



(11)

EP 4 212 082 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.06.2024 Patentblatt 2024/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 9/28^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 9/2821; A47L 9/2842

(21) Anmeldenummer: **22212101.4**

(22) Anmeldetag: **08.12.2022**

(54) **STAUBSAUGER, VORZUGSWEISE HANDSTAUBSAUGER**

VACUUM CLEANER, PREFERABLY HAND VACUUM CLEANER

ASPIRATEUR, DE PRÉFÉRENCE ASPIRATEUR À MAIN

(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: **12.01.2022 BE 202205014**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.07.2023 Patentblatt 2023/29

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

(72) Erfinder:
• **Walfort, Dennis
33604 Bielefeld (DE)**
• **Backherms, Volker
49078 Osnabrück (DE)**
• **Hasenfuhs, Tobias
33330 Gütersloh (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 2 548 490 DE-A1-102007 057 589
DE-A1-102008 010 068**

EP 4 212 082 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 einen Staubsauger, vorzugsweise einen Handstaubsauger, gemäß dem Patentanspruch 1.

[0002] Zu den Reinigungsgeräten gehören die Staubsauger, welche Luft samt Schmutz von einem Untergrund in sich einsaugen und die Luft zumindest im Wesentlichen vom Schmutz gereinigt wieder nach außen hin abgeben können. Derartige Staubsauger können zum Betrieb mit einem Kabel mit einer Steckdose verbunden werden. Es kann jedoch für den Benutzer komfortabler sein, das Kabel beim Staubsaugen nicht beachten zu müssen, weshalb auch Akkustaubsauger bekannt und verbreitet sind, welche einen Akku bzw. einen Akkumulator als wiederaufladbaren elektrischen Energiespeicher aufweisen. Insbesondere die vergleichsweise kompakten und leichten Handstaubsauger werden häufig akkubetrieben hergestellt, um den Einsatz für den Benutzer schneller und einfacher zu ermöglichen.

[0003] Ein Staubsauger weist ein Gebläse auf, welches den Luftstrom erzeugen kann. Auf der Ansaugseite des Gebläses kann hierdurch ein Unterdruck erzeugt werden, welcher für ein Nachströmen von Luft sorgen kann; dieser Abschnitt des Staubsaugers kann auch als Unterdruckbereich des Staubsaugers bezeichnet werden.

[0004] Auf der gegenüberliegenden Seite des Gebläses, zu der der Luftstrom hin gerichtet ist, befinden sich üblicherweise wenigstens ein Filter bzw. ein Filtersystem, durch den der Luftstrom hindurchgeführt wird. Dieser Abschnitt des Staubsaugers kann auch als Überdruckbereich des Staubsaugers bezeichnet werden. Der Filter kann den Schmutz wie z.B. Staub, insbesondere Hausstaub, sowie sonstige kleinere Partikel aus dem Luftstrom zurückhalten und hierdurch den Luftstrom filtern, welcher dann den Staubsauger sauberer als beim Einsaugen verlassen kann. Hierdurch kann der Untergrund vom Schmutz gereinigt werden. Der Untergrund kann eine beliebige Oberfläche wie z.B. ein Fußboden bzw. dessen Bodenbelag sein.

[0005] Die Führung des Luftstroms samt Schmutz kann, je nach Ausführungsform des Staubsaugers, direkt über eine Saugdüse als Ansaugöffnung erfolgen, welche Bestandteil des Staubsaugers selbst ist. Die Saugdüse, welche auch als Bodendüse bezeichnet werden kann, kann jedoch auch über einen Saugschlauch und ggfs. über ein zusätzliches Teleskoprohr mit dem Staubsauger verbunden sein; in diesem Fall können der Staubsauger und die übrigen Komponenten wie Saugdüse, Saugschlauch und ggfs. Teleskoprohr zusammen auch als Staubsaugersystem bezeichnet werden. In jedem Fall kann die Saugdüse von einem Benutzer über einen Untergrund geführt werden, um von dort Schmutz mit der eingesogenen Luft aufzunehmen.

[0006] Zur Verbesserung der Reinigungswirkung kann im Bereich der Saugdüse eine Bürste angeordnet sein, welche rotierend angetrieben werden kann, um den zu

reinigenden Untergrund zu bürsten und hierdurch Schmutz zum Beispiel aus den Fasern eines Teppichs zu lösen, damit der gelöste Schmutz wirkungsvoller vom Luftstrom abgeführt werden kann. Dies kann die Reinigungswirkung des Staubsaugers verbessern. Diese Bürste kann auch als Bodenbürste oder als Borstwalze bezeichnet werden.

[0007] Das Gebläse derartiger Staubsauger wird üblicherweise von einem elektrischen Motor betrieben. Hierzu werden häufig bürstenlose elektrische Motoren eingesetzt, welche keine Schleifringe oder Kommutatoren und Bürsten zwischen Rotor und Stator aufweisen, welche verschleifen können. Daher weisen bürstenlose elektrische Motoren üblicherweise eine längere Lebensdauer bzw. eine höhere Standzeit als elektrische Motoren mit Bürsten auf. Dies kann sich entsprechend positiv auf die Lebensdauer bzw. auf die Standzeit des Staubsaugers auswirken. Auch weisen bürstenlose elektrische Motoren üblicherweise eine höhere Leistung als bürstenbehaftete elektrische Motoren auf.

[0008] Die Bodenbürste kann ebenfalls mit einem elektrischen Motor betrieben werden, welcher jedoch üblicherweise aus Kostengründen mit Bürsten, d.h. als bürstenbehafteter elektrischer Motor, ausgebildet ist. Der elektrische Motor der Bodenbürste kann insbesondere ein permanenterregter elektrischer Gleichstrommotor sein.

[0009] Derartige Staubsauger werden üblicherweise mit verschiedenen Saugaufsätzen verwendet, um den Staubsauger unterschiedlichen Umgebungen anzupassen und so jeweils für einen möglichst optimalen Gebrauch des Staubsaugers zu sorgen. Derartige Saugaufsätze werden an der Saugdüse angeordnet und beeinflussen insbesondere aufgrund der Größe ihrer Blende die Saugwirkung des Staubsaugers gegenüber dem Untergrund. Die Saugaufsätze, kurz auch als Aufsätze oder auch als Zubehör bezeichnet, sind teils aktiv ausgebildet, wie beispielsweise die bereits beschriebene elektrische Bodenbürsten aber auch Polsterbürsten oder Wischaufsätze, und teilweise passiv, wie beispielsweise Aufsätze aus dem 3D-Drucker oder Fugenaufsätze.

[0010] Zu beachten ist, dass die bei Staubsaugern üblicherweise verwendete Leistungsregelung für eine konstante Leistung des Staubsaugers sorgt, aber nicht immer im Energieeffizienzmaximum des Gebläseantriebs betrieben wird. Die Leistung des Gebläses des Staubsaugers ist nämlich nicht direkt die Größe, welche für die Staubaufnahme verantwortlich ist. Ziel ist aber eine möglichst gute Staubaufnahme. Hier wird über die Leistung ein annähernd gewünschter Volumenstrom realisiert. Dadurch wird hinsichtlich der Staubaufnahme jedoch kein optimales Ergebnis erzielt. Die Leistung des Gebläses befindet sich nicht im Energieeffizienzoptimum des Antriebs des Gebläses.

[0011] Zu beachten ist auch, dass sich je nach Füllgrad des Staubbehälters des Staubsaugers der Gegendruck verändert, sodass mit steigendem Füllgrad des Staubbehälters die Staubaufnahme i.d.R. abnimmt. Der Füll-

stand bzw. der Füllgrad des Staubbehälters wird jedoch nicht berücksichtigt. Auch ist bisher das Erkennen eines vollen Staubbehälters nicht möglich. Entsprechend erfolgt auch keine Benachrichtigung an den Benutzer des Staubsaugers, wenn der Staubbehälter voll ist.

[0012] Es ist daher bekannt, bei Staubsaugern sowohl einen ersten Drucksensor zwischen Einlass und Staubbeutel als auch einen zweiten Drucksensor zwischen Staubbeutel und Gebläse vorzusehen. Aus der Druckdifferenz kann in einem gewissen Maße auf den Füllstand des Staubbeutels geschlossen und dies dem Benutzer angezeigt werden. Auch kann mittels der beiden Drucksensoren eine automatische Leistungsanpassung umsetzen, welche auf unterschiedliche Bodenbeläge und bzw. oder Düsen reagieren kann.

[0013] Die EP 2 875 767 A1 betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Staubsaugers, mit einem einen Gebläsemotor aufweisenden Gebläse, das einen Luftdurchfluss durch eine Saugdüse des Staubsaugers erzeugt, und einer Steuereinrichtung, die das Gebläse in Abhängigkeit von einer zu bearbeitenden Bodenbelagskategorie steuert. Die Steuereinrichtung führt ferner einen Schrittschritt aus, so dass die Gebläseleistung in Abhängigkeit von einem Befüllungsgrad eines im Betrieb im Staubsauger angeordneten Staubbeutels oder einer im Betrieb im Staubsauger angeordneten Staubabscheideeinheit verändert wird. Der Befüllungsgrad wird aus einer Druckdifferenz aus einem ersten Druck an einer ersten, dem Staubbeutel oder der Staubabscheideeinheit in Saugstromrichtung vorgelagerten Messposition und einem zweiten Druck an einer zweiten, dem Staubbeutel oder der Staubabscheideeinheit in Saugstromrichtung nachgelagerten Messposition bestimmt, wobei der erste und der zweite Druck durch jeweils einen mit den Messpositionen verbundenen Drucksensor ermittelt wird.

[0014] Die EP 2 595 522 A1 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Steuerung der Leistung eines Gebläsemotors für einen Staubsauger, welcher einen in einem Staubraum angeordneten Wechselfilterbeutel aufweist, bei dem ein Differenzdruck zwischen einem in Saugstromrichtung vor dem Wechselfilterbeutel liegenden ersten Bereich und einem in Saugstromrichtung nach dem Wechselfilterbeutel liegenden zweiten Bereich erfasst wird und die Leistung des Gebläsemotors in Abhängigkeit von dem erfassten Differenzdruck eingestellt wird.

[0015] Nachteilig hieran ist, dass jeweils zwei Drucksensoren verwendet werden müssen, um beide Drücke vor und hinter dem Staubbeutel sensorisch erfassen und zur Bestimmung des Füllstands des Staubbeutels bzw. zur Leistungsanpassung des Gebläses verwenden zu können. Dies kann zu entsprechenden Kosten für die Drucksensoren sowie deren Anschlüsse führen. Auch führt dies zu erhöhten Kosten der Elektronik bzw. Steuerungseinheit, welche beide Drucksensoren auswerten muss. Ebenso erfordern die Drucksensoren sowie deren Verkabelung Bauraum und erzeugen Gewicht. Ferner führt dies zu einem zusätzlichen Verbrauch an elektri-

scher Energie, was gerade bei einem akkubetriebenen Staubsauger unerwünscht ist. Des Weiteren kann die Montage der Drucksensoren, gerade im Luftschlauch, aufwendig sein und hierdurch ebenfalls zu erhöhten Kosten führen.

[0016] Die DE 102007057589 A1 betrifft eine Luft-Volumenstrom- und Schiebekraft-Regelungsvorrichtung für einen Staubsauger, der zumindest einen Motor, eine Staubaufnahmeeinrichtung und eine Saugdüse aufweist, mit einer Regelungseinrichtung zur Regelung der Motorleistung, einem ersten Sensor zur Erfassung des Luft-Volumenstroms, der zusammen mit der Regelungseinrichtung einen ersten Regelkreis bildet, um auf der Basis des Signals des ersten Sensors den Luft-Volumenstrom auf einem vorgegebenen Luft-Volumenstrom-Wert zu halten. Die Regelungsvorrichtung umfasst ferner einen zweiten Sensor zur Erfassung einer zum Schieben der Saugdüse erforderlichen Schiebekraft, der zusammen mit der Regelungseinrichtung einen zweiten Regelkreis bildet, um auf der Basis des Signals des zweiten Sensors die Schiebekraft unterhalb eines vorgegebenen Werts zu halten, und eine Regelkreis-Auswahleinrichtung, die, abhängig von den Signalen der beiden Sensoren, einen der beiden Regelkreise aktiviert.

[0017] Die EP 2548490 A2 betrifft ein Verfahren zur Füllstandsüberwachung bei einem Staubsauger, wobei im Betrieb Daten für einen vom Antriebsaggregat des Staubsaugers erzeugten Unterdruck und Volumenstrom aufgenommen werden, wobei in einem Speicher Daten für volumenstromabhängige Kennlinien abgelegt sind, wobei zumindest anhand des tatsächlichen Volumenstroms ein Arbeitspunkt auf einer Kennlinie und ein mit dem Arbeitspunkt auf der Kennlinie verknüpfter Unterdruck ermittelt werden und mit dem tatsächlichen Unterdruck und dem Wert für den Unterdruck anhand der Kennlinie ein momentaner Füllstand des Staubsaugers ermittelt wird und/oder wobei anhand des tatsächlichen Volumenstroms und Unterdrucks ein aktueller Arbeitspunkt ermittelt und zu der oder den Kennlinien so in Beziehung gesetzt wird, dass aus der oder den Kennlinien zumindest eine zu diesem am besten passende ausgewählt wird und sich der momentane Füllstand des Staubsaugers anhand der ausgewählten Kennlinie(n) und einer Füllstandssituation, für welche diese ursprünglich aufgenommen wurde, ergibt.

[0018] Die DE 102008010068 A1 betrifft eine Vorrichtung für einen Staubsauger, die jeweils nur so viel an elektrischer Leistung der Motor-/Gebläseeinheit zuführt, wie zu einer optimalen Reinigung der anstehenden Bodenoberfläche benötigt wird und es die jeweiligen Betriebszustände des Staubsaugers erfordern und somit die Vorrichtung eine energieeffiziente Anwendung gewährleistet.

[0019] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, einen Staubsauger, vorzugsweise einen Handstaubsauger, zur Verfügung zu stellen, so dass der Füllstand des Staubbeutels und bzw. oder ein Aufsatz bestimmt werden kann, wobei dies jeweils mit weniger Aufwand, ins-

besondere mit lediglich einem Drucksensor, umgesetzt werden soll. Dies soll jeweils vorzugsweise möglichst einfach, kostengünstig, bauraumsparend und bzw. oder energiesparend erfolgen. Dies soll vorzugsweise für akkubetriebene Staubsauger umgesetzt werden. Zumindest soll eine Alternative zu bekannten derartigen Staubsaugern geschaffen werden.

[0020] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch einen Staubsauger mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0021] Somit betrifft die Erfindung einen Staubsauger, vorzugsweise einen Handstaubsauger, mit einem Gebläse mit einem Laufrad zur Erzeugung eines Luftstroms, mit einem elektrischen Motor zum Antreiben des Laufrads des Gebläses, mit einer Steuerungseinheit zum Betreiben des elektrischen Motors des Gebläses, mit einem Staubbehälter, welcher ausgebildet und eingerichtet ist, vom Luftstrom durchströmt zu werden, wobei der Staubbehälter im Verlauf des Luftstroms vor dem Gebläse angeordnet ist, und mit einem Drucksensor, welcher ausgebildet und eingerichtet ist, einen Druck des Luftstroms im Verlauf des Luftstroms vor dem Staubbehälter zu erfassen.

[0022] Der erfindungsgemäße Staubsauger ist dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinheit ausgebildet ist, basierend auf dem erfassten Druck des Drucksensors und auf der Drehzahl des elektrischen Motors des Gebläses einen Füllstand des Staubbehälters und bzw. oder einen Aufsatz zu bestimmen. Die Drehzahl des elektrischen Motors des Gebläses kann hierzu mittels eines entsprechenden Sensors erfasst oder aus Kennzahlen des elektrischen Motors des Gebläses wie beispielsweise aus dem Motor-Strom oder aus der Motor-Spannung bestimmt werden, um auf einen Drehzahlsensor ebenfalls verzichten zu können.

[0023] Erfindungsgemäß kann somit auf einen weiteren Drucksensor, wie bisher bekannt, verzichtet werden. Dies kann Kosten hinsichtlich der Anschaffung und der Montage des weiteren Drucksensors sparen. Auch können Bauraum gespart und der elektrische Verbrauch des Staubsaugers reduziert werden, was insbesondere bei einem akkubetriebenen Staubsauger vorteilhaft sein kann.

[0024] Mit anderen Worten kann basierend auf dem erfassten Druck des Drucksensors im Verlauf des Luftstroms vor dem Staubbehälter und der Drehzahl des elektrischen Motors des Gebläses, welches im Verlauf des Luftstroms hinter dem Staubbehälter angeordnet ist, der Füllstand des Staubbehälters des Staubsaugers bestimmt werden, da sich der Füllstand des Staubbehälters, vergleichbar der Blendengröße eines Aufsatzes, auf den Volumenstrom des Gebläses auswirkt und somit entsprechende Rückschlüsse aus dem Volumenstrom des Gebläses und damit aus der Drehzahl des elektrischen Motors des Gebläses auf den Füllstand des Staubbehälters gezogen werden können. Entsprechende Zusam-

menhänge können experimentell ermittelt und in der Steuerungseinheit hinterlegt werden. Dies kann durch Wertetabelle, Formeln und dergleichen erfolgen. Dies kann es ermöglichen, den Füllstand des Staubbehälters auf diese Art und Weise zu bestimmen und diese Information beispielsweise dem Benutzer des Staubsaugers zur Verfügung zu stellen, beispielsweise mittels einer Anzeige, und bzw. oder anderweitig zu verwenden.

[0025] Zusätzlich oder alternativ kann ein Aufsatz und insbesondere dessen Blendengröße, welche sich auf den Strömungswiderstand des Luftstroms auswirkt, welcher vom Gebläse des Staubsaugers durch den Aufsatz hindurch erzeugt werden kann, dahingehend unterschieden werden, welche Drehzahl des elektrischen Motors des Gebläses, und vorzugsweise elektrische Leistung des elektrischen Motors des Gebläses, sich einstellt, wenn der elektrische Motor, vorzugsweise volumenstromgeregelt, betrieben wird. Sind die entsprechenden Werte des Aufsatzes, beispielsweise mittels experimenteller Bestimmung, bekannt, so kann ein Aufsatz durch Vergleich mit diesen Werten erkannt werden. Somit kann das Vorhandensein eines Aufsatzes an sich sowie die Identifikation eines bestimmten Aufsatzes erfolgen, ohne dass der Aufsatz hierzu entsprechend ausgebildet sein muss.

[0026] Gemäß einem Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ferner ausgebildet, die Drehzahl des elektrischen Motors des Gebläses aus dem Motor-Strom oder aus der Motor-Spannung zu bestimmen. Somit kann auf einen entsprechenden Drehzahlsensor oder dergleichen verzichtet werden, was ebenfalls zu reduzierten Kosten, zu einem reduzierten Bauraumbedarf und bzw. oder zu einem reduzierten Verbrauch elektrischer Energie führen kann.

[0027] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ferner ausgebildet, den elektrischen Motor des Gebläses volumenstromgeregelt zu betreiben. Hierdurch kann ein konstanter Volumenstrom des Luftstroms gewährleistet werden, welcher somit unabhängig von sich verändernden äußeren Rahmenbedingungen sein kann. Dies kann sicherstellen, dass der gewünschte Volumenstrom auch tatsächlich vorliegt. Dies kann insbesondere vorteilhaft sein, um die gewünschte Staubaufnahme auch zu erreichen bzw. um eine gewünschte konstante Staubaufnahme sicherzustellen. Der gewünschte Volumenstrom kann dabei insbesondere von einem Benutzer des Staubsaugers durch entsprechende Schaltereinstellungen vorgegeben werden. Auch kann dies vorteilhaft sein, um die zuvor beschriebene Erkennung des Füllstands des Staubbehälters und bzw. oder des Aufsatzes bei einem konstanten Volumenstrom durchführen zu können.

[0028] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ferner ausgebildet, den elektrischen Motor des Gebläses leistungsgeregelt zu betreiben. Auf diese Art und Weise kann eine Erkennung des Füllstands des Staubbehälters und bzw. oder des Aufsatzes ausgehend von einem leistungsgeregelten Be-

trieb des elektrischen Motors erfolgen. Dies kann eine Alternative Möglichkeit zur zuvor beschriebenen Erkennung des Füllstands des Staubbehälters und bzw. oder des Aufsatzes darstellen. Diese Funktion kann ebenfalls seitens des Staubsaugers vorgesehen und alternativ genutzt werden.

[0029] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ferner ausgebildet, den Füllstand des Staubbehälters zusätzlich basierend auf dem bestimmten Aufsatz zu bestimmen, oder umgekehrt. Dies kann die Informationen erweitern, welche für die jeweils andere(n) Erkennung(en) zur Verfügung stehen.

[0030] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist der Drucksensor im Verlauf des Luftstroms zwischen einer Ansaugöffnung, vorzugsweise einem Saugrohr, und dem Staubbehälter angeordnet. Dies kann eine konkrete Umsetzung der Positionierung des Drucksensors darstellen.

[0031] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ferner ausgebildet, den elektrischen Motor des Gebläses drehmomentgeregelt zu betreiben. Diesem Aspekt der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei einem elektrischen Motor und insbesondere bei einem bürstenlosen Gleichstrommotor der Volumenstrom des Gebläses und das Drehmoment des Gebläses bzw. dessen elektrischen Motors zueinander proportional sind. Somit kann die zuvor beschriebene Volumenstromregelung des Gebläses mittels einer Drehmomentregelung des elektrischen Motors des Gebläses umgesetzt werden.

[0032] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist die Steuerungseinheit ferner ausgebildet, den elektrischen Motor des Gebläses motorstromgeregelt zu betreiben. Diesem Aspekt der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei einem elektrischen Motor und insbesondere bei einem bürstenlosen Gleichstrommotor das Drehmoment des Gebläses bzw. dessen elektrischen Motors und der Motor-Strom des elektrischen Motors zueinander proportional sind. Somit kann die zuvor beschriebene Volumenstromregelung des Gebläses bzw. die zuvor beschriebene Drehmomentregelung des elektrischen Motors des Gebläses mittels einer Motorstromregelung des elektrischen Motors des Gebläses umgesetzt werden.

[0033] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist der elektrische Motor bürstenlos und bzw. oder als Gleichstrommotor ausgebildet. Dies kann die Leistung und bzw. oder die Langlebigkeit des elektrischen Motors des Gebläses als bürstenloser elektrischer Motor erhöhen. Die Umsetzung des elektrischen Motors als Gleichstrommotor kann die Nutzung der Eigenschaften und Vorteile derartiger elektrischer Motoren ermöglichen.

[0034] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist der Staubsauger wenigstens einen wiederaufladbaren elektrischen Energiespeicher auf, welcher ausgebildet ist, wenigstens den elektrischen Motor und die Steuerungseinheit elektrisch zu versorgen. Der wiederaufladbare elektrische Energiespeicher kann insbeson-

dere ein Akkumulator bzw. ein Akku sein. Dies kann die Verwendung des Haushaltsgeräts bzw. des Staubsaugers für den Benutzer ohne störendes Kabel für die elektrische Stromversorgung ermöglichen.

[0035] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1 eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Staubsaugers in Form eines erfindungsgemäßen Handstaubsaugers; und
Figur 2 eine vergrößerte Darstellung eines Teilbereichs der Figur 1.

[0036] Die o.g. Figur wird in kartesischen Koordinaten betrachtet. Es erstreckt sich eine Längsrichtung X, welche auch als Tiefe X oder als Länge X bezeichnet werden kann. Senkrecht zur Längsrichtung X erstreckt sich eine Querrichtung (nicht dargestellt), welche auch als Breite bezeichnet werden kann. Senkrecht sowohl zur Längsrichtung X als auch zur Querrichtung erstreckt sich eine vertikale Richtung Z, welche auch als Höhe Z bezeichnet werden kann.

[0037] Die Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Staubsaugers 1 in Form eines Handstaubsaugers 1. Der Handstaubsauger 1 weist ein Gehäuse 10 auf, welches mittels eines Griffs 11 von einem Benutzer gehalten und auf einem Untergrund 2 in Form eines Bodens 2 bzw. eines Bodenbelags 2 als zu reinigende Fläche 2 geführt werden kann. In dem Gehäuse 10 ist ein Gebläse 12 samt eines elektrischen Motors 12a zum Antreiben des Gebläses 12 angeordnet. Der elektrische Motor 12a ist bürstenlos als Gleichstrommotor 12a ausgebildet. Der elektrische Motor 12a erzeugt im Betrieb einen Volumenstrom durch einen Staubbehälter 19 hindurch. Ferner sind mindestens ein Filter und eine Ausblasöffnung vorhanden (nicht dargestellt). Um dabei den Druck des Volumenstroms bzw. des Luftstroms sensorisch zu erfassen, ist ein Drucksensor 19a im Verlauf des Luftstroms vor dem Staubbehälter 19 angeordnet.

[0038] Dem Griff 11 gegenüberliegend ist ein Saugrohr 13 an dem Gehäuse 10 angeordnet. An dem dem Gehäuse 10 angewandten Ende des Saugrohrs 13 ist eine Saugdüse 14 als Aufsatz 14 vorgesehen, welche auch als Bodendüse 14 oder als Bürstenkopf 14 bezeichnet werden kann. Die Saugdüse 14 weist einen Innenraum auf, welcher in der vertikalen Richtung Z nach unten hin mittels einer Ansaugöffnung 16 offen ausgebildet ist. Innerhalb des Innenraums der Saugdüse 14 ist eine rotierbare Bürste 15 als rotierbare Borstwalze 15 angeordnet, welche mittels eines eigenen elektrischen Motors (nicht dargestellt) rotatorisch angetrieben werden kann. Der elektrische Motor der rotierbaren Bürste 15 ist bürstenbehaftet als permanenterregter Gleichstrommotor 15 ausgebildet.

[0039] Der Handstaubsauger 1 weist ferner eine Steuerungseinheit 17 auf, welche sowohl den elektrischen

Motor 12a des Gebläses 12 als auch den elektrischen Motor der rotierbaren Bürste 15 betreiben kann. Ferner kann die Steuerungseinheit 17 den Drucksensor 19a auslesen, d.h. dessen Messwerte erhalten. Der elektrische Motor 12a des Gebläses 12, der elektrische Motor der rotierbaren Bürste 15 und die Steuerungseinheit 17 können von einem wiederaufladbaren elektrischen Energiespeicher 18 elektrisch versorgt werden.

[0040] Erfindungsgemäß kann die Steuerungseinheit 17 die Drehzahl des elektrischen Motors 12a des Gebläses 12 aus dem Motor-Strom oder aus der Motor-Spannung bestimmen. Vorzugsweise kann die Steuerungseinheit 17 ferner den elektrischen Motor 12a des Gebläses 12 volumenstromgeregelt betreiben. Für verschiedene Füllstände des Staubbehälters 19 kann experimentell bestimmt worden sein, welche Füllstände des Staubbehälters 19 welcher Drehzahl des elektrischen Motors 12a des Gebläses 12 bei welchem erfassten Druck des Drucksensors 19a entsprechen, so dass seitens der Steuerungseinheit 17 basierend auf dem erfassten Druck des Drucksensors 19a und auf der Drehzahl des elektrischen Motors 12a des Gebläses 12 der aktuelle Füllstand des Staubbehälters 19 bestimmt und ggfs. dem Benutzer des Handstaubsaugers 1 angezeigt werden kann. Dies kann zusätzlich oder alternativ ebenso für den Aufsatz 14 erfolgen. In jedem Fall kann hierdurch auf einen weiteren Drucksensor zwischen Staubbehälter 19 und dem elektrischen Motor 12a des Gebläses 12 verzichtet werden.

Bezugszeichenliste (Bestandteil der Beschreibung)

[0041]

X Längsrichtung; Tiefe; Länge
Z vertikale Richtung; Höhe

- | | | |
|-----|---|--|
| 1 | Staubsauger; Handstaubsauger | |
| 10 | Gehäuse | |
| 11 | Griff des Gehäuses 10 | |
| 12 | Gebläse | |
| 12a | (bürstenloser) elektrischer Motor bzw. Gleichstrommotor des Gebläses 12 | |
| 13 | Saugrohr | |
| 14 | Aufsatz; Saugdüse; Bodendüse; Bürstenkopf | |
| 15 | rotierbare (Boden)Bürste; rotierbare Borstwalze | |
| 16 | Ansaugöffnung | |
| 17 | Steuerungseinheit | |
| 18 | wiederaufladbarer elektrischer Energiespeicher; Akkumulator; Akku | |
| 19 | Staubbehälter | |
| 19a | Drucksensor | |
| 2 | Untergrund; Boden; Bodenbelag; zu reinigende Fläche | |

Patentansprüche

1. Staubsauger (1), vorzugsweise Handstaubsauger (1),
mit einem Gebläse (12) mit einem Laufrad zur Erzeugung eines Luftstroms,
mit einem elektrischen Motor (12a) zum Antreiben des Laufrads des Gebläses (12),
mit einer Steuerungseinheit (17) zum Betreiben des elektrischen Motors (12a) des Gebläses (12),
mit einem Staubbehälter (19), welcher ausgebildet und eingerichtet ist, vom Luftstrom durchströmt zu werden,
wobei der Staubbehälter (19) im Verlauf des Luftstroms vor dem Gebläse (12) angeordnet ist, und
mit einem Drucksensor (19a), welcher ausgebildet und eingerichtet ist, einen Druck des Luftstroms im Verlauf des Luftstroms vor dem Staubbehälter (19) zu erfassen,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuerungseinheit (17) ausgebildet ist, basierend auf dem erfassten Druck des Drucksensors (19a) und auf der Drehzahl des elektrischen Motors (12a) des Gebläses (12) einen Füllstand des Staubbehälters (19) und/oder einen Aufsatz (14) zu bestimmen.
2. Staubsauger (1) nach Anspruch 1, wobei die Steuerungseinheit (17) ferner ausgebildet ist, die Drehzahl des elektrischen Motors (12a) des Gebläses (12) aus dem Motor-Strom oder aus der Motor-Spannung zu bestimmen.
3. Staubsauger (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Steuerungseinheit (17) ferner ausgebildet ist, den elektrischen Motor (12a) des Gebläses (12) volumenstromgeregelt zu betreiben.
4. Staubsauger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuerungseinheit (17) ferner ausgebildet ist, den elektrischen Motor (12a) des Gebläses (12) leistungsgeregelt zu betreiben.
5. Staubsauger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuerungseinheit (17) ferner ausgebildet ist, den Füllstand des Staubbehälters (19) zusätzlich basierend auf dem bestimmten Aufsatz (14) zu bestimmen, oder umgekehrt.
6. Staubsauger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Drucksensor (19a) im Verlauf des Luftstroms zwischen einer Ansaugöffnung (16), vor-

zugsweise einem Saugrohr (13), und dem Staubbehälter (19) angeordnet ist.

7. Staubsauger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuerungseinheit (17) ferner ausgebildet ist, den elektrischen Motor (12a) des Gebläses (12) drehmomentgeregelt zu betreiben.
8. Staubsauger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuerungseinheit (17) ferner ausgebildet ist, den elektrischen Motor (12a) des Gebläses (12) motorstromgeregelt zu betreiben.
9. Staubsauger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der elektrische Motor (12a) bürstenlos und/oder als Gleichstrommotor (12a) ausgebildet ist.
10. Staubsauger (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche mit wenigstens einem wiederaufladbaren elektrischen Energiespeicher (18), welcher ausgebildet ist, wenigstens den elektrischen Motor (12a) und die Steuerungseinheit (17) elektrisch zu versorgen.

Claims

1. Vacuum cleaner (1), preferably a handheld vacuum cleaner (1),

comprising a fan (12) having an impeller for generating an air flow,
comprising an electric motor (12a) for driving the impeller of the fan (12),
comprising a control unit (17) for operating the electric motor (12a) of the fan (12),
comprising a dust container (19) which is designed and configured to have the air flow flowing therethrough,
the dust container (19) being arranged upstream of the fan (12) throughout the air flow, and
comprising a pressure sensor (19a) which is designed and configured to detect a pressure of the air flow upstream of the dust container (19) throughout the air flow,
characterised in that
the control unit (17) is designed to determine a filling level of the dust container (19) and/or an attachment (14) on the basis of the detected pressure of the pressure sensor (19a) and of the rotational speed of the electric motor (12a) of the fan (12).
2. Vacuum cleaner (1) according to claim 1, wherein the control unit (17) is further designed to

determine the rotational speed of the electric motor (12a) of the fan (12) from the motor current or from the motor voltage.

3. Vacuum cleaner (1) according to either claim 1 or claim 2, wherein the control unit (17) is further designed to operate the electric motor (12a) of the fan (12) in a volume-flow-controlled manner.
4. Vacuum cleaner (1) according to any of the preceding claims, wherein the control unit (17) is further designed to operate the electric motor (12a) of the fan (12) in a power-controlled manner.
5. Vacuum cleaner (1) according to any of the preceding claims, wherein the control unit (17) is further designed to additionally determine the filling level of the dust container (19) on the basis of the specific attachment (14), or vice versa.
6. Vacuum cleaner (1) according to any of the preceding claims, wherein the pressure sensor (19a) is arranged between a suction opening (16), preferably a suction pipe (13), and the dust container (19) throughout the air flow.
7. Vacuum cleaner (1) according to any of the preceding claims, wherein the control unit (17) is further designed to operate the electric motor (12a) of the fan (12) in a torque-controlled manner.
8. Vacuum cleaner (1) according to any of the preceding claims, wherein the control unit (17) is further designed to operate the electric motor (12a) of the fan (12) in a motor-current-controlled manner.
9. Vacuum cleaner (1) according to any of the preceding claims, wherein the electric motor (12a) is designed to be brushless and/or a DC motor (12a).
10. Vacuum cleaner (1) according to any of the preceding claims, comprising at least one rechargeable electrical energy store (18) which is designed to supply at least the electric motor (12a) and the control unit (17) with electricity.

Revendications

1. Aspirateur (1), de préférence aspirateur à main (1),

- comportant une soufflante (12) comportant un rotor permettant de générer un flux d'air, comportant un moteur électrique (12a) permettant l'entraînement du rotor de la soufflante (12), comportant une unité de commande (17) permettant de faire fonctionner le moteur électrique (12a) de la soufflante (12), comportant un réservoir à poussière (19) qui est réalisé et conçu pour être traversé par le flux d'air, dans lequel le réservoir à poussière (19) est disposé sur la trajectoire du flux d'air en amont de la soufflante (12), et comportant un capteur de pression (19a) qui est réalisé et configuré pour détecter une pression du flux d'air sur la trajectoire du flux d'air en amont du réservoir à poussière (19),
- caractérisé en ce que**
- l'unité de commande (17) est réalisée de manière à déterminer, sur la base de la pression détectée du capteur de pression (19a) et de la vitesse de rotation du moteur électrique (12a) de la soufflante (12), un niveau de remplissage du réservoir à poussière (19) et/ou un embout (14).
2. Aspirateur (1) selon la revendication 1, dans lequel l'unité de commande (17) est en outre réalisée de manière à déterminer la vitesse de rotation du moteur électrique (12a) de la soufflante (12) à partir du courant de moteur ou de la tension de moteur.
 3. Aspirateur (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'unité de commande (17) est en outre réalisée de manière à faire fonctionner le moteur électrique (12a) de la soufflante (12) de manière à réguler son débit volumétrique.
 4. Aspirateur (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'unité de commande (17) est en outre réalisée de manière à faire fonctionner le moteur électrique (12a) de la soufflante (12) de manière à réguler sa puissance.
 5. Aspirateur (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'unité de commande (17) est en outre réalisée de manière à déterminer le niveau de remplissage du réservoir à poussière (19) en se basant en outre sur l'embout (14) déterminé, ou inversement.
 6. Aspirateur (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le capteur de pression (19a) est disposé sur la trajectoire du flux d'air entre une ouverture d'aspiration (16), de préférence un tuyau d'aspiration (13), et le réservoir à poussière (19).
 7. Aspirateur (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'unité de commande (17) est en outre réalisée de manière à faire fonctionner le moteur électrique (12a) de la soufflante (12) de manière à réguler son couple.
 8. Aspirateur (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'unité de commande (17) est en outre réalisée de manière à faire fonctionner le moteur électrique (12a) de la soufflante (12) de manière à réguler son courant de moteur.
 9. Aspirateur (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le moteur électrique (12a) est réalisé sans balais et/ou sous forme de moteur à courant continu (12a).
 10. Aspirateur (1) selon l'une des revendications précédentes, comportant au moins un accumulateur d'énergie (18) électrique rechargeable qui est réalisé de manière à alimenter électriquement au moins le moteur électrique (12a) et l'unité de commande (17).

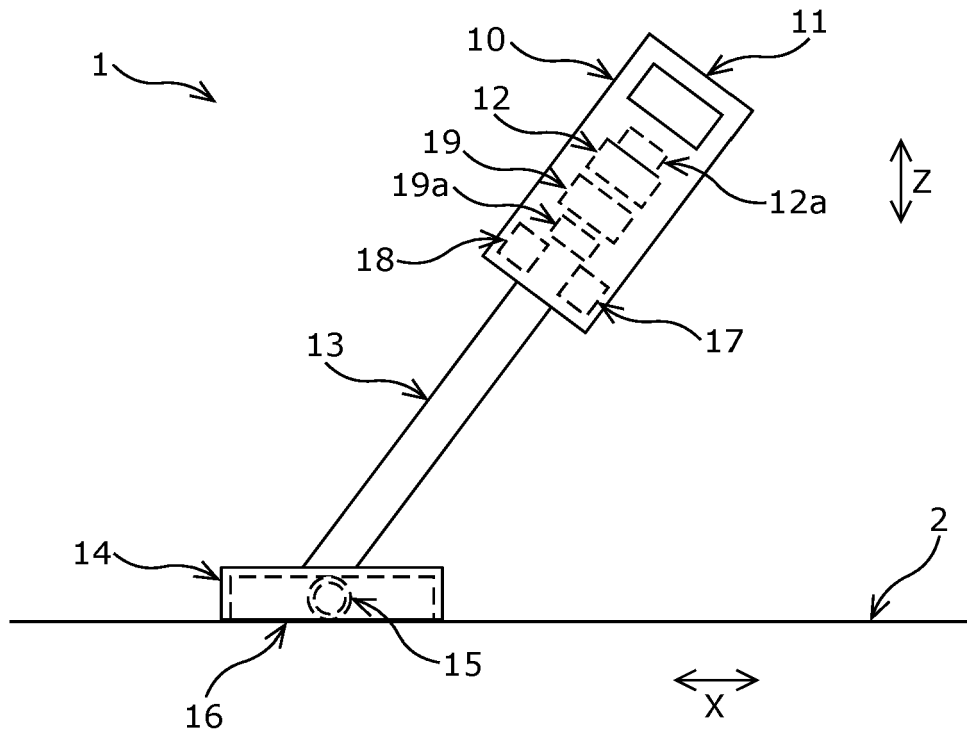


FIG. 1

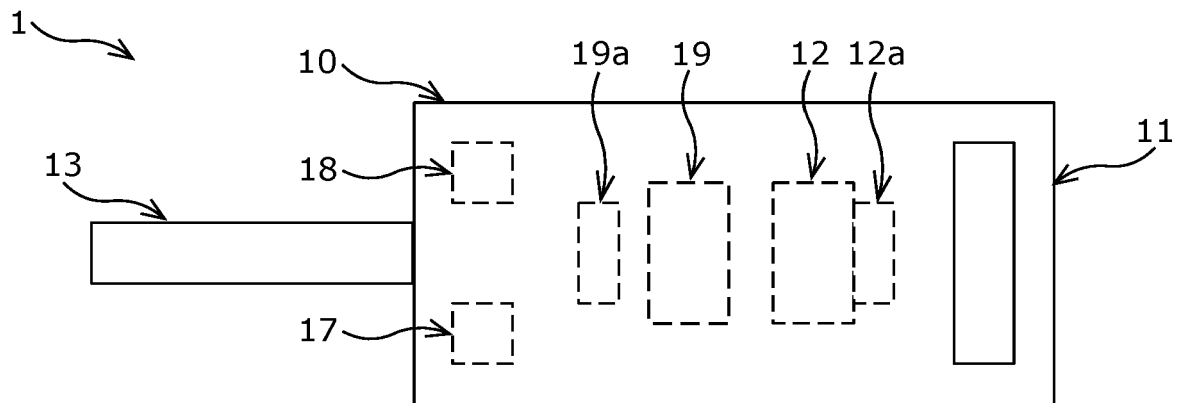


FIG. 2

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 2875767 A1 **[0013]**
- EP 2595522 A1 **[0014]**
- DE 102007057589 A1 **[0016]**
- EP 2548490 A2 **[0017]**
- DE 102008010068 A1 **[0018]**