

(19)



(11)

EP 4 368 087 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

19.03.2025 Patentblatt 2025/12

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

A47L 9/19 (2006.01) A47L 9/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23202331.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

A47L 9/19; A47L 9/2821; A47L 9/2831

(22) Anmeldetag: **09.10.2023**

(54) **VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG EINES FÜLLGRADES EINES STAUBBEHÄLTERS UND STAUBSAUGER**

METHOD FOR DETERMINING A FILL LEVEL OF A DUST CONTAINER AND VACUUM CLEANER

PROCÉDÉ DE DÉTERMINATION D'UN DEGRÉ DE REMPLISSAGE D'UN RÉCIPIENT À
POUSSIÈRE ET ASPIRATEUR

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **08.11.2022 DE 102022129395**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

15.05.2024 Patentblatt 2024/20

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. KG**

33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:

- **Rech, Thomas**
53881 Euskirchen (DE)
- **Schaefer-van den Boom, Klaus**
53489 Sinzig (DE)
- **Rodehüser, Tobias**
59329 Wadersloh (DE)
- **Neufeld, Alexander**
33619 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 3 120 744 EP-A2- 2 548 490
DE-A1- 102008 019 908

EP 4 368 087 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung eines Füllgrades eines Staubbehälters sowie einen Staubsauger.

[0002] Bei der Verwendung von Staubsaugern ist es wünschenswert, Informationen bezüglich des aktuellen Füllgrades des Staubbehälters, in dem der eingesaugte Schmutz im Staubsauger zwischengelagert wird, zu erhalten. Dies verbessert das Bedienerlebnis des Staubsaugers und erleichtert die Planung des Reinigungsvorgangs.

[0003] Im Stand der Technik werden hierzu üblicherweise zwei Unterdrucksensoren verwendet. Dabei wird jeweils ein Unterdrucksensor entlang eines Saugpfades von einer Bodendüse, durch den Staubbehälter zu einem Gebläsemotor, der einen Unterdruck bereitstellt, vor und nach dem Staubbehälter, d.h. im Bereich eines Eingangs und eines Ausgangs des Staubbehälters in Bezug auf eine Richtung des Volumenstroms in Richtung des Gebläsemotors, angeordnet. Mit zunehmenden Füllgrad des Staubbehälters steigt der hydraulische Widerstand des Staubbehälters. Infolgedessen nimmt die Druckdifferenz zwischen den beiden Messstellen vor und nach dem Staubbehälter zu. Aus der Kenntnis der Korrelation von Druckdifferenz und Füllgrad des Staubbehälters kann dann der Füllgrad des Staubbehälters bestimmt werden.

[0004] In einer weiteren Form wird auf den Unterdrucksensor nach dem Staubbehälter verzichtet. In diesem Fall werden Kenngrößen des Gebläsemotors verwendet, um eine Aussage über den Unterdruck nach dem Staubbehälter zu treffen.

[0005] Beide technischen Lösungen im Stand der Technik haben jedoch den Nachteil, dass sie einen Unterdrucksensor oder sogar zwei Unterdrucksensoren verwenden. Diese sind kostenintensiv, benötigen zur Anbindung zusätzliche Hardware und haben besondere konstruktive Erfordernisse. EP3120744 offenbart ein Verfahren zur Bestimmung eines Füllgrades eines Staubbehälters eines Staubsaugers gemäß des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

[0006] Der Erfindung stellt sich somit die Aufgabe des Bestimmens eines Füllgrades eines Staubbehälters eines Staubsaugers ohne die Verwendung von Unterdrucksensoren.

[0007] Die Aufgabe wird in einem ersten Aspekt durch das erfindungsgemäße Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Die Aufgabe wird zudem in einem zweiten Aspekt durch den erfindungsgemäßen Staubsauger gemäß Anspruch 15 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0008] Die Aufgabe wird im ersten Aspekt der Erfindung durch die Merkmale des Verfahrens zur Bestimmung eines Füllgrades eines Staubbehälters eines Staubsaugers gemäß Anspruch 1 gelöst, wobei der Staubsauger aufweist: einen ersten Saugabschnitt mit

einer Bodendüse, einen Staubbehälter, einen zweiten Saugabschnitt, einen Gebläsemotor, der eingerichtet ist, einen Unterdruck zu erzeugen, wobei die Bodendüse, der erste Saugabschnitt, der Staubbehälter, der zweite Saugabschnitt und der Gebläsemotor in dieser Reihenfolge einen Saugpfad bilden und miteinander derart fluidgekoppelt sind, dass Luft durch die Bodendüse in den ersten Saugabschnitt, den Staubbehälter und den zweiten Saugabschnitt vom Gebläsemotor ansaugbar ist und im Betrieb angesaugt wird, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

- Messen wenigstens einer Motorkennzahl des Gebläsemotors in Abhängigkeit von der Zeit,
- Bestimmen eines ersten Parameters aus der Motorkennzahl, wobei der erste Parameter mit einem Volumenstrom und/oder Unterdruck im zweiten Saugabschnitt korreliert oder ein Volumenstrom oder Unterdruck im zweiten Saugabschnitt ist,
- Bestimmen eines zweiten Parameters, wobei der zweite Parameter mit einem Volumenstrom und/oder Unterdruck an der Bodendüse korreliert oder ein Volumenstrom oder Unterdruck an der Bodendüse ist, und
- Bestimmen eines Befüllungsgrades des Staubbehälters aus dem ersten Parameter und dem zweiten Parameter.

[0009] Im Rahmen der Erfindung beschreibt ein Staubbehälter ein Bauteil, in dem Staub während des Saugens vom durchgeführten Luftstrom abgeschieden wird und bis zur Reinigung bzw. Entleerung des Staubbehälters zwischengelagert wird.

[0010] Der Staubbehälter kann beispielsweise beutellos sein. In diesem Fall kann der Staubbehälter als geschlossene Kammer mit einem Eingang, in dem der Luftstrom beim Einsaugen in den Staubbehälter eintritt, und einem Ausgang, aus dem der Luftstrom in Richtung des Gebläsemotors austritt, ausgestaltet sein. Ein beutelloser Staubbehälter kann beispielsweise als Fliehkraft- oder Zyklonabscheider ausgestaltet sein. Zur Entleerung kann der Staubbehälter geöffnet und der darin enthaltene Schmutz entfernt werden.

[0011] Der Staubbehälter kann auch so ausgestaltet sein, dass er zur Aufnahme eines Einweg- oder Mehrwegbeutels eingerichtet ist. In diesem Fall kann der Luftstrom beim Einsaugen durch den Einweg- oder Mehrwegbeutel geleitet werden. Der Einweg- oder Mehrwegbeutel kann aufgrund seiner Beschaffenheit wie ein Filter arbeiten und den in dem Luftstrom eingesaugten Schmutz in dem Einweg- oder Mehrwegbeutel zurückhalten. Zur Entleerung kann der Einwegbeutel entfernt und entsorgt und durch einen neuen Einwegbeutel ausgetauscht werden. Alternativ kann der Mehrwegbeutel zur Entleerung gereinigt und wieder in den Staubbehälter eingesetzt werden.

[0012] Der Füllgrad des Staubbehälters beschreibt im Sinne der Erfindung ein Maß für die Menge von in dem

Staubbehälter enthaltenen Schmutz. Der Füllgrad kann zwischen dem Zustand "leer", in dem im Staubbehälter kein oder vernachlässigbar wenig Schmutz vorhanden ist, und dem Zustand "maximal gefüllt", in dem im Staubbehälter maximal viel Schmutz vorhanden ist, liegen. Im Zustand "maximal gefüllt" kann beispielsweise eine ordnungsgemäße Reinigungsfunktion des Staubsaugers nicht mehr zuverlässig durchgeführt werden.

[0013] Der Gebläsemotor ist im Sinne der Erfindung ein Elektromotor, der einen Eingang und einen Ausgang umfasst. Der Gebläsemotor ist eingerichtet, am Eingang Luft ein- oder anzusaugen, d. h. einen Unterdruck am Eingang zu erzeugen und die angesaugte Luft am Ausgang abzugeben. Im Fall der Erfindung saugt der Gebläsemotor durch die Bodendüse Luft durch den Saugpfad in Richtung seines Eingangs ein und gibt die angesaugte Luft in die Umgebung des Staubsaugers ab. Anders ausgedrückt beaufschlagt der Gebläsemotor den Saugpfad mit einem Unterdruck. In Folge des Unterdrucks entsteht ein Luftstrom oder Volumenstrom durch den Saugpfad in Richtung des Gebläsemotors.

[0014] Der erste Saugabschnitt beschreibt im Rahmen der Erfindung den konstruktiven Übergang von der Bodendüse zum Staubbehälter. Der zweite Saugabschnitt beschreibt im Rahmen der Erfindung den konstruktiven Übergang vom Staubbehälter zum Gebläsemotor.

[0015] Die Bodendüse beschreibt im Rahmen der Erfindung ein Element mit einer Öffnung, welches den Eingang zum Saugpfad aus Bodendüse - ersten Saugabschnitt - Staubbehälter - zweiten Saugabschnitt - und Gebläsemotor bildet. Luft tritt somit im Betrieb bzw. der Benutzung des Staubsaugers, d.h. beim Saugen des Gebläsemotors durch die Öffnung der Bodendüse in den Saugpfad ein. Die Bodendüse ist im Betrieb im Kontakt bzw. Eingriff z.B. mit einem Bodenbelag eines Bodens.

[0016] Die konstruktive Ausgestaltung der Bodendüse bestimmt beim Einsatz der Bodendüse während der Benutzung des Staubsaugers zusammen mit der Beschaffenheit des Bodenbelags einen hydraulischen Widerstand an der Bodendüse. Der Bodenbelag hat dabei einen großen Einfluss auf den hydraulischen Widerstand: beispielsweise hat ein hochfloriger Teppich einen im Vergleich mit einem Hartboden hohen Beitrag zum hydraulischen Widerstand an der Bodendüse. Dieser ergibt sich daraus, dass abhängig von der Florhöhe der Flor des Teppichs im Kontakt mit der Bodendüse in die Bodendüse eingesaugt werden kann. Dadurch verkleinert sich die Öffnung der Bodendüse, wodurch das Einsaugen von Luft erschwert wird. Zudem ist der hydraulische Widerstand aufgrund des unkontrollierten An- und Einsaugens des Flors in die Öffnung der Bodendüse undefiniert. Ein Hartboden hat im Vergleich dazu einen definierten Abstand zur Bodendüse. Daraus ergibt sich eine gleichbleibende definierte Öffnung der Bodendüse. Typische Beispiele für einen Hartboden sind Parkett, Laminat, Dielen, Fliesen, PVC-Belag, Betonboden. Sehr niedrigflorige Teppiche können ebenfalls vergleichbare

Eigenschaften wie ein Hartboden haben und ebenfalls ein Beispiel für einen Hartboden darstellen.

[0017] Eine Motorkennzahl des Gebläsemotors ist im Sinne der Erfindung jede messbare oder aus Messwerten ableitbare Größe, die zur Charakterisierung des aktuellen Betriebszustands des Gebläsemotors geeignet ist. Typische Beispiele können die folgenden Größen sein: Drehzahl des Gebläsemotors, am Gebläsemotor anliegende Spannung, vom Gebläsemotor aufgenommener Strom, vom Gebläsemotor aufgenommene Leistung.

[0018] Der erste Parameter korreliert mit einem Volumenstrom und/oder Unterdruck im zweiten Saugabschnitt. Alternativ ist der erste Parameter ein Volumenstrom oder ein Unterdruck im zweiten Saugabschnitt.

[0019] Der zweite Parameter korreliert mit einem Volumenstrom und/oder Unterdruck an der Bodendüse. Alternativ ist der zweite Parameter ein Volumenstrom oder ein Unterdruck an der Bodendüse.

[0020] Der Staubsauger kann zusätzlich noch ein Steuergerät umfassen. Das Steuergerät kann beispielsweise einen Mikrocontroller oder Mikroprozessor sowie einen Datenspeicher umfassen. Das Steuergerät kann eingerichtet und ausgestaltet sein, alle Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens auszuführen. Insbesondere kann das Steuergerät eingerichtet und ausgestaltet sein, den ersten und zweiten Parameter sowie den Befüllungsgrad zu bestimmen. Zusätzlich kann das Steuergerät eingerichtet und ausgestaltet sein, das Messen der wenigstens einen Motorkennzahl des Gebläsemotors durchzuführen.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass es keinen Unterdrucksensor benötigt. Zur Bestimmung des Unterdrucks vor und nach dem Staubbehälter werden ausschließlich bereits im Staubsauger vorhandene Bauteile verwendet. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht somit einen kostengünstigeren und einfacheren Aufbau des erfindungsgemäßen Staubsaugers. Zudem vereinfacht das Verfahren die Messung des Füllgrades des Staubbehälters.

[0022] Gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung wird der zweite Parameter aus dem hydraulischen Widerstand an der Bodendüse, einer erkannten Bodenoberfläche und dem ersten Parameter bestimmt.

[0023] Die Bodenoberfläche kann beispielsweise mit Hilfe eines geeigneten Sensors in der Bodendüse erkannt werden. Mit Hilfe des Sensors kann zwischen einem Teppich und einem Hartboden, mit welcher die Bodendüse Kontakt hat, unterschieden werden.

[0024] Die erkannte Bodenoberfläche fließt in die Bestimmung des zweiten Parameters derart ein, dass der zweite Parameter nur bestimmbar ist, wenn ein Hartboden erkannt wird. Wird ein Teppich, insbesondere ein hochfloriger Teppich, erkannt, ist die Öffnung an der Bodendüse und damit auch der hydraulische Widerstand an der Bodendüse im Betrieb des Staubsaugers nicht klar definierbar. Der zweite Parameter kann in diesem Fall nicht bestimmt werden.

[0025] Anders ausgedrückt kann der zweite Parameter aus dem hydraulischen Widerstand an der Bodendüse und dem ersten Parameter bestimmt werden, wenn ein Hartboden an der Bodendüse erkannt wurde. Dies ermöglicht eine technische einfache Bestimmung des zweiten Parameters.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung wird der erste Parameter aus der Motorkennzahl und einer Druck-Kennlinie, die die Motorkennzahl mit dem Unterdruck und/oder Volumenstrom im zweiten Saugabschnitt korreliert, bestimmt, wobei der zweite Parameter aus dem hydraulischen Widerstand an der Bodendüse, einer erkannten Bodenoberfläche und dem Unterdruck und/oder Volumenstrom im zweiten Saugabschnitt bestimmt wird.

[0027] Im Sinne der Erfindung ist eine Druck-Kennlinie ein Zusammenhang zwischen zwei physikalischen Größen, bei dem jedem Wert einer Motorkennzahl einen Wert eines Unterdrucks zuordnet wird. Alternativ ist eine Druck-Kennlinie eine Kennlinie, die jedem Wert einer Motorkennzahl einen Volumenstrom zuordnet.

[0028] Mit Hilfe der Druck-Kennlinie ist eine technisch einfache Bestimmung des ersten Parameters möglich.

[0029] In einer bevorzugten Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung wird der Befüllungsgrad des Staubbehälters aus dem Volumenstrom an der Bodendüse und dem Volumenstrom im zweiten Saugabschnitt oder dem Unterdruck an der Bodendüse und dem Unterdruck im zweiten Saugabschnitt bestimmt.

[0030] Dies stellt eine technisch einfache und mit wenig technischem Aufwand umsetzbare Möglichkeit dar, den Befüllungsgrad des Staubbehälters mit hoher Genauigkeit zu bestimmen.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung umfasst die Motorkennzahl eine oder mehrere der folgenden Kenngrößen: Drehzahl des Gebläsemotors, am Gebläsemotor anliegende Spannung, vom Gebläsemotor aufgenommener Strom, vom Gebläsemotor aufgenommene Leistung.

[0032] Diese Kenngrößen sind mit wenig technischem Aufwand und hoher Genauigkeit bestimmbar und eignen sich daher besonders gut im erfindungsgemäßen Verfahren als Motorkennzahlen.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung erfolgt das Bestimmen des Befüllungsgrades des Staubbehälters auf Basis einer Füllstandskennlinie, die den Befüllungsgrad des Staubbehälters mit dem ersten Parameter und dem zweiten Parameter korreliert.

[0034] Im Sinne der Erfindung ist eine Füllstandskennlinie ein Zusammenhang zwischen zwei physikalischen Größen, bei dem jedem Wert des ersten und zweiten Parameters einen Wert für den Befüllungsgrad des Staubbehälters zugeordnet wird. Es ist auch denkbar, dass einer aus dem ersten und zweiten Parameter berechneten oder abgeleiteten Größe ein Befüllungsgrad des Staubbehälters zugeordnet wird.

[0035] Der erste und zweite Parameter sowie die aus

dem ersten und zweiten Parameter berechneten oder abgeleiteten Größen können als Eingangsgrößen der Füllstandskennlinie bezeichnet werden. Der Befüllungsgrad des Staubbehälters kann als Ausgangsgröße der Füllstandskennlinie bezeichnet werden.

[0036] Beispiele für eine aus dem ersten und zweiten Parameter berechneten oder abgeleiteten Größe sind die Differenz aus dem ersten und zweiten Parameter oder die Differenz aus dem zweiten und ersten Parameter, der Quotient aus dem ersten und zweiten Parameter oder der Quotient aus dem zweiten und ersten Parameter oder jede andere geeignete mathematische Funktion, die den ersten und zweiten Parameter als Argumente hat.

[0037] Die Füllstandskennlinie kann abhängig von der konkreten Ausgestaltung des Staubsaugers, insbesondere des Staubbehälters, sein. Eine Füllstandskennlinie ist somit für jedes Staubsaugermodell vorab, z. B. bei der Herstellung des Staubsaugermodells, individuell zu bestimmen.

[0038] Eine Füllstandskennlinie bietet somit die Möglichkeit einer Aussage über den Befüllungsgrad des Staubbehälters mit hoher Genauigkeit. Zudem ist die Bestimmung des Befüllungsgrades mit technisch einfachen Mitteln ohne aufwendige Berechnungen umsetzbar.

[0039] In einer bevorzugten Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung ist der Staubbehälter zur Aufnahme eines Einweg- oder Mehrwegbeutels eingerichtet und beschreibt die Füllstandskennlinie eine erste Charakteristik.

[0040] Eine erste Charakteristik kann beispielsweise ein linear ansteigendes Verhalten der Füllstandskennlinie sein. Anders ausgedrückt kann die erste Charakteristik eine mathematische Funktion beschreiben, die die Eingangsgröße oder Eingangsgrößen der Füllstandskennlinie über einen beispielsweise linearen Zusammenhang mit dem Befüllungsgrad des Staubbeutels korreliert.

[0041] Diese Charakteristik ist besonders vorteilhaft, da sie Aussagen über den Befüllungsgrad des Staubbeutels mit hoher Genauigkeit erlaubt.

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung ist der Staubbehälter beutellos ist und beschreibt die Füllstandskennlinie eine zweite Charakteristik.

[0043] Beutellose Staubsauger können beispielsweise das Prinzip eines Fliehkraftabscheiders, der auch Zyklonabscheider genannt wird, umsetzen. Dabei wird der am Eingang des typischerweise zylinder- oder kegelförmigen Staubbehälters eingehende Luftstrom tangential eingebracht und auf eine kreisförmige Bahn gebracht. Aufgrund von Kollisionen mit den Wänden des Staubbehälters während der kreisförmigen Bewegung verlieren die eingesaugten Schmutzpartikel an Bewegungsenergie und fallen in einen Sammelbereich für Schmutz. Die von dem Schmutz befreite Luft verlässt den Staubbehälter anschließend durch einen entsprechenden

Ausgang.

[0044] Wird nun das im Volumen im Staubbehälter aufgrund eines Befüllungsgrades nahe dem Zustand "maximal gefüllt" zu klein, um die geordnete kreisförmige Bahn des Luftstroms aufrecht zu erhalten, geht der Luftstrom in einen ungeordneten, nicht mehr kreisförmigen Luftstrom über. Infolgedessen wird die Abscheidung von Schmutz aus der angesaugten Luft unterbrochen. Dieser Vorgang kann weitestgehend abrupt, d.h. plötzlich, erfolgen und kann sich in einer plötzlichen Änderung der wenigstens einen gemessenen Motorkennzahl und wenigstens des daraus bestimmten ersten Parameters zeigen. Beispielsweise kann die vom Gebläsemotor aufgenommene Leistung schlagartig abnehmen.

[0045] Eine zweite Charakteristik kann somit jedes plötzlich stark ansteigende Verhalten der Füllstandskennlinie sein. Beispielsweise kann die zweite Charakteristik eine mathematische Funktion beschreiben, die die Eingangsgröße oder Eingangsgrößen der Füllstandskennlinie über einen beispielsweise mit einer Exponentialfunktion oder einer Logarithmusfunktion näherbaren Zusammenhang mit dem Befüllungsgrad des Staubbeutels korreliert.

[0046] Diese Charakteristik ist besonders gut geeignet, Aussagen über den Befüllungsgrad, insbesondere den maximalen Befüllungsgrad des Staubbehälters, mit hoher Genauigkeit zu geben.

[0047] In einer bevorzugten Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung wird bei einem Wechsel des Einweg- oder Mehrwegbeutels oder ein Entleeren des beutelosen Staubbehälters der Befüllungsgrad des Staubbehälters manuell oder automatisch auf null gesetzt.

[0048] Beispielsweise kann beim Öffnen oder Schließen des Staubbehälters, z.B. zum Wechseln des Einweg- oder Mehrwegbeutels oder zum Entleeren des Staubbehälters ein Taster, Schalter oder Sensor betätigt werden, der dem Steuergerät einen Hinweis gibt, dass der Staubbehälter entleert wurde und der Befüllungsgrad nun im Zustand "leer" ist, d.h. auf null gesetzt wurde. Es ist auch denkbar, dass ein Nutzer das Setzen auf null manuell vornimmt, z.B. durch Betätigen eines Eingabemittels am Staubsauger.

[0049] Das Steuergerät kann somit einen Hinweis zu einem definierten Zustand, dem Zustand "leer", erhalten und muss diesen nicht durch Messungen und Bestimmungen von Parametern ermitteln. Damit kann das Steuergerät einen Hinweis zu einer definierten Position in der Füllstandskennlinie erhalten, wodurch die Genauigkeit und technische Umsetzbarkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens verbessert wird.

[0050] In einer bevorzugten Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung wird das Verfahren zur Bestimmung des Füllgrades des Staubbehälters pausiert, wenn ein Wechsel des Kontakts der Bodendüse von einem Hartboden auf einen Teppich erkannt wird und/oder wird das Verfahren zur Bestimmung des Füllgrades des Staubbehälters fortgesetzt, wenn ein Wechsel

des Kontakts der Bodendüse von einem Teppich auf einen Hartboden erkannt wird.

[0051] Bevorzugt erfolgt das Pausieren und/oder das Fortsetzen des Verfahrens zur Bestimmung des Füllgrades des Staubbehälters automatisch.

[0052] Im Sinne der Erfindung beschreibt ein Wechsel des Kontakts der Bodendüse von einem Hartboden auf einen Teppich die Änderung des Kontakts oder Eingriffs der Bodendüse von einem Hartboden zu einem Teppich.

[0053] Ein Pausieren der Ausführung des Verfahrens zur Bestimmung des Füllgrades des Staubbehälters kann ein Unterbrechen des Verfahrens zur späteren Wiederaufnahme, d.h. Fortsetzung, sein. In diesem Fall können alle bisher bestimmten Werte und Parameter, insbesondere der Füllstand des Staubbehälters, in einem Datenspeicher des Steuergeräts gespeichert werden.

[0054] Ein Pausieren der Ausführung des Verfahrens kann auch ein Abbruch des Verfahrens sein. In diesem Fall kann das Verfahren bei der Erkennung eines Wechsels des Kontakts der Bodendüse von einem Teppich auf einen Hartboden erneut gestartet, d.h. fortgesetzt, werden. Das Verfahren wird dann durch Messen wenigstens einer Motorkennzahl des Gebläsemotors und den erfindungsgemäß nachfolgenden Schritten erneut gestartet. Mit Hilfe der Füllstandskennlinie kann dann der Füllstand des Staubbehälters ermittelt werden.

[0055] Die Unterbrechung und Fortsetzung des erfindungsgemäßen Verfahrens beim Übergang von einem Hartboden auf einen Teppich und umgekehrt hat den Vorteil, dass damit die Genauigkeit der Bestimmung des Befüllungsgrades des Staubbehälters verbessert wird, da im Kontakt mit einem Teppich keine sichere Aussage zum Füllstand des Staubbehälters getroffen werden kann.

[0056] In einer bevorzugten Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung wird der Wechsel des Kontakts der Bodendüse von einem Hartboden auf einen Teppich oder von einem Teppich auf einen Hartboden durch eine Vorrichtung zur Bodenbelagsdetektion erkannt.

[0057] Die Vorrichtung zur Bodenbelagsdetektion ist vorzugsweise in der Bodendüse aufgenommen und erkennt während des Benutzens des Staubsaugers den Bodenbelag. Die Erkennung des Bodenbelags kann beispielsweise mit Hilfe von optischen Sensoren, wie z.B. eine Kamera, erfolgen.

[0058] Durch die Vorrichtung zur Bodenbelagsdetektion ist eine effiziente Erkennung des Bodenbelags möglich.

[0059] In einer bevorzugten Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung wird der Wechsel des Kontakts der Bodendüse von einem Hartboden auf einen Teppich durch die folgenden Schritte erkannt:

- Feststellen einer abrupten Änderung der Motorkennzahl des Gebläsemotors und/oder des ersten Parameters,

- Vergleichen der abrupten Änderung mit der vorbekannten Kennlinie und/oder dem Füllgrad des Staubbehälters, und
- Feststellen eines Übergangs vom Hartboden auf den Teppich, wenn die festgestellte abrupte Änderung nicht mit einem maximalen Füllgrad des Staubbehälters korreliert.

[0060] Dies stellt eine alternative Möglichkeit der Detektion des Wechsels des Kontakts der Bodendüse ohne die Notwendigkeit einer Vorrichtung zur Bodenbelagsdetektion dar.

[0061] In einer bevorzugten Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung wird bei Feststellen eines maximalen Füllgrads des Staubbehälters einem Nutzer einen Hinweis gegeben, wobei das Geben des Hinweises eines oder mehrerer der folgenden Hinweis-mittel umfasst: Betätigung eines optischen Mittels, Betätigung eines akustischen Mittels und/oder Reduzierung der Leistung des Gebläsemotors.

[0062] Ein Beispiel eines optischen Mittels kann eine Leuchtdiode oder ein Display sein. Ein Beispiel für ein akustisches Mittel kann ein gesprochener Hinweistext, ein Signalton oder eine Folge von Signaltönen sein.

[0063] Die Ausgabe eines Hinweises stellt eine einfache und in Bezug auf ein Nutzerverhalten effektive Möglichkeit dar, den Nutzer auf einen vollen Staubbehälter hinzuweisen. Zudem kann die Reduzierung der Leistung des Gebläsemotors nicht nur den Nutzer auf einen vollen Staubbehälter hinweisen, sondern auch eine Beschädigung des Staubsaugers, z.B. durch Überhitzung, verhindern, wenn der Nutzer den optischen oder akustischen Hinweis ignoriert.

[0064] In einer bevorzugten Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung werden die Hinweise durch unterschiedliche Hinweis-mittel zeitlich nacheinander gegeben.

[0065] Zeitlich nacheinander bedeutet in diesem Zusammenhang, dass ein erster Hinweis zu einem ersten Zeitpunkt gegeben wird und ein zweiter Hinweis zu einem zweiten Zeitpunkt gegeben wird, wobei der zweite Zeitpunkt zeitlich nach dem ersten Zeitpunkt liegt.

[0066] Beispielsweise kann zu einem ersten Zeitpunkt ein optisches Mittel, z.B. eine Anzeige oder eine Leuchtdiode, betätigt werden. Zu einem zweiten Zeitpunkt kann dann die Leistung des Gebläsemotors reduziert werden.

[0067] Dies stellt eine einfache und in Bezug auf ein Nutzerverhalten effektive Möglichkeit dar, den Nutzer auf einen vollen Staubbehälter hinzuweisen. Zudem ist dadurch auch ein einfacher und effektiver Schutz des Staubsaugers möglich.

[0068] Die Aufgabe wird im zweiten Aspekt der Erfindung durch die Merkmale des Staubsaugers gemäß Anspruch 15 gelöst, wobei der Staubsauger umfasst: einen ersten Saugabschnitt mit einer Bodendüse, einen Staubbehälter, einen zweiten Saugabschnitt, einen Gebläsemotor, der eingerichtet ist, einen Unterdruck zu erzeugen, wobei die Bodendüse, der erste Saugabschnitt, der

Staubbehälter, der zweite Saugabschnitt und der Gebläsemotor in dieser Reihenfolge miteinander einen Saugpfad bilden und derart fluidgekoppelt sind, dass Luft durch die Bodendüse in den ersten Saugabschnitt, den Staubbehälter und den zweiten Saugabschnitt vom Gebläsemotor ansaugbar ist, wobei der Staubsauger ein beutelloser Staubsauger ist oder ein Staubsauger, der zur Aufnahme eines Einweg- oder Mehrwegbeutels eingerichtet ist, wobei der Staubsauger eingerichtet ist, das erfindungsgemäße Verfahren gemäß der Ansprüche 1 bis 14 auszuführen.

[0069] Die im Rahmen des ersten Aspekts der Erfindung gemachten Ausführungen zum Staubsauger gelten ebenso für den Staubsauger gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung. Zur Vermeidung von unnötigen Redundanzen wird daher an dieser Stelle auf eine erneute Wiedergabe verzichtet und auf die entsprechenden vorangegangenen Stellen verwiesen.

[0070] Es sei hiermit klargestellt, dass eine oder mehrere der oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen, soweit widerspruchsfrei, miteinander kombinierbar sind und ebenfalls bevorzugte Ausführungsformen darstellen.

[0071] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Dabei zeigt

- Figur 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Staubsaugers,
 Figur 2 eine schematische Darstellung eines Beispiels eines Saugpfades in einem erfindungsgemäßen Staubsauger,
 Figur 3 ein Beispiel für eine Füllstandskennlinie mit einer ersten Charakteristik, und
 Figur 4 ein Beispiel für eine Füllstandskennlinie mit einer zweiten Charakteristik.

[0072] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Staubsaugers 1. Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Saugpfades 2 in einem erfindungsgemäßen Staubsauger 1.

[0073] Der Staubsauger 1 umfasst einen ersten Saugabschnitt 5 mit einer Bodendüse 3, einem Staubbehälter 7, einem zweiten Saugabschnitt 9, einem Gebläsemotor 11, der eingerichtet ist, einen Unterdruck zu erzeugen, wobei die Bodendüse 3, der erste Saugabschnitt 5, der Staubbehälter 7, der zweite Saugabschnitt 9 und der Gebläsemotor 11 in dieser Reihenfolge einen Saugpfad 2 bilden und miteinander derart fluidgekoppelt sind, dass Luft durch die Bodendüse 3 in den ersten Saugabschnitt 5, den Staubbehälter 7 und den zweiten Saugabschnitt 9 vom Gebläsemotor 11 ansaugbar ist und im Betrieb des Staubsaugers 1 angesaugt wird, wobei der Staubsauger 1 ein beutelloser Staubsauger ist oder ein Staubsauger 1, der zur Aufnahme eines Einweg- oder Mehrwegbeutels eingerichtet ist, wobei der Staubsauger 1 eingerich-

tet ist, das erfindungsgemäße Verfahren zur Bestimmung eines Füllgrades eines Staubbehälters 7 des Staubsaugers 1 auszuführen.

[0074] Der erste Saugabschnitt 5 beschreibt im Rahmen der Erfindung den Übergang von der Bodendüse 3 zum Staubbehälter 7. In Fig. 1 ist der erste Saugabschnitt beispielhaft als Saugschlauch dargestellt. Der zweite Saugabschnitt 9 beschreibt im Rahmen der Erfindung den Übergang vom Staubbehälter 7 zum Gebläsemotor 11. In Fig. 2 ist der zweite Saugabschnitt beispielhaft als Verbindungsstück dargestellt.

[0075] Das Verfahren zur Bestimmung eines Füllgrades des Staubbehälters 7 des Staubsaugers 1 umfasst die folgenden Schritte:

- Messen wenigstens einer Motorkennzahl des Gebläsemotors 11 in Abhängigkeit von der Zeit,
- Bestimmen eines ersten Parameters aus der Motorkennzahl, wobei der erste Parameter mit einem Volumenstrom und/oder Unterdruck im zweiten Saugabschnitt 9 korreliert oder ein Volumenstrom oder Unterdruck im zweiten Saugabschnitt 9 ist,
- Bestimmen eines zweiten Parameters, wobei der zweite Parameter mit einem Volumenstrom und/oder Unterdruck an der Bodendüse 3 korreliert oder ein Volumenstrom oder Unterdruck an der Bodendüse 3 ist, und
- Bestimmen eines Befüllungsgrades des Staubbehälters 7 aus dem ersten Parameter und dem zweiten Parameter.

[0076] Der Staubsauger 1 umfasst zusätzlich noch ein Steuergerät (nicht dargestellt). Das Steuergerät kann beispielsweise einen Mikrocontroller oder Mikroprozessor sowie einen Datenspeicher umfassen. Das Steuergerät kann eingerichtet und ausgestaltet sein, alle Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens auszuführen.

[0077] Die Bodendüse 3 hat eine Öffnung 13, welche den Eingang zum Saugpfad 2 aus Bodendüse 3 - ersten Saugabschnitt 5, der in Figur 1 beispielhaft als Schlauch dargestellt ist - Staubbehälter 7 - zweiten Saugabschnitt 9 - und Gebläsemotor 11 bildet. Luft tritt somit im Betrieb bzw. der Benutzung des Staubsaugers 1, d.h. beim Saugen des Gebläsemotors 11 durch die Öffnung 13 der Bodendüse 3 in den Saugpfad 2 ein. Der Luftstrom, d.h. der Volumenstrom V der Luft, ist in Fig. 2 gezeigt. Die Bodendüse 3 ist im Betrieb im Kontakt bzw. Eingriff z.B. mit dem Boden 15 bzw. dem Bodenbelag des Bodens 15.

[0078] Die konstruktive Ausgestaltung der Bodendüse 3 bestimmt beim Einsatz der Bodendüse 3 während der Benutzung des Staubsaugers 1 zusammen mit der Beschaffenheit des Bodenbelags des Bodens 15 einen hydraulischen Widerstand an der Bodendüse 3.

[0079] Die Bodendüse 3 hat eine Vorrichtung zur Bodenbelagsdetektion 17. Mit Hilfe der Vorrichtung zur Bodenbelagsdetektion ist eine automatische Erkennung möglich, ob die Bodendüse 3 Kontakt zu einem Hart-

boden oder einem Teppich, z.B. einem hochflorigen Teppich hat. Auf Basis des erkannten Bodenbelags kann dann beispielsweise das Verfahren zur Bestimmung des Füllgrades des Staubbehälters 7 pausiert oder fortgesetzt werden.

[0080] Wird im erfindungsgemäßen Verfahren der Befüllungsgrad des Staubbehälters 7 als "maximal gefüllt" oder alternativ zu einem vorbestimmten Grad gefüllt festgestellt, wird einem Nutzer einen Hinweis mittels des Hinweismittels 19 in Form einer Leuchtdiode gegeben. Zusätzlich oder alternativ kann auch ein akustisches Mittel verwendet werden und/oder die Leistung des Gebläsemotors 11 reduziert werden. Ein Beispiel für ein akustisches Mittel kann ein gesprochener Hinweistext, ein Signalton oder eine Folge von Signalönen sein.

[0081] Figur 3 und 4 zeigen jeweils ein Beispiel für eine Füllstandskennlinie 21a und 21b mit einer ersten Charakteristik 23a bzw. einer zweiten Charakteristik 23b. Die Füllstandskennlinie ist als Füllstand des Staubbehälters 7 auf der y-Achse 25 in beispielhafter Abhängigkeit von einem Differenzdruck, d.h. der Differenz des Unterdrucks im zweiten Abschnitt (erster Parameter) und an der Bodendüse (zweiter Parameter), auf der x-Achse 27 gezeigt. Der Wert auf der y-Achse, der dem Zustand "maximal gefüllt" entspricht, ist als waagerechte gestrichelte Grenzwertlinie 29 dargestellt.

[0082] Die erste Charakteristik 23a zeigt beispielhaft einen mit zunehmenden Differenzdruck auf der x-Achse 27 linear ansteigenden Füllstand auf der y-Achse 25 des Staubbehälters 7 des Staubsaugers 1. Dies kann ein Beispiel für eine erste Charakteristik einer Füllstandskennlinie eines Staubsaugers 1 mit einem Einweg- oder Mehrwegbeutel sein.

[0083] Die zweite Charakteristik 23b zeigt beispielhaft einen bei niedrig bleibendem Differenzdruck auf der x-Achse 27 zunehmenden Füllstand auf der y-Achse 25. Kurz vor Erreichen des Zustands "maximal gefüllt", durch die Grenzwertlinie 29 dargestellt, steigt der Differenzdruck auf der x-Achse 27 stark an. Dies kann ein Beispiel für eine zweite Charakteristik einer Füllstandskennlinie eines beutellosen Staubsaugers 1 sein. Der abrupte Anstieg des Differenzdrucks kann in diesem Fall mit einem Zusammenbruch der im Staubbehälter 7 erklärbar sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung eines Füllgrades eines Staubbehälters (7) eines Staubsaugers (1), wobei der Staubsauger (1) aufweist:

einen ersten Saugabschnitt (5) mit einer Bodendüse (3),
einen Staubbehälter (7),
einen zweiten Saugabschnitt (9),
einen Gebläsemotor (11), der eingerichtet ist, einen Unterdruck zu erzeugen,
wobei die Bodendüse (3), der erste Saugab-

schnitt (5), der Staubbehälter (7), der zweite Saugabschnitt (9) und der Gebläsemotor (11) in dieser Reihenfolge einen Saugpfad (2) bilden und derart miteinander fluidgekoppelt sind, dass Luft durch die Bodendüse (3) in den ersten Saugabschnitt (5), den Staubbehälter (7) und den zweiten Saugabschnitt (9) vom Gebläsemotor (11) ansaugbar ist und angesaugt wird, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

- Messen wenigstens einer Motorkennzahl des Gebläsemotors (11) in Abhängigkeit von der Zeit,
 - Bestimmen eines ersten Parameters aus der Motorkennzahl, wobei der erste Parameter mit einem Volumenstrom und/oder Unterdruck im zweiten Saugabschnitt (9) korreliert oder ein Volumenstrom oder Unterdruck im zweiten Saugabschnitt (9) ist,
 - Bestimmen eines zweiten Parameters, wobei der zweite Parameter mit einem Volumenstrom und/oder Unterdruck an der Bodendüse (3) korreliert oder ein Volumenstrom oder Unterdruck an der Bodendüse (3) ist,
 - Bestimmen eines Befüllungsgrades des Staubbehälters (7) aus dem ersten Parameter und dem zweiten Parameter, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Parameter aus dem hydraulischen Widerstand an der Bodendüse (3), einer erkannten Bodenoberfläche und dem ersten Parameter bestimmt wird.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der erste Parameter aus der Motorkennzahl und einer Druck-Kennlinie, die die Motorkennzahl mit dem Unterdruck und/oder Volumenstrom im zweiten Saugabschnitt (9) korreliert, bestimmt wird, wobei der zweite Parameter aus dem hydraulischen Widerstand an der Bodendüse (3), einer erkannten Bodenoberfläche und dem Unterdruck und/oder Volumenstrom im zweiten Saugabschnitt (9) bestimmt wird.
 3. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei der Befüllungsgrad des Staubbehälters (7) aus dem Volumenstrom an der Bodendüse (3) und dem Volumenstrom im zweiten Saugabschnitt oder dem Unterdruck an der Bodendüse (3) und dem Unterdruck im zweiten Saugabschnitt (9) bestimmt wird.
 4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Motorkennzahl eine oder mehrere der folgenden Kenngrößen umfasst: Drehzahl des Gebläsemotors (11), am Gebläsemotor (11) anliegende

Spannung, vom Gebläsemotor (11) aufgenommener Strom, vom Gebläsemotor (11) aufgenommene Leistung.

5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Bestimmen des Befüllungsgrades des Staubbehälters (7) auf Basis einer Füllstandskennlinie (21a, 21b) erfolgt, die den Befüllungsgrad des Staubbehälters (7) mit dem ersten Parameter und dem zweiten Parameter korreliert.
6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Staubbehälter (7) zur Aufnahme eines Einweg- oder Mehrwegbeutels eingerichtet ist und die Füllstandskennlinie (21a, 21b) eine erste Charakteristik (23a) beschreibt.
7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Staubbehälter (7) beutellos ist und die Füllstandskennlinie (21a, 21b) eine zweite Charakteristik (23b) beschreibt.
8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei bei einem Wechsel des Einweg- oder Mehrwegbeutels oder ein Entleeren des beutellosen Staubbehälters (7) der Befüllungsgrad des Staubbehälters (7) manuell oder automatisch auf null gesetzt wird.
9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Verfahren zur Bestimmung des Füllgrades des Staubbehälters (7) pausiert wird, wenn ein Wechsel des Kontakts der Bodendüse (3) von einem Hartboden auf einen Teppich erkannt wird und/oder das Verfahren zur Bestimmung des Füllgrades des Staubbehälters (7) fortgesetzt wird, wenn ein Wechsel des Kontakts der Bodendüse (3) von einem Teppich auf einen Hartboden erkannt wird.
10. Verfahren gemäß Anspruch 9, wobei der Wechsel des Kontakts der Bodendüse (3) von dem Hartboden auf einen Teppich oder von einem Teppich auf einen Hartboden durch eine Vorrichtung zur Bodenbelagsdetektion (17) erkannt wird.
11. Verfahren gemäß Anspruch 9, wobei der Wechsel des Kontakts der Bodendüse (3) von einem Hartboden auf einen Teppich durch die folgenden Schritte erkannt wird:
 - Feststellen einer abrupten Änderung der Motorkennzahl des Gebläsemotors (11) und/oder des ersten Parameters,
 - Vergleichen der abrupten Änderung mit der vorbekannten Kennlinie und/oder dem Füllgrad des Staubbehälters (7),
 - Feststellen eines Übergangs vom Hartboden auf den Teppich, wenn die festgestellte abrupte

Änderung nicht mit einem maximalen Füllgrad des Staubbehälters (7) korreliert.

12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11,

wobei bei Feststellen eines maximalen Füllgrads des Staubbehälters (7) einem Nutzer einen Hinweis gegeben wird,
wobei das Geben des Hinweises eines oder mehrerer der folgenden Hinweismittel (19) umfasst: Betätigung eines optischen Mittels, Betätigung eines akustischen Mittels und/oder Reduzierung der Leistung des Gebläsemotors (11).

13. Verfahren gemäß Anspruch 12, wobei die Hinweise durch unterschiedliche Hinweismittel (19) zeitlich nacheinander gegeben werden.

14. Staubsauger (1) mit

einem ersten Saugabschnitt (5) mit einer Bodendüse (3),
einem Staubbehälter (7),
einem zweiten Saugabschnitt (9),
einem Gebläsemotor (11), der eingerichtet ist, einen Unterdruck zu erzeugen, wobei die Bodendüse (3), der erste Saugabschnitt (5), der Staubbehälter (7), der zweite Saugabschnitt (9) und der Gebläsemotor (11) in dieser Reihenfolge einen Saugpfad (2) bilden und miteinander derart fluidgekoppelt sind, dass Luft durch die Bodendüse (3) in den ersten Saugabschnitt (5), den Staubbehälter (7) und den zweiten Saugabschnitt (9) vom Gebläsemotor (11) ansaugbar ist,
wobei der Staubsauger (1) ein beutelloses Staubsauger (1) ist oder ein Staubsauger (1), der zur Aufnahme eines Einweg- oder Mehrwegbeutels eingerichtet ist,
wobei der Staubsauger (1) eingerichtet ist, das Verfahren gemäß der Ansprüche 1 bis 13 auszuführen.

Claims

1. Method for determining a fill level of a dust container (7) of a vacuum cleaner (1), the vacuum cleaner (1) comprising:

a first suction portion (5) having a floor nozzle (3),
a dust container (7),
a second suction portion (9),
a fan motor (11) which is designed to generate a negative pressure, the floor nozzle (3), the first suction portion (5), the dust container (7), the

second suction portion (9) and the fan motor (11) in this order forming a suction path (2) and being fluidly coupled to one another in such a way that air can be and is sucked in by the fan motor (11) through the floor nozzle (3) into the first suction portion (5), the dust container (7) and the second suction portion (9), the method comprising the following steps:

- measuring at least one motor characteristic of the fan motor (11) as a function of time,
- determining a first parameter from the motor characteristic, the first parameter correlating with a volume flow and/or negative pressure in the second suction portion (9) or being a volume flow or negative pressure in the second suction portion (9),
- determining a second parameter, the second parameter correlating with a volume flow and/or negative pressure at the floor nozzle (3) or being a volume flow or negative pressure at the floor nozzle (3),
- determining a degree of filling of the dust container (7) from the first parameter and the second parameter, **characterised in that** the second parameter is determined from the hydraulic resistance at the floor nozzle (3), a detected floor surface and the first parameter.

2. Method according to claim 1, wherein the first parameter is determined from the motor characteristic and a pressure characteristic curve which correlates the motor characteristic with the negative pressure and/or volume flow in the second suction portion (9), wherein the second parameter is determined from the hydraulic resistance at the floor nozzle (3), a detected floor surface and the negative pressure and/or volume flow in the second suction portion (9).

3. Method according to any of claims 1 to 2, wherein the degree of filling of the dust container (7) is determined from the volume flow at the floor nozzle (3) and the volume flow in the second suction portion or the negative pressure at the floor nozzle (3) and the negative pressure in the second suction portion (9).

4. Method according to any of claims 1 to 3, wherein the motor characteristic comprises one or more of the following characteristic variables: speed of the fan motor (11), voltage applied to the fan motor (11), current consumed by the fan motor (11), power consumed by the fan motor (11).

5. Method according to any of claims 1 to 4, wherein the

degree of filling of the dust container (7) is determined on the basis of a fill level characteristic curve (21a, 21b) which correlates the degree of filling of the dust container (7) with the first parameter and the second parameter.

6. Method according to any of claims 1 to 5, wherein the dust container (7) is designed to receive a disposable or reusable bag and the fill level characteristic curve (21a, 21b) describes a first characteristic (23a).

7. Method according to any of claims 1 to 5, wherein the dust container (7) is bagless and the fill level characteristic curve (21a, 21b) describes a second characteristic (23b).

8. Method according to any of claims 1 to 7, wherein, when changing the disposable or reusable bag or emptying the bagless dust container (7), the degree of filling of the dust container (7) is manually or automatically set to zero.

9. Method according to any of claims 1 to 8, wherein the method for determining the fill level of the dust container (7) is paused when a change in the contact of the floor nozzle (3) from a hard floor to a carpet is detected and/or the method for determining the fill level of the dust container (7) is continued when a change in the contact of the floor nozzle (3) from a carpet to a hard floor is detected.

10. Method according to claim 9, wherein the change in the contact of the floor nozzle (3) from the hard floor to a carpet or from a carpet to a hard floor is detected by a device for floor covering detection (17).

11. Method according to claim 9, wherein the change in the contact of the floor nozzle (3) from a hard floor to a carpet is detected by the following steps:

- detecting an abrupt change in the motor characteristic of the fan motor (11) and/or the first parameter,
- comparing the abrupt change with the previously known characteristic curve and/or the fill level of the dust container (7),
- detecting a transition from hard floor to carpet if the abrupt change detected does not correlate with a maximum fill level of the dust container (7).

12. Method according to any of claims 1 to 11,

wherein a user is notified when a maximum fill level of the dust container (7) is detected, wherein giving the notification comprises one or more of the following notification means (19):

actuation of an optical means, actuation of an acoustic means and/or reduction of the power of the fan motor (11).

13. Method according to claim 12, wherein the notifications are given by different notification means (19) one after the other.

14. Vacuum cleaner (1), comprising

a first suction portion (5) having a floor nozzle (3),
 a dust container (7),
 a second suction portion (9),
 a fan motor (11) which is designed to generate a negative pressure,
 wherein the floor nozzle (3), the first suction portion (5), the dust container (7), the second suction portion (9) and the fan motor (11) in this order form a suction path (2) and are fluidly coupled to one another in such a way that air can be sucked in by the fan motor (11) through the floor nozzle (3) into the first suction portion (5), the dust container (7) and the second suction portion (9),
 wherein the vacuum cleaner (1) is a bagless vacuum cleaner (1) or a vacuum cleaner (1) which is designed to receive a disposable or reusable bag,
 wherein the vacuum cleaner (1) is designed to carry out the method according to claims 1 to 13.

Revendications

1. Procédé permettant de déterminer un degré de remplissage d'un réservoir à poussière (7) d'un aspirateur (1), dans lequel l'aspirateur (1) présente :

une première section d'aspiration (5) comportant une buse de sol (3),
 un réservoir à poussière (7),
 une seconde section d'aspiration (9),
 un moteur de soufflante (11) configuré pour générer une dépression, dans lequel la buse de sol (3), la première section d'aspiration (5), le réservoir à poussière (7), la seconde section d'aspiration (9) et le moteur de soufflante (11) forment dans cet ordre un chemin d'aspiration (2) et sont accouplés de manière fluide les uns aux autres de telle sorte que de l'air peut être aspiré et est aspiré par le moteur de soufflante (11) à travers la buse de sol (3) dans la première section d'aspiration (5), le réservoir à poussière (7) et la seconde section d'aspiration (9), dans lequel le procédé présente les étapes suivantes :

- mesure d'au moins un nombre caractéris-

- tique de moteur du moteur de soufflante (11)
 en fonction du temps,
 - détermination d'un premier paramètre à
 partir du nombre caractéristique de moteur,
 dans lequel le premier paramètre est cor-
 rélé à un débit volumétrique et/ou à une
 5 dépression dans la seconde section d'aspi-
 ration (9) ou est un débit volumétrique ou
 une dépression dans la seconde section
 d'aspiration (9),
 - détermination d'un second paramètre,
 dans lequel le second paramètre est en
 corrélation avec un débit volumétrique et/ou
 une dépression au niveau de la buse de sol
 (3) ou est un débit volumétrique ou une
 10 dépression au niveau de la buse de sol (3),
 - détermination d'un degré de remplissage
 du réservoir à poussière (7) à partir du pre-
 mier paramètre et du second paramètre,
caractérisé en ce que le second paramètre
 20 est déterminé à partir de la résistance
 hydraulique au niveau de la buse de sol (3),
 d'une surface de sol détectée et du premier
 paramètre.
2. Procédé selon la revendication 1,
 dans lequel le premier paramètre est déterminé à
 partir du nombre caractéristique de moteur et d'une
 courbe caractéristique de pression qui met en cor-
 rélation le nombre caractéristique de moteur avec la
 dépression et/ou le débit volumétrique dans la se-
 30 conde section d'aspiration (9), dans lequel le second
 paramètre est déterminé à partir de la résistance
 hydraulique au niveau de la buse de sol (3), d'une
 surface de sol détectée et de la dépression et/ou du
 débit volumétrique dans la seconde section d'aspi-
 ration (9).
 3. Procédé selon l'une des revendications 1 à 2,
 dans lequel le degré de remplissage du réservoir à
 poussière (7) est déterminé à partir du débit volu-
 mique au niveau de la buse de sol (3) et du débit
 volumique dans la seconde section d'aspiration ou
 de la dépression au niveau de la buse de sol (3) et de
 40 la dépression dans la seconde section d'aspiration
 (9).
 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans
 lequel le nombre caractéristique de moteur
 comprend une ou plusieurs des grandeurs caracté-
 50 ristiques suivantes : vitesse de rotation du moteur de
 soufflante (11), tension appliquée au moteur de souf-
 flante (11), courant absorbé par le moteur de souf-
 flante (11), puissance absorbée par le moteur de
 soufflante (11).
 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans
 lequel la détermination du degré de remplissage du
 55 réservoir à poussière (7) est effectuée sur la base
 d'une courbe caractéristique de niveau de remplis-
 sage (21a, 21b) qui met en corrélation le degré de
 remplissage du réservoir à poussière (7) avec le
 premier paramètre et le second paramètre.
 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans
 lequel le réservoir à poussière (7) est conçu pour
 recevoir un sac jetable ou réutilisable et la courbe
 caractéristique de niveau de remplissage (21a, 21b)
 décrit une première courbe (23a).
 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans
 lequel le réservoir à poussière (7) est sans sac et la
 courbe caractéristique de niveau de remplissage
 (21a, 21b) décrit une seconde courbe (23b).
 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, dans
 lequel, lors d'un changement du sac jetable ou réu-
 tilisable ou d'un vidage du réservoir à poussière (7)
 sans sac, le degré de remplissage du réservoir à
 poussière (7) est mis à zéro manuellement ou auto-
 matiquement.
 9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, dans
 lequel le procédé permettant de déterminer le degré
 de remplissage du réservoir à poussière (7) est mis
 en pause lorsqu'un changement de contact de la
 buse de sol (3) d'un sol dur à un tapis est détecté
 et/ou le procédé permettant de déterminer le degré
 de remplissage du réservoir à poussière (7) est
 35 poursuivi lorsqu'un changement de contact de la
 buse de sol (3) d'un tapis à un sol dur est détecté.
 10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel le
 changement de contact de la buse de sol (3) du
 sol dur à un tapis ou d'un tapis à un sol dur est
 détecté par un dispositif permettant la détection de
 revêtement de sol (17).
 11. Procédé selon la revendication 9, dans lequel le
 changement de contact de la buse de sol (3) d'un
 sol dur à un tapis est détecté par les étapes suivan-
 tes :
 - constatation d'un changement brutal du nom-
 bre caractéristique de moteur de soufflante (11)
 et/ou du premier paramètre,
 - comparaison du changement brutal avec la
 courbe caractéristique connue au préalable
 et/ou le degré de remplissage du réservoir à
 poussière (7),
 - constatation d'un passage du sol dur à un tapis
 lorsque le changement brutal constaté n'est pas
 en corrélation avec un degré de remplissage
 maximal du réservoir à poussière (7).
 12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11,

dans lequel une indication est fournie à un utilisateur lorsqu'un degré de remplissage maximal du réservoir à poussière (7) est constaté, dans lequel la fourniture de l'indication comprend un ou plusieurs des moyens d'indication (19) suivants : actionnement d'un moyen optique, actionnement d'un moyen acoustique et/ou réduction de la puissance du moteur de soufflante (11).

5

10

13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel les indications sont fournies successivement dans le temps par différents moyens d'indication (19).

14. Aspirateur (1) comportant

15

une première section d'aspiration (5) comportant une buse de sol (3),
un réservoir à poussière (7),
une seconde section d'aspiration (9),
un moteur de soufflante (11) configuré pour générer une dépression, dans lequel la buse de sol (3), la première section d'aspiration (5), le réservoir à poussière (7), la seconde section d'aspiration (9) et le moteur de soufflante (11) forment dans cet ordre un chemin d'aspiration (2) et sont accouplés de manière fluidique les uns aux autres de telle sorte que de l'air peut être aspiré par le moteur de soufflante (11) à travers la buse de sol (3) dans la première section d'aspiration (5), le réservoir à poussière (7) et la seconde section d'aspiration (9),
dans lequel l'aspirateur (1) est un aspirateur (1) sans sac ou un aspirateur (1) conçu pour recevoir un sac jetable ou réutilisable,
dans lequel l'aspirateur (1) est configuré pour mettre en œuvre le procédé selon les revendications 1 à 13.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

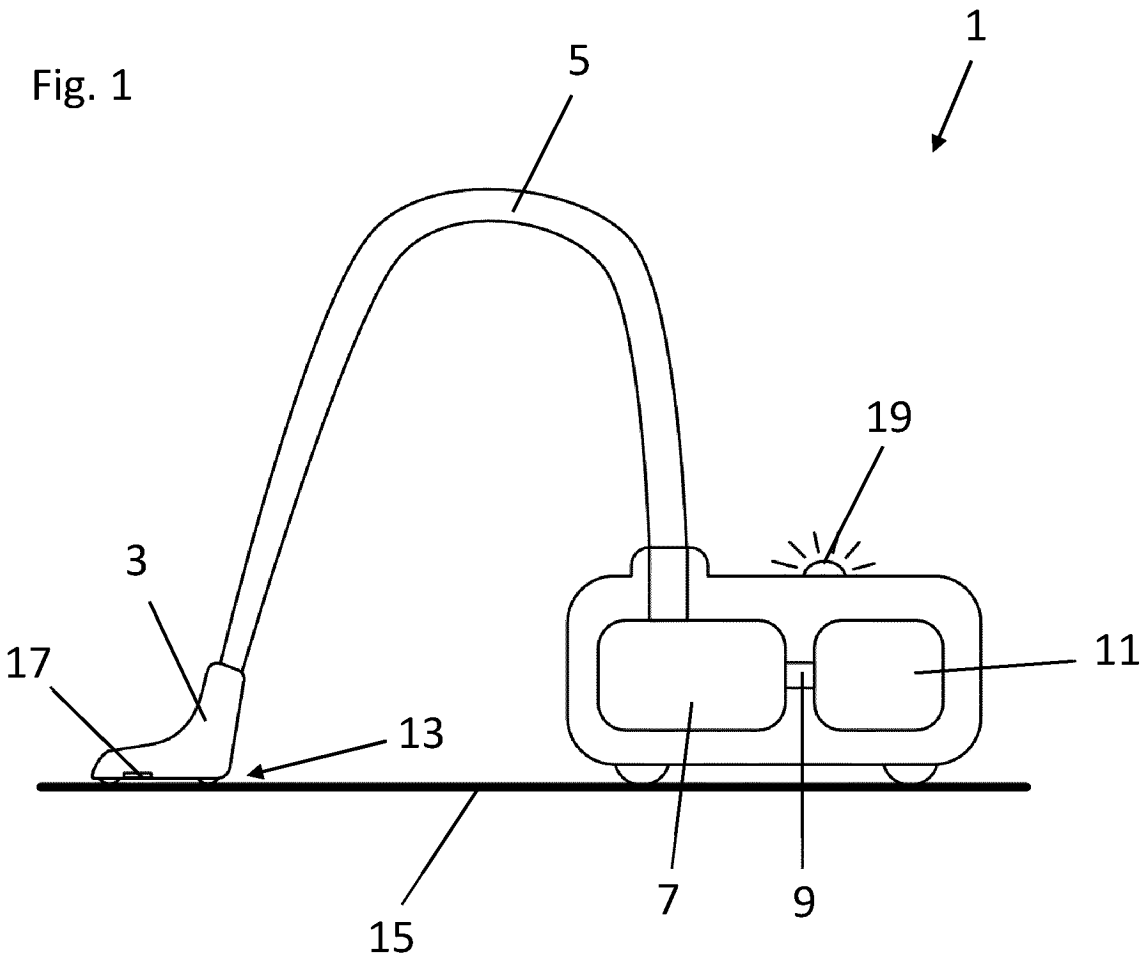
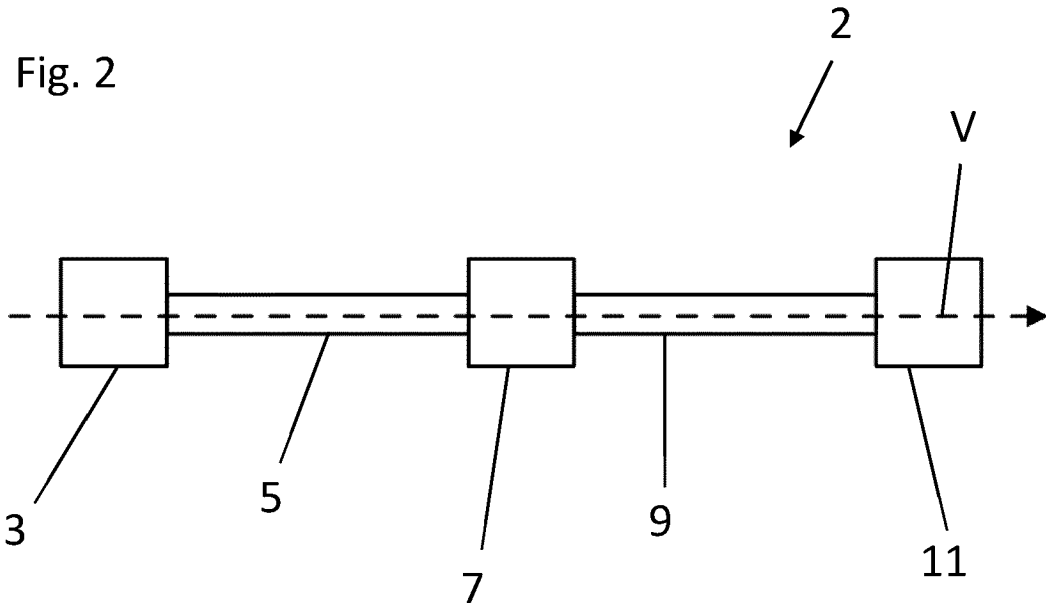
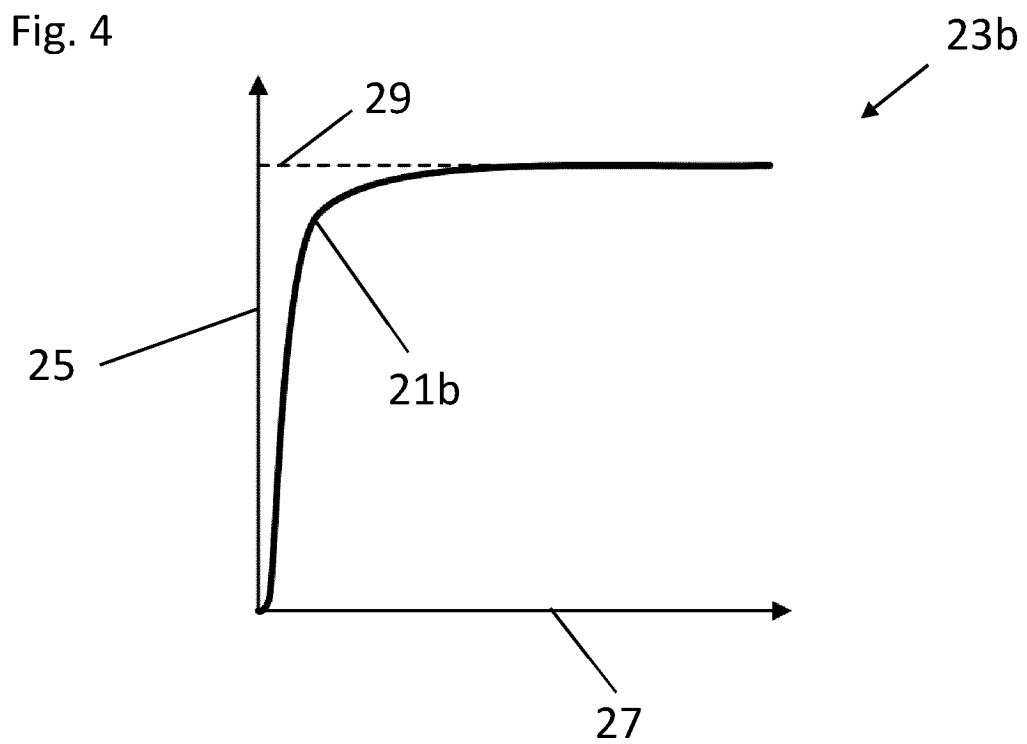
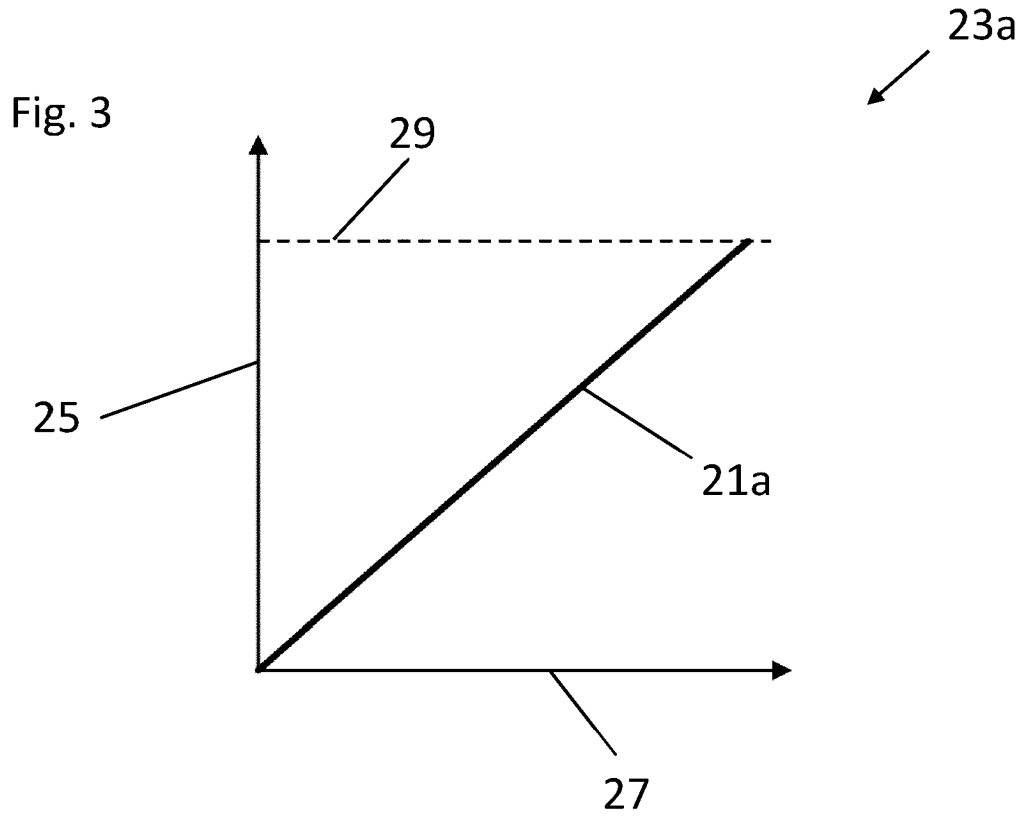


Fig. 2





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

- EP 3120744 A [0005]