



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.01.2017 Patentblatt 2017/04**

(51) Int Cl.:  
**A47L 9/19** (2006.01) **A47L 9/20** (2006.01)  
**A47L 9/28** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16180068.5**

(22) Anmeldetag: **19.07.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(71) Anmelder: **BSH Hausgeräte GmbH**  
**81739 München (DE)**

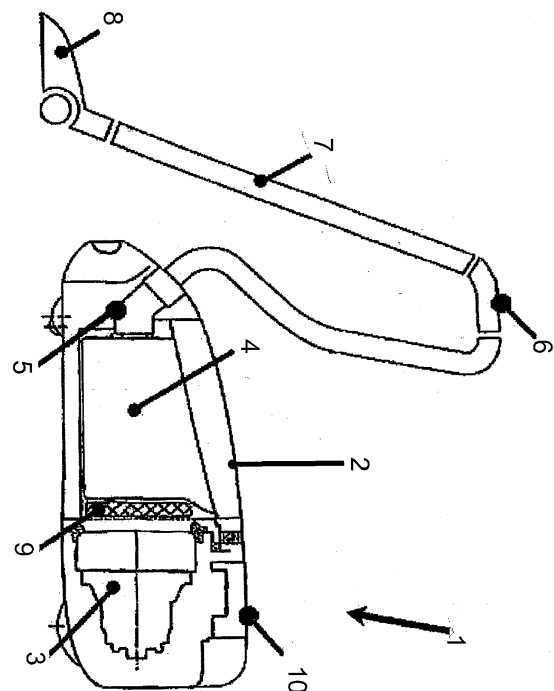
(72) Erfinder:  
• **Balling, Florian**  
**97616 Bad Neustadt (DE)**  
• **Schmitt, Florian**  
**97702 Münnerstadt (DE)**  
• **Kastner, Julian**  
**97616 Bad Neustadt (DE)**  
• **Wilhelm, Mario**  
**98544 Zella-Mehlis (DE)**

(30) Priorität: **24.07.2015 DE 102015214036**

(54) **VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG EINER REINIGUNG EINER FILTEREINHEIT FÜR STAUBSAUGER**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zum Steuern einer automatischen Reinigung (S6) einer Filtereinheit (9) für einen elektrischen Staubsauger (1) mit einer Saugdüse (8), einer Staubabscheideeinheit (4) und einer Motor-/Gebläseeinheit (3), wobei die Vorrichtung (10) eingerichtet ist, eine automatische Reinigung (S6) der Filtereinheit (9) zu aktivieren, wenn ein vorgegebener Grenzwert ( $L_{\max}$ ) der Motor-/Gebläseeinheit (3) des Staubsaugers (1) überschritten wird und ein vorgegebener Grenzwert ( $V_{\min}$ ) des Saugluftstroms des Staubsaugers (1) unterschritten wird. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben der Vorrichtung (10) und ein Computerprogrammprodukt zum Implementieren des Verfahrens in die Vorrichtung (10). Die Erfindung ermöglicht optimale Reinigungs- bzw. Leistungsergebnisse bei gleichzeitiger Erhöhung der Energieeffizienz des Staubsaugers (1).

Fig. 1



## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Steuern einer automatischen Reinigung einer Filtereinheit für einen elektrischen Staubsauger gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Steuern einer solchen Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 9 und ein Computerprogrammprodukt gemäß Anspruch 15.

### Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Schon seit geraumer Zeit werden große Anstrengungen unternommen, Reinigungs- bzw. Leistungsergebnisse beim Saugen mit einem Staubsauger zu optimieren. Dabei müssen unterschiedliche Anforderungen in Bezug auf Geräuschemissionen, Unterdruck in den Geräten und elektrische Aufnahmeleistung erfüllt werden. Es ist insbesondere erwünscht, eine möglichst hohe Energieeffizienz - hohe Leistungsergebnisse bei möglichst niedriger elektrischer Leistungsaufnahme - zu erreichen. Wesentlich ist das Erreichen einer hohen Energieeffizienz besonders im Hinblick auf eine zukünftige Labelung von Staubsaugern, die auch werbetechnisch auf einen potenziellen Käufer/Benutzer einen großen Einfluss hat. Dieses trifft gleichermaßen für Staubsauger mit und ohne Beutel zu.

**[0003]** Saugleistungsverluste, zum Beispiel bedingt durch das Verschließen von Filterbeutel-Poren eines Staubsaugers, erfordern bei einer Vielzahl bekannter Staubsauger ein manuelles Nachregeln der Saugleistung. Dies führt zumeist zu einer Überregelung und damit zu einer ungewünschten Energieverschwendung. Um dieses Problem zu lösen, wurden Luft-Volumenstrom-Regelungsvorrichtungen für Staubsauger entwickelt. Ein Beispiel dafür ist aus der DE 30 30 059 C2 bekannt, bei der Mittels einer Regelungsvorrichtung der Luft-Volumenstrom unabhängig von einem Füllgrad eines im Staubsauger vorhandenen Staubbeutels oder der Verschmutzung eines vorgeschalteten Filters auf einem vorgegebenen Wert konstant gehalten wird. Um dem gewünschten energetischen Gesichtspunkt Rechnung zu tragen, wird eine Motor-/Gebläseleistung in Abhängigkeit der Verschmutzung eines Filters nach oben bzw. nach unten geregelt. Beispielsweise wird über eine Druckdifferenz vor und hinter einem Staubbehälter eines Staubsaugers der Füllgrad des Staubbehälters ermittelt. Dieses Verfahren ist geräte- und gebläse-abhängig und muss für jedes Gerät neu bestimmt und ausgelegt werden.

**[0004]** Auch bei beutellosen Staubsaugern kommt es zu einer Verstopfung nachgeschalteter Filter einer Staubabscheideeinheit, bei der die Poren durch den aufgenommenen Staub zugesetzt werden. Dadurch vermindert sich der Volumenstrom - jene Luftmenge, die pro Zeiteinheit durch einen festgelegten Querschnitt trans-

portiert werden kann. Bei Geräten mit niedrigen Leistungen < 500 Watt wird ein Mindest-Volumenstrom bereits nach kurzem Einsatz nicht mehr gewährleistet, da die Saugleistung bei einem verschmutzten Filter nicht mehr ausreicht. Bei beutellosen Geräten mit einer manuellen Reinigung des Filters fällt der Volumenstrom solange ab, bis eine Reinigung des Filters vorgenommen wird.

### Der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe

**[0005]** Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine möglichst hohe Energieeffizienz beim Betrieb von Staubsaugern zu erreichen. Das heißt, bei möglichst niedriger Leistungsaufnahme eine möglichst hohe Staub- und/oder Schmutzaufnahme zu gewährleisten.

### Erfindungsgemäße Lösung

**[0006]** Diese Aufgabe wird mittels einer Vorrichtung zum Steuern einer automatischen Reinigung einer Filtereinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. mittels eines Verfahrens mit den Merkmalen gemäß Anspruch 9 und eines Computerprogrammprodukts gemäß Anspruch 15 gelöst.

**[0007]** Die Bezugszeichen in sämtlichen Ansprüchen haben keine einschränkende Wirkung, sondern sollen lediglich deren Lesbarkeit verbessern.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung zum Steuern einer automatischen Reinigung einer Filtereinheit für einen elektrischen Staubsauger mit einer Saugdüse, einer Staubabscheideeinheit und einer Motor-/Gebläseeinheit bereitgestellt. Die Vorrichtung umfasst: Mittel zum Ermitteln eines ersten Werts eines Saug-Luftstroms des Staubsaugers und eine Einrichtung zum Anpassen eines zweiten Werts der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers in Abhängigkeit des ermittelten ersten Werts des Saugluftstroms. Die Vorrichtung ist eingerichtet, eine automatische Reinigung der Filtereinheit zu aktivieren, wenn ein vorgegebener Grenzwert der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers von dem zweiten Wert überschritten wird und ein vorgegebener Grenzwert des Saug-Luftstroms des Staubsaugers von dem ersten Wert des Saug-Luftstroms unterschritten wird. Durch eine Überprüfung der beiden interdependenten Werte bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann eine Reinigung der Filtereinheit veranlasst werden, die die Energieeffizienz des Staubsaugers erheblich verbessert. Schließlich können dadurch leistungsarme Motor-/Gebläseeinheiten für Staubsauger vorgesehen werden.

**[0009]** Hier und im Folgenden handelt es sich bei dem "ersten Wert" um einen Wert, der einen Saug-Luftstrom näher bestimmt und bei dem "zweiten Wert" um einen Wert, der die Motor-/Gebläseeinheit näher bestimmt. Es ist kein weiterer Wert gemeint, der im Sinne eines zusätzlichen ersten Wertes zu verstehen wäre, der auch die Motor-/Gebläseeinheit näher bestimmen würde.

**[0010]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern einer automatischen Reinigung

einer Filtereinheit für einen elektrischen Staubsauger mit einer Saugdüse und einer Motor-/Gebläseeinheit, umfassend die Schritte: Ermitteln eines ersten Werts eines Saug-Luftstroms und Anpassen eines zweiten Werts der Leistung der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers in Abhängigkeit des ermittelten ersten Werts des Saug-Luftstroms. Die automatische Reinigung der Filtereinheit wird aktiviert, wenn ein vorgegebener Grenzwert der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers von dem zweiten Wert überschritten wird und ein vorgegebener Grenzwert des Saug-Luftstroms von dem ersten Wert unterschritten wird. Das Verfahren kann besonders effektiv mit der vorhergehend beschriebenen Vorrichtung zur Steigerung der Energieeffizienz des Staubsaugers eingesetzt werden.

**[0011]** Noch ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Computerprogrammprodukt zur Implementation des Verfahrens in eine Vorrichtung zum Steuern einer automatischen Reinigung einer Filtereinheit für einen elektrischen Staubsauger mit einer Saugdüse und einer Motor-/Gebläseeinheit, umfassend Programmteile, welche, wenn sie in einem Computer geladen sind, zur Durchführung des vorherstehenden Verfahrens ausgelegt sind. Mit dem Computerprogrammprodukt kann auf einfache Weise eine geräte- und gebläse-abhängige Einstellung für jedes Gerät optimal für dessen Leistungswerte bestimmt und angepasst werden.

#### *Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung*

**[0012]** Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0013]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der erste Wert des Saug- Luftstroms des Staubsaugers proportional zu einem Volumenstrom-Wert des Staubsaugers und der zweite Wert der Motor-/Gebläseeinheit ist proportional zu einem Leistungs-Wert des Staubsaugers. Besonders zweckdienlich kann dabei eine dem Volumenstrom-Wert äquivalente Messung über eine Druckmessung oder eine Druckdifferenzmessung des Saugluftstroms, eine Drehzahlermittlung, Berechnung einer Aufnahmeleistung oder Strom- und/oder Spannungsermittlung an der Motor-/Gebläseeinheit erfolgen. Analog können äquivalente Messungen auch zur Ermittlung und Anpassung der Motor-/Gebläseeinheit erfolgen. Besonders vorteilhaft lassen sich unter anderen Druckdifferenzmessungen, eine Ermittlung der Drehzahl und Temperatur der Motor-/Gebläseeinheit sowie eine Berücksichtigung elektrischer Strom- und/oder Spannungswerte oder eines elektrischen Phasenanschnitts zur Bestimmung des Leistungs-Werts der Motor-/Gebläseeinheit einsetzen. Dadurch können eine Vielzahl von unterschiedlichen Möglichkeiten zur Ermittlung des ersten Werts des Saug-Luftstroms bzw. Anpassung des zweiten Werts der Motor-/Gebläseeinheit genutzt werden. Abweichungen einer Saugleistung können

dadurch ausgeglichen werden, dass beispielsweise der Leistungs-Wert der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers bei abnehmendem Volumenstrom-Wert des Saug-Luftstroms nach oben angepasst wird. Diese Anpassung erfolgt jedoch nur so lange, bis ein bestimmter Leistungs-Grenzwert der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers erreicht wird. Wenn der Leistungs-Wert nicht mehr ausreicht oder ein bzw. der Leistungs-Grenzwert der Motor-/Gebläseeinheit überschritten wurde, dann löst die Vorrichtung automatisch die Reinigung der Filtereinheit aus. Anschließend kann der Volumenstrom-Wert der Saugluft wieder mittels des Leistungs-Werts der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers angepasst werden. Auf diese Weise kann der erste Wert, der Volumenstrom-Wert, im Wesentlichen konstant gehalten werden.

**[0014]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Vorrichtung eingerichtet, den Grenzwert der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers und/oder den Grenzwert des Saug-Luftstroms abhängig von einem bestimmten Bodenbelag einzustellen. Eine solche Steuerung der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers ermöglicht, eine höhere Energieeffizienz zu erzielen, indem die Saugleistung abhängig vom erkannten Untergrund, beispielsweise bei Hartboden oder Teppich, entsprechend angepasst wird. Zum Erkennen des Untergrundes kann ein Unterdruckschalter eingesetzt werden. Darüber hinaus kann verhindert werden, dass eine zum Bewegen der Saugdüse erforderliche Kraft, die nachfolgend als Schiebekraft bezeichnet wird, zunimmt und damit eine Benutzung des Staubsaugers erschwert wird. Dabei wird eine zu erfassende physikalische Differenzgröße, zum Beispiel ein Druckunterschied derart gewählt, dass sich bei einer Veränderung des Bodenbelags, beispielsweise von Hartboden auf Teppich und der damit verbundenen Unterdruckänderung in einem Staubraum des Staubsaugers im Wesentlichen nichts ändert. Die erfasste physikalische Differenzgröße soll also im hauptsächlich unabhängig vom abzusaugenden Bodenbelag und stattdessen vornehmlich abhängig von einem Füllstand der Staubabscheideeinheit sein. Dadurch kann eine im Wesentlichen von dem Füllstand der Staubabscheideeinheit abhängige Leistungsanpassung der Motor-/Gebläseeinheit erfolgen. Die erfasste physikalische Differenzgröße ist vorzugsweise proportional zu einem Volumen oder zu einem Gewicht einer von der Staubabscheideeinheit aufgenommenen Staubmenge. Zweckmäßigerweise ist die Vorrichtung eingerichtet, den ersten Wert des Saug- Luftstroms zu ermitteln, wobei ein erster Luftdruck-Wert stromaufwärts des Saug- Luftstroms erfasst wird, ein zweiter Luftdruck-Wert stromabwärts des Saug-Luftstroms erfasst wird, und ein Differenzdruck zwischen dem ersten und dem zweiten Luftdruck-Wert ermittelt wird. Dabei bedeutet "stromaufwärts" der Staubabscheideeinheit entgegen der Strömungsrichtung von der Saugdüse zur Staubabscheideeinheit vorgelagert und "stromabwärts" der Staubabscheideeinheit in der Strömungsrichtung von der Saugdüse zur Staubabscheideeinheit nachgelagert.

ideeinheit nachgelagert.

**[0015]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Vorrichtung eingerichtet ist, den ersten Luftdruck-Wert stromaufwärts des Saug-Luftstroms vor der Filtereinheit des Staubsaugers zu erfassen, und den zweiten Luftdruck-Wert stromabwärts des Saug-Luftstroms nach der Filtereinheit des Staubsaugers zu erfassen. Insbesondere bei beutellosen Staubsaugern gibt die Differenz der Luftdruck-Werte Aufschluss darüber, wie "verschmutzt" oder "sauber" die Filtereinheit bzw. wie hoch der Filterwiderstand ist.

**[0016]** Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Vorrichtung eingerichtet, den ersten Luftdruck-Wert stromaufwärts des Saug-Luftstroms vor einer Staubabscheideeinheit des Staubsaugers zu erfassen, und den zweiten Luftdruck-Wert stromabwärts des Saug-Luftstroms nach der Staubabscheideeinheit des Staubsaugers zu erfassen. Besonders bei Staubsaugern, die über einen Filterbeutel verfügen, gibt die Differenz der Luftdruck-Werte des Saug-Luftstroms vor und nach einer Staubabscheideeinheit des Staubsaugers Aufschluss darüber, wie "voll" oder "leer" eine Befüllung der Staubabscheideeinheit des Staubsaugers ist.

**[0017]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Vorrichtung eingerichtet, den ersten Wert des Saug-Luftstroms abhängig von einem Füllgrad der Staubabscheideeinheit zu ermitteln. Der Füllgrad der Staubabscheideeinheit kann besonders einfach anhand einer proportionalen Gewichts- und/oder Volumenmessung des abgeschiedenen Staubes oder mittels einer Sicht-Marke ermittelt werden.

**[0018]** Besonders zweckdienlich ist es, die Anpassung des zweiten Werts der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers anhand einer in der Einrichtung zum Anpassen der Leistung der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers hinterlegten Kennlinie oder Funktion vorzunehmen. Dadurch können gerätespezifische Programme zur Reinigung leicht eingestellt werden.

**[0019]** Bei einer besonders energieeffizienten Ausführungsform ist die Vorrichtung eingerichtet, die Anpassung des zweiten Werts der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers kontinuierlich oder in diskreten Schritten vorzunehmen. Bei einer kontinuierlichen Anpassung kann der mit der Vorrichtung versehene Staubsauger besonders energieeffizient betrieben werden. Um jedoch der Benutzerfreundlichkeit entgegenzukommen und einen ständigen Wechsel lästiger Schallemissionen zu vermeiden, kann die Vorrichtung derart eingestellt werden, dass die Anpassung der Leistung der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers in diskreten Schritten erfolgt.

**[0020]** Die für die Vorrichtung beschriebenen Vorteile und Ausführungsformen treffen im gleichen Maße auf das im Folgenden beschriebene Verfahren zu. Einzelne Verfahrensschritte und Merkmale entsprechen der von der Vorrichtung und deren Bauteilen ausführbaren Funktionen und Aufgaben und vice versa.

**[0021]** Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des

Verfahrens kann der Grenzwert der Motor-/Gebläseeinheit des Staubsaugers und/oder der Grenzwert des Saug-Luftstroms abhängig von einem Bodenbelag eingestellt werden.

**[0022]** Gemäß einer zweckmäßigen Ausführungsform des Verfahrens wird der erste Wert des Saug-Luftstroms ermittelt indem ein erster Luftdruck-Wert stromaufwärts des Saug-Luftstroms erfasst; ein zweiter Luftdruck-Wert wird stromabwärts des Saug-Luftstroms erfasst wird und ein Differenzdruck zwischen dem ersten und dem zweiten Luftdruck-Wert ermittelt wird.

**[0023]** Gemäß einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform des Verfahrens wird der erste Luftdruck-Wert stromaufwärts des Saug-Luftstroms vor der Filtereinheit des Staubsaugers erfasst, und der zweite Luftdruck-Wert stromabwärts des Saug-Luftstroms nach der Filtereinheit des Staubsaugers. Diese Verfahrensweise eignet sich insbesondere für beutellose Staubsauger, die gewöhnlich nur einen der Staubabscheideeinheit nachgeschalteten Filter aufweisen.

**[0024]** Gemäß noch einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform des Verfahrens wird der erste Luftdruck-Wert stromaufwärts des Saug-Luftstroms vor einer Staubabscheideeinheit des Staubsaugers erfasst und der zweite Luftdruck-Wert stromabwärts des Saug-Luftstroms nach der Staubabscheideeinheit des Staubsaugers erfasst. Diese Verfahrensweise eignet sich insbesondere für Staubsauger mit Filter-Beuteln, die gewöhnlich noch einen weiteren der Staubabscheideeinheit nachgeschalteten Filter aufweisen. Damit können noch mehr Faktoren berücksichtigt werden, die für einen Widerstand des Saug-Luftstroms ursächlich sein können.

**[0025]** Bei einer zweckdienlichen Ausführungsform wird der erste Wert des Saug-Luftstroms abhängig von einem Füllgrad der Staubabscheideeinheit ermittelt. Sofern bei einem Staubsauger mit Beutel dieser Beutel einen bestimmten Staub-Füllgrad übersteigt, ist er hauptsächlich für den Widerstand des Saug-Luftstroms und kann einen Benutzer des Staubsaugers die Notwendigkeit eines Staub-Beutel-Tauschs anzeigen.

**[0026]** Mit der Vorrichtung bzw. dem Verfahren zum Steuern einer automatischen Reinigung einer Filtereinheit für einen elektrischen Staubsauger wird ein optimales Reinigungs- bzw. Leistungsergebnis bei gleichzeitiger Erhöhung der Energieeffizienz des Staubsaugers erzielt.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0027]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend bezugnehmend auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Staubsaugers; und

Fig. 2 ein schematisches Flussdiagramm der Funkti-

on und Wirkungsweise einzelner Elemente einer Vorrichtung zum Steuern einer automatischen Reinigung einer Filtereinheit gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform, wie sie in einem Staubsauger verwendet wird;

Fig. 3 ein stark verallgemeinertes Flussdiagramm der Funktion und Wirkungsweise einzelner Elemente einer Vorrichtung zum Steuern einer automatischen Reinigung einer Filtereinheit gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform, wie sie in einem Staubsauger verwendet wird.

#### *Ausführliche Beschreibung der Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels*

**[0028]** Anhand der schematischen Darstellung eines herkömmlichen Staubsaugers 1 aus Fig. 1 soll das Funktionsprinzip einer Ausführungsform einer Vorrichtung 10 zum Steuern einer automatischen Reinigung S6 - unter Vorwegnahme der Beschreibung zu Fig. 2 - einer Filtereinheit 9 erläutert werden. Der Staubsauger 1 umfasst ein Gehäuse 2, in dem eine Motor-/Gebläseeinheit 3 sowie eine Staubabscheideeinheit 4 untergebracht ist. Über einen der Staubabscheideeinheit 4 vorgelagerten Lufteinlass 5 ist der Staubsauger 1 mittels einer Leitung 5, die einen Schlauch 6 und ein Rohr 7 umfasst, an eine Ansaugöffnung, in diesem Fall eine Saugdüse 8 gekoppelt. Mittels der Motor-/Gebläseeinheit 3 wird im Staubsauger 1 bzw. in der Staubabscheideeinheit 4 ein Unterdruck erzeugt, wodurch Luft über die Saugdüse 8, das Rohr 7 und den Schlauch 6 zu dem Lufteinlass 5 des Staubsaugers 1 in die Staubabscheideeinheit 4 geleitet wird. Die angesaugte Luft ist verunreinigt und wird in der Staubabscheideeinheit 4 gereinigt, bevor sie aus dem Staubsauger 1 abgeführt wird.

**[0029]** In der Staubabscheideeinheit 4 kann die verschmutzte Luft mittels eines oder mehrerer Filtereinheiten 9 wie Staubbeutel, Filter oder Fliehkraftabscheider und dergleichen gereinigt werden. In beutellosen Staubsaugern 1 werden Fliehkraftabscheider eingesetzt und erzeugen im eintretenden Luftstrom einen Wirbel, wodurch die Staubteilchen aufgrund der Fliehkraft nach außen gedrückt und abgeschieden werden. Ist eine Rotationsgeschwindigkeit der Wirbel ausreichend groß, kann auf einen zusätzlichen Filter/eine Filtereinheit 9 hinter dem Wirbel verzichtet werden.

**[0030]** Alternativ werden bei Staubsaugern 1 mit Beuteln zum Trennen der Staubteilchen aus der verschmutzten Luft diverse Filtereinheiten 9 - Beutel und/oder weitere Filter eingesetzt. Aufgrund einer Verstopfung der Filtereinheit 9, die mit Staubteilchen der verschmutzten Luft zugesetzt wird, nimmt eine Saugleistung des Staubsaugers 1 kontinuierlich ab. Das heißt, dass ein Volumenstrom der verschmutzten Luft aufgrund eines sich ändernden Strömungswiderstandes in den Filtern bzw. der Filtereinheit 9 des Staubsaugers 1 beeinflusst wird. Um den Volumenstrom bzw. das Saugergebnis konstant zu

halten, ist es erforderlich, den durch die Filtereinheit 9 verursachten und sich ständig aufbauenden/ändernden Strömungswiderstand auszugleichen.

**[0031]** Schließlich kann ein gutes Saugergebnis erreicht werden, wenn der Volumenstrom eines Saug-Luftstroms des Staubsaugers 1 konstant gehalten wird. Darüber hinaus ist der Volumenstrom der angesaugten Luft von einer Beschaffenheit eines Bodens abhängig, von dem die verschmutzte Luft mittels der Saugdüse 8 in den Staubsauger 1 gesaugt wird. Beispielsweise verringert sich der Volumenstrom der eingesaugten Luft erheblich, wenn die Saugdüse 8 von einem harten und glatten Boden auf einen weichen Teppichboden geschoben wird.

**[0032]** Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird das Ziel verfolgt, mittels der Vorrichtung 10 zum Steuern der automatischen Reinigung S6 der Filtereinheit 9 über eine Nutzungsdauer des Staubsaugers 1 hinweg eine konstante Staubaufnahme bzw. Saugleistung bereitzustellen, wobei unterschiedliche Füllstände der Staubabscheideeinheit 4 und Widerstände in der Filtereinheit 9, die zu Saugleistungsvarianzen führen, ausgeglichen werden, so dass unabhängig von diesen Faktoren für den Benutzer des Staubsaugers 1 ein optimales Reinigungs- bzw. Leistungsergebnis beim Saugen realisiert werden kann. Darüber hinaus kann mittels der Vorrichtung 10 zum Steuern der automatischen Reinigung S6 der Filtereinheit 9 auch die Leistungsaufnahme des Staubsaugers 1 vermindert werden und dadurch seine Energieeffizienz gesteigert werden.

**[0033]** Im Folgenden werden in Fig. 2 anhand einer schematischen Darstellung in Form eines Flussdiagramms beispielhaft die Funktion und die Wirkungsweise einzelner Elemente der Vorrichtung 10 zum Steuern der automatischen Reinigung S6 der Filtereinheit 3 des Staubsaugers 1 gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform erläutert. Die einzelnen Symbole des Flussdiagramms stehen für die Mittel bzw. Einrichtungen der Vorrichtung 10 zum Steuern der automatischen Reinigung S6 der Filtereinheit 9 sowie deren Funktion, die sie bei der Durchführung eines Verfahrens gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform erfüllen, wenn die Vorrichtung 10 bei dem Staubsauger 1 zum Einsatz kommt.

**[0034]** Die in den Staubsauger 1 implementierte Vorrichtung 10 wird gleichzeitig mit einem Einschalten des Staubsaugers 1 aktiviert. Das in dem Diagramm mit S0 bezeichnete Symbol steht dabei für diesen Schritt, in dem gemäß einer zweckmäßigen Ausführungsform die Vorrichtung 10 initialisiert wird, wobei einzelne Variablen beispielsweise für einen Volumenstrom  $V$  und/oder eine Leistung  $L$  der Motor-/Gebläseeinheit 3 des Staubsaugers 1 auf Null gesetzt werden, sowie Grenzwerte  $V_{\min}$  bzw.  $L_{\max}$  in einem Speicher der Vorrichtung 10 hinterlegt werden. Mittels der Vorrichtung 10 wird der Volumenstrom eines Saug-Luftstroms des Staubsaugers 1 derart gesteuert, dass der Staubsauger 1 mit einer möglichst konstanten Saugleistung betrieben werden kann. Die Saugleistung des Staubsaugers 1 ist proportional zu dem Volumenstrom  $V$  oder entspricht diesem. Dadurch, dass

sich eine in dem Saug-Luftstrom zwischengeschaltete Staubabscheideeinheit 4 und/oder Filtereinheit 9 mit dem von dem Staubsauger 1 aufgenommenen Staub zu setzen, vermindert sich der Volumenstrom bzw. die Luftmenge, die pro Zeiteinheit eingesaugt und/oder gereinigt werden kann.

**[0035]** Bei Geräten mit geringen Leistungen  $L < 500$  W kann dabei der Volumenstrom so stark abfallen, dass eine gewünschte Reinigungsleistung, die dem Volumenstrom  $V$  entspricht, nicht mehr gewährleistet werden kann. Mit Hilfe von Mitteln S1 zum Ermitteln eines ersten Werts, hier eines Volumenstrom-Werts  $V$  des Saug-Luftstroms des Staubsaugers 1 wird mit der Vorrichtung 10 ein Ist-Wert des Volumenstroms  $V$  ermittelt. Der Ist-Wert des Volumenstroms  $V$  kann beispielsweise anhand einer physikalischen Differenzgröße bestimmt werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein erster Luftdruck-Wert stromaufwärts des Saug-Luftstroms erfasst wird und ein zweiter Luftdruck-Wert stromabwärts des Saug-Luftstroms erfasst wird. Beispielsweise kann der erste Luftdruck-Wert vor und der zweite Luftdruck-Wert nach der Filtereinheit 9 erfasst werden. Ein damit ermittelbarer Differenzdruck kann über einen Verschmutzungsgrad der Filtereinheit Aufschluss geben.

**[0036]** Bei einer weiteren Ausführungsform wird der erste Luftdruck-Wert vor und der zweite Luftdruck-Wert nach der Staubabscheideeinheit 4 erfasst. Ein damit ermittelter Differenzdruck kann einen Füllgrad der Staubabscheideeinheit 4 anzeigen. Bei noch einer weiteren Ausführungsform erfolgen das Erfassen des ersten Luftdruck-Werts vor der Staubabscheideeinheit 4 und das Erfassen des zweiten Luftdruck-Werts nach der Staubabscheideeinheit 4 nachgeordneten Filtereinheit 9. Dadurch kann der erste Wert, der Volumenstrom-Wert  $V$  in Abhängigkeit mehrerer Strömungswiderstände verursachenden Faktoren bestimmt werden. Bei weiteren hier nicht dargestellten Ausführungsformen erfolgt die Ermittlung des ersten Werts alternativ oder zusätzlich anhand Leistungs-, Strom- oder Drehzahl-Werten der Motor-/Gebläseeinheit 3 des Staubsaugers 1.

**[0037]** Die Vorrichtung 10 sieht eine Einrichtung S2 zum Vergleichen des ermittelten Ist-Werts des Volumenstrom-Werts  $V$  mit einem vorgegebenen Volumenstrom-Grenzwert  $V_{\min}$  des Saug-Luftstroms vor. Dabei wird in einem darin durchgeführten Verfahrensschritt geprüft, ob der Ist-Wert des Volumenstrom-Werts  $V$  den Volumenstrom-Grenzwert  $V_{\min}$  des Saug-Luftstroms unterschreitet. Sofern der Ist-Wert des Volumenstrom-Werts  $V$  größer ist als der vorgegebene Volumenstrom-Grenzwert  $V_{\min}$ , muss die Vorrichtung 10 zum Steuern der automatischen Reinigung S6 der Filtereinheit 9 keine Reinigung S6 aktivieren. Wenn der Ist-Wert des Volumenstrom-Werts  $V$  den vorgegebenen Volumenstrom-Grenzwert  $V_{\min}$  unterschreitet, versucht die Vorrichtung 10 durch Erhöhen eines zweiten Werts, hier eines Leistungs-Werts  $L$  der Motor-/Gebläseeinheit 3 des Staubsaugers 1 den abgefallenen Volumenstrom  $V$  des Saug-Luftstroms zu kompensieren, indem sie den Leistungs-

Wert  $L$  der Motor-/Gebläseeinheit 3 erhöht. Allerdings ist eine Kompensation des Leistungs-Werts  $L$  der Motor-/Gebläseeinheit 3 des Staubsaugers 1 nur begrenzt möglich.

**[0038]** Im Hinblick auf Energiesparmaßnahmen werden Staubsauger 1 heute vorrangig mit leistungsarmen Motor-/Gebläseeinheiten 3 versehen. Dadurch sind aber auch die zur Kompensation von Abweichungen des Volumenstroms  $V$  notwendigen Leistungsreserven der Motor-/Gebläseeinheit 3 eingeschränkt. Folglich sieht die Vorrichtung 10 ein Mittel S3 zum Ermitteln eines Ist-Werts des Leistungs-Werts  $L$  der Motor-/Gebläseeinheit 3 des Staubsaugers 1 vor. Anhand einer Einrichtung S4 zum Vergleichen des Ist-Werts des Leistungs-Werts  $L$  der Motor-/Gebläseeinheit 3 mit einem vorgegebenen Leistungs-Grenzwert  $L_{\max}$  der Motor-/Gebläseeinheit 3 des Staubsaugers 1 prüft die Vorrichtung 10, ob eine Kompensation des Volumenstroms  $V$  mittels einer Einrichtung S5 zum Anpassen einer Leistung der Motor-/Gebläseeinheit 3 noch möglich ist. Wenn der ermittelte Ist-Wert des Leistungs-Werts  $L$  den vorgegebenen Leistungs-Grenzwert  $L_{\max}$  der Motor-/Gebläseeinheit unterschreitet, ist eine Erhöhung/Anpassung S5 der Leistung  $L$  bzw. Kompensation des Volumenstroms  $V$  noch möglich. Wenn der ermittelte zweite Wert, hier Ist-Wert des Leistungs-Werts  $L$  jedoch den vorgegebenen Leistungs-Grenzwert  $L_{\max}$  überschreitet, wird eine automatische Reinigung S6 der Filtereinheit 9 durch die Vorrichtung 10 aktiviert. Dabei erfolgt die Anpassung der Leistung S5 der Motor-/Gebläseeinheit 3 des Staubsaugers 1 anhand einer in der Vorrichtung 10 bzw. der Einrichtung S5 zur Anpassung der Leistung hinterlegten Kennlinie oder Funktion. Auf diese Weise können gerätespezifische Programme zur Reinigung leicht eingestellt werden.

**[0039]** Bei einer bevorzugten Weiterbildung der obigen Ausführungsform ist die Vorrichtung 10 zusätzlich eingerichtet, den Leistungs-Grenzwert  $L_{\max}$  der Motor-/Gebläseeinheit 3 des Staubsaugers 1 und/oder den Volumenstrom-Grenzwert  $V_{\min}$  des Saug-Luftstroms abhängig von einem bestimmten Bodenbelag einzustellen. Eine solche Leistungssteuerung der Motor-/Gebläseeinheit 3 des Staubsaugers 1 ermöglicht, eine noch höhere Energieeffizienz zu erzielen, indem die Saugleistung abhängig vom erkannten Untergrund, beispielsweise bei Hartboden oder Teppich entsprechend angepasst wird. Zum Erkennen des Untergrundes kann ein Unterdruckschalter eingesetzt werden - nicht gezeigt.

**[0040]** Fig. 3 zeigt eine stark abstrahiertes Flussdiagramm der Funktion und Wirkungsweise einzelner Elemente einer Vorrichtung zum Steuern einer automatischen Reinigung S6 einer Filtereinheit 9 gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform, wie sie in einem Staubsauger 1 verwendet wird. Dabei wird analog zu der Beschreibung von Fig. 2 eine Initialisierung der Vorrichtung 10 vorgenommen, wobei einzelne Variablen für einen ersten Werts  $V$  eines Saug-Luftstroms des Staubsaugers 1 und/oder einen zweiten Wert  $L$  der Motor-/Gebläseeinheit 3 des Staubsaugers 1 auf Null gesetzt, sowie

Grenzwerte  $V_{\min}$  bzw.  $L_{\max}$  in einem Speicher der Vorrichtung 10 hinterlegt werden.

**[0041]** In einem weiteren Schritt S1 wird ein erster Wert V eines Saug-Luftstroms des Staubsaugers 1 ermittelt. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist der erste Wert V des Saug-Luftstroms des Staubsaugers 1 proportional zu einem Volumenstrom-Wert des Staubsaugers 1. Je nach Ausführungsform kann dabei aus einer dem Volumenstrom-Wert äquivalenten Messung, beispielsweise einer Druckmessung oder einer Druckdifferenzmessung des Saugluftstroms, einer Drehzahlermittlung, Berechnung einer Aufnahmeleistung oder Strom- und/oder Spannungsermittlung an der Motor-/Gebläseeinheit auf den ersten Wert V geschlossen werden.

**[0042]** In einem weiteren Schritt S5 erfolgt dann ein Anpassen eines zweiten Werts L der Motor-/Gebläseeinheit 3 des Staubsaugers 1 in Abhängigkeit des ermittelten ersten Werts V des Saugluftstroms. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist der zweite Wert L der Motor-/Gebläseeinheit (3) proportional zu einem Leistungs-Wert der Motor-/Gebläseeinheit 3 des Staubsaugers 1. Auch hierzu können zur Bestimmung der proportionalen Werte dazu äquivalente Messungen zur Ermittlung und Anpassung der Motor-/Gebläseeinheit 3 verwendet werden. Besonders vorteilhaft lassen sich unter anderen Druckdifferenzmessungen, eine Ermittlung der Drehzahl und/oder Temperatur der Motor-/Gebläseeinheit sowie eine Berücksichtigung elektrischer Strom- und/oder Spannungswerte oder eines elektrischen Phasenanschnitts zur Bestimmung des Leistungs-Werts der Motor-/Gebläseeinheit einsetzen.

**[0043]** Dadurch lassen sich anhand von verschiedenen Ausführungsformen eine Vielzahl von Variablen zweckdienlichen zur Ermittlung des ersten Werts V des Saug-Luftstroms bzw. Anpassung des zweiten Werts L der Motor-/Gebläseeinheit 3 in einer Vorrichtung 10 bzw. einem Verfahren zum Steuern einer automatischen Reinigung S6 einer Filtereinheit 9 für einen elektrischen Staubsauger 1 nutzen.

**[0044]** In einem weiteren Schritt S6 wird dann die automatische Reinigung S6 der Filtereinheit 9 aktiviert, wenn ein vorgegebener Grenzwert  $L_{\max}$  der Motor-/Gebläseeinheit 3 des Staubsaugers 1 von dem zweiten Wert L überschritten wird und ein vorgegebener Grenzwert  $V_{\min}$  des Saug-Luftstroms von dem ersten Wert V unterschritten wird.

**[0045]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das Verfahren zum Steuern der automatischen Reinigung S6 der Filtereinheit 9 für den elektrischen Staubsauger 1 in Programmteilen eines Computerprogrammprodukts abgebildet, welche, wenn sie in eine Rechneinheit - hier nicht gezeigt - der Vorrichtung 10 geladen werden, darauf/damit ausgeführt werden. Das Computerprogrammprodukt kann auch fest auf einem elektronischen Baustein, beispielsweise einem ASIC implementiert sein.

**[0046]** Somit ist eine kostengünstige und einfache Regelung des Volumenstroms V in dem Staubsauger 1 realisierbar, um auch mit einer leistungssarmen Motor-/Ge-

bläseeinheit 3 eine konstante Saugleistung zu ermöglichen. Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Ansprüchen und in den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

### Bezugszeichen

10 **[0047]**

- |    |   |
|----|---|
| 1  | Staubsauger   |
| 2  | Gehäuse   |
| 3  | Motor-/Gebläseeinheit   |
| 4  | Staubabscheideeinheit   |
| 5  | Lufteinlass   |
| 6  | Schlauch  |
| 7  | Rohr  |
| 8  | Düse  |
| 9  | Filtereinheit   |
| 10 | Vorrichtung zur automatischen Steuerung der Reinigung einer Filtereinheit |
| S0 | Initialisierung Verfahren   |
| S1 | Mittel zum Ermitteln eines Volumenstrom-Werts                             |
| S2 | Einrichtung zum Vergleichen des ermittelten Volumenstrom-Werts            |
| S3 | Mittel zum Ermitteln eines Leistungs-Werts                                |
| S4 | Einrichtung zum Vergleichen des Leistungs-Werts                           |
| S5 | Einrichtung zum Anpassen einer Leistung                                   |
| S6 | Aktivieren der automatischen Reinigung der Filtereinheit                  |

35 **Patentansprüche**

1. Vorrichtung (10) zum Steuern einer automatischen Reinigung (S6) einer Filtereinheit (9) für einen elektrischen Staubsauger (1) mit einer Saugdüse (8), einer Staubabscheideeinheit (4) und einer Motor-/Gebläseeinheit (3), umfassend:

- Mittel (S1) zum Ermitteln eines ersten Werts (V) eines Saug-Luftstroms des Staubsaugers (1); und
- eine Einrichtung (S5) zum Anpassen eines zweiten Werts (L) der Motor-/Gebläseeinheit (3) des Staubsaugers (1) in Abhängigkeit des ermittelten ersten Werts (V) des Saug-Luftstroms, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10) eingerichtet ist, eine automatische Reinigung (S6) der Filtereinheit (9) zu aktivieren, wenn ein vorgegebener Grenzwert ( $L_{\max}$ ) der Motor-/Gebläseeinheit (3) des Staubsaugers (1) von dem zweiten Wert (L) überschritten wird und ein vorgegebener Grenzwert ( $V_{\min}$ ) des Saug-Luftstroms des Staubsaugers (1) von dem ersten Wert (V) unterschritten wird.

2. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Wert (V) des Saug-Luftstroms des Staubsaugers (1) proportional zu einem Volumenstrom-Wert des Staubsaugers ist, und der zweite Wert (L) der Motor-/Gebläseeinheit (3) proportional zu einem Leistungs-Wert des Staubsaugers (1) ist. 5
3. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10) eingerichtet ist, den Grenzwert ( $L_{\max}$ ) der Motor-/Gebläseeinheit (3) des Staubsaugers (1) und/oder den Grenzwert ( $V_{\min}$ ) des Saug-Luftstroms abhängig von einem Bodenbelag einzustellen. 10
4. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10) eingerichtet ist, den ersten Wert (V) des Saug-Luftstroms zu ermitteln, wobei: 15
- ein erster Luftdruck-Wert stromaufwärts des Saug-Luftstroms erfasst wird;
  - ein zweiter Luftdruck-Wert stromabwärts des Saug-Luftstroms erfasst wird; und
  - ein Differenzdruck zwischen dem ersten und dem zweiten Luftdruck-Wert ermittelt wird. 20
5. Vorrichtung (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10) eingerichtet ist, 25
- den ersten Luftdruck-Wert stromaufwärts des Saug-Luftstroms vor der Filtereinheit (9) und/oder der Staubabscheideeinheit (4) des Staubsaugers (1) zu erfassen; und
  - den zweiten Luftdruck-Wert stromabwärts des Saug-Luftstroms nach der Filtereinheit (9) und/oder der Staubabscheideeinheit (4) des Staubsaugers (1) zu erfassen. 30
6. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10) eingerichtet ist, den ersten Wert (V) abhängig von einem Füllgrad der Staubabscheideeinheit (4) zu ermitteln. 35
7. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10) eingerichtet ist, die Anpassung des zweiten Werts (L) der Motor-/Gebläseeinheit (3) anhand einer in der Einrichtung (S5) hinterlegten Kennlinie oder Funktion vorzunehmen. 40
8. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10) eingerichtet ist, die Anpassung des zweiten Werts (L) der Motor-/Gebläseeinheit (3) des Staubsaugers (1) in diskreten Schritten oder kontinuierlich vorzunehmen. 45
9. Verfahren zum Steuern einer automatischen Reinigung (S6) einer Filtereinheit (9) für einen elektrischen Staubsauger (1) mit einer Saugdüse (8), einer Staubabscheideeinheit (4) und einer Motor-/Gebläseeinheit (3), umfassend die Schritte:
- Ermitteln (S1) eines ersten Werts (V) eines Saug-Luftstroms; und
  - Anpassen (S5) eines zweiten Werts der Motor-/Gebläseeinheit (3) des Staubsaugers (1) in Abhängigkeit des ermittelten ersten Werts (V), **dadurch gekennzeichnet, dass** die automatische Reinigung (S6) der Filtereinheit (9) aktiviert wird, wenn ein vorgegebener Grenzwert ( $L_{\max}$ ) der Motor-/Gebläseeinheit (3) des Staubsaugers (1) von dem zweiten Wert (L) überschritten wird und ein vorgegebener Grenzwert ( $V_{\min}$ ) des Saug-Luftstroms von dem ersten Wert (V) unterschritten wird. 50
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Wert (V) des Saug-Luftstroms des Staubsaugers (1) proportional zu einem Volumenstrom-Wert des Staubsaugers (1) ist, und der Wert (L) der Motor-/Gebläseeinheit (3) proportional zu einem Leistungs-Wert des Staubsaugers (1) ist. 55
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grenzwert ( $L_{\max}$ ) der Motor-/Gebläseeinheit (3) des Staubsaugers (1) und/oder der Grenzwert ( $V_{\min}$ ) des Saug-Luftstroms abhängig von einem Bodenbelag eingestellt werden.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Wert (V) des Saug-Luftstroms ermittelt wird, wobei:
- ein erster Luftdruck-Wert stromaufwärts des Saug-Luftstroms erfasst wird;
  - ein zweiter Luftdruck-Wert stromabwärts des Saug-Luftstroms erfasst wird; und
  - ein Differenzdruck zwischen dem ersten und dem zweiten Luftdruck-Wert ermittelt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- der erste Luftdruck-Wert stromaufwärts des Saug-Luftstroms vor der Filtereinheit (9) und/oder der Staubabscheideeinheit (4) des Staubsaugers (1) erfasst wird; und
  - der zweite Luftdruck-Wert stromabwärts des Saug-Luftstroms nach der Filtereinheit (9) und/oder der Staubabscheideeinheit (4) des

Staubsaugers (1) erfasst wird.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenstrom-Wert (V) abhängig von einem Füllgrad der Staubscheideeinheit (4) ermittelt wird. 5
15. Computerprogrammprodukt zum Steuern einer automatischen Reinigung (S6) einer Filtereinheit (9) für einen elektrischen Staubsauger (1) mit einer Saugdüse (8), einer Staubabscheideeinheit (4) und einer Motor-/Gebläseeinheit (3), umfassend Programmtteile, welche, wenn sie in einem Computer geladen sind, zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 9 bis 14 ausgelegt sind. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

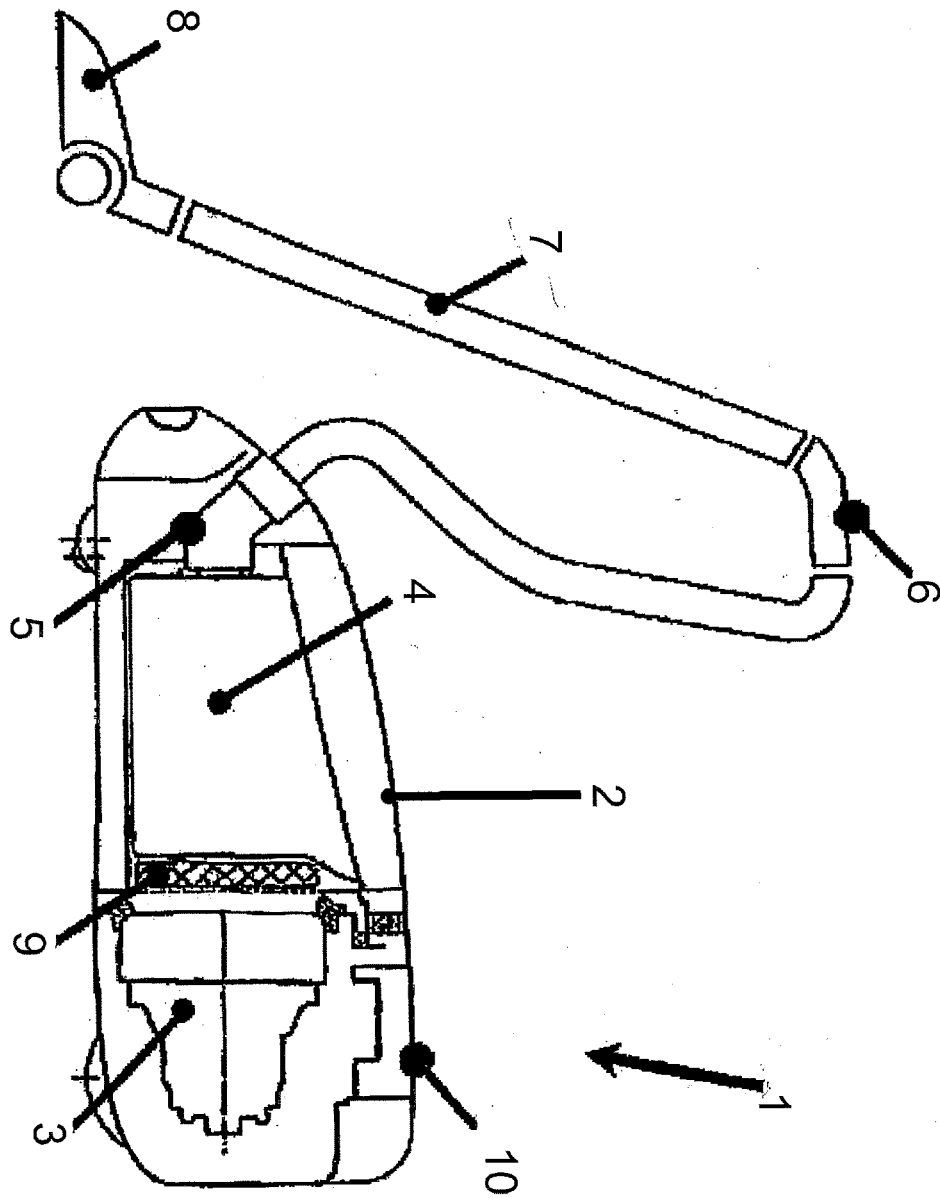


Fig. 2

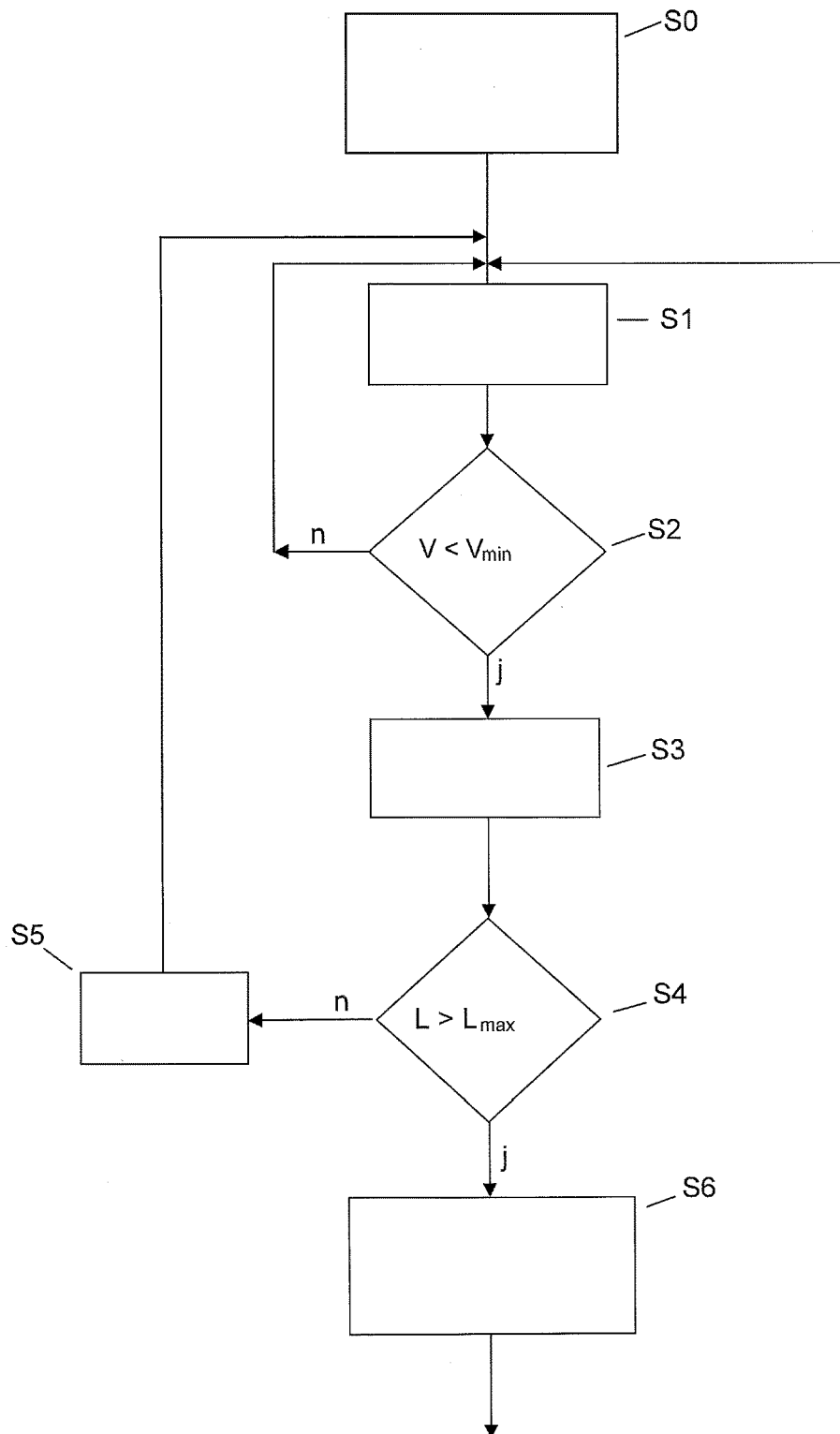
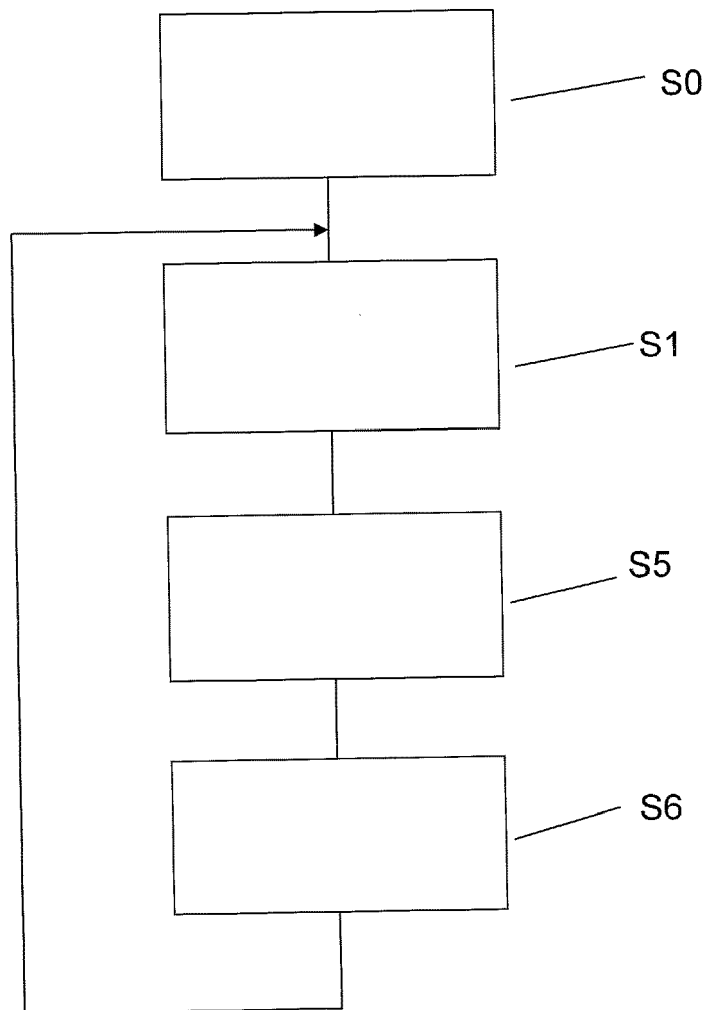


Fig. 3





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 16 18 0068

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 20 2012 003280 U1 (ELECTROSTAR GMBH [DE]) 18. April 2012 (2012-04-18) * Absätze [0019] - [0041] * -----	1-15	INV. A47L9/19 A47L9/20 A47L9/28
A	US 2008/201898 A1 (CHARBONNEAU GARY P [US] ET AL) 28. August 2008 (2008-08-28) * Absatz [0031] * -----	1-15	
A	DE 10 2011 015574 A1 (FESTOOL GMBH [DE]) 4. Oktober 2012 (2012-10-04) * Absätze [0008] - [0050] * -----	1-15	
A	DE 20 2012 003282 U1 (ELECTROSTAR GMBH [DE]) 18. April 2012 (2012-04-18) * Absätze [0001] - [0029] * -----	1-15	
A	WO 2009/103585 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]; HAMM SILVIO [DE]; HERRMANN RUDOLF) 27. August 2009 (2009-08-27) * Seiten 1-5 * -----	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	WO 97/07728 A1 (PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS NORDEN AB [SE]) 6. März 1997 (1997-03-06) * das ganze Dokument *	1-15	A47L
A	EP 0 458 057 A1 (HITACHI LTD [JP]) 27. November 1991 (1991-11-27) * Seiten 3-5 * -----	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>1. Dezember 2016</b>	Prüfer <b>Martin Gonzalez, G</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 16 18 0068

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

01-12-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202012003280 U1	18-04-2012	DE 202012003280 U1	18-04-2012
		DK 2644076 T3	04-04-2016
		EP 2644076 A1	02-10-2013
		ES 2563182 T3	11-03-2016
US 2008201898 A1	28-08-2008	CA 2619128 A1	23-08-2008
		JP 4792476 B2	12-10-2011
		JP 2008206981 A	11-09-2008
		US 2008201898 A1	28-08-2008
DE 102011015574 A1	04-10-2012	KEINE	
DE 202012003282 U1	18-04-2012	DE 202012003282 U1	18-04-2012
		DK 2644073 T3	30-05-2016
		EP 2644073 A1	02-10-2013
		ES 2565309 T3	01-04-2016
WO 2009103585 A1	27-08-2009	CN 101945607 A	12-01-2011
		EP 2249688 A1	17-11-2010
		RU 2010136366 A	27-03-2012
		WO 2009103585 A1	27-08-2009
WO 9707728 A1	06-03-1997	CN 1164825 A	12-11-1997
		DE 69618166 D1	31-01-2002
		DE 69618166 T2	29-08-2002
		EP 0792118 A1	03-09-1997
		JP 4542628 B2	15-09-2010
		JP H10507958 A	04-08-1998
		JP 2009082738 A	23-04-2009
		KR 100443091 B1	06-11-2004
		US 5881430 A	16-03-1999
		WO 9707728 A1	06-03-1997
EP 0458057 A1	27-11-1991	DE 69107119 D1	16-03-1995
		EP 0458057 A1	27-11-1991

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 3030059 C2 [0003]