbesondere im Vergleich zu herkömmlichen Staubsaugerrobotern eine stark erhöhte Saugkraft aufweist.

[0031] Die Luftdaten eines Staubsaugers bzw. einer Motorgebläseeinheit werden gemäß DIN EN 60312-1:2014-01 bestimmt. Insbesondere wird auf Abschnitt 5.8 verwiesen. Dabei wird die Messeinrichtung in der Ausführung B gemäß Abschnitt 7.3.7.3 verwendet. Falls eine Motorgebläseeinheit ohne Staubsaugergehäuse gemessen wird, wird ebenfalls die Messeinrichtung B verwendet. Für gegebenenfalls notwendige Zwischenstücke zum Anschluss an die Messkammer gelten die Ausführungen in Abschnitt 7.3.7.1.

[0032] Für den Begriff "Luftstrom" gemäß DIN EN 60312-1 werden auch die Begriffe "Volumenstrom" und "Saugluftstrom" verwendet.

[0033] Die Bodendüse kann eine Bodenplatte mit einer Grundfläche aufweisen, die im Betrieb des Staubsaugerroboters der zu saugenden Fläche zugewandt ist, wobei die Bodenplatte parallel zur Grundfläche wenigstens einen Luftströmungskanal, beispielsweise mit einer seitlich in der Bodenplatte vorgesehenen Öffnung, aufweist. Insbesondere kann die Bodenplatte mit ihrer Grundfläche im Betrieb des Staubsaugerroboters auf der zu saugenden Fläche aufliegen oder, beispielsweise mittels einer Borstenleiste, von dieser beabstandet sein. Die Bodenplatte kann parallel zur Grundfläche wenigstens einen gekrümmten Luftströmungskanal aufweisen. Der gekrümmte Luftströmungskanal kann die Form eines Kreisinges oder eines Kreisingabschnitts aufweisen.

[0034] Die Bodenplatte wird auch als Düsensohle bezeichnet. Die Bodendüse weist eine Saugöffnung zur Herstellung einer fluidischen Verbindung mit der Motorgebläseeinheit auf. Diese Saugöffnung steht in fluidischer, d.h. strömungstechnischer, Verbindung mit dem wenigstens einen Luftströmungskanal. Durch den wenigstens einen, insbesondere einen oder mehrere Luftströmungskanäle wird der Anpressdruck der Bodendüse bei guter Saugleistung in vorteilhafter Weise eingestellt.

[0035] Die Saugvorrichtung kann derart ausgebildet und/oder die Motorgebläseeinheit derart angeordnet sein, dass keine Berührung des Gebläserads der Motorgebläseeinheit mit einer Prüfsonde gemäß IEC/EN 60335 durch die Bodendüse möglich ist. Hier wird auf Abschnitt 8 der Version DIN EN 60335-1: 2012-10 Bezug genommen. Insbesondere soll die Prüfsonde B verwendet werden.

[0036] Dies verringert die Gefahr einer Beschädigung der Motorgebläseeinheit und die Gefahr von Verletzungen beim Anfassen der Bodendüse bei laufendem Motor.

[0037] Der Staubsaugerroboter kann ein Beutelsauger sein. Ein Beutelsauger ist ein Staubsauger, bei dem der eingesaugte Staub in einem Staubsaugerfilterbeutel abgeschieden und gesammelt wird. Der Staubsaugerroboter kann insbesondere ein Beutelsauger für Wegwerfbeutel sein.

[0038] Bei den beschriebenen Staubsaugerrobotern kann der Staubabscheider einen Staubsaugerfilterbeutel, insbesondere mit einer Fläche von höchstens 2000 cm², insbesondere höchstens 1500 cm², umfassen. Der Staubabscheider kann insbesondere aus einem derartigen Staubsaugerfilterbeutel bestehen.

[0039] Die Filterfläche eines Staubsaugerfilterbeutels bezeichnet die gesamte Fläche des Filtermaterials, das sich zwischen bzw. innerhalb der randseitigen Nähte (beispielsweise Schweiß- oder Klebenähte) befindet. Dabei sind auch möglicherweise vorhandene Seiten- oder Oberflächenfalten zu berücksichtigen. Die Fläche der Beutelfüllöffnung bzw. Eintrittsöffnung (einschließlich einer dieser Öffnung umgebenden Naht) ist nicht Teil der Filterfläche.

[0040] Der Staubsaugerfilterbeutel kann ein Flachbeutel sein oder eine Klotzbodenform aufweisen. Ein Flachbeutel wird durch zwei Seitenwände aus Filtermaterial gebildet, die entlang ihrer Umfangsränder miteinander verbunden (beispielsweise verschweißt oder verklebt) sind. In einer der beiden Seitenwände kann die Beutelfüllöffnung bzw. Eintrittsöffnung vorgesehen sein. Die Seitenflächen bzw. -wände können jeweils eine rechteckige Grundform aufweisen. Jede

Seitenwand kann eine oder mehrere Lagen Vlies und/oder Vliesstoff umfassen.

[0041] Der Staubsaugerroboter in Form eines Beutelsaugers kann einen Staubsaugerfilterbeutel umfassen, wobei der Staubsaugerfilterbeutel in Form eines Flachbeutels und/oder als Wegwerfbeutel ausgebildet ist.

[0042] Die Beutelwand des Staubsaugerfilterbeutels kann eine oder mehrere Lagen eines Vlieses und/oder eine oder mehrere Lagen eines Vliesstoffes umfassen. Sie kann insbesondere ein Laminat aus einer oder mehrerer Lagen Vlies und/oder einer oder mehrerer Lagen Vliesstoff umfassen. Ein derartiges Laminat ist beispielsweise in der WO 2007/068444 beschrieben.

[0043] Der Begriff Vliesstoff wird im Sinne der Norm DIN EN ISO 9092:2010 verstanden. Dabei werden insbesondere Film- und Papierstrukturen, insbesondere Filterpapier, nicht als Vliesstoff angesehen. Ein "Vlies" ist eine Struktur aus Fasern und/oder Endlosfilamenten oder Kurzfasergarnen, die durch irgendein Verfahren zu einem Flächengebilde geformt wurden (ausgenommen die Verflechtung von Garnen wie in gewobenem Gewebe, geknüpftem Gewebe, Maschenware, Spitze oder getuftetem Gewebe), allerdings nicht durch irgendein Verfahren verbunden wurden. Durch ein Verbindevorverfahren wird aus einem Vlies ein Vliesstoff. Das Vlies oder der Vliesstoff können trockengelegt, nassgelegt oder extrudiert sein.

[0044] Die beschriebenen Saugvorrichtungen können eine Halterung für einen Staubsaugerfilterbeutel umfassen. Eine derartige Halterung kann auf, an oder in einem Gehäuse der Saugvorrichtung, unmittelbar an der Motorgebläseeinheit oder an einem mit der Motorgebläseeinheit fluidisch verbundenen Rohrstück angeordnet sein.

[0045] Der Staubsaugerroboter kann einen Ausblasfilter, insbesondere mit einer Filterfläche von wenigstens 800 cm², umfassen. Der Ausblasfilter kann insbesondere plissiert bzw. gefaltet ausgebildet sein. Damit lässt sich eine große Oberfläche bei kleinerer Grundfläche erzielen. Dabei kann der Ausblasfilter in einer Halterung vorgesehen sein, wie sie beispielsweise in der Europäischen Patentanmeldung Nr. 14179375.2 beschrieben ist. Derartige Ausblasfilter erlauben den Einsatz von Staubsaugerfilterbeuteln mit geringer Abscheideleistung, beispielsweise von einlagigen Staubsaugerfilterbeuteln. Als Staubsaugerfilterbeutel mit geringer Abscheideleistung kann beispielsweise ein Beutel eingesetzt werden, bei dem das Filtermaterial der Beutelwand aus einem Spinnvlies (Spunbond) besteht, das ein Flächengewicht von 15 g/m² bis 100 g/m² aufweist. Insbesondere kann also der Staubsaugerfilterbeutel einlagig ausgebildet sein. Alternativ kann beispielsweise ein Beutel eingesetzt werden, bei dem das Filtermaterial der Beutelwand aus einem Laminat aus einem Spinnvlies, einem Meltblown und einem weiteren Spinnvlies (SMS) besteht.

[0046] Die zuvor beschriebenen Staubsaugerroboter können einen Außenbeutel oder Außensack aufweisen, der den Staubabscheider umgibt bzw. in dem der Staubabscheider angeordnet ist. Ein derartiger Außenbeutel ist insbesondere im Falle eines Beutelsaugers von Vorteil, bei dem der Staubsaugerfilterbeutel von außen frei zugänglich angeordnet ist. Der Außenbeutel kann eine Schutzfunktion erfüllen und/oder geräuschisolierende und/oder staubfilternde Eigenschaften aufweisen. Der Außenbeutel kann beispielsweise ein Elektretmaterial umfassen.

[0047] Statt eines Beutelsaugers kann der Staubsaugerroboter ein beutelloser Sauger, insbesondere mit einem wie zuvor beschriebenen Ausblasfilter mit einer Filterfläche von wenigstens 800 cm², sein. Ein beutelloser Sauger ist ein Staubsauger, bei dem der eingesaugte Staub ohne einen Staubsaugerfilterbeutel abgeschieden und gesammelt wird. In diesem Fall kann der Staubabscheider einen Prallabscheider oder einen Fliehkraftabscheider bzw. einen Zyklonabscheider umfassen.

[0048] Die Motorgebläseeinheit kann ein, insbesondere einstufiges, Radialgebläse aufweisen. Bei einem Radialgebläse wird die Luft parallel oder axial zur Antriebsachse des Gebläserads angesaugt und durch die Rotation des Gebläserads umgelenkt, insbesondere um etwa 90° umgelenkt, und radial ausgeblasen.

[0049] Grundsätzlich kann die Bodendüse eine aktive oder eine passive Bodendüse sein. Eine aktive Bodendüse weist in der Saugöffnung eine Bürstenwalze (manchmal auch als Klopfbürste und/oder Rotationsbürste bezeichnet) auf. Die Bürstenwalze kann elektromotorisch antreibbar sein. Eine passive Bodendüse weist keine Bürstenwalze auf.

[0050] Bei den beschriebenen Staubsaugerrobotern kann aufgrund der Gesamtkonstruktion auch mit einer passiven Bodendüse, also ohne Bürstenwalze, eine sehr gute Effizienz und Saugleistung erzielt werden. Beim Einsatz von passiven Bodendüsen vereinfacht sich der Aufbau und reduziert sich damit das Gewicht der Bodendüse, wodurch die Antriebseinrichtung der Bodendüse einen geringeren Leistungsbedarf hat.

[0051] Die beschriebenen Staubsaugerroboter sind zum selbständigen bzw. autonomen Abfahren einer zu reinigenden Fläche ausgebildet.

[0052] Die zuvor beschriebenen Staubsaugerroboter können eine Steuereinrichtung zum Ansteuern der Saugvorrichtung und/oder der Stromversorgungsvorrichtung aufweisen. Insbesondere kann die Steuereinrichtung zum Ansteuern der Antriebseinrichtung der Stromversorgungsvorrichtung und/oder zum Ansteuern der Antriebseinrichtung der Saugvorrichtung ausgebildet sein. Die Steuereinrichtung kann alternativ oder zusätzlich zum Ansteuern der Motorgebläseeinheit ausgebildet sein.

[0053] Die Steuereinrichtung kann ausschließlich in der Stromversorgungsvorrichtung, ausschließlich in der Saugvorrichtung oder sowohl in der Stromversorgungsvorrichtung als auch in der Saugvorrichtung angeordnet sein. Die Steuereinrichtung kann zwei Steuereinheiten umfassen, wobei die Saugvorrichtung eine erste Steuereinheit und die Stromversorgungsvorrichtung eine zweite Steuereinheit umfasst. Falls die Steuereinrichtung hingegen beispielsweise

in Form einer Steuereinheit ausschließlich auf Seiten der Stromversorgungsvorrichtung angeordnet ist, wird dann auch die Saugvorrichtung von der Stromversorgungsvorrichtung aus gesteuert.

[0054] Wenn die Steuereinrichtung sowohl in der Stromversorgungsvorrichtung als auch in der Saugvorrichtung angeordnet ist, kann sie eine Master-Slave-Konfiguration aufweisen. Beispielsweise kann die Steuereinheit auf Seiten der Stromversorgungsvorrichtung als Master ausgebildet sein und die Slave-Steuereinheit auf Seiten der Saugvorrichtung kontrollieren. Die Stromversorgungsvorrichtung kann eine drahtlose oder drahtgebundene Kommunikationsverbindung mit der Saugvorrichtung aufweisen, um Datensignale mit der Saugvorrichtung auszutauschen. Dies erlaubt eine effiziente Steuerung des gesamten Staubsaugerroboters von einer der beiden Vorrichtungen aus. So kann beispielsweise die Saugvorrichtung von der Stromversorgungsvorrichtung aus gesteuert werden, insbesondere wenn die Stromversorgungsvorrichtung die gesamte Steuereinrichtung umfasst.

[0055] Falls die Stromversorgungsvorrichtung eine drahtgebundene Kommunikationsverbindung mit der Saugvorrichtung aufweist, kann die Kommunikation und die Stromversorgung über ein gemeinsames Kabel erfolgen. Das gemeinsame Kabel kann eine oder mehrere Leitungen für die Stromversorgung und eine oder mehrere Leitungen für die Kommunikation umfassen.

[0056] Die zuvor beschriebenen Staubsaugerroboter können eine Navigationseinrichtung zum selbstständigen Verfahren der Stromversorgungsvorrichtung und/oder der Saugvorrichtung umfassen. Insbesondere kann die Steuereinrichtung eine Navigationseinrichtung zum selbstständigen Verfahren der Stromversorgungsvorrichtung und/oder der Saugvorrichtung umfassen. Dies ermöglicht ein autonomes Staubsaugen durch den Staubsaugerroboter. Die Steuerung und Navigation der Saugvorrichtung kann ausschließlich durch die bzw. auf Seiten der Stromversorgungsvorrichtung durchgeführt werden.

[0057] Bei den beschriebenen Staubsaugerrobotern können die Stromversorgungsvorrichtung und/oder die Saugvorrichtung eine oder mehrere Einrichtungen zur Ortsbestimmung umfassen. Bei den Einrichtungen zur Ortsbestimmung kann es sich insbesondere um Kameras, Wegsensoren und/oder Abstandssensoren handeln. Die Abstandssensoren können beispielsweise auf Schallwellen oder elektromagnetischen Wellen basieren. Die Stromversorgungsvorrichtung kann eine oder mehrere Einrichtungen zur Ortsbestimmung sowohl der Stromversorgungsvorrichtung als auch der Saugvorrichtung umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann die Saugvorrichtung eine oder mehrere Einrichtungen zur Ortsbestimmung sowohl der Saugvorrichtung als auch der Stromversorgungsvorrichtung umfassen.

[0058] Die Stromversorgungsvorrichtung kann eine Hebeeinrichtung zum Verstellen der Höhe der Unterseite der Stromversorgungsvorrichtung, insbesondere der Unterseite des Gehäuses der Stromversorgungsvorrichtung, über dem Boden aufweisen. Damit kann der Abstand der Unterseite der Stromversorgungsvorrichtung bzw. die Bodenfreiheit der Stromversorgungsvorrichtung verstellt werden. Dies erlaubt, beispielsweise in einer Aufladeposition des Staubsaugerroboters, die Höhe der Unterseite über dem Boden zu erhöhen, um die Saugvorrichtung unter die Stromversorgungsvorrichtung bzw. ihr Gehäuse zu fahren.

[0059] Weitere Merkmale werden anhand der Figuren beschrieben. Dabei zeigt schematisch

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines Staubsaugerroboters;

Figur 2 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels eines Staubsaugerroboters.

[0060] Figur 1 ist eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Staubsaugerroboters 1. Der gezeigte Staubsaugerroboter 1 umfasst eine Stromversorgungsvorrichtung 2 und eine Saugvorrichtung 3, die über ein flexibles Kabel 4 mit der Stromversorgungsvorrichtung 2 verbunden ist.

[0061] Die Stromversorgungsvorrichtung 2 ist auf vier Rädern 5 gelagert, wobei jedes dieser Räder als omnidirektionales Rad ausgebildet ist. Jedes omnidirektionale Rad 5 weist an seinem Umfang eine Mehrzahl von drehbar gelagerten Rollen 6 auf. Die Drehachsen der Rollen 6 sind alle nicht parallel zur Radachse 7 des jeweiligen omnidirektionalen Rads. So können beispielsweise die Drehachsen der Rollen einen Winkel von 45° zur jeweiligen Radachse einnehmen. Die Oberflächen der Rollen bzw. Rollkörper ist gewölbt bzw. gebogen.

[0062] Beispiele für derartige omnidirektionale Räder sind in der US 3,876,255, der US 2013/0292918, der DE 10 2008 019 976 oder der DE 20 2013 008 870 beschrieben.

[0063] Die Stromversorgungsvorrichtung 2 weist eine Antriebseinrichtung auf, um die Räder 5 der Stromversorgungsvorrichtung anzutreiben. Die Antriebseinrichtung kann für jedes Rad 5 eine separate Antriebseinheit, beispielsweise in Form eines Elektromotors, aufweisen, so dass jedes Rad 5 unabhängig von den anderen Rädern antreibbar ist. Die Rollen 6 sind antriebslos drehbar gelagert.

[0064] Durch geeigneten Antrieb einzelner oder aller Räder 5 lässt sich die Stromversorgungsvorrichtung 2 in beliebige

Richtungen bewegen. Werden beispielsweise alle vier Räder 5 mit gleicher Geschwindigkeit in gleicher Drehrichtung bewegt, so fährt die Stromversorgungsvorrichtung geradeaus. Durch eine gegenläufige Bewegung der Räder auf einer Seite kann ein seitliches Verfahren bzw. Verschieben erreicht werden.

[0065] Grundsätzlich müssen nicht alle Räder antreibbar ausgebildet sein; einzelne Räder können auch ohne eigenen Antrieb vorgesehen sein. Darüber hinaus ist es auch möglich, dass einzelne Räder, auch wenn sie grundsätzlich antreibbar sind, für bestimmte Bewegungen nicht angetrieben werden.

[0066] In alternativen Ausführungsformen können auch weniger oder mehr als vier Räder in Form von omnidirektionalen Rädern ausgebildet sein. Ein Beispiel mit drei omnidirektionalen Rädern ist in der US 2007/0272463 beschrieben.

[0067] Auch die Saugvorrichtung 3 ist in dem gezeigten Beispiel mit vier omnidirektionalen Rädern 5 ausgestattet. Wie die Stromversorgungsvorrichtung 2 weist auch die Saugvorrichtung 3 eine Antriebseinrichtung für die Räder 5 auf. Auch hier umfasst die Antriebseinrichtung für jedes Rad eine einzelne Antriebseinheit, beispielsweise in Form von Elektromotoren, um jedes Rad separat und unabhängig von den übrigen Rädern anzutreiben. Auf diese Weise kann auch die Saugvorrichtung durch geeignetes Antreiben der Räder in beliebige Richtungen verfahren werden.

[0068] Die Saugvorrichtung 3 weist eine Bodendüse umfassend eine Bodenplatte mit einer Grundfläche auf, die im Betrieb des Staubsaugerroboters dem Boden, d.h. der zu saugenden Fläche, zugewandt ist. In der Bodenplatte sind parallel zur Grundfläche ein oder mehrere Luftströmungskanäle eingebracht, durch den die Schmutzluft eingesaugt wird. Der oder die Luftströmungskanäle können eine seitlich in der Bodenplatte vorgesehene Öffnung aufweisen. Der Luftströmungskanal kann gerade oder gekrümmt, insbesondere in Form eines Kreistrings oder eines Kreistringabschnitts ausgebildet sein. Insbesondere für seitliche Bewegungen der Bodendüse kann die Form eines Kreistringabschnitts oder eines Kreistrings vorteilhaft sein. Alternativ kann die Bodendüse eine Dreheinrichtung zum Drehen des Luftströmungskanals um eine Achse senkrecht zur Grundfläche umfassen, wie sie beispielsweise in der Europäischen Patentanmeldung Nr. 15151741.4 beschrieben ist.

[0069] Die Saugvorrichtung 3 weist ein Gehäuse 8 auf, in dem eine Motorgebläseeinheit zum Ansaugen eines Luftstroms durch die Bodendüse angeordnet ist. An der Außenseite des Gehäuses 8 ist eine Halterung für eine Halteplatte 10 eines Staubsaugerfilterbeutels 11 angebracht.

[0070] Bei dem in Figur 1 gezeigten Beispiel handelt es sich also um einen Beutelsauger. Dies bedeutet, dass der Staubabscheider ein Staubsaugerfilterbeutel ist, in dem der eingesaugte Schmutz und Staub abgeschieden wird. Bei diesem Staubsaugerfilterbeutel kann es sich insbesondere um einen Flachbeutel handeln, dessen Beutelwandungen eine oder mehrere Lagen von Vlies- und/oder Vliesstoff umfassen. Der Staubsaugerfilterbeutel ist als Wegwerfbeutel ausgeführt.

[0071] Die Halteplatte 10 des Staubsaugerfilterbeutels 11 ist in herkömmlicher Weise mit dem Vlies-Filtermaterial der Beutelwandung verklebt oder verschweißt. Im Gehäuse 8 der Saugvorrichtung 3 ist eine Öffnung 12 vorgesehen. Von der Motorgebläseeinheit im Innern des Gehäuses 8 führt ein Rohrstück in die Öffnung 12, so dass durch die Bodendüse angesaugte Luft durch die Motorgebläseeinheit hindurch, durch die Öffnung 12 in den Staubsaugerfilterbeutel 11 geführt wird.

[0072] In oder an der Halterung ist der Staubsaugerfilterbeutel 11 über seine Halteplatte 10 lösbar befestigt. Bei der Halterung kann es sich beispielsweise um zwei Schienen handeln, in die die Halteplatte 10 geschoben wird. Alternative Ausführungsformen sind jedoch genauso denkbar, solange der Staubsaugerfilterbeutel zerstörungsfrei lösbar entfernt werden kann.

[0073] In dem gezeigten Beispiel ist der Staubsaugerfilterbeutel 11 von außen frei zugänglich am Gehäuse 8 der Saugvorrichtung 3 angeordnet. Alternativ kann der Staubsaugerfilterbeutel 11 auch im Innern des Gehäuses 8, beispielsweise mittels einer Halteplatte, herausnehmbar befestigt sein. In einem solchen Fall ist der Staubsaugerfilterbeutel beispielsweise über eine Öffnungsklappe im Gehäuse 8 erreichbar, damit aber nicht mehr von außen frei zugänglich.

[0074] In der gezeigten Anordnung wird somit durch die Bodendüse, die Motorgebläseeinheit und das im Innern des Gehäuses befindliche Rohrstück eine durchgängige fluidische bzw. strömungstechnische Verbindung mit dem Staubabscheider in Form des Staubsaugerfilterbeutels 11 hergestellt. Die Motorgebläseeinheit ist dabei zwischen der Bodendüse und dem Staubabscheider angeordnet, so dass durch die Bodendüse angesaugte Schmutzluft durch die Motorgebläseeinheit 9 hindurch (insbesondere über das Rohrstück) in den außen am Gehäuse 8 angeordneten Staubsaugerfilterbeutel strömt.

[0075] Bei der Motorgebläseeinheit handelt es sich somit um einen Dirty-Air-Motor oder Schmutzluftmotor. Es handelt sich insbesondere um eine Motorgebläseeinheit, die ein Radialgebläse aufweist.

[0076] Die Motorgebläseeinheit weist bei einer elektrischen Aufnahmeleistung von weniger als 450 W einen Volumenstrom von mehr als 30 l/s (bestimmt gemäß DIN EN 60312-1:2014-01 bei Blende 8), bei einer elektrischen Aufnahmeleistung von weniger als 250 W einen Volumenstrom von mehr als 25 l/s und bei einer elektrischen Aufnahmeleistung von weniger als 100 W einen Volumenstrom von mehr als 10 l/s auf.

[0077] Der Gebläsedurchmesser kann 60 mm bis 160 mm betragen. Beispielsweise kann eine Motorgebläseeinheit verwendet werden, wie sie in Soniclean Upright Staubsaugern (z. B. SONICLEAN VT PLUS) eingesetzt wird.

[0078] Die Motorgebläseeinheit des SONICLEAN VT PLUS wurde gemäß DIN EN 60312-1:2014-01 wie oben erläutert

charakterisiert. Die Motorgebläseeinheit wurde ohne Staubsaugergehäuse gemessen. Für notwendige Zwischenstücke zum Anschluss an die Messkammer gelten die Ausführungen in Abschnitt 7.3.7.1. Die Tabelle zeigt, dass mit niedrigen Drehzahlen und geringer Aufnahmeleistung hohe Volumenströme erzielt werden.

"Dirty air" von SONICLEAN VT PLUS (Gebläseraddurchmesser 82 mm) bei Blende 8 (40 mm)				
Aufnahme leistung	Spannung	Drehzahl	Unterdruck Box	Volumen strom
[W]	[V]	[RPM]	[kPa]	[l/s]
200	77	15.700	0,98	30,2
250	87	17.200	1,17	32,9
300	95	18.400	1,34	35,2
350	103	19.500	1,52	37,5
400	111	20.600	1,68	39,4
450	117	21.400	1,82	41,0

[0079] Im Betrieb wird durch die Motorgebläseeinheit Luft angesaugt. Die Luftströmung tritt dabei durch eine Öffnung der Bodendüse in den Staubsaugerroboter 1 ein und strömt durch die Motorgebläseeinheit. Aufgrund der Anordnung der Motorgebläseeinheit - in Luftströmungsrichtung - vor dem Staubabscheider (in Form eines Staubsaugerfilterbeutels) herrscht im Staubabscheider ein Überdruck.

[0080] Statt eines Dirty-Air-Motors kann auch eine Konfiguration (beispielsweise mit einem Clean-Air-Motor) vorgesehen sein, bei der das Gebläse fluidisch hinter dem Staubabscheider angeordnet ist.

[0081] Die Energie- bzw. Spannungsversorgung des Staubsaugerroboters kann kabellos mittels Akkumulatoren erfolgen, wobei die Stromversorgung der Saugvorrichtung 3, insbesondere ihrer Antriebseinrichtung, von der Stromversorgungsvorrichtung 2 aus über ein Stromversorgungskabel 4 erfolgt. Um ein Verheddern des Kabels 4 zu vermeiden, kann im Innern der Stromversorgungsvorrichtung 2 eine Kabeltrommel mit einer Aufrollfeder vorgesehen sein.

[0082] Die Stromversorgungsvorrichtung 2 weist Akkus auf, die beispielsweise kabelgebunden oder kabellos (induktiv) geladen werden können. Zum Aufladen der Akkus kann sich der Staubsauger 1, insbesondere die Stromversorgungsvorrichtung 2, beispielsweise selbsttätig zu einer Ladestation bewegen.

[0083] Die Steuerung des Staubsaugerroboters erfolgt mittels einer Steuereinrichtung. Die Steuerung des gesamten Staubsaugerroboters erfolgt vorzugsweise in einer Master-Slave-Konfiguration der beiden Vorrichtungen. Hierfür kann beispielsweise von der Stromversorgungsvorrichtung 2 (als Master) aus auch die Saugvorrichtung 3 (als Slave) gesteuert werden. Mittels der Steuereinrichtung werden die Antriebseinrichtungen der Stromversorgungsvorrichtung und der Saugvorrichtung angesteuert.

[0084] Die Steuereinrichtung weist eine Navigationseinrichtung zum selbstständigen Verfahren der Stromversorgungsvorrichtung und der Saugvorrichtung auf. Dazu umfasst die Stromversorgungsvorrichtung 2 eine Steuereinheit mit einer Navigationseinrichtung, durch die eine Navigation sowohl der Stromversorgungsvorrichtung als auch der Saugvorrichtung durchgeführt wird. Hierfür ist in der Steuervorrichtung 2 ein entsprechend programmierter Mikrocontroller angeordnet. Die Stromversorgungsvorrichtung 2 weist Einrichtungen zur Ortsbestimmung auf. Hierzu gehören Kameras 13 und 14 sowie Abstandssensoren 15. Bei den Abstandssensoren kann es sich beispielsweise um Lasersensoren handeln.

[0085] Die Navigation des Staubsaugerroboters erfolgt in bekannter Weise, wie sie beispielsweise in der WO 02/074150 beschrieben ist. Für die Steuerung der Antriebseinrichtung der Saugvorrichtung 3 ist in der Stromversorgungsvorrichtung 2 eine Einrichtung zur Übermittlung von Steuersignalen an die Saugvorrichtung 3, insbesondere zur ihrer Antriebseinrichtung, vorgesehen. Hierfür können auf Seiten der Stromversorgungsvorrichtung 2 und der Saugvorrichtung 3 jeweils drahtlose Sender/Empfänger angeordnet sein. Alternativ kann im Kabel 4 auch eine drahtgebundene Verbindung zur Übermittlung von Steuersignalen vorgesehen sein.

[0086] Auch die Saugvorrichtung 3 kann unterstützend eine oder mehrere Einrichtungen zur Ortsbestimmung umfassen. Beispielsweise können an der Saugvorrichtung Wegsensoren und/oder Abstandssensoren vorgesehen sein. Um die entsprechenden Informationen für die Steuerung und Navigation zu verwenden, werden entsprechende Signale von der Saugvorrichtung 3 zur Stromversorgungsvorrichtung 2 übermittelt.

[0087] In einer alternativen Ausführung kann die Steuerung und/oder Navigation auch teilweise oder vollständig auf Seiten der Saugvorrichtung 3 durchgeführt werden.

[0088] Figur 2 ist ein schematisches Blockschaltbild eines Staubsaugerroboters 1 mit einer Stromversorgungsvorrichtung

tung 2 und einer Saugvorrichtung 3. Die Antriebseinrichtung für die Räder 5 der Stromversorgungsvorrichtung 2 umfasst zum einen vier Antriebseinheiten 16 in Form von Elektromotoren und zum anderen einen Mikrocontroller 17 zur Ansteuerung der Elektromotoren.

[0089] In der Stromversorgungsvorrichtung 2 ist weiterhin eine Steuereinheit 18 vorgesehen, die eine Navigationseinrichtung umfasst und der Steuerung sowie dem selbstständigen Verfahren sowohl der Saugvorrichtung 3 und der Stromversorgungsvorrichtung 2 dient. Die Steuereinheit 18 ist sowohl mit dem Mikrocontroller 17 der Antriebseinrichtung als auch mit einem weiteren Mikrocontroller 19 verbunden, der Teil der Einrichtungen zur Ortsbestimmung auf Seiten der Stromversorgungsvorrichtung ist. In dem Mikrocontroller 19 werden Datensignale von unterschiedlichen Sensoren und/oder Kameras verarbeitet und der Steuereinheit 18 zur Verfügung gestellt.

[0090] Die Strom- bzw. Spannungsversorgung erfolgt in dem gezeigten Beispiel über einen Akku 20, der drahtlos oder drahtgebunden aufgeladen werden kann. Das Aufladen kann an einer Ladestation erfolgen, die von dem Roboter selbstständig angefahren wird. Um den Platzbedarf des Roboters an der Ladestation zu minimieren, kann im Auflade- oder Reinigungsbetrieb die Saugvorrichtung unter der Stromversorgungsvorrichtung positioniert werden. Dazu wird die Stromversorgungsvorrichtung unter Verwendung einer Hebeeinrichtung automatisch hochgefahren und somit ihre Bodenhöhe erhöht, so dass die Saugvorrichtung darunter fahren kann.

[0091] Der Übersichtlichkeit halber sind nicht alle Stromversorgungs- und Datenverbindungen in der Figur wiedergegeben.

[0092] Die Saugvorrichtung 3 weist ebenfalls eine Antriebseinrichtung für ihre vier Räder 5 auf, wobei die Antriebseinrichtung, wie im Falle der Stromversorgungsvorrichtung 2, einen Mikrocontroller 17 sowie vier Elektromotoren 16 umfasst. Steuersignale für die Antriebseinrichtung der Saugvorrichtung 3 kommen von der Steuereinheit 18, die in der Stromversorgungsvorrichtung 2 angeordnet ist. Die Übermittlung der Signale erfolgt über eine Verbindungsleitung 19, die beispielsweise im Stromversorgungskabel angeordnet sein kann. Alternativ könnte diese Signalübertragung allerdings auch drahtlos erfolgen.

[0093] Über den Mikrocontroller 17 wird auch die Motorgebläseeinheit 9 angesteuert, wobei entsprechende Steuersignale von der Steuereinheit 18 der Stromversorgungsvorrichtung 2 an die Saugvorrichtung 3 geschickt werden.

[0094] Die Strom- und Spannungsversorgung der Saugvorrichtung 3 erfolgt über den Akku 20 der Stromversorgungsvorrichtung 2. Hierfür ist eine Leitung 20 vorgesehen, die in einem Stromversorgungskabel zwischen der Stromversorgungsvorrichtung 2 und der Saugvorrichtung 3 angeordnet ist.

[0095] In den beschriebenen Ausführungsbeispielen ist es zwar möglich, aber nicht erforderlich, dass an oder in der Bodendüse eine Bürstenwalze (bspw. eine Klopfbürste und/oder rotierende Bürste) vorgesehen ist.

Patentansprüche

1. Staubsaugerroboter (1), umfassend eine auf Rädern (5) gelagerte Saugvorrichtung (3) und eine auf Rädern (5) gelagerte Stromversorgungsvorrichtung (2),
wobei die Saugvorrichtung (3) eine Bodendüse, einen Staubabscheider (11) und eine Motorgebläseeinheit (9) zum Ansaugen eines Luftstroms durch die Bodendüse umfasst,
wobei die Saugvorrichtung (3) eine Antriebseinrichtung (16, 17) aufweist, um wenigstens eines der Räder (5) der Saugvorrichtung (3) anzutreiben, und
wobei die Stromversorgungsvorrichtung (2) eine Antriebseinrichtung (16, 17) aufweist, um wenigstens eines der Räder (5) der Stromversorgungsvorrichtung (2) anzutreiben,
wobei die Stromversorgungsvorrichtung über ein Stromversorgungskabel mit der Saugvorrichtung verbunden ist, um die Saugvorrichtung mit Strom zu versorgen.
2. Staubsaugerroboter nach Anspruch 1, wobei die Motorgebläseeinheit (9) zwischen der Bodendüse und dem Staubabscheider (11) derart angeordnet ist, dass ein durch die Bodendüse angesaugter Luftstrom durch die Motorgebläseeinheit (9) hindurch in den Staubabscheider (11) strömt.
3. Staubsaugerroboter nach Anspruch 1, wobei die Motorgebläseeinheit (9) fluidisch hinter dem Staubabscheider (11) derart angeordnet ist, dass ein durch die Bodendüse angesaugter Luftstrom durch den Staubabscheider hindurch in die Motorgebläseeinheit strömt.
4. Staubsaugerroboter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Stromversorgungsvorrichtung eine drahtlose oder drahtgebundene Kommunikationsverbindung mit der Saugvorrichtung aufweist, um Datensignale mit der Saugvorrichtung auszutauschen.
5. Staubsaugerroboter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Motorgebläseeinheit auf und/oder

über der Bodendüse, insbesondere unmittelbar auf und/oder über der Bodendüse, angeordnet ist.

5 6. Staubsaugerroboter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Saugvorrichtung ein Gehäuse umfasst, wobei die Motorgebläseeinheit auf, an oder in dem Gehäuse angeordnet ist und/oder wobei der Staubabscheider auf, an oder in dem Gehäuse angeordnet ist.

7. Staubsaugerroboter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Staubabscheider von außen frei zugänglich angeordnet ist.

10 8. Staubsaugerroboter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei eines der Räder, mehrere oder alle Räder der Saugvorrichtung und/oder eines der Räder, mehrere oder alle Räder der Stromversorgungsvorrichtung omnidirektionale Räder sind.

15 9. Staubsaugerroboter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Motorgebläseeinheit derart ausgebildet ist, dass sie bei einer elektrischen Aufnahmeleistung von weniger als 450 W gemäß DIN EN 60312-1 bei Blende 8 einen Volumenstrom von mehr als 30 l/s, bei einer elektrischen Aufnahmeleistung von weniger als 250 W gemäß DIN EN 60312-1 bei Blende 8 einen Volumenstrom von mehr als 25 l/s und/oder bei einer elektrischen Aufnahmeleistung von weniger als 100 W gemäß DIN EN 60312-1 bei Blende 8 einen Volumenstrom von mehr als 10 l/s erzeugt.

20 10. Staubsaugerroboter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Staubabscheider einen Staubsaugerfilterbeutel, insbesondere mit einer Filterfläche von höchstens 2000 cm², insbesondere höchstens 1500 cm², umfasst.

25 11. Staubsaugerroboter nach Anspruch 10, wobei der Staubsaugerfilterbeutel in Form eines Flachbeutels und/oder als Wegwerfbeutel ausgebildet ist, und/oder wobei die Beutelwand des Staubsaugerfilterbeutels eine oder mehrere Lagen eines Vlieses und/oder eine oder mehrere Lagen eines Vliesstoffes umfasst.

30 12. Staubsaugerroboter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Motorgebläseeinheit ein Radialgebläse aufweist.

13. Staubsaugerroboter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Bodendüse keine rotierende Bürste aufweist.

35 14. Staubsaugerroboter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, umfassend eine Steuereinrichtung zum Ansteuern der Saugvorrichtung und/oder der Stromversorgungsvorrichtung.

40 15. Staubsaugerroboter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, umfassend eine Navigationseinrichtung zum selbstständigen Verfahren der Stromversorgungsvorrichtung und/oder der Saugvorrichtung.

45 16. Staubsaugerroboter nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Stromversorgungsvorrichtung und/oder die Saugvorrichtung eine oder mehrere Einrichtungen (13, 14, 15) zur Ortsbestimmung umfassen.

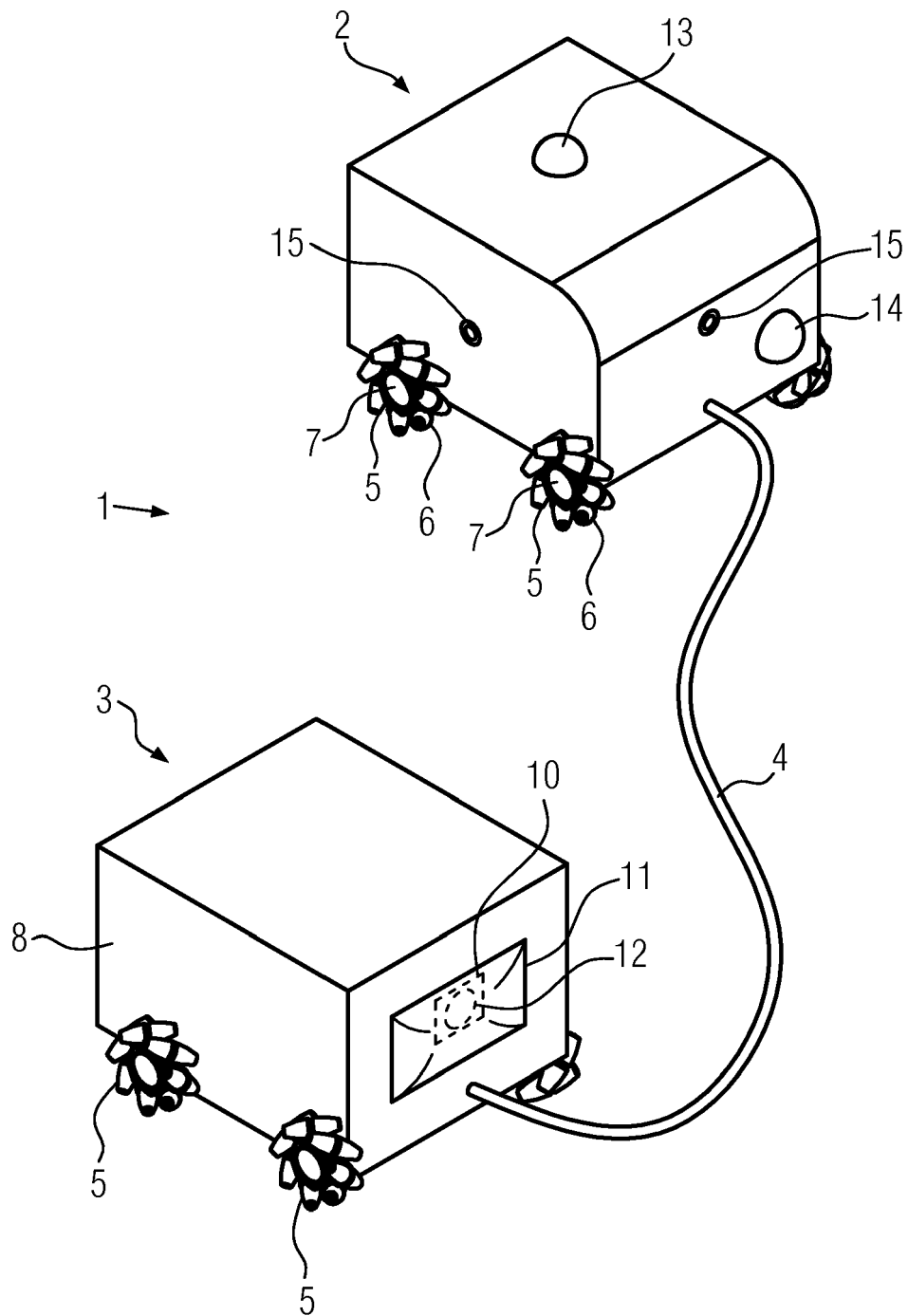


FIG. 1

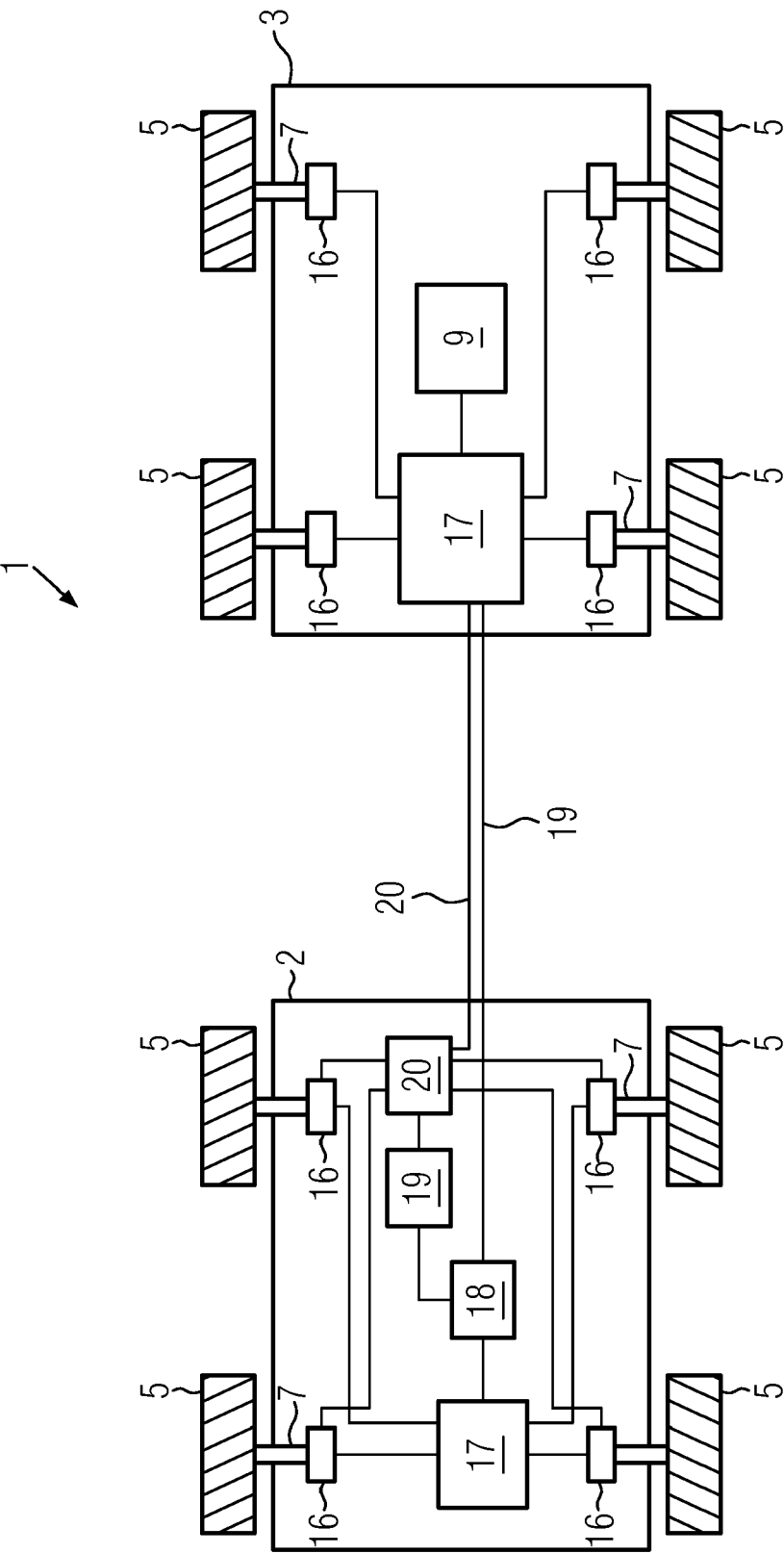


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 2704

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2004/200505 A1 (TAYLOR CHARLES E [US] ET AL) 14. Oktober 2004 (2004-10-14) * das ganze Dokument *	1-16	INV. A47L9/28 A47L5/22
A	WO 2008/002027 A1 (ROBOSTEM [KR]; LEE HEEYOUNG [KR]; LEE JUNSEOK [KR]) 3. Januar 2008 (2008-01-03) * Absatz [0021] - Absatz [0034]; Abbildungen *	1,3,15,16	
A	WO 02/074150 A1 (PERSONAL ROBOTICS INC [US]) 26. September 2002 (2002-09-26) * Zusammenfassung *	1,15,16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L B60B G05D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Juni 2016	Prüfer Masset, Markus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 16 2704

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-06-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004200505 A1	14-10-2004	KEINE	
WO 2008002027 A1	03-01-2008	KR 100762095 B1 WO 2008002027 A1	05-10-2007 03-01-2008
WO 02074150 A1	26-09-2002	CN 1531405 A EP 1379155 A1 JP 4726392 B2 JP 2004529686 A KR 20040005890 A US 2002174506 A1 WO 02074150 A1	22-09-2004 14-01-2004 20-07-2011 30-09-2004 16-01-2004 28-11-2002 26-09-2002

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 2101390 A [0003]
- US 2036056 A [0003]
- US 2482337 A [0003]
- GB 554177 A [0004]
- US 4644606 A [0004]
- US 4519112 A [0004]
- US 20020159897 A [0004]
- US 5573369 A [0004]
- US 20030202890 A [0004]
- US 6171054 B [0004]
- EP 2741483 A [0005]
- DE 102013100192 [0005]
- US 20070272463 A [0005] [0066]
- WO 02074150 A [0007] [0085]
- US 3876255 A [0028] [0062]
- WO 2007068444 A [0042]
- EP 14179375 A [0045]
- US 20130292918 A [0062]
- DE 102008019976 [0062]
- DE 202013008870 [0062]
- EP 15151741 A [0068]