

(19)



(11)

EP 3 581 082 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.12.2019 Patentblatt 2019/51

(51) Int Cl.:
A47L 9/12 (2006.01) **A47L 9/20** (2006.01)
A47L 9/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19175820.0**

(22) Anmeldetag: **22.05.2019**

(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: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:
• **Tiekötter, Stefan**
33699 Bielefeld (DE)
• **Kara, Seyfettin**
32139 Spenge (DE)

(30) Priorität: **14.06.2018 DE 102018114212**

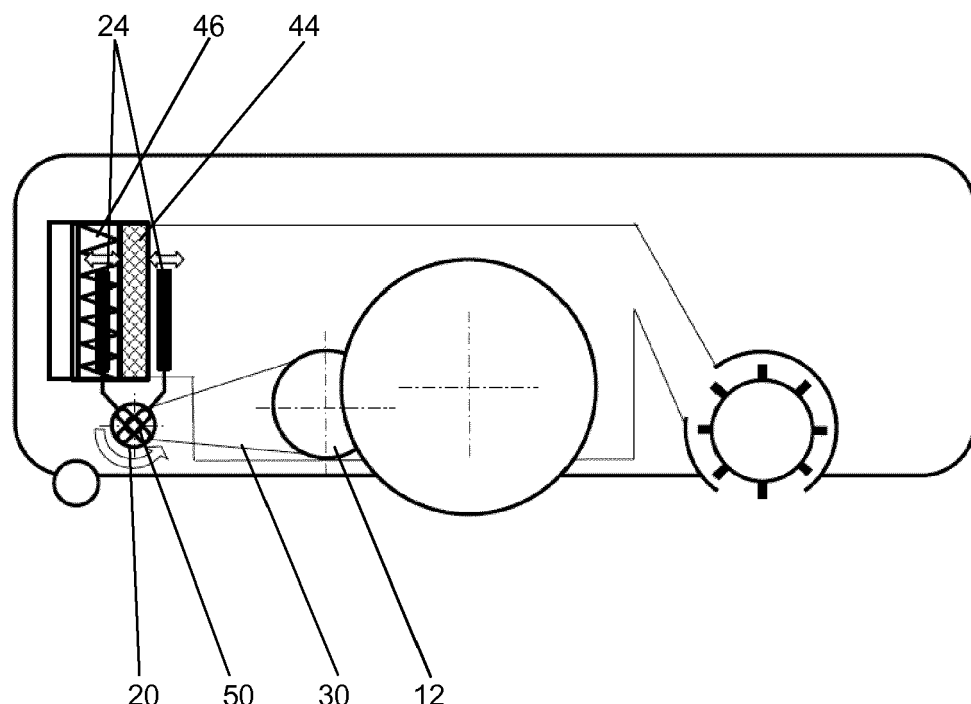
Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) SAUGROBOTER UND VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINES SAUGROBOTERS

(57) Die Erfindung betrifft einen Saugroboter zum autonomen Reinigen von Bodenflächen, wobei der Saugroboter eine erste Antriebseinrichtung zum Verfahren über Bodenflächen aufweist, wobei der Saugroboter eine Gebläseeinheit zum Erzeugen eines Saugluftstroms aufweist, wobei der Saugroboter eine erste Abscheideein-

heit zum Abscheiden von Partikeln aus dem Saugluftstrom aufweist, wobei der Saugroboter eine zweite Abscheideeinheit zum Abscheiden von Partikeln aus dem Saugluftstrom aufweist und wobei die zweite Abscheideeinheit saugluftstromabwärts der ersten Abscheideeinheit angeordnet ist.

Fig. 2



EP 3 581 082 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Saugroboter zum autonomen Reinigen von Bodenflächen, wobei der Saugroboter eine erste Antriebseinrichtung zum Verfahren über Bodenflächen aufweist, wobei der Saugroboter eine Gebläseeinheit zum Erzeugen eines Saugluftstroms aufweist, wobei der Saugroboter eine erste Abscheideeinheit zum Abscheiden von Partikeln aus dem Saugluftstrom aufweist, wobei der Saugroboter eine zweite Abscheideeinheit zum Abscheiden von Partikeln aus dem Saugluftstrom aufweist und wobei die zweite Abscheideeinheit saugluftstromabwärts der ersten Abscheideeinheit angeordnet ist.

[0002] Die aus dem Stand der Technik bekannten Saugroboter setzen Filterelemente ein, um während des Reinigungsbetriebs aufgenommene Staub- und Schmutzpartikel abzuscheiden und zu speichern. Oftmals wird hierzu eine erste Abscheideeinheit zum Beispiel in Form eines Zyklonabscheiders oder einer Staubkassette eingesetzt, welche größere Staub- und Schmutzpartikel durch Gravitationseinfluss vom Saugluftstrom abscheidet. Dieser ersten Abscheideeinheit wird in der Regel eine zweite Abscheideeinheit saugluftstromabwärts nachgeschaltet, welche Feinstaubpartikel aus dem Saugluftstrom abscheidet und speichert. Als zweite Abscheideeinheit kommen dabei ein- oder mehrstufige Filterelemente, beispielsweise aus einem Vliesmaterial, zum Einsatz. Problematisch bei allen bekannten Filterelementen ist ihre Neigung sich nach einer gewissen Reinigungsbetriebsdauer mit abgeschiedenen Staub- und Schmutzpartikeln zuzusetzen. Das Zusetzen der Filterelemente reduziert die zur Verfügung stehenden Volumenströme an Saugluft, wodurch die Reinigungsleistung der Saugroboter reduziert wird. Um dieser Reduktion an Reinigungsleistung entgegen zu wirken, muss der Benutzer eines solchen Saugroboters in regelmäßigen Abständen die zweite Abscheideeinheit entnehmen und manuell reinigen. Dies wird von den meisten Benutzern als äußerst störend und nicht hygienisch empfunden.

[0003] Der Erfindung stellt sich somit das Problem einen verbesserten Saugroboter zur Verfügung zu stellen, der eine ausreichende Reinigungsleistung generiert und dessen Filterelemente vom Benutzer nicht manuell gereinigt werden müssen. Zur Lösung dieser Problematik wird eine Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1 und ein Verfahren gemäß Patentanspruch 11 zur Verfügung gestellt. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0004] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass an der zweiten Abscheideeinheit eine Reinigungseinrichtung angeordnet ist, wobei die Reinigungseinrichtung die zweite Abscheideeinheit von abgeschiedenen Partikeln reinigt. Die erste Abscheideeinheit ist als Zyklonabscheider oder als Staubkassette ausgebildet, wobei die erste Abscheideeinheit größere Staub- und Schmutzpartikel vom Saugluftstrom abtrennt. Die zweite Abscheideein-

heit ist als Filterelement ausgebildet, welches Staub- und Schmutzpartikel vom Saugluftstrom abtrennt. Die zweite Abscheideeinheit ist dabei saugluftstromabwärts der ersten Abscheideeinheit angeordnet, wodurch zumindest ein Teil des erzeugten Saugluftstroms zuerst die erste Abscheideeinheit passiert und anschließend die zweite Abscheideeinheit. In einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch denkbar, einen Saugroboter lediglich mit einer zweiten Abscheideeinheit vorzusehen und auf eine erste Abscheideeinheit zu verzichten. Die Reinigungseinrichtung ist dabei unmittelbar an oder benachbart zu der zweiten Abscheideeinheit im Saugroboter angeordnet. Die Reinigungseinrichtung ist dazu ausgebildet, Staub- und Schmutzpartikel, welche sich an oder in der zweiten Abscheideeinheit im Reinigungsbetrieb des Saugroboters abgelagert haben, zu entfernen.

[0005] Die Abreinigung der zweiten Abscheideeinheit durch die Reinigungseinrichtung verhindert ein Zusetzen der zweiten Abscheideeinheit mit abgeschiedenen Staub- und Schmutzpartikeln im Reinigungsbetrieb des Saugroboters. Die Abreinigung der zweiten Abscheideeinheit durch die Reinigungseinrichtung erfolgt dabei automatisch, ohne dass der Benutzer die zweite Abscheideeinheit aus dem Saugroboter entnehmen und manuell reinigen muss. Diese automatische Reinigung der zweiten Abscheideeinheit durch die Reinigungseinrichtung gewährleistet einerseits eine konstant hohe Saugleistung des Saugroboters während des gesamten Reinigungsbetriebs und reduziert gleichzeitig manuelle Wartungsarbeiten durch den Benutzer.

[0006] Weiterhin bevorzugt ist, dass die zweite Abscheideeinheit ein Filterelement, insbesondere ein mehrstufiges Filterelement aufweist. Das Filterelement ist dazu ausgebildet Staub- und Schmutzpartikel aus einem Saugluftstrom abzuscheiden und/oder zu speichern. Das mehrstufige Filterelement weist dabei einen Vorfilter und/oder einen Hauptfilter und/oder einen Nachfilter auf. In einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch denkbar, ein einstufiges Filterelement als zweite Abscheideeinheit eines Saugroboters vorzusehen. Das Filterelement ist aus einem Vliesmaterial und/oder einem Schaumstoffmaterial und/oder einem plissierten Filtermaterial ausgebildet. Mehrstufige Filterelemente weisen im Reinigungsbetrieb eine längere Standzeit als einstufige Filterelemente auf und können auch ohne Vorabscheidung durch eine erste Abscheideeinheit betrieben werden.

[0007] Es ist bevorzugt, dass die Reinigungseinrichtung durch eine translatorische Bewegung auf die zweite Abscheideeinheit einwirkt. Beim Einwirken der Reinigungseinrichtung auf die zweite Abscheideeinheit überträgt die Reinigungseinrichtung einen Bewegungsimpuls auf die zweite Abscheideeinheit. Die translatorische Bewegung der Reinigungseinrichtung erfolgt dabei in zyklischen Intervallen. Die translatorische Bewegung der Reinigungseinrichtung erfolgt dabei zwischen einer ersten und einer zweiten Position, wobei die Reinigungseinrichtung in der ersten Position keinen Kontakt mit der zweiten

Abscheideeinheit aufweist und wobei die Reinigungseinrichtung in der zweiten Position in Kontakt mit der zweiten Abscheideeinheit steht. In einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch denkbar, dass die Reinigungseinrichtung permanent in Kontakt mit der zweiten Abscheideeinheit steht, wobei die Reinigungseinrichtung durch eine Bewegung zwischen einer ersten und einer zweiten Position einen Bewegungsimpuls auf die zweite Abscheideeinheit überträgt.

[0008] Das Einwirken der Reinigungseinrichtung auf die Abscheideeinheit durch eine translatorische Bewegung führt in der Abscheideeinheit zu einer Mobilisation der dort gespeicherten Staub- und Schmutzpartikel. In Folge dieser Mobilisation werden die gespeicherten Staub- und Schmutzpartikel aus dem Filterelement der zweiten Abscheideeinheit gelöst.

[0009] In einer weiteren Ausführungsform ist bevorzugt, dass die Reinigungseinrichtung durch eine rotatorische Bewegung auf die zweite Abscheideeinheit einwirkt. Die Reinigungseinrichtung befinden sich im Eingriff mit der zweiten Abscheideeinheit. Beim Einwirken der Reinigungseinrichtung auf die zweite Abscheideeinheit überträgt die Reinigungseinrichtung einen Bewegungsimpuls auf die zweite Abscheideeinheit. Die Reinigungseinrichtung oder Elemente der Reinigungseinrichtung führen dabei eine rotatorische Bewegung aus, wobei die zweite Abscheideeinheit eine stationäre Position einnimmt. In einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch denkbar, dass die Reinigungseinrichtung eine stationäre Position einnimmt und die zweite Abscheideeinheit eine rotatorische Bewegung ausführt.

[0010] Das Einwirken der Reinigungseinrichtung auf die Abscheideeinheit durch eine rotatorische Bewegung führt in der Abscheideeinheit zu einer Mobilisation der dort gespeicherten Staub- und Schmutzpartikel. In Folge dieser Mobilisation werden die gespeicherten Staub- und Schmutzpartikel aus dem Filterelement der zweiten Abscheideeinheit gelöst.

[0011] Zudem ist es bevorzugt, dass die Reinigungseinrichtung ein Stabelement aufweist, wobei das Stabelement auf die zweite Abscheideeinheit einwirkt. Das Stabelement weist dabei eine annähernd längliche Form auf. In einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch denkbar, dass das Stabelement zumindest abschnittsweise Verbreiterungen aufweist. Beim Einwirken des Stabelementes auf die zweite Abscheideeinheit ergibt sich ein annähernd linienförmiger Kontakt zwischen dem Stabelement und dem Filterelement der zweiten Abscheideeinheit. In der Ausführungsform in welcher das Stabelement zumindest abschnittsweise Verbreiterungen aufweist, resultiert beim Einwirken des Stabelementes auf die zweite Abscheideeinheit ein annähernd rechtecksförmiger Kontakt zwischen dem Stabelement und dem Filterelement der zweiten Abscheideeinheit. Der Einsatz eines Stabelementes für die Reinigungseinrichtung ermöglicht eine dosierbare Übertragung eines Bewegungsimpulses von der Reinigungseinrichtung auf die

zweite Abscheideeinheit. Insbesondere ermöglicht ein Stabelement eine exakte Positionierung des Bewegungsimpulses in Bezug auf das Filterelement der zweiten Abscheideeinheit.

[0012] Bevorzugt ist, dass die Reinigungseinrichtung ein Netzelement aufweist, wobei das Netzelement auf die zweite Abscheideeinheit einwirkt. Das Netzelement weist mindestens ein Agitationselement auf, welches in Kontakt mit einem Filterelement der zweiten Abscheideeinheit steht. In einer Ausführungsform in der das Netzelement eine Vielzahl an Agitationselementen aufweist, ist es bevorzugt, dass die Agitationselemente sich gleichmäßig über eine Grundfläche des Netzelementes verteilen. Das Netzelement weist eine Grundfläche auf, die annähernd einer Grundfläche der zweiten Abscheideeinheit entspricht. Das Netzelement ist zwischen einer ersten und einer zweiten Position beweglich.

[0013] Die Verwendung eines Netzelementes für die Reinigungseinrichtung ermöglicht einen flächig ausgeprägten Kontakt zwischen der Reinigungseinrichtung und dem Filterelement der zweiten Abscheideeinheit. Hierdurch wird der Bewegungsimpuls der Reinigungseinrichtung annähernd über eine gesamte Grundfläche des Filterelementes der zweiten Abscheideeinheit übertragen. Dies ermöglicht eine optimale Abreinigung der zweiten Abscheideeinheit von gespeicherten Staub- und Schmutzpartikeln.

[0014] In einer alternativen Ausführungsform weist der Saugroboter eine zweite Antriebseinrichtung auf, wobei die zweite Antriebseinrichtung die Reinigungseinrichtung antreibt. Die Antriebseinrichtung weist dabei ein Motorelement und ein Getriebeelement auf, welche dazu eingerichtet sind die Reinigungseinrichtung anzutreiben. Eine zweite Antriebseinrichtung ermöglicht dabei einen unabhängigen Betrieb der Reinigungseinrichtung der zweiten Abscheideeinheit. Eine Reinigung der zweiten Abscheideeinheit kann dadurch unabhängig von einem sonstigen Betriebsstatus des Saugroboters erfolgen.

[0015] In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist es bevorzugt, dass die Reinigungseinrichtung durch die erste Antriebseinrichtung angetrieben wird. Die erste Antriebseinrichtung ist dazu eingerichtet, den Saugroboter autonom über die zu reinigende Fläche zu verfahren. Dabei ist es weiterhin bevorzugt, dass die erste Antriebseinrichtung die Reinigungseinrichtung über eine Kopplungseinrichtung antreibt. Die Kopplungseinrichtung weist dabei mindestens eine Mechanik-Komponente auf, welche die erste Antriebseinrichtung mit der Reinigungseinrichtung verbindet. In einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch denkbar, dass die Mechanik-Komponente die Reinigungseinrichtung mit einem Antriebsrad des Saugroboters verbindet.

[0016] Die Koppereinrichtung ermöglicht einen Betrieb der Reinigungseinrichtung über die Antriebsenergie, welche die erste Antriebseinrichtung erzeugt. Hierdurch ist eine gesonderte zweite Antriebseinrichtung für den Betrieb der Reinigungseinrichtung nicht erforderlich. Transfer- oder Navigationsfahrten des Saugroboters

können dadurch für den Reinigungsbetrieb der zweiten Abscheideeinheit verwendet werden.

[0017] In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist es bevorzugt, dass der Saugroboter eine Schnittstelleneinrichtung aufweist, wobei über die Schnittstelleneinrichtung die Reinigungseinrichtung antreibbar ist. Die Schnittstelleneinrichtung ist dazu ausgebildet, eine Verbindung mit einem externen Übertragungselement einzugehen, wobei über diese Verbindung die Reinigungseinrichtung antreibbar ist. An einer Ladestation des Saugroboters ist dabei beispielsweise ein Übertragungselement angeordnet. Dies ermöglicht einen Reinigungsbetrieb der zweiten Abscheideeinheit über ein Übertragungselement der Ladestation. Hierdurch ist keine gesonderte Antriebseinrichtung für die Reinigungseinrichtung im Saugroboter erforderlich. So kann die erforderliche Antriebseinrichtung beispielsweise in eine Ladestation des Saugroboters ausgelagert werden. Zudem kann die Zeit, welche der Saugroboter zur Ladung seiner Energiespeicher an der Ladestation verbringt genutzt werden, um die zweite Abscheideeinheit zu reinigen.

[0018] Bevorzugt ist zudem ein Verfahren zum Reinigen einer zweiten Abscheideeinheit eines Saugroboters nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

Bestimmen eines Sättigungswertes der zweiten Abscheideeinheit; und

Erzeugen eines Steuerungssignals zur Steuerung der Reinigungseinrichtung der zweiten Abscheideeinheit unter Berücksichtigung des gemessenen Sättigungswertes der zweiten Abscheideeinheit.

[0019] Ein Sättigungswert der zweiten Abscheideeinheit lässt sich dabei beispielsweise über einen Drucksensor bestimmen, welcher den sich einstellenden Differenzdruck an der zweiten Abscheideeinheit während des Reinigungsbetriebes erfasst. Dabei korreliert der sich einstellende Differenzdruck mit dem Sättigungswert der zweiten Abscheideeinheit. Ein Reinigungsbetrieb der zweiten Abscheideeinheit erfolgt dann nur, wenn ein definierbarer Sättigungswert der zweiten Abscheideeinheit überschritten wird. Dadurch lässt sich der Reinigungsbetrieb der zweiten Abscheideeinheit bedarfsabhängig gestalten.

[0020] In einer Ausführungsform des Verfahrens ist es bevorzugt, dass im Schritt des Erzeugens eines Steuerungssignals zur Steuerung der Reinigungseinrichtung der zweiten Abscheideeinheit eine Bewegungsinformation und/oder Statusinformation des Saugroboters berücksichtigt wird. Hierdurch lässt sich der Reinigungsbetrieb der zweiten Abscheideeinheit auf Zustände des Saugroboters beschränken in denen der Reinigungsbetrieb der zweiten Abscheideeinheit keinen negativen oder störenden Einfluss hat.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in

den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 Seitliche Schnittansicht eines Saugroboters aus dem Stand der Technik;
- Figur 2 Seitliche Schnittansicht eines Saugroboters mit einer Stab-Reinigungseinrichtung;
- Figur 3 Seitliche Schnittansicht eines Saugroboters mit einer Netz-Reinigungseinrichtung;
- Figur 4 Seitliche Schnittansicht eines Saugroboters mit einer Reinigungseinrichtung, welche durch eine zweite Antriebseinrichtung angetrieben wird;
- Figur 5 Seitliche Schnittansicht eines Saugroboters mit einer Reinigungseinrichtung, welche durch eine rotatorische Bewegung auf die Abscheideeinheit einwirkt;
- Figur 6 Seitliche Schnittansicht eines Saugroboters auf einer Ladestation, wobei diese über eine Schnittstelle die Reinigungseinrichtung des Saugroboters antreibt.

[0022] Figur 1 zeigt die seitliche Schnittansicht eines Saugroboters 10, wie dieser aus dem Stand der Technik bekannt ist. Der Saugroboter 10 verfügt an seiner Unterseite 34 über mindestens zwei Räder 36 mit denen dieser autonom über zu reinigenden Bodenflächen fahren kann. Dabei wird mindestens eines dieser Räder 36 über eine Antriebseinrichtung (nicht dargestellt in Figur 1) motorisch angetrieben. Auf der Seite 34 des Saugrobotergehäuses, welche der zu reinigenden Bodenfläche zugewandt ist, verfügt der Saugroboter 10 über einen Saugmund 38. Über diesen Saugmund 38 ist der Saugroboter 10 in der Lage Staub- und Schmutzpartikel von der Bodenfläche aufzunehmen und dadurch diese zu reinigen. Zur Verstärkung der Reinigungsleistung ist innerhalb des Saugmundes 38 des Saugroboters 10 eine Borstenwalze 40 angeordnet. Im Reinigungsbetrieb kehrt die Borstenwalze 40 über eine Rotationsbewegung Staub- und Schmutzpartikel in den Saugmund 38 des Saugroboters 10. Zusätzlich mobilisiert die Borstenwalze 40 Staub- und Schmutzpartikel, welche sich im Bodenbelag festgesetzt haben und erleichtert dadurch deren Absaugung.

[0023] Im Gehäuse des Saugroboters 10 ist der Saugmund 38 über einen Saugkanal mit einer Staubkassette 16 verbunden. Über diesen Saugkanal 42 gelangen die eingesaugten und eingekehrten Staub- und Schmutzpartikel vom Saugmund 38 in die Staubkassette 16, wo diese vom Saugluftstrom abgeschieden und gespeichert werden. Somit fungiert die Staubkassette als erste Abscheideeinheit. Die Abscheidung größerer Staub- und Schmutzpartikel vom Saugluftstrom in der Staubkassette 16 erfolgt dabei primär über die Schwerkraft. Am Auslass der Feinstaubkassette 16, wo der vom Saugroboter 10 erzeugte Saugluftstrom aus dieser austritt, ist eine zweite Abscheideeinheit 18 angeordnet. Durch die zweite Abscheideeinheit 18 werden solche Staub- und Schmutzpartikel vom Saugluftstrom abgeschieden, welche von

der ersten Abscheideeinheit 16 nicht abgeschieden wurden. Hierbei handelt es sich primär um besonders feine und leichte Staub- und Schmutzpartikel. Die zweite Abscheideeinheit 18 wird durch ein mehrstufiges Filterelement 22 gebildet, welches sich aus einem Vorfilter 44, einem Hauptfilter 46 und einem Nachfilter 48 zusammensetzt. Dabei besteht der Vorfilter 44 beispielsweise aus einer Schaumstofflage, der Hauptfilter 46 aus einem plissierten Filtermaterial und der Nachfilter 48 aus einem Feinstaubfiltermaterial. Saugluftstromabwärts der zweiten Abscheideeinheit 18 durchströmt der gereinigte Saugluftstrom anschließend das Gebläse des Saugroboters (nicht dargestellt in Figur 1) bevor dieser als Abluft aus dem Gehäuse des Saugroboters 10 herausgeblasen wird.

[0024] Figur 2 zeigt eine seitliche Schnittansicht eines Saugroboters 10 mit einer Stab-Reinigungseinrichtung 20 an der zweiten Abscheideeinheit 18. Die Reinigungseinrichtung 20 verfügt dabei über zwei Stabelemente 24, welche sich im Eingriff mit dem Vorfilter 44 und dem Hauptfilter 46 des Filterelements 22 befinden. Die Stabelemente 24 führen dabei eine translatorische Bewegung im und am Filterelement 22 aus, welche festgesetzte Staub und Schmutzpartikel aus dem Filterelement 22 löst. Dies bewirkt eine Reinigung des Filterelements 22 und verlängert dessen Standzeit für den Reinigungsbetrieb im signifikanten Umfang. Angetrieben werden die Stabelemente 24 der Reinigungseinrichtung 20 dabei über eine Nockenwelle 50, welche über eine Kopplungseinrichtung 30 mit der Antriebseinrichtung 12 des Saugroboters 10 verbunden ist. Die Nockenwelle 50 wandelt die Rotationsbewegung der Antriebseinrichtung 12 in eine Translationsbewegung der Stabelemente 24. Auf diese Weise wird die Antriebseinrichtung 12 zusätzlich auch zum Betrieb der Reinigungseinrichtung 22 genutzt.

[0025] Figur 3 zeigt eine seitliche Schnittansicht eines Saugroboters 10 mit einer Netz-Reinigungseinrichtung 20. Auch hier fungiert als zweite Abscheideeinheit 18 ein dreistufiges Filterelement 22. Dabei ist in diesem ein Netzelement 26 angeordnet, welches über eine Nockenwelle 50 in eine translatorische Bewegung versetzt werden kann. In Folge dieser Bewegung überträgt die Netz-Reinigungseinrichtung 20 eine Rüttelbewegung auf das Filterelement 22. Festgesetzte Staub- und Schmutzpartikel im Filtermaterial des Filterelements 22 werden hierdurch gelöst. Der Antrieb der Nockenwelle 50 erfolgt dabei über eine Kopplungseinrichtung 30, welche mit der Antriebseinrichtung 12 des Saugroboters 10 verbindbar ist. Diese erlaubt einen kontinuierlichen oder partiellen Betrieb der Reinigungseinrichtung 20 während der Saugroboter 10 autonom über eine Bodenfläche fährt.

[0026] Figur 4 zeigt eine seitliche Schnittansicht eines Saugroboters 10 mit einer Reinigungseinrichtung 20, welche durch eine zweite Antriebseinrichtung 28 angetrieben wird. Dabei ist unterhalb der zweiten Abscheideeinheit 18 eine zweite separate Antriebseinrichtung 28 angeordnet. Diese zweite Antriebseinrichtung 28 dient ausschließlich zum Antrieb der Reinigungseinrichtung

20. Zusätzlich verfügt der Saugroboter 10 über eine erste Antriebseinrichtung 12, welche eine Fortbewegung des Saugroboters 10 über Bodenflächen ermöglicht. Die zweite Antriebseinrichtung 28 treibt dabei ein Stabelement 24 an, welches innerhalb des Filterelements 22 angeordnet ist, welches als zweite Abscheideeinheit 18 fungiert. Infolge der zweiten Antriebseinrichtung 28 führt das Stabelement 24 eine translatorische Bewegung aus, welche Bewegungsenergie auf das Filterelement 22 überträgt. Hierdurch werden im Filtermaterial des Filterelementes 22 gespeicherte Staub- und Schmutzpartikel mobilisiert und gelöst. Zwischen der zweiten Antriebseinrichtung 28 und dem Stabelement 24 ist ein Schwungrad 52 angeordnet, welches die von der Antriebseinrichtung 28 erzeugte Rotationsbewegung in eine Translationsbewegung des Stabelementes 24 wandelt.

[0027] Figur 5 zeigt eine seitliche Schnittansicht eines Saugroboters 10 mit einer Reinigungseinrichtung 20, welche durch eine zweite Antriebseinrichtung 28 angetrieben wird. Die zweite Antriebseinrichtung 28 ist dabei seitlich neben der zweiten Abscheideeinheit 18 angeordnet und treibt ein Stabelement 24 an, welches innerhalb der zweiten Abscheideeinheit 18 angeordnet ist. Dabei fungiert ein Filterelement 22 als zweite Abscheideeinheit 18. Das Stabelement 24 ist dabei axial entlang der Querachse des Filterelements 22 angeordnet. Am Stabelement 24 selbst sind Mobilisationselemente 54 angeordnet, welche sich ausgehend vom Stabelement 24 radial nach außen erstrecken. Die Mobilisationselemente 54 erstrecken sich annähernd über die gesamte Länge des Stabelementes 24, welches innerhalb des Filterelementes 22 angeordnet ist. Dabei befinden sich die Mobilisationselemente 54 im Eingriff mit dem Filtermaterial des Filterelements 22. Wird das Stabelement 24 durch die zweite Antriebseinrichtung 28 in eine Rotationsbewegung versetzt, übertragen die Mobilisationselemente 54 diesen Bewegungsimpuls auf das Filtermaterial. Infolge dieses Bewegungsimpulses werden im Filtermaterial gespeicherte Staub- und Schmutzpartikel aus diesem gelöst.

[0028] Figur 6 zeigt eine seitliche Schnittansicht eines Saugroboters 10 auf einer Ladestation 56. Die Ladestation 56 ist so ausgebildet, dass sie autonom vom Saugroboter 10 befahren werden kann. Zudem ist die Ladestation 56 so ausgebildet, dass sich der Saugroboter 10 beim Befahren der Ladestation 56 autonom zu dieser ausrichtet. Hierdurch erfolgt unter anderem eine elektrische Kontaktierung zwischen der Ladestation 56 und dem Saugroboter 10, welche einen Ladevorgang der Energiespeicher (nicht dargestellt in Figur 6) des Saugroboters 10 über die Ladestation 56 erlaubt. Zusätzlich bildet die Ladestation 56 einen Saugkanal 58 aus, welcher mindestens eine Saugmundschnittstelle 60 ausbildet. Diese Saugmundschnittstelle 60 bildet eine weitestgehend fluiddichte Verbindung zum Saugmund 38 des Saugroboters 10, wenn sich dieser auf der Ladestation 56 befindet. Dies ermöglicht ein Aussagen der Staubkassette 16 des Saugroboter 10 über dessen Saugmundes

38 mittels eines Saugluftstromes, welcher durch ein externes Gebläse erzeugt wird. Das externe Gebläse ist dabei innerhalb der Ladestation 56 angeordnet oder innerhalb eines weiteren Staubsaugers, welcher in fluid-dichter Verbindung mit dem Saugkanal 58 der Ladestation 56 gebracht wird.

[0029] Darüber hinaus weist die Ladestation 56 eine Antriebseinrichtung 62 für eine Reinigungseinrichtung 20 der zweiten Abscheideeinheit 18 des Saugroboters 10 auf. Diese Antriebseinrichtung 62 ist mit einer Achse 64 verbunden, welche eine Schnittstelle 66 aufweist. Wenn der Saugroboter 10 auf der Ladestation 56 angeordnet ist, taucht diese Achse 64 mitsamt der Schnittstelle 66 in das Gehäuse des Saugroboters 10 ein und stellt eine Verbindung mit einer Achse 68 der Reinigungseinrichtung 20 der zweiten Abscheideeinheit 18 her. Als Reinigungseinrichtung 20 fungiert hierbei ein Netzelement 26, welches innerhalb der zweiten Abscheideeinheit 18 angeordnet ist. Die von der Antriebseinrichtung 62 in der Ladestation 56 erzeugte Bewegung wird über die Schnittstelle 66 der Achse 64 auf die Achse 68 der Reinigungseinrichtung 20 übertragen. Hierdurch wird das Netzelement 26 der Reinigungseinrichtung 20 in eine translatorische Bewegung versetzt, welche eine Reinigung der zweiten Abscheideeinheit 18 von Staub- und Schmutzpartikeln bewirkt.

[0030] In einer weiteren nicht dargestellten Ausführungsform wäre es denkbar, ein Reinigungselement vorzusehen, welches ortsfest innerhalb des Saugroboters angeordnet ist. Zur Abreinigung der zweiten Abscheideeinheit führt diese eine Bewegung relativ zum Reinigungselement aus.

Bezugszeichenliste

[0031]

- 10 Saugroboter
- 12 erste Antriebseinrichtung
- 14 Gebläseeinheit
- 16 erste Abscheideeinheit
- 18 zweite Abscheideeinheit
- 20 Reinigungseinrichtung
- 22 Filterelement
- 24 Stabelement
- 26 Netzelement
- 28 zweite Antriebseinrichtung
- 30 Kopplungseinrichtung

- 32 Schnittstelleneinrichtung
- 34 Unterseite Saugroboter
- 5 36 Räder
- 38 Saugmund
- 40 Borstenwalze
- 10 42 Saugkanal
- 44 Vorfilter
- 15 46 Hauptfilter
- 48 Nachfilter
- 50 Nockenwelle
- 20 52 Schwungrad
- 54 Mobilisationselemente
- 25 56 Ladestation
- 58 Saugkanal der Ladestation
- 60 Saugmundschnittstelle
- 30 62 Antriebseinrichtung Ladestation
- 64 Achse
- 35 66 Schnittstelle
- 68 Achse Reinigungseinrichtung

40 Patentansprüche

- 1. Saugroboter (10) zum autonomen Reinigen von Bodenflächen, wobei der Saugroboter eine erste Antriebseinrichtung (12) zum Verfahren über Bodenflächen aufweist, wobei der Saugroboter (10) eine Gebläseeinheit (14) zum Erzeugen eines Saugluftstroms aufweist, wobei der Saugroboter (10) eine erste Abscheideeinheit (16) zum Abscheiden von Partikeln aus dem Saugluftstrom aufweist, wobei der Saugroboter (10) eine zweite Abscheideeinheit (18) zum Abscheiden von Partikeln aus dem Saugluftstrom aufweist, wobei die zweite Abscheideeinheit (18) saugluftstromabwärts der ersten Abscheideeinheit (16) angeordnet ist,
- 55 **dadurch gekennzeichnet,**
- dass** an der zweiten Abscheideeinheit (18) eine Reinigungseinrichtung (20) angeordnet ist, wobei die Reinigungseinrichtung (20) die zweite Abscheide-

- einheit (18) von abgeschiedenen Partikeln reinigt.
2. Saugroboter (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Abscheideeinheit (18) ein Filterelement (20), insbesondere ein mehrstufiges Filterelement aufweist.
 3. Saugroboter (10) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungseinrichtung (20) durch eine translatorische Bewegung auf die zweite Abscheideeinheit (18) einwirkt.
 4. Saugroboter (10) nach einem der vorgehenden Ansprüche;
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungseinrichtung (20) durch eine rotatorische Bewegung auf die zweite Abscheideeinheit (18) einwirkt.
 5. Saugroboter (10) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungseinrichtung (20) ein Stabelement (24) aufweist, wobei das Stabelement (24) auf die zweite Abscheideeinheit (18) einwirkt.
 6. Saugroboter (10) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungseinrichtung (20) ein Netzelement (26) aufweist, wobei das Netzelement (26) auf die zweite Abscheideeinheit (18) einwirkt.
 7. Saugroboter (10) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Saugroboter (10) eine zweite Antriebseinrichtung (28) aufweist, wobei die zweite Antriebseinrichtung (28) die Reinigungseinrichtung (20) antreibt.
 8. Saugroboter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungseinrichtung (20) durch die erste Antriebseinrichtung (12) angetrieben wird.
 9. Saugroboter (10) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Antriebseinrichtung (12) die Reinigungseinrichtung (20) über eine Kopplungseinrichtung (30) antreibt.
 10. Saugroboter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Saugroboter (10) eine Schnittstelleneinrichtung (32) aufweist, wobei über die Schnittstelleneinrichtung (32) die Reinigungseinrichtung (20) antreibbar ist.
 11. Verfahren zum Reinigen einer zweiten Abscheideeinheit (18) eines Saugroboters (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:
Messen eines Sättigungswertes der zweiten Abscheideeinheit (18); und
Erzeugen eines Steuerungssignals zur Steuerung der Reinigungseinrichtung (20) der zweiten Abscheideeinheit (18) unter Berücksichtigung des gemessenen Sättigungswertes der zweiten Abscheideeinheit (18).
 12. Verfahren gemäß Anspruch 11
dadurch gekennzeichnet,
dass im Schritt des Erzeugens eines Steuerungssignals zur Steuerung der Reinigungseinrichtung (20) der zweiten Abscheideeinheit (18) eine Bewegungsinformation und/oder Statusinformation des Saugroboters (10) berücksichtigt wird.

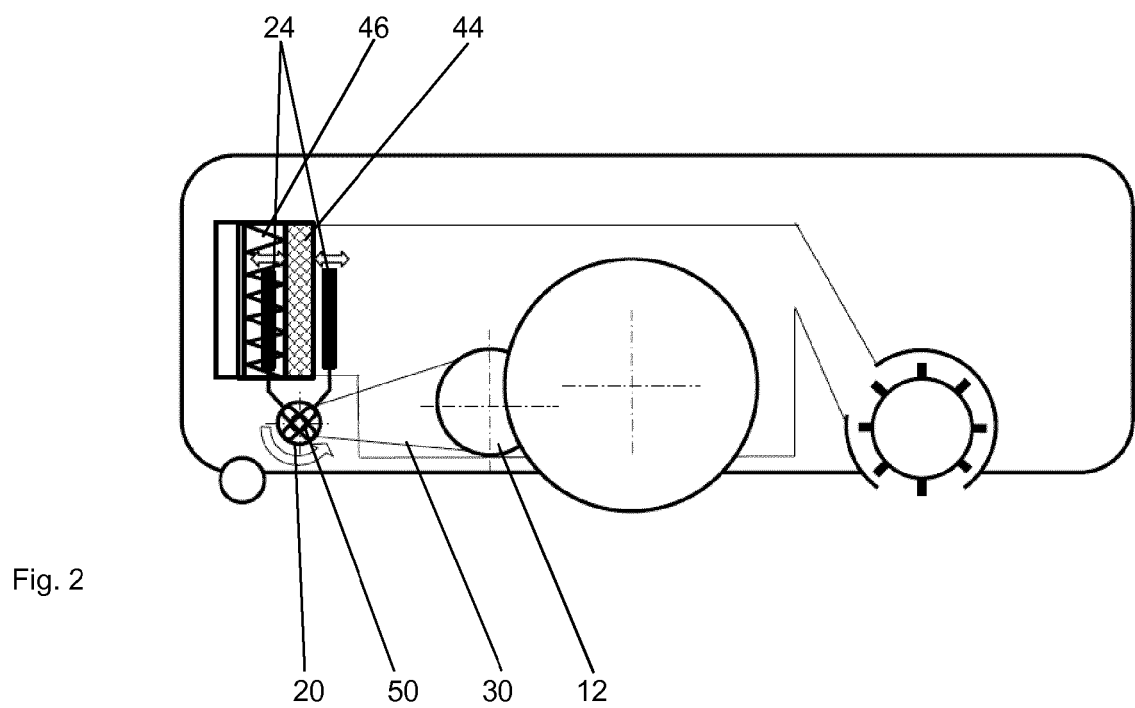
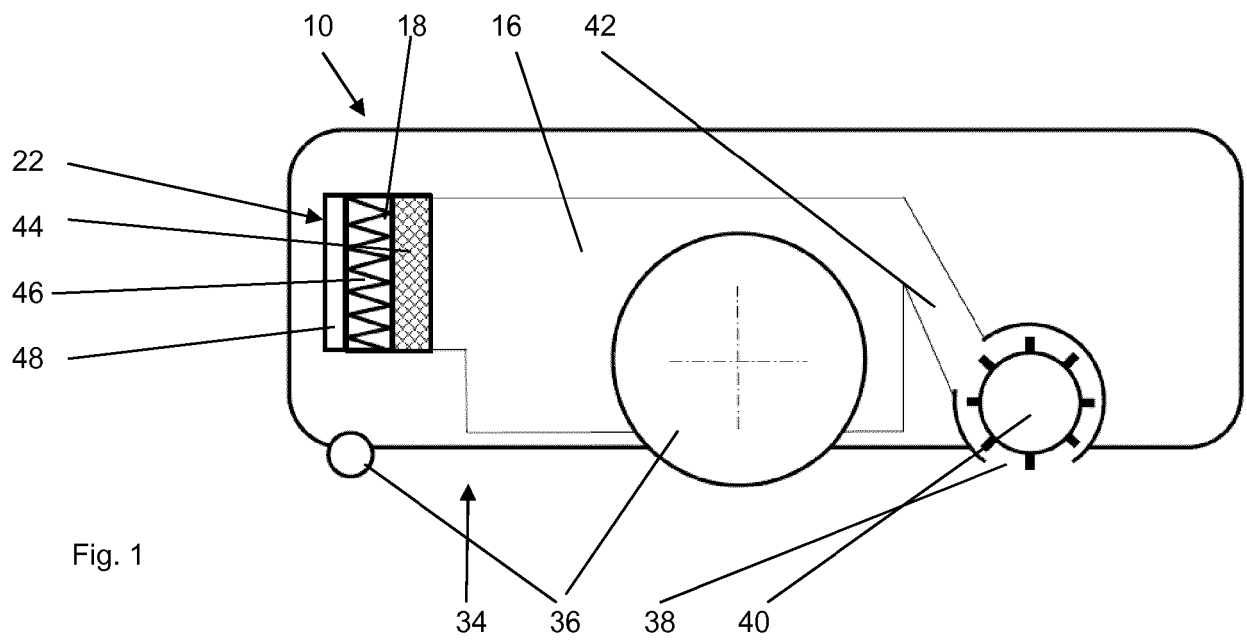
Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

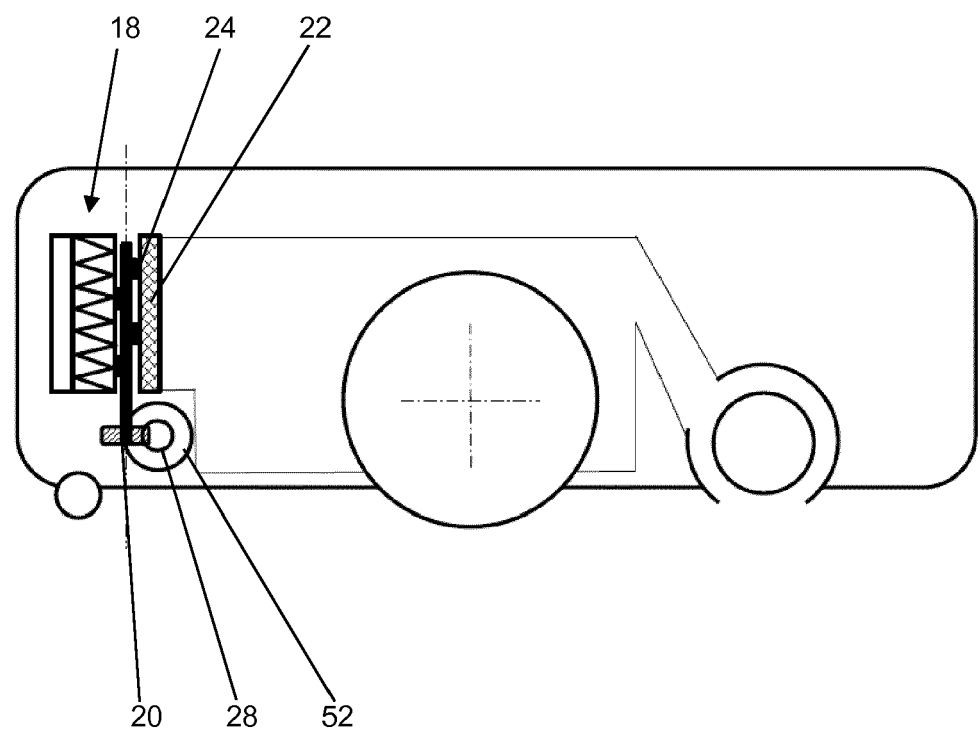
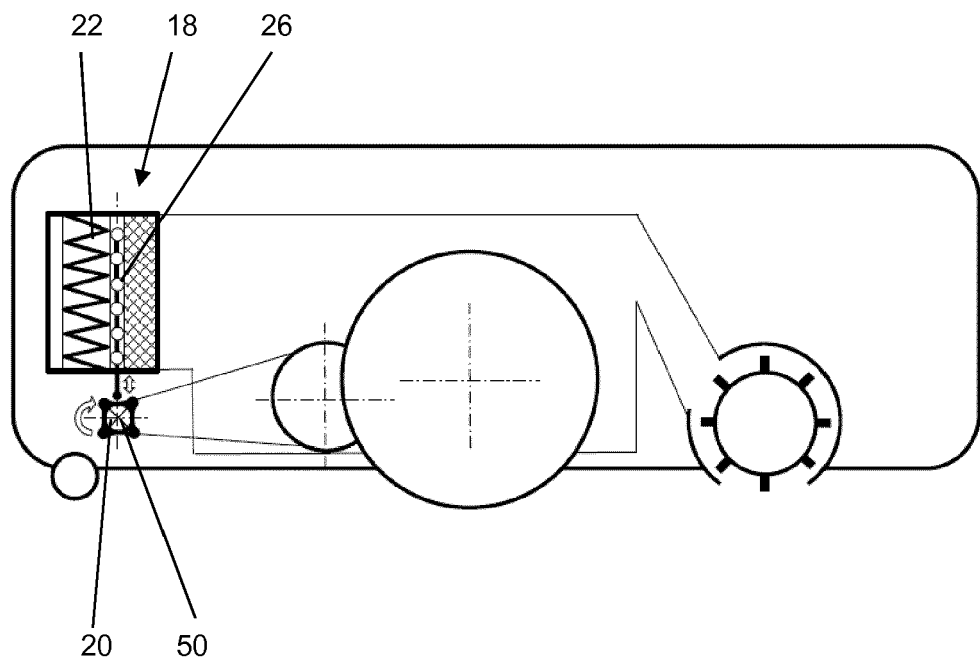
1. Saugroboter (10) zum autonomen Reinigen von Bodenflächen, wobei der Saugroboter eine erste Antriebseinrichtung (12) zum Verfahren über Bodenflächen aufweist, wobei der Saugroboter (10) eine Gebläseeinheit zum Erzeugen eines Saugluftstroms aufweist, wobei der Saugroboter (10) eine erste Abscheideeinheit (16) zum Abscheiden von Partikeln aus dem Saugluftstrom aufweist, wobei der Saugroboter (10) eine zweite Abscheideeinheit (18) zum Abscheiden von Partikeln aus dem Saugluftstrom aufweist, wobei die zweite Abscheideeinheit (18) saugluftstromabwärts der ersten Abscheideeinheit (16) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, wobei an der zweiten Abscheideeinheit (18) eine Reinigungseinrichtung (20) angeordnet ist, wobei die Reinigungseinrichtung (20) die zweite Abscheideeinheit (18) von abgeschiedenen Partikeln reinigt,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungseinrichtung (20) ein Netzelement (26) aufweist, wobei das Netzelement (26) auf die zweite Abscheideeinheit (18) einwirkt.
2. Saugroboter (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Abscheideeinheit (18) ein Filterelement (20), insbesondere ein mehrstufiges Filterelement aufweist.

3. Saugroboter (10) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reinigungseinrichtung (20) durch eine translatorische Bewegung auf die zweite Abscheideeinheit (18) einwirkt. 5
4. Saugroboter (10) nach einem der vorgehenden Ansprüche;
dadurch gekennzeichnet, 10
dass die Reinigungseinrichtung (20) durch eine rotatorische Bewegung auf die zweite Abscheideeinheit (18) einwirkt.
5. Saugroboter (10) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 15
dass die Reinigungseinrichtung (20) ein Stabelement (24) aufweist, wobei das Stabelement (24) auf die zweite Abscheideeinheit (18) einwirkt. 20
6. Saugroboter (10) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Saugroboter (10) eine zweite Antriebseinrichtung (28) aufweist, wobei die zweite Antriebseinrichtung (28) die Reinigungseinrichtung (20) antreibt. 25
7. Saugroboter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, 30
dass die Reinigungseinrichtung (20) durch die erste Antriebseinrichtung (12) angetrieben wird.
8. Saugroboter (10) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, 35
dass die erste Antriebseinrichtung (12) die Reinigungseinrichtung (20) über eine Kopplungseinrichtung (30) antreibt. 40
9. Saugroboter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Saugroboter (10) eine Schnittstelleneinrichtung (32) aufweist, wobei über die Schnittstelleneinrichtung die Reinigungseinrichtung (20) antreibbar ist. 45
10. Verfahren zum Reinigen einer zweiten Abscheideeinheit (18) eines Saugroboters (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist: 50
- Messen eines Sättigungswertes der zweiten Abscheideeinheit (18); und
- Erzeugen eines Steuerungssignals zur Steuerung der Reinigungseinrichtung (20) der zweiten Abscheideeinheit (18) unter Berücksichtigung des gemessenen Sättigungswertes der zweiten 55

Abscheideeinheit (18).

11. Verfahren gemäß Anspruch 10
dadurch gekennzeichnet,
dass im Schritt des Erzeugens eines Steuerungssignals zur Steuerung der Reinigungseinrichtung (20) der zweiten Abscheideeinheit (18) eine Bewegungsinformation und/oder Statusinformation des Saugroboters (10) berücksichtigt wird.





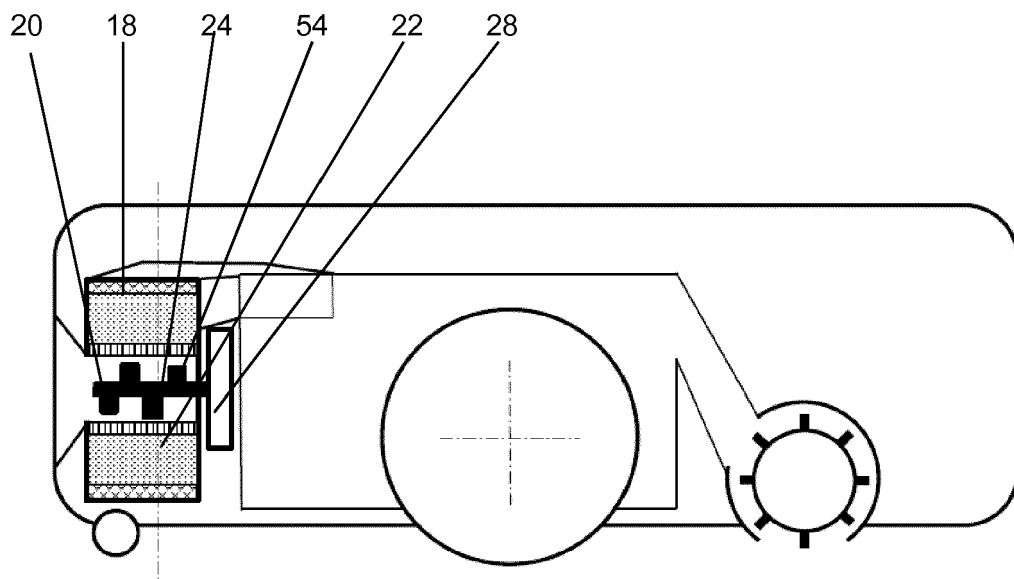


Fig. 5

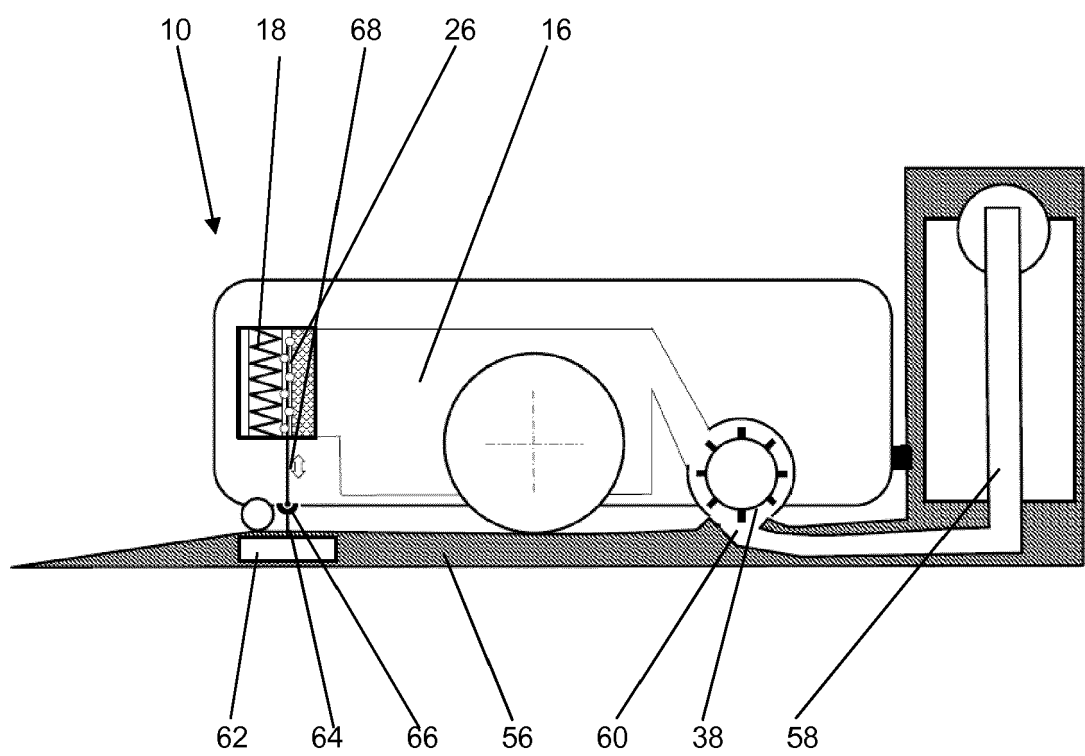


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 17 5820

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 862 490 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 22. April 2015 (2015-04-22)	1,2, 10-12	INV. A47L9/12
Y	* Absätze [0091] - [0103] *	11,12	A47L9/20
A		3-9	A47L9/28

X	EP 1 913 857 A2 (TOSHIBA KK [JP]; TOSHIBA CONSUMER MARKETING [JP] ET AL.) 23. April 2008 (2008-04-23)	1-3,5,7, 10-12	
Y	* Absätze [0019], [0056] *	11,12	
A		4,6,8,9	

X	JP 2013 144036 A (SHARP KK) 25. Juli 2013 (2013-07-25)	1-3,5,7, 10	
Y	* Absätze [0092] - [0097] *	11,12	
A		4,6,8,9	

X	GB 2 539 934 A (DYSON TECHNOLOGY LTD [GB]) 4. Januar 2017 (2017-01-04)	1,2,4,5, 7,10	
Y	* Seite 33, Zeilen 6-26 *	11,12	
A		3,6,8,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. September 2019	Prüfer Eckenschwiller, A
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 : nichtschriftliche 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 19 17 5820

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.

23-09-2019

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2862490	A1	22-04-2015	CN 104545699 A 29-04-2015
			EP 2862490 A1 22-04-2015
			ES 2617306 T3 16-06-2017
			KR 101495191 B1 24-02-2015
			US 2015107449 A1 23-04-2015

EP 1913857	A2	23-04-2008	CN 101164486 A 23-04-2008
			EP 1913857 A2 23-04-2008
			JP 4255132 B2 15-04-2009
			JP 2008099812 A 01-05-2008
			KR 20080035459 A 23-04-2008
			US 2008092326 A1 24-04-2008

JP 2013144036	A	25-07-2013	JP 5798496 B2 21-10-2015
			JP 2013144036 A 25-07-2013

GB 2539934	A	04-01-2017	GB 2539934 A 04-01-2017
			WO 2017001831 A1 05-01-2017

EPO FORM P0461

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