



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 2 617 340 B1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**10.05.2017 Patentblatt 2017/19**

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

(21) Anmeldenummer: **12199396.8**

(22) Anmeldetag: **27.12.2012**

---

**(54) Vorrichtung und Verfahren zur Beeinflussung einer elektrischen Leistungsaufnahme eines Staubsaugermotors**

Apparatus and method for influencing the electric power consumption of a vacuum cleaner motor

Dispositif et procédé destinés à influencer la réception de puissance électrique d'un moteur d'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 MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **19.01.2012 DE 102012200765**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.07.2013 Patentblatt 2013/30**

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH  
81739 München (DE)**

(72) Erfinder:  

- **Kastner, Julian  
97656 Oberelsbach (DE)**
- **Kraft, Stefan  
36151 Burghaun (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 379 680 DE-A1-102007 057 589  
DE-A1-102008 010 068**

---

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 eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung betreffen Vorrichtungen und Verfahren zur Steuerung der Motorleistung eines Staubsaugers, insbesondere zur Steuerung der Motorleistung in Abhängigkeit von einem Füllstand eines Staubfangbehälters.

**[0002]** Vorrichtungen zur Steuerung oder Regelung der Motor- bzw. Gebläseleistung eines Staubsaugers sind im Stand der Technik bekannt und werden heutzutage für Bodenstaubsauger häufig eingesetzt. Die Offenlegungsschrift DE 3307002 A1 beschreibt beispielsweise eine Art der Regelung der Saugleistung von Staubsaugern, mit einer sich im Ansaugbereich des Staubsaugers, beispielsweise vor einem Staubbeutel, von dem dort herrschenden (Unter-) Druck beeinflussten Membran, deren kontinuierliche, unterdruckabhängige Verstellbewegung auf ein Potentiometer einwirkt, welches seinerseits wiederum Teil eines Ansteuerkreises für eine Drehzahlregelung des Staubsaugermotors ist. Derartige Drehzahlregelungen für Motorantriebe, auch für Staubsauger, arbeiten häufig nach dem Phasenanschnittsprinzip und weisen einen Thyristor oder ein sonstiges ansteuerbares Halbleiterelement auf, welches beispielsweise in Reihe mit den Versorgungsklemmen des Motors geschaltet ist und diesen je nach Durchsteuerung mit elektrischer Antriebsenergie versorgt. Eine ähnliche Regelungsvorrichtung zur Regelung der Staubsaugermotorleistung wird auch in der Offenlegungsschrift DE 3041167 A1 beschrieben.

**[0003]** In der europäischen Patentanmeldung EP 0 379 680 A1 ist eine Vorrichtung zur automatischen Saugleistungssteuerung eines Staubsaugers beschrieben. Es wird vorgeschlagen, bei einer Vorrichtung zur automatischen Saugleistungssteuerung eines Staubsaugers mit Gebläse, Gebläseantriebsmotor und einer zugeordneten Ansteuerschaltung für letzteren zwei auf unterschiedliche Unterdruck-Ansprechschwelle justierte Unterdruckschalter oder einen Unterdruckdoppelschalter vorzusehen und über eine entsprechende Verknüpfung von deren Schaltzuständen einen Speicher (Zähler, Kondensator) anzusteuern, dessen Ausgangskonfigurationen für die Ansteuerung einer mit dem Gebläseantriebsmotor in Reihe liegenden Phasenanschnittsteuerung maßgebend sind.

**[0004]** In der deutschen Patentanmeldung DE 10 2008 010 068 A1 wird eine Vorrichtung zur automatischen Saugleistungsregelung eines Staubsaugers beschrieben, dessen Motor-/ Gebläseeinheit mit zugeordneter elektrischen oder elektronischen Regelschaltung angetrieben ist und dessen Staubabscheideeinheit eine Saugdüse vorgelagert ist. Die Vorrichtung umfasst einen ersten Drucksensor zur Erfassung eines von der Motor-/ Gebläseeinheit erzeugten, an der Staubabscheideeinheit anliegenden Unterdrucks, der zusammen mit der Regelschaltung einen ersten Regelkreis bildet, um auf der Basis des Signals des ersten Drucksensors den an der Staubabscheideeinheit anliegenden Unterdrucks auf ei-

nem vorgegebenen Wert zu halten, sowie einen zweiten Drucksensor zur Erfassung eines an der Saugdüse anliegenden Unterdrucks, der zusammen mit der Regelschaltung einen zweiten Regelkreis bildet, um auf der Basis des Signals des zweiten Drucksensors den an der Saugdüse anliegenden Unterdruck unterhalb eines vorgegebenen Werts zu halten.

**[0005]** Bei derartigen bekannten Regelschaltungen für die Saugleistung ergibt sich der Effekt, dass bei einem stärkeren Unterdruck im Ansaugbereich, der sich beispielsweise bei einem relativ dichten abzusaugenden Teppich ergibt, die Leistung des Geräts herabgeregelt wird, während das Gerät im Leerlauf praktisch seine volle Leistung abgibt. Durch solche Regelschaltungen wird also versucht, den im Ansaugbereich oder Saugraum vorherrschenden und vom Bodenbelag abhängigen Unterdruck auf einen vorgegebenen Sollwert einzuregeln, um einerseits eine genügend hohe Saugkraft und andererseits eine nicht zu hohe Schiebekraft zu erhalten. Der Unterdruck im Saugkreis des Staubsaugers bei einer bestimmten Staubfangbehälterfüllung hängt also im allgemeinen nicht allein von der jeweiligen Gebläseleistung ab, sondern in starkem Maße auch von der abzusaugenden Fläche bzw. dem abzusaugenden Untergrund.

**[0006]** Bei Staubsaugern ohne spezielle Leistungsregelung ist die angesaugte Luftmenge bei leerem Staubfangbehälter (z. B. Staubbeutel oder Staubabscheider) normalerweise höher als für eine gute Staubaufnahme nötig. Dagegen ist die angesaugte Luftmenge niedriger als nötig, wenn sich der Staubfangbehälter mit Schmutz füllt. Dadurch, dass sich beispielsweise die Poren eines Staubsaugerbeutels zusetzen, vermindert sich die Luftmenge, welche pro Sekunde eingesaugt werden kann und welche im direkten Zusammenhang mit der Staubaufnahme des Staubsaugers steht.

**[0007]** Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine möglichst leistungseffiziente Staubaufnahme zu erreichen, welche von einem abzusaugenden Bodenbelag möglichst unabhängig ist.

**[0008]** Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch ein Bodenpflegegerät, insbesondere einen Staubsauger, und/oder durch ein Verfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche.

**[0009]** Um eine einerseits im Wesentlichen von einer Oberflächenbeschaffenheit eines abzusaugenden Untergrunds unabhängige und andererseits eine von dem Füllstand des Staubfangbehälters abhängige Leistungsanpassung für den Staubsaugermotor zu erhalten, seien Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung vor, eine im Wesentlichen nur von dem Füllstand des Staubfangbehälters abhängige physikalische Größe bzw. Differenzgröße zu erfassen. Dabei wird die zu erfassende physikalische Differenzgröße derart gewählt, dass sie sich bei einer Veränderung des Bodenbelags, z. B. von Hartboden auf Teppich, und der damit verbundenen Unterdruckänderung im Stauraum des Bodenpflegegeräts im Wesentlichen nicht ändert. Die erfasste physikalische Differenzgröße soll also im Wesentlichen

unabhängig vom abzusaugenden Bodenbelag sein und stattdessen hauptsächlich abhängig vom Füllstand des Staubfangbehälters. Dadurch kann eine im Wesentlichen nur von dem Füllstand des Staubfangbehälters abhängige Leistungsanpassung des Staubsaugermotors erreicht werden.

**[0010]** Wenn die erfasste physikalische Differenzgröße auf ein Über- oder Unterschreiten eines bestimmten Füllstandschwellwerts hindeutet, seien Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung vor, die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors zu verstehen. Bei einem Überschreiten eines voreingestellten bzw. vorbestimmten Schwellwerts der physikalischen Differenzgröße kann die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors beispielsweise durch einen Schalter diskret von einem niedrigeren Wert auf einen höheren Wert angehoben werden. Umgekehrt kann bei einem Unterschreiten des vorbestimmten Schwellwerts die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors diskret von einem höheren Wert auf einen niedrigeren Wert abgesenkt werden. Ein Überschreiten des vorbestimmten Schwellwerts der physikalischen Differenzgröße deutet dabei auf ein Überschreiten eines vorbestimmten Füllstands des Staubfangbehälters hin. Gleichermaßen deutet ein Unterschreiten des Schwellwerts der physikalischen Differenzgröße auf ein Unterschreiten eines vorbestimmten Füllstandschwellwerts hin.

**[0011]** Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Staubsauger mit einer Vorrichtung zur Beeinflussung einer elektrischen Leistungsaufnahme eines Staubsaugermotors des Staubsaugers mit einem in einem Saugluftstrom anordnenbaren Staubfangbehälter vorgesehen. Die Vorrichtung zur Beeinflussung der elektrischen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors umfasst eine Einrichtung zum Erfassen einer Druckdifferenz zwischen einem ersten Saugluftdruck stromaufwärts des Staubfangbehälters und einem zweiten Saugluftdruck stromabwärts des Staubfangbehälters sowie eine Einrichtung zum Verstellen der elektrischen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors, wenn die erfasste Druckdifferenz einen voreingestellten Differenzdruckschwellwert über-oder unterschreitet. Dabei ist die Einrichtung zum Verstellen der elektrischen Leistungsaufnahme dazu ausgelegt, bei einem Überschreiten des voreingestellten Differenzdruckschwellwerts die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors diskret von einem vorgegebenen niedrigeren Wert auf einen vorgegebenen höheren Wert anzuheben und umgekehrt bei einem Unterschreiten des voreingestellten Differenzdruckschwellwerts die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors diskret von dem vorgegebenen höheren Wert auf den vorgegebenen niedrigeren Wert abzusenken.

**[0012]** Dabei bedeutet "stromaufwärts" dem Staubfangbehälter entgegen der Strömungsrichtung vorgelagert und "stromabwärts" dem Staubfangbehälter in der Strömungsrichtung nachgelagert. Je größer die Differenz zwischen einem Saugluftstrom stromaufwärts zu

dem Staubfangbehälter und einem Saugluftstrom stromabwärts zu dem Staubfangbehälter ist, desto voller wird der Staubfangbehälter sein, wobei "voll" oder "leer" vorliegend ein Maß für die Befüllung des Staubfangbehälters darstellt.

**[0013]** Bei anderen Ausführungsbeispielen kann auch ein Gewicht des Staubfangbehälters im befüllten Zustand ein Maß für dessen Befüllungsgrad bzw. Füllstand sein. In einem derartigen Fall kann die Einrichtung zum Erfassen also beispielsweise eine Waage bzw. eine Wägezelle aufweisen, um ein Differenzgewicht zwischen befülltem und leerem Staubfangbehälter zu ermitteln. Die Einrichtung zum Erfassen kann also gemäß manchen Ausführungsbeispielen ausgebildet sein, um eine Gewichtsdifferenz zwischen einem ersten Füllstand und einem zweiten Füllstand des Staubfangbehälters zu erfassen. Demgemäß kann die Einrichtung zum Verstellen ausgebildet sein, um die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors zu erhöhen, wenn die erfasste Gewichtsdifferenz einen voreingestellten Schwellwert übersteigt.

**[0014]** Um die Druckdifferenz im Saugraum vor und hinter dem Staubfangbehälter, wie z. B. einem Staubbeutel, zu ermitteln, kann die Einrichtung zum Erfassen der Druckdifferenz einen Differenzdruckschalter aufweisen, welcher mit der Einrichtung zum Verstellen der elektrischen Leistungsaufnahme derart zusammenwirken kann, sodass bei Erreichen des voreingestellten Differenzdruckschwellwerts ein Schaltsignal zur Veränderung der elektrischen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors bereitgestellt wird. Bei einem Überschreiten des voreingestellten Differenzdruckschwellwerts kann beispielsweise ein Schaltsignal zur diskreten Erhöhung der elektrischen Leistungsaufnahme bereitgestellt werden, wohingegen bei einem Unterschreiten des voreingestellten Differenzdruckschwellwerts beispielsweise ein Schaltsignal zur diskreten Erniedrigung der elektrischen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors bereitgestellt werden kann.

**[0015]** Der Differenzdruckschwellwert kann gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung in Abhängigkeit von einer maximalen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors und einem vorbestimmten Füllstand bzw. Füllgrad des Staubfangbehälters voreingestellt werden. Das bedeutet, dass sich bei dem vorbestimmten Füllstand des Staubfangbehälters, beispielsweise 50 % oder z. B. 200 g Befüllung, für unterschiedliche maximale Leistungen des Staubsaugermotors auch unterschiedliche Differenzdruckschwellwerte ergeben. Bei einem bestimmten Füllstandschwellwert (z. B. 50 % oder 200 g Befüllung) ergeben sich daher unterschiedliche Differenzdruckschwellwerte in Abhängigkeit von der maximalen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors, wobei die zum Füllstandschwellwert korrespondierenden Differenzdruckschwellwerte mit zunehmender maximaler Leistungsaufnahme steigen.

**[0016]** Um die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors herabzusetzen bzw. zu erhöhen,

kann die Einrichtung zum Verstellen der elektrischen Leistungsaufnahme gemäß einigen Ausführungsbeispielen eine elektrische Phasenanschnitts- oder eine Phasenabschnittsteuerschaltung aufweisen, die mit der Einrichtung zum Erfassen derart zusammenwirkt, sodass bei einem Über- oder Unterschreiten des vorbestimmten Schwellwerts ein Phasenanschnitt oder ein Phasenabschnitt einer den Staubsaugermotor versorgenden Wechselspannung verstellt bzw. umgeschaltet wird. Bei einer Phasenanschnittsteuerschaltung kann ein Stromfluss durch den Staubsaugermotor beispielsweise durch einen Triac (Abkürzung für Triode for alternating current), eine Antiparallelschaltung zweier Thyristoren, beeinflusst werden. Nach einem Nulldurchgang einer über dem Triac anliegenden Wechselspannung (und des Stroms) leitet der Triac den elektrischen Strom so lange nicht, bis er einen sogenannten Zündimpuls erhält. Erst ab diesem Zeitpunkt oder dieser "Phase" des Wechselstromsignals wird der Staubsaugermotor bis zum nächsten Nulldurchgang mit elektrischer Energie versorgt. Je später der Triac gezündet wird, desto geringer ist die an den Staubsaugermotor abgegebene mittlere elektrische Leistung. Während bei einer Phasenanschnittsteuerschaltung der Strom verzögert nach dem Nulldurchgang der Wechselspannung eingeschaltet wird und bis zum nächsten Nulldurchgang fließt, ist es bei der Phasenabschnittsteuerung umgekehrt, d. h. der Strom wird nach dem Nulldurchgang sofort eingeschaltet und vor dem nächsten Nulldurchgang wieder ausgeschaltet. Gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung umfasst die Phasenanschnitts- bzw. Phasenabschnittsteuerschaltung einen digital oder analog einstellbaren elektrischen Widerstand (z. B. ein Potentiometer), welcher mittels der Einrichtung zum Erfassen verändert werden kann, um die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors, z. B. mittels der Phasenanschnitts- bzw. Phasenabschnittsteuerschaltung, zu verstehen, wenn die erfasste physikalische Größe, wie z. B. der Differenzdruckwert, einem Über- bzw. Unterschreiten des voreingestellten Schwellwerts entspricht. Beispielsweise kann eine durch die erfasste physikalische Differenzgröße bewirkte Verstellbewegung eines Differenzdruckschalters auf ein Potentiometer einwirken, welches seinerseits wiederum ein Teil des Ansteuerkreises für die Leistungssteuerung des Staubsaugermotors ist. Dabei bewirkt der unterschiedlich einstellbare elektrische Widerstand unterschiedliche Phasenverzögerungen des elektrischen Stroms relativ zur elektrischen Wechselspannung, sodass unterschiedliche Phasenanschnitts- bzw. Phasenabschnittswinkel erzielt werden können.

**[0017]** Gemäß manchen Ausführungsbeispielen kann die Einrichtung zum Erfassen auch eine Mehrzahl von Differenzdruckschaltern aufweisen, um bei Erreichen unterschiedlich hoher Differenzdruckschwellwerte stufenweise die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors zu erhöhen bzw. zu erniedrigen.

**[0018]** Gemäß einem noch weiteren Aspekt wird ein Verfahren zur Beeinflussung einer elektrischen Leis-

tungsaufnahme eines Staubsaugermotors eines Staubsaugers mit einem in einen Saugluftstrom anordnenbaren Staubfangbehälter bereitgestellt. Dabei umfasst das Verfahren einen Schritt des Erfassens einer Druckdifferenz

- 5 zwischen einem ersten Saugluftdruck stromaufwärts des Staubfangbehälters und einem zweiten Saugluftdruck stromabwärts des Staubfangbehälters. Weiterhin umfasst das Verfahren einen Schritt des Verstellens der elektrischen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors,
- 10 wenn die erfasste Druckdifferenz einen voreingestellten Differenzdruckschwellwert über- oder unterschreitet. Dabei wird bei einem Überschreiten des voreingestellten Differenzdruckschwellwerts die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors diskret von einem vorgegebenen niedrigeren Wert auf einen vorgegebenen höheren Wert angehoben und umgekehrt bei einem Unterschreiten des voreingestellten Differenzdruckschwellwerts die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors diskret von dem vorgegebenen höheren Wert auf den vorgegebenen niedrigeren Wert abgesenkt.

**[0019]** Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Die Bezugszeichen in den Ansprüchen haben keine einschränkende Wirkung, sondern sollen lediglich deren Lesbarkeit verbessern.

- [0020]** Bei Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung kann ein einfacher und somit kostengünstiger Differenzdruckschalter den Unterdruck vor und nach einem Filterbeutel aufnehmen, wodurch der Differenzdruck gewonnen werden kann. Da sich der so ermittelte Differenzdruck bei einer Veränderung des Bodenbelags (Hartboden - Teppich) nur geringfügig ändert und bei zunehmender Befüllung des Beutels mit Staub ansteigt, hat die Veränderung des Bodenbelags nahezu keinen Einfluss. Bei Erreichen eines voreingestellten Unter- bzw. Differenzdruckwerts, der bei einem Gebläse mit maximal 1400 Watt elektrischer Leistungsaufnahme und ca. 200 g Staubbefüllung beispielsweise bei ca. 50 mbar liegt, schaltet der Unter- bzw. Differenzdruckschalter durch und kann somit auf vergleichsweise einfache Weise den durch die Phasenanschnittsteuerschaltung bewirkten Phasenanschnittswinkel verändern. Hierdurch kann die elektrische Leistung des Gebläses erhöht werden, um der Befüllung des Filterbeutels entgegenzuwirken.

- [0021]** Durch Veränderung eines Widerstandswerts eines Phasenschiebers der Phasenanschnittsteuerschaltung kann die Änderung des Phasenanschnitts ohne Verwendung eines aufwändigen und komplizierten Mikrocontrollers und somit relativ kostengünstig realisiert werden. Der Differenzdruckschalter gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung kann lediglich eine einfache Umschaltung (z. B. Widerstandsumschaltung) in der Phasenanschnittsteuerschaltung vornehmen.

**[0022]** Optional kann gemäß Ausführungsbeispielen die elektrische Leistung auch mehrfach stufenweise er-

höht bzw. erniedrigt werden. Hierzu können mehrere analoge oder digitale Differenzdruckschalter bzw. -dosen mit unterschiedlichen Schaltpunkten eingesetzt werden, welche je nach vorherrschendem Differenzdruck den Phasenanschnitt verändern.

**[0023]** Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend bezugnehmend auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Beeinflussung einer elektrischen Leistungsaufnahme eines Staubsaugermotors gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel einer in einer Einrichtung zum Verstellen der elektrischen Leistungsaufnahme eingesetzten Phasenanschnittsteuerschaltung, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3a eine schematische, vergleichende Darstellung von Saugluftmenge und elektrischer Leistung aufgetragen über eine Beladung eines Staubfangbehälters bei genau einem eingesetzten Differenzdruckschalter, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 3b eine schematische, vergleichende Darstellung von Saugluftmenge und elektrischer Leistung aufgetragen über eine Beladung eines Staubfangbehälters bei mehreren eingesetzten Differenzdruckschaltern, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0024]** Bei der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.

**[0025]** Die Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Vorrichtung 10 zur Beeinflussung einer elektrischen Leistungsaufnahme eines Staubsaugermotors 11 eines Staubsaugers 12 mit einem in einem Saugluftstrom 13 anordenbaren bzw. angeordneten Staubfangbehälter 14. Der Staubsaugermotor 11 dient zum Antrieb eines Gebläses 15, welches den Saugluftstrom 13 von einer (in der Fig. 1 nicht dargestellten) Düse über ein Saugrohr (nicht dargestellt) oder einen Schlauch in einen Stauraum und damit durch den Staubfangbehälter 14 bewirkt.

**[0026]** Die Vorrichtung 10 weist eine Einrichtung 16 zum Erfassen einer Druckdifferenz  $\Delta P$  zwischen einem ersten Saugluftdruck  $P_1$  stromaufwärts zum Staubfangbehälter 14 und einem zweiten Saugluftdruck  $P_2$  stromabwärts zum Staubfangbehälter 14 auf. Weiterhin umfasst die Vorrichtung 10 eine Einrichtung 17 zum Ver-

stellen der elektrischen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors 11, wenn die erfasste Druckdifferenz  $\Delta P$  einen voreingestellten Differenzdruckschwellwert  $\Delta P_S$  über- oder unterschreitet. Das bedeutet, dass die Einrichtung 17 zum Verstellen einerseits ausgebildet ist, um die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors 11 zu erhöhen, wenn die erfasste Druckdifferenz  $\Delta P$  den vordefinierten Differenzdruckschwellwert  $\Delta P_S$  übersteigt. Zum anderen ist die Einrichtung 17 zum Verstellen

ausgebildet, um die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors 11 zu senken, wenn die erfasste Druckdifferenz  $\Delta P$  den vordefinierten Differenzdruckschwellwert  $\Delta P_S$  unterschreitet.

**[0027]** Zum Ermitteln der Druckdifferenz  $\Delta P$  kann die Einrichtung 16 zum Erfassen beispielsweise einen Differenzdruckschalter bzw. eine Differenzdruckdose aufweisen, welche mit der Einrichtung 17 zum Verstellen der elektrischen Leistungsaufnahme derart zusammenwirkt, sodass bei Erreichen des voreingestellten Differenzdruckschwellwerts  $\Delta P_S$  ein Schaltsignal zum Verstellen (Erhöhen bzw. Verringern) der elektrischen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors 11 bereitgestellt wird.

**[0028]** Der Differenzdruckschalter bzw. -sensor kann die Differenz der zwei Absolutdrücke  $P_1$  und  $P_2$ , d. h., den Differenzdruck  $\Delta P$ , messen. Dazu kann der Differenzdruckschalter beispielsweise zwei Messkammern aufweisen, welche durch eine Membran hermetisch von einander getrennt sind. Eine differenzdruckabhängige Auslenkung der Membran kann dann abgegriffen werden, wobei die Auslenkung ein Maß für die Größe des Differenzdrucks darstellt. Es sind sowohl analoge als auch digitale Differenzdruckschalter möglich. Bei analogen Differenzdruckschaltern kann die Auslenkung der Membran unmittelbar zur Verstellung eines Widerstandswerts, beispielsweise in einer Phasenanschnittsteuerschaltung, eingesetzt werden. Digitale Differenzdruckschalter können aus der Auslenkung der Membran ein elektrisches, digitales Schaltsignal ermitteln, durch welches beispielsweise eine Widerstandsumschaltung in einer Phasenanschnittsteuerschaltung vorgenommen werden kann.

**[0029]** Der Differenzdruckschwellwert  $\Delta P_S$  kann gemäß manchen Ausführungsbeispielen in Abhängigkeit von einer maximalen Leistungsaufnahme (z. B. 1400 Watt) des Staubsaugermotors 11 und einem vorbestimmten Füllstandschwellwert des Staubfangbehälters 14 (z. B. 200 g) eingestellt werden. Daraus kann sich dann beispielsweise ein Differenzdruckschwellwert  $\Delta P_S$  von 50 mbar ergeben. Dazu könnte die Membran des Differenzdruckschalters beispielsweise auf geeignete Weise vorgespannt werden, sodass sich der Differenzdruckschwellwert  $\Delta P_S$  für eine vorbestimmte Befüllung mit zunehmender maximaler Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors 11 vergrößern lässt. In vorteilhafter Weise ist also eine Vorspannung der Membran verstellbar, sodass der Differenzdrucksensor auf unterschiedliche Bodenpflegegeräte bzw. Staubsauger und Arbeits-

bedingungen anpassbar ist.

**[0030]** Bei der in Fig. 1 beschriebenen Ausführungsform kann also ein relativ einfacher und kostengünstiger Differenzdruckschalter der Einrichtung 16 zum Erfassen eines Unterdruck  $P_1$  vor und einen Unterdruck  $P_2$  nach dem Staubfangbehälter 14 verarbeiten, um daraus den Differenzdruck  $\Delta P$  zu ermitteln. Da sich der Differenzdruck  $\Delta P$  bei einer Veränderung des abzusaugenden Bodenbelags bzw. Untergrunds nur geringfügig ändert und bei einer Befüllung des Staubfangbehälters 14 mit Staub ansteigt, hat die Veränderung des abzusaugenden Bodenbelags so gut wie keinen Einfluss auf den ermittelten Differenzdruck  $\Delta P$ , der somit im Wesentlichen nur von dem Füllstand des Staubfangbehälters 14 abhängt. Bei Erreichen des voreingestellten Differenzdruckwerts  $\Delta P_S$  aufgrund einer bestimmten Befüllung des Staubfangbehälters 14, schaltet der Differenzdruckschalter durch, um eine Veränderung der Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors 11 zu bewirken.

**[0031]** Die Einrichtung 17 zum Verstellen der elektrischen Leistungsaufnahme kann dazu beispielsweise eine elektrische Phasenanschnitt- oder eine Phasenabschnittsteuerschaltung aufweisen, die mit der Einrichtung 16 zum Erfassen derart zusammenwirkt, dass bei Erreichen des Schwellwerts  $\Delta P_S$  ein Phasenanschnitt oder ein Phasenabschnitt einer dem Staubsaugermotor 11 bereitgestellten Wechselspannung umgeschaltet bzw. verstellt wird. Beispielsweise kann die Phasenanschnitt- oder Phasenabschnittsteuerschaltung einen einstellbaren elektrischen Widerstand (z. B. ein Potentiometer) aufweisen, der mittels der Einrichtung 16 zum Erfassen, insbesondere mittels des Differenzdruckschalters, verändert werden kann, um die dem Staubsaugermotor 11 zugeführte elektrische Leistung zu verstellen, wenn der vorbestimmte Differenzdruckschwellwert  $\Delta P_S$  über- bzw. unterschritten wird.

**[0032]** Dies wird exemplarisch anhand einer in der Fig. 2 skizzierten möglichen Ausführungsform einer Phasenanschnittsteuerschaltung beschrieben.

**[0033]** Die Fig. 2 zeigt eine schematische Schaltungsanordnung für eine Phasenanschnittsteuerschaltung 20, welche in der Einrichtung 17 zum Verstellen der elektrischen Leistungsaufnahme eingesetzt werden kann. Der elektrische Staubsaugermotor 11 wird über einen Triac  $T_1$  gesteuert, welcher wiederum über einen Diac (Diode for Alternating Current, Diode für Wechselstrom)  $D_1$  gezündet wird. Der Widerstand  $R_1$  und der Kondensator bzw. die Kapazität  $C_1$  bilden zusammen einen Phasenschieber, durch den eine Verzögerung einer Eingangswechselspannung  $U_{IN}$  erfolgt. Daher wird eine Schwellspannung des Diac  $D_1$  erst nach einem Nulldurchgang der Eingangswechselspannung  $U_{IN}$  erreicht und der Triac  $T_1$  zündet erst (kurz) vor dem nächsten Nulldurchgang der Eingangswechselspannung  $U_{IN}$ . Mit dem Potentiometer  $P_1$  kann eine weniger verzögerte Wechselspannung beigemischt werden. Je kleiner der Widerstand des Potentiometers  $P_1$  ist, desto früher zünden der Diac  $D_1$  und der Triac  $T_1$  und desto mehr elektrische Leistung

kommt bei dem Staubsaugermotor 11 an.

**[0034]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel könnte der Differenz- bzw. Unterdruckschalter (UDS) also beispielsweise direkt auf den veränderbaren Widerstand des Potentiometers  $P_1$  einwirken und diesen, je nach momentan gemessenem Differenzdruck  $\Delta P$ , auf verschiedene Werte einstellen. Zusätzlich oder alternativ kann auch ein differenzdruckabhängiger Widerstand  $R_S$  des Differenzdruckschalters UDS verwendet werden. Je nach Differenzdruckbereich verändert sich der elektrische Widerstand  $R_S$  des Differenzdruckschalters UDS. Durch Vergrößerung des elektrischen Widerstands  $R_S$  kann bei der in der Fig. 2 dargestellten Schaltung die elektrische Leistung am Elektromotor 11 vergrößert werden, wohingegen beispielsweise bei einer Verkleinerung des elektrischen Widerstands  $R_S$  die am Elektromotor 11 an kommende elektrische Leistung verringert wird.

**[0035]** Die Phasenanschnittsteuerschaltung 20 umfasst also einen einstellbaren elektrischen Widerstand ( $P_1$  und/oder  $R_S$ ), der mittels der Einrichtung 16 zum Erfassen bzw. dem Differenzdruckschalter verändert werden kann, um die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors 11 mittels der Phasenanschnittsteuerschaltung zu erhöhen bzw. zu erniedrigen, wenn die erfasste Druckdifferenz  $\Delta P$  den Differenzdruckschwellwert  $\Delta P_S$  über- bzw. unterschreitet.

**[0036]** Während der Differenzdrucksensor gemäß manchen Ausführungsbeispielen als diskreter Schalter zum Umschalten zwischen zwei diskreten elektrischen Widerstandswerten verwendet werden kann, kann der Differenzdruckschalter UDS gemäß anderen Ausführungsformen auch kontinuierlich, ansprechend auf den erfassten Differenzdruck  $\Delta P$ , einen elektrischen Widerstandswert ändern ( $P_1$  und/oder  $R_S$ ), um die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugers 12 kontinuierlich an den Füllstand des Staubfangbehälters 14 anzupassen. Bei wiederum anderen Ausführungsbeispielen kann auch eine Mehrzahl von Differenzdruckschaltern vorgesehen sein, um bei einem Erreichen unterschiedlich hoher Differenzdruckschwellwerte diskret und stufenweise die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors 11 zu erhöhen. Das bedeutet, dass  $n$  verschiedenen Differenzdruckschwellwerten  $\Delta P_1, \Delta P_2, \dots, \Delta P_n$  n Differenzdruckschalter zugeordnet sein können, um bei Erreichen des jeweiligen Differenzdruckschwellwerts eine Widerstandsänderung in der Leistungssteuerschaltung 20 vorzunehmen. Die Membranen dieser Differenzdruckschalter können also auf unterschiedliche Differenzdruckschwellwerte  $\Delta P_1, \Delta P_2, \dots, \Delta P_n$  voreingestellt sein.

**[0037]** Die Wirkungsweise von Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend bezugnehmend auf die Fig. 3a und 3b näher erläutert.

**[0038]** Die Fig. 3a und 3b zeigen jeweils Grafiken 30 und 40, bei denen eine Füllung bzw. Beladung des Staubfangbehälters 14, beispielsweise in Form eines Staubbeutels, auf der Abszisse dargestellt ist. Auf der linken Ordinate ist jeweils eine angesaugte Luftmenge in l/s auf-

getragen, wohingegen auf der rechten Ordinate jeweils eine vom Staubsaugermotor aufgenommene elektrische Leistung in W (Watt) dargestellt ist. Die Kurven 31 und 32 betreffen jeweils einen Staubsauger ohne jedwede Regelung oder Steuerung der elektrischen Leistung. Für sämtliche Beladungszustände wird die elektrische Leistung in dem dargestellten Beispiel konstant auf 1400 Watt gehalten (siehe Kurve 31). Das führt dazu, dass die angesaugte Luftmenge mit wachsendem Befüllungsgrad des Staubfangbehälters kontinuierlich abnimmt (siehe Kurve 32). Dabei lässt sich erkennen, dass bei Staubsaugern ohne spezielle Leistungsregelung die angesaugte Luftmenge bei leerem Staubbeutel höher als für eine gute Stauraufnahme nötig ist; dagegen niedriger als nötig, wenn sich der Staubbeutel mit Schmutz füllt.

**[0039]** Die Kurven 33 und 34 beschreiben jeweils die Leistungsaufnahme und die angesaugte Luftmenge für einen Staubsauger mit einer herkömmlichen Luftmenegenregelung, wobei die angesaugte Luftmenge stets auf einem konstanten Wert (hier: z. B. 35 l/s) gehalten wird (siehe Kurve 34). Anhand der dazu korrespondierenden Leistungskurve 33 lässt sich erkennen, dass die entsprechende Leistungsaufnahme bei einem niedrigen Staubbeutelfüllstand relativ gering ist und mit zunehmendem Befüllungsgrad bis zu dem Maximalwert von beispielsweise ca. 1400 Watt ansteigt.

**[0040]** Die beiden Kurven 35 und 36 in der Fig. 3a beschreiben die von einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung aufgenommene elektrische Leistung sowie die angesaugte Luftmenge. Aus der Fig. 3a und den Kurven 35 und 36 lässt sich deutlich ein Füllstandsschwellwert von 200 g ausmachen. Es wird also eine physikalische Differenzgröße erfasst, wie z. B. ein Saugluftvolumenstrom oder ein Differenzdruckwert  $\Delta P$ , von welcher aus auf diesen beispielhaften Füllstandsschwellwert von 200 g geschlossen werden kann. Im Falle der Ermittlung eines Differenzdrucks  $\Delta P$  und bei einem Gebläse mit maximal 1400 Watt Leistungsaufnahme ergibt sich für den Füllstandsschwellwert von 200 g beispielsweise ein Differenzdruck  $\Delta P$  von ca. 50 mbar. Solange der ermittelte Differenzdruck  $\Delta P$  unterhalb der Differenzdruckschwelle  $\Delta P_S$  von 50 mbar liegt, wird die dem Elektromotor 11 zugeführte elektrische Leistung auf einem unteren Niveau von hier beispielhaft 865 W gehalten. Solange sich die aufgenommene elektrische Leistung des Elektromotors 11 auf dem unteren Niveau befindet, sinkt mit zunehmender Befüllung des Staubbeutels 14 die angesaugte Luftmenge von beispielsweise 35 l/s auf 31 l/s. Bei Erreichen des Differenzdruckschwells  $\Delta P_S$  und damit des Füllstandsschwellwerts von 200 g wird die dem Elektromotor 11 zugeführte elektrische Leistung mit Hilfe der Phasenanschnittsteuerschaltung 20 von dem unteren Niveau (z. B. 865 W) diskret auf ein oberes Niveau von beispielsweise 1400 Watt angehoben, wodurch die angesaugte Luftmenge schlagartig von beispielsweise 31 l/s auf 39 l/s steigt, was oberhalb einer an sich benötigten Stauraufnahme liegt. Mit weiter zunehmender Beladung des Staubbehälters 14 verringert

sich die angesaugte Luftmenge wieder von 39 l/s auf beispielsweise 35 l/s bei 400 g Beladung, was für eine gute Stauraufnahme allerdings immer noch ausreichend ist.

- 5 **[0041]** Die Fig. 3b unterscheidet sich von der Fig. 3a in den dort dargestellten Kurven 37 und 38, welche ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulichen, in welchem die aufgenommene elektrische Leistung mit zunehmender Beladung des Staubfangbehälters 14 stufenweise über mehrere Schaltstufen erhöht wird. Im Gegensatz zu dem anhand der Fig. 3a illustrierten Ausführungsbeispiel, bei dem lediglich eine Schaltstufe bzw. ein Differenzdruckschalter zum Einsatz kommt, werden bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3b mehrere analoge oder digitale Differenzdruckdosen mit unterschiedlichen Schaltpunkten (z.B. entsprechend 50 g, 100 g und 200 g Beladung) verwendet, welche je nach entsprechendem Differenzdruck den Phasenanschnitt einer Phasenanschnittsteuerschaltung verändern.
- 10 **[0042]** Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.
- 15 **[0043]** Obwohl manche Aspekte im Zusammenhang mit einer Vorrichtung beschrieben wurden, versteht es sich, dass diese Aspekte auch eine Beschreibung des entsprechenden Verfahrens darstellen, sodass ein Block oder ein Bauelement einer Vorrichtung auch als ein entsprechender Verfahrensschritt oder als ein Merkmal eines Verfahrensschritts zu verstehen ist. Analog dazu stellen Aspekte, die im Zusammenhang mit einem oder als ein Verfahrensschritt beschrieben wurden, auch eine Beschreibung eines entsprechenden Blocks oder Details 20 bzw. Merkmals einer entsprechenden Vorrichtung dar.
- 25 **[0044]** Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen lediglich eine Veranschaulichung der Prinzipien der vorliegenden Erfindung dar. Es versteht sich, dass Modifikationen und Variationen der hierin beschriebenen Anordnungen und Einzelheiten anderen Fachleuten einleuchten werden. Deshalb ist beabsichtigt, dass die Erfindung lediglich durch den Schutzmfang der nachstehenden Patentansprüche und nicht durch die spezifischen Einzelheiten, die anhand der Beschreibung und 30 der Erläuterung der Ausführungsbeispiele hierin präsentiert wurden, beschränkt ist.

#### Bezugszeichenliste

- 50 **[0045]**
- 10 Vorrichtung zur Beeinflussung einer elektrischen Leistungsaufnahme eines Staubsaugermotors, gemäß einem Ausführungsbeispiel
- 11 Staubsaugermotor
- 12 Staubsauger
- 13 Saugluftstrom
- 14 Staubfangbehälter

- 15 Gebläse
- 16 Einrichtung zum Erfassen einer physikalischen Differenzgröße, insbesondere einer Druckdifferenz
- 17 Einrichtung zum Verstellen der elektrischen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors 5
- 20 Phasenanschnittsteuerschaltung, gemäß einem Ausführungsbeispiel
- 30 Beladungs-Luftmengen- bzw. Beladungs-Leistungsdiagramm für eine einzelne Differenzdruckdose 10
- 31 konstante elektrische Leistungsaufnahme
- 32 abfallende Luftmenge bei konstanter Leistungsaufnahme
- 33 elektrische Leistungsaufnahme bei konstant geregelter Luftmenge 15
- 34 konstant geregelter Luftmenge
- 35 Leistungsaufnahme bei einer Differenzdruckdose gemäß einem Ausführungsbeispiel
- 36 angesaugte Luftmenge bei einer Differenzdruckdose gemäß einem Ausführungsbeispiel 20
- 37 elektrische Leistungsaufnahme bei mehreren Differenzdruckdosen gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel
- 38 angesaugte Luftmenge bei mehreren Differenzdruckdosen gemäß einem Ausführungsbeispiel
- 40 Beladungs-Luftmengen- bzw. Beladungs-Leistungsdiagramm bei mehreren Differenzdruckdosen 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- an zuheben und umgekehrt bei einem Unterschreiten des voreingestellten Differenzdruckschwellwerts die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors (11) diskret von dem vorgegebenen höheren Wert auf den vorgegebenen niedrigeren Wert abzusenken.
2. Die Vorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei die Einrichtung (16) zum Erfassen der Druckdifferenz einen Differenzdruckschalter umfasst, welcher mit der Einrichtung zum Verstellen (17) der elektrischen Leistungsaufnahme derart zusammenwirkt, sodass bei Erreichen des voreingestellten Differenzdruckschwellwert ein Schaltignal zur Erhöhung oder Verringerung der elektrischen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors (11) bereitgestellt wird.
3. Die Vorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Differenzdruckschwellwert in Abhängigkeit von einer maximalen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors (11) und einem vorbestimmten Füllstand des Staubfangbehälters (14) eingestellt werden kann.
4. Die Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Einrichtung (17) zum Erhöhen der elektrischen Leistungsaufnahme eine elektrische Phasenabschnitt- oder eine Phasenanschnittsteuerschaltung (20) aufweist, die mit der Einrichtung (16) zum Erfassen zusammenwirkt, sodass bei Über- oder Unterschreiten des Schwellwerts ein Phasenabschnitt oder ein Phasenanschnitt einer dem Staubsaugermotor (11) bereitgestellten Wechselspannung umgeschaltet wird.
5. Die Vorrichtung (10) nach Anspruch 4, wobei die Phasenabschnitt- oder Phasenanschnittsteuerschaltung (20) einen einstellbaren elektrischen Widerstand umfasst, der mittels der Einrichtung (16) zum Erfassen der Druckdifferenz verändert werden kann, um die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors (11) mittels der Phasenabschnitt- oder Phasenanschnittsteuerschaltung (20) zu erhöhen oder zu erniedrigen, wenn die erfasste physikalische Größe dem Über- oder Unterschreiten des voreingestellten Füllstandschwellwerts entspricht.
6. Die Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Einrichtung (16) zum Erfassen eine Mehrzahl von Differenzdruckschaltern umfasst, um bei Erreichen unterschiedlich hoher Differenzdruckschwellwerte stufenweise die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors (11) zu erhöhen.
7. Die Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Staubfangbehälter (14)

## Patentansprüche

1. Ein Staubsauger (12) mit einer Vorrichtung (10) zur Beeinflussung einer elektrischen Leistungsaufnahme eines Staubsaugermotors (11) des Staubsaugers (12) mit einem in einem Saugluftstrom (13) anordnabaren Staubfangbehälter (14), mit folgenden Merkmalen:
- einer Einrichtung (16) zum Erfassen einer Druckdifferenz zwischen einem ersten Saugluftdruck stromaufwärts des Staubfangbehälters (14) und einem zweiten Saugluftdruck stromabwärts des Staubfangbehälters (14); und einer Einrichtung (17; 20) zum Verstellen der elektrischen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors (11), wenn die erfasste Druckdifferenz einen voreingestellten Differenzdruckschwellwert über- oder unterschreitet, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (17, 20) zum Verstellen der elektrischen Leistungsaufnahme dazu ausgelegt ist, bei einem Überschreiten des voreingestellten Differenzdruckschwellwerts die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors (11) diskret von einem vorgegebenen niedrigeren Wert auf einen vorgegebenen höheren Wert

ein Staubfilterbeutel ist.

8. Verfahren zur Beeinflussung einer elektrischen Leistungsaufnahme eines Staubsaugermotors (11) eines Staubsaugers (12) mit einem in einem Saugluftstrom (13) anordenbaren Staubfangbehälter (14), mit folgenden Schritten:

Erfassen einer Druckdifferenz zwischen einem ersten Saugluftdruck stromaufwärts des Staubfangbehälters (14) und einem zweiten Saugluftdruck stromabwärts des Staubfangbehälters (14); und

Verstellen der elektrischen Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors (11), wenn die erfasste Druckdifferenz einen voreingestellten Differenzdruckschwellwert über-oder unterschreitet, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Überschreiten des voreingestellten Differenzdruckschwellwerts die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors (11) diskret von einem vorgegebenen niedrigeren Wert auf einen vorgegebenen höheren Wert angehoben wird und umgekehrt bei einem Unterschreiten des voreingestellten Differenzdruckschwellwerts die elektrische Leistungsaufnahme des Staubsaugermotors (11) diskret von dem vorgegebenen höheren Wert auf den vorgegebenen niedrigeren Wert abgesenkt wird.

## Claims

1. Vacuum cleaner (12) having an apparatus (10) for influencing an electric power consumption of a vacuum cleaner motor (11) of the vacuum cleaner (12) with a dust collecting container (14) that can be arranged in a flow of vacuum air (13), with the following features:

a device (16) for recording a pressure difference between a first vacuum air pressure upstream of the dust collecting container (14) and a second vacuum air pressure downstream of the dust collecting container (14); and  
a device (17; 20) for adjusting the electric power consumption of the vacuum cleaner motor (11) if the recorded pressure difference exceeds or does not reach a preset differential pressure threshold value,

### **characterised in that**

the device (17, 20) is configured to adjust the electric power consumption so as to raise the electric power consumption of the vacuum cleaner motor (11) discretely from a predetermined lower value to a predetermined higher value if the preset differential pressure threshold value is exceeded, and conversely to lower the

electric power consumption of the vacuum cleaner motor (11) discretely from the predetermined higher value to the predetermined lower value if the preset differential pressure threshold value is not reached.

2. Apparatus (10) according to claim 1, wherein the device (16) for recording the pressure difference comprises a differential pressure switch which interacts with the device for adjusting (17) the electric power consumption such that if the preset differential pressure threshold value is reached, a switching signal is provided in order to increase or reduce the electric power consumption of the vacuum cleaner motor (11).
3. Apparatus (10) according to claim 1 or 2, wherein the differential pressure threshold value can be set as a function of a maximum power consumption of the vacuum cleaner motor (11) and a predetermined fill level of the dust collecting container (14).
4. Apparatus (10) according to one of the preceding claims, wherein the device (17) for increasing the electric power consumption has an electric trailing edge or leading edge phase control circuit (20), which interacts with the device (16) for recording so that if the threshold value is exceeded or not reached, a trailing edge or a leading edge of an alternating voltage provided to the vacuum cleaner motor (11) is switched over.
5. Apparatus (10) according to claim 4, wherein the trailing edge or leading edge phase control circuit (20) comprises an adjustable electrical resistance, which can be modified by means of the device (16) for recording the pressure difference, in order to raise or lower the electric power consumption of the vacuum cleaner motor (11) by means of the trailing edge or leading edge phase control circuit (20), if the recorded physical variable corresponds to exceeding or failing to reach the preset fill level threshold value.
6. Apparatus (10) according to one of the preceding claims, wherein the device (16) for recording comprises a plurality of differential pressure switches in order to gradually increase the electric power consumption of the vacuum cleaner motor (11) when differential pressure threshold values of varying degrees are reached.
7. Apparatus (10) according to one of the preceding claims, wherein the dust collecting container (14) is a dust filter bag.
8. Method for influencing an electric power consumption of a vacuum cleaner motor (11) of a vacuum cleaner (12) with a dust collecting container (14) that

can be arranged in a vacuum air flow (13), with the following steps:

Recording a pressure difference between a first vacuum air pressure upstream of the dust collecting container (14) and a second vacuum air pressure downstream of the vacuum collecting container (14); and

Adjusting the electric power consumption of the vacuum cleaner motor (11), if the recorded pressure difference exceeds or fails to reach a preset differential pressure threshold value,

#### **characterised in that**

if the preset differential pressure value is exceeded, the electric power consumption of the vacuum cleaner motor (11) is discretely raised from a predetermined lower value to a predetermined higher value and conversely if the preset differential pressure value is not reached, the electric power consumption of the vacuum cleaner motor (11) is discretely lowered from the predetermined higher value to the predetermined lower value.

#### **Revendications**

- Aspirateur (12) comprenant un dispositif (10) destiné à influencer une puissance électrique absorbée d'un moteur (11) d'aspirateur de l'aspirateur (12), comprenant un réservoir collecteur de poussière (14) pouvant être disposé dans un courant d'air d'aspiration (13), comprenant les caractéristiques suivantes :

un dispositif (16) destiné à détecter une différence de pression entre une première pression d'air aspiré en amont du récipient collecteur de poussière (14) et une deuxième pression d'air aspiré en aval du réservoir collecteur de poussière (14) ; et

un dispositif (17 ; 20) destiné à régler la puissance électrique consommée du moteur (11) d'aspirateur lorsque la différence de pression détectée dépasse vers le haut ou vers le bas une valeur seuil préréglée de pression différentielle,

#### **caractérisé en ce que**

le dispositif (17, 20) destiné à régler la puissance électrique consommée est conçu, lors d'un dépassement vers le haut de la valeur seuil préréglée de pression différentielle, pour éléver la puissance électrique absorbée du moteur (11) d'aspirateur discrètement d'une valeur plus basse prédéfinie à une valeur plus haute prédéfinie et, inversement, lors d'un dépassement vers le bas de la valeur seuil préréglée de pression différentielle, pour baisser la puissance électrique

absorbée du moteur (11) d'aspirateur discrètement de la valeur plus haute prédéfinie à la valeur plus basse prédéfinie.

- Dispositif (10) selon la revendication 1, le dispositif (16) destiné à détecter une différence de pression comprenant un commutateur de pression différentielle, lequel coopère avec le dispositif (17) destiné à régler la puissance électrique consommée de manière à ce que, lorsque la valeur seuil préréglée de pression différentielle est obtenue, un signal de commutation soit fourni pour augmenter ou diminuer la puissance électrique consommée du moteur (11) d'aspirateur.
- Dispositif (10) selon la revendication 1 ou 2, la valeur seuil de pression différentielle pouvant être réglée en fonction d'une puissance absorbée maximale du moteur (11) d'aspirateur et d'un niveau de remplissage prédéterminé du réservoir collecteur de poussière (14).
- Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le dispositif (17) destiné à augmenter la puissance électrique absorbée présentant un circuit de commande (20) à coupure de phase descendante ou à coupure de phase ascendante, qui coopère avec le dispositif (16) destiné à détecter, de sorte que lorsque la valeur seuil est dépassée vers le haut ou vers le bas, une coupure de phase descendante ou une coupure de phase ascendante d'une tension alternative fournie au moteur (11) d'aspirateur est commutée.
- Dispositif (10) selon la revendication 4, le circuit de commande (20) à coupure de phase descendante ou à coupure de phase ascendante comprenant une résistance électrique réglable, laquelle peut être modifiée à l'aide du dispositif (16) destiné à détecter la différence de pression afin d'augmenter ou de baisser la puissance électrique absorbée du moteur (11) d'aspirateur au moyen du circuit de commande (20) à coupure de phase descendante ou à coupure de phase ascendante lorsque la grandeur physique détectée correspond au dépassement vers le haut ou au dépassement vers le bas de la valeur seuil préréglée du niveau de remplissage.
- Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le dispositif (16) destiné à détecter comprenant une pluralité de commutateurs de pression différentielle afin d'augmenter progressivement la puissance électrique absorbée du moteur (11) d'aspirateur lorsque des valeurs seuil de pression différentielle différemment hautes sont atteintes.
- Dispositif (10) selon l'une quelconque des revendi-

cations précédentes, le réservoir collecteur de poussière (14) étant un sac-filtre à poussière.

8. Procédé destiné à influencer une puissance électrique absorbée d'un moteur (11) d'aspirateur d'un aspirateur (12) comprenant un réservoir collecteur de poussière (14) pouvant être disposé dans un courant d'air d'aspiration (13), comprenant les caractéristiques suivantes :

10

détection d'une différence de pression entre une première pression d'air aspiré en amont du récipient collecteur de poussière (14) et une deuxième pression d'air aspiré en aval du réservoir collecteur de poussière (14) ; et  
15  
réglage de la puissance électrique consommée du moteur (11) d'aspirateur lorsque la différence de pression détectée dépasse vers le haut ou vers le bas une valeur seuil préréglée de pression différentielle,  
20

**caractérisé en ce que**

lors d'un dépassement vers le haut de la valeur seuil préréglée de pression différentielle, la puissance électrique absorbée du moteur (11) d'aspirateur est élevée discrètement d'une valeur plus basse prédéfinie à une valeur plus haute prédéfinie et, inversement, lors d'un dépassement vers le bas de la valeur seuil préréglée de pression différentielle, **en ce que** la puissance électrique absorbée du moteur (11) d'aspirateur est baissée discrètement de la valeur plus haute prédéfinie à la valeur plus basse prédéfinie.  
30

35

40

45

50

55

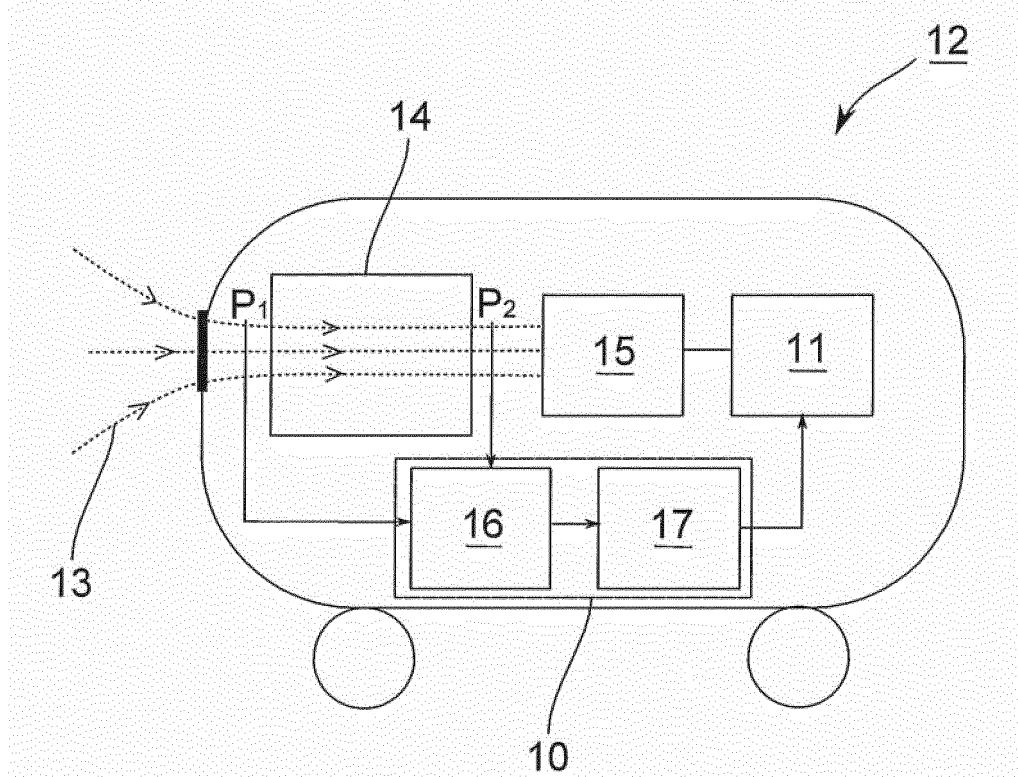


Fig. 1

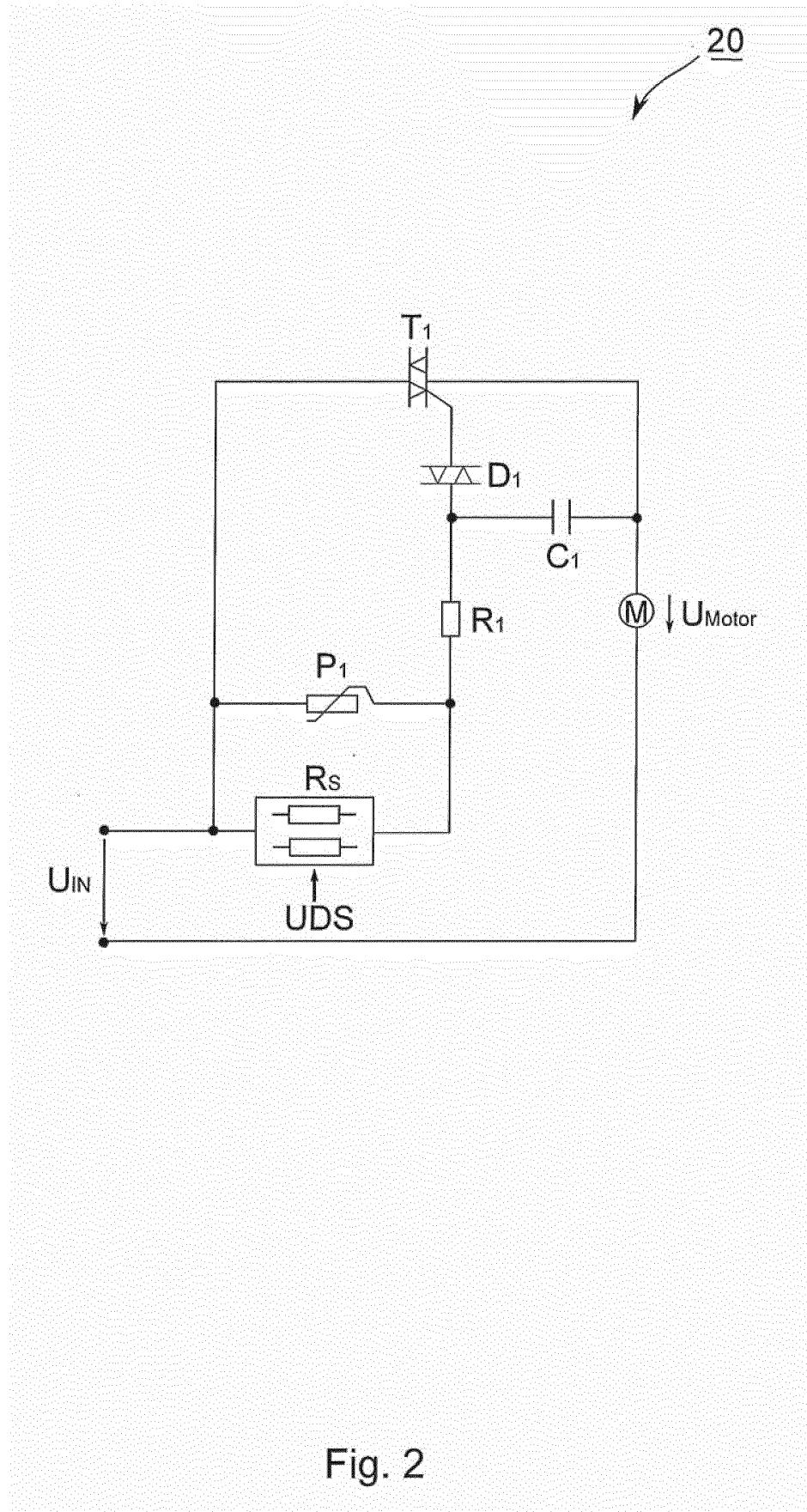


Fig. 2

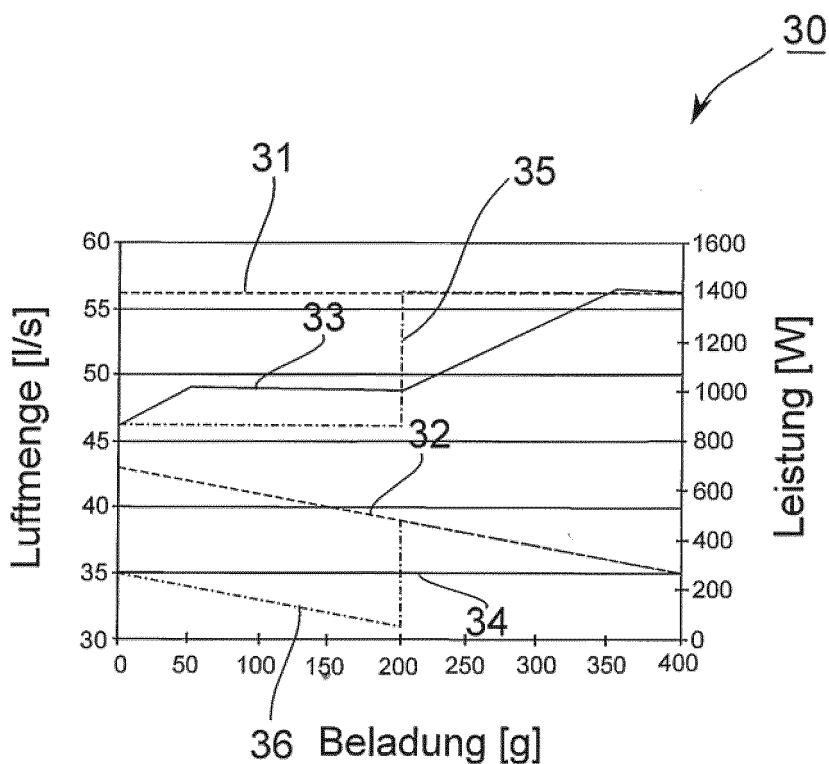


Fig. 3a

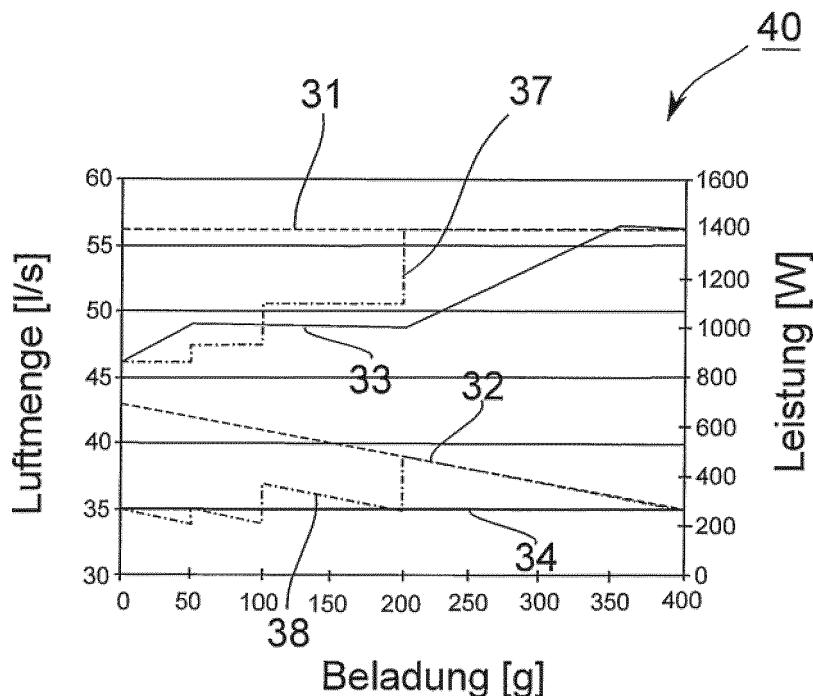


Fig. 3b

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 3307002 A1 [0002]
- DE 3041167 A1 [0002]
- EP 0379680 A1 [0003]
- DE 102008010068 A1 [0004]