(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 689 277 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**21.07.2010 Patentblatt 2010/29**

(21) Anmeldenummer: **04821630.3**

(22) Anmeldetag: **06.12.2004**

(51) Int Cl.:
***A47L 9/28*** *(2006.01)* ***A47L 9/04*** *(2006.01)*
***A47L 5/30*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
**PCT/EP2004/053274**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
**WO 2005/087074 (22.09.2005 Gazette 2005/38)**

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES STAUBSAUGERS MIT EINER SAUGDÜSE SOWIE STAUBSAUGER MIT EINER SAUGDUSE**

METHOD FOR OPERATING A VACUUM CLEANER COMPRISING A SUCTION NOZZLE, AND VACUUM CLEANER COMPRISING A SUCTION NOZZLE

PROCEDE D'UTILISATION D'UN ASPIRATEUR COMPORTANT UNE BUSE D'ASPIRATION ET ASPIRATEUR COMPORTANT UNE BUSE D'ASPIRATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
**HR**

(30) Priorität: **06.12.2003 DE 10357089**
**24.03.2004 DE 102004014252**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**16.08.2006 Patentblatt 2006/33**

(73) Patentinhaber: **Vorwerk & Co. Interholding GmbH**
**42275 Wuppertal (DE)**

(72) Erfinder:
- **MEYER, Frank**
  **58640 Iserlohn (DE)**
- **HELLRUNG, Dirk**
  **45239 Essen (DE)**
- **FIESELER, Martin**
  **45134 Essen (DE)**
- **RÖLLINGHOFF, Dirk**
  **58091 Hagen (DE)**
- **CORNELISSEN, Markus**
  **42781 Haan (DE)**
- **SCHMIDT, Dirk**
  **51688 Wipperfürth (DE)**
- **LAMPING, Andreas**
  **42657 Solingen (DE)**

(74) Vertreter: **Müller, Enno et al**
**Rieder & Partner**
**Corneliusstraße 45**
**42329 Wuppertal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 005 218**
**WO-A-97/26819**
**CA-A1- 2 421 314**
**DE-A1- 2 815 196**
**US-A- 6 061 869**

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

EP 1 689 277 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft zunächst ein Verfahren zum Betreiben eines Staubsaugers mit einer Saugdüse nach den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

**[0002]** Ein Verfahren der in Rede stehenden Art ist aus der WO97/26819 A2 bekannt. In dieser ist ein Verfahren angegeben, mittels welchem die jeweilige momentane Bewegungsrichtung, d. h. die Verschieberichtung der Saugdüse erfasst und in Abhängigkeit zu dieser der zur Einwirkung gelangende Unterdruck variiert wird. Diese Lösung resultiert aus der Erkenntnis, dass insbesondere bei einer Saugbearbeitung von Teppichböden ein relativ hoher Unterdruck im Bereich des mit dem zu pflegenden Boden korrespondierenden Saugmundes herrscht, welcher Unterdruck für sich genommen schon sich für den Benutzer letztlich als Widerstand auswirkt. Aufgrund der Bestätigung der Saugdüse durch den Benutzer, in der Regel unter Zuhilfenahme eines starren Griffes, bspw. Saugrohres oder dergleichen tritt ein weiterer Widerstand auf, welcher je nach Verfahrrichtung der Saugdüse variiert. Je nach dem, ob die Saugdüse von dem Benutzer geschoben oder gezogen wird, werden unterschiedliche Anpress- und Arbeitsbedingungen für die Saugdüse geschaffen. Die in der vorgenannten WO-Anmeldung angegebene Lösung reagiert in Abhängigkeit von der Bewegungsrichtung der Saugdüse durch Variation des Unterdrucks.

**[0003]** Darüber hinaus ist zum Stand der Technik auf die EP 0005218 A zu verweisen. Hieraus ist es bekannt, dass eine beim Verfahren des Staubsaugers auftretende Kraftbelastung gemessen wird und in Abhängigkeit hiervon auf den Schubwiderstand des Staubsaugers eingewirkt wird.

**[0004]** Im Hinblick auf den zuvor beschriebenen Stand der Technik wird eine technische Problematik der Erfindung darin gesehen, ein Verfahren der in Rede stehenden Art in gebrauchsvorteilhafter Weise zu verbessern.

**[0005]** Diese Problematik ist zunächst und im Wesentlichen durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

**[0006]** Bevorzugt wird weiter, dass sowohl im Schub- als auch im Zugbetrieb die Kraftbelastung gemessen wird und in Folge dessen sowohl der Schub- als auch der Zugwiderstand auf ein annähernd gleiches Niveau reguliert wird. Diesbezüglich wird weiter vorgeschlagen, dass die Einwirkung durch eine Änderung des Unterdrucks in der Saugdüse erfolgt, wobei hinsichtlich der Unterdruckänderung, ein Maß gewählt wird, welches eine angemessene, gleichbleibende Kraftbelastung, für den Benutzer bei insbesondere auf den Untergrund bezogenem optimalen Reinigungsergebnis erreicht. Dies erweist sich insbesondere dahingehend als vorteilhaft, da zur Teppichreinigung je nach Teppichart nur bestimmte maximale Volumenströme erforderlich sind, um den Teppich optimal zu reinigen. Höhere Volumenströme würden lediglich auch höhere, vom Benutzer ungewollte

**[0007]** Schiebe- bzw. Zugkräfte erzeugen. Durch die stetige, selbständige Messung der Kraftbelastung ist eine stete Anpassung von Reinigungsleistung und Kraftbelastung erreichbar, wobei neben der Beschaffenheit des zu reinigenden Bodens auch weitere Parameter zur Variierung hinzugezogen werden können, so bspw. die Art und der Betriebszustand der Saugdüse und/oder die Druckbelastung durch den Benutzer bspw. über das Saugrohr auf die Saugdüse. Ein Kraftsensor sitzt dabei in der Kraftflusskette bspw. zwischen Handgriff des Staubsaugers bei Handstaubsaugern oder des Saugrohres bei Bodenstaubsaugem und der Saugdüse. Dieser Kraftsensor registriert die Schiebekraft sowohl im Zug- als auch im Schubbetrieb. Die gemessene Größe dient als Eingangssignal einer Regelung, die bspw. den Unterdruck an der Saugdüse so beeinflusst, dass die Schiebekraft einem vorgegebenen Soll entspricht. Weiter besteht auch die Möglichkeit, die Kraftbelastung im Bereich einer Gelenkstelle zwischen Staubsauger und Saugdüse zu messen. Bei Saugdüsen, welche eine elektromotorisch antreibbare, rotierbare Bürste zur Bodenbearbeitung aufweisen, wird vorgeschlagen, dass zusätzlich zur Kraftbelastung die stromaufnahme des Bürstenmotors ausgewertet wird. Hierdurch lassen sich auch kurzfristige Sprünge in der Schiebekraft, die vornehmlich durch den Wechsel des Bodenbelags verursacht werden, schnell und sicher detektieren. Der Motorstrom verändert sich sehr schnell bei einer Veränderung des Bodenbelags, wobei die Belastung üblicherweise bei Teppichböden hoch und bei Hartböden vergleichsweise klein ist. Da der Motorstrom jedoch auch von anderen Parametern wie Motorverschleiß oder Verschmutzungen zwischen Bürste und Bürstenaufnahme abhängt, wird verfahrensgemäß nicht der Absolutwert des Motorstroms, sondern vielmehr die Veränderung desselben ausgewertet, da diese unabhängig vom Absolutwert ein deutliches Messsignal liefert. Die Unterdruckänderung wird proportional zur gemessenen Druckkraft und/oder Leistung des Bürstenmotors durchgeführt. Alternativ ist auch denkbar, dass die Unterdruckänderung über- oder unterproportional zur gemessenen Druckkraft und/oder Leistung des Bürstenmotors durchgeführt wird. Auch kann vorgesehen sein, dass der Staubsauger einen eigenen, einen Vorschub bewirkenden Verfahrantrieb aufweist, wobei weiter ggf. zusätzlich zu einer Änderung des Unterdrucks eine Änderung des Vorschubs selbsttätig vorgenommen wird. Demzufolge ist auch bei Böden, welche aufgrund ihrer Gestaltung oder auch aufgrund des Verschmutzungsgrades mit einer erhöhten Reinigungsleistung und somit mit einem erhöhten Unterdruck gereinigt werden müssen, der Schub- und/oder Zugwiderstand durch Aktivierung des Verfahrantriebs auf ein für den Benutzer angemessenes Niveau regulierbar. Hierbei kann bspw. der Verfahrantrieb lediglich im Schubbetrieb zugeschaltet werden. Die Änderung des Unterdrucks zur Einwirkung auf den Schubwiderstand und/oder den Zugwiderstand wird weiter bevorzugt mittels einer Variierung einer Nebenluftöffnung und/oder einer Drehzahlveränderung eines Lüfterrades durchgeführt. Entsprechend kann in

der Saugdüse eine Nebenluftöffnung vorgesehen sein, deren Öffnungsquerschnitt je nach gemessener Kraftbelastung mehr oder weniger verändert wird. Alternativ oder auch kombinativ hierzu kann in Abhängigkeit von der gemessenen Kraftbelastung die Änderung des Unterdrucks auch durch elektrische Regelung der Motorleistung bzw. -drehzahl des den Saug-Luftvolumenstrom erzeugenden Lüfterrades erfolgen. Weiter alternativ kann eine Änderung des Unterdrucks auch durch eine Regulierung des Saugleistungsquerschnitts erfolgen, so bspw. durch Steuerung einer Drehklappe in der Saugleitung. Auch kann zur Unterdruckänderung der Abstand zwischen Saugdüsenboden und zu reinigendem Boden variiert werden. Das erfindungsgemäße Verfahren erhöht den Bedienungskomfort eines Staubsaugers erheblich. Auf unterschiedlichsten Untergründen (Teppiche unterschiedlicher Dichte, oder Hartböden) kann die Saugleistung im Schub- und Zugbetrieb konstant gehalten werden, wodurch weiter eine einfache und sinnvolle Schiebekraftbegrenzung mit einer Automatikfunktion für den Benutzer erreicht ist. Weiter ist eine indirekte Identifikation der Bodenbeläge mittels bestehender physikalischer Parameter oder Einsatz von Sondermesssensoren wie z. B. Unterdrucksensoren usw. denkbar, welche Parameter ggf. zusätzlich auch zur Schubwiderstandsregulierung herangezogen werden können.

**[0008]** Die Erfindung betrifft des Weiteren einen Staubsauger mit einer Saugdüse nach den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 9. Einen Staubsauger der in Rede stehenden Art ist aus der eingangs erwähnten WO97/26819 A2 bekannt Dort ist ein Staubsauger beschrieben, welcher Sensormittel aufweist, die auf die jeweilige Bewegungsrichtung (vorwärts, rückwärts) der Saugdüse ansprechen und darüber hinaus weiter Schaltmittel besitzt, die den Unterdruck bzw. die Luftströmungen im Bereich der Saugdüse in Abhängigkeit zu der erfassten Bewegungsrichtung variieren. Weiter ist auf den eingangs auch genannten Stand der Technik gemäß der EP 0005218 A zu verweisen.

**[0009]** Der Erfindung stellt sich die Aufgabe, einen Staubsauger der in Rede Stehenden Art bedienungsfrenndlicher auszugestalten.

**[0010]** Diese Aufgabe ist beim Gegenstand des Anspruches 9 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass die Kraftmesseinrichtung in der Saugdüse angeordnet ist. In Abhängigkeit der erfassten Kraftbelastung wird jedenfalls auf den Schiebewiderstand eingewirkt. Es erfolgt eine stetige Kontrolle der Kraftbelastung, wobei in Abhängigkeit von dem erfassten Wert auf den Schubwiderstand eingewirkt wird, was sich letztlich für den Benutzer positiv auswirkt. So wird je nach Untergrund und ggf. auch Gerätekombination automatisch auf ein entsprechendes Volumenstromfenster eingestellt, so dass der Benutzer immer ein auf den Untergrund bezogenes optimales Reinigungsergebnis erhält und dabei die Schiebekraft nicht unnötig ansteigt. Kern der Erfindung ist die Erfassung der Schiebekraft der Saugdüse und die Rückkopplung auf geeignete Vorrichtungen zur Anpassung des Schubwiderstandes. Hierbei wird jedenfalls im Schubbetrieb die Kraftbelastung gemessen und der Schubwiderstand nivelliert. Bevorzugt wird weiter, dass sowohl im Schub- als auch im Zugbetrieb die Kraftbelastung gemessen wird und in Folge dessen sowohl der Schub- als auch der Zugwiderstand auf ein annähernd gleiches Niveau reguliert wird. Diesbezüglich wird weiter vorgeschlagen, dass die Einwirkung durch eine Änderung des Unterdrucks in der Saugdüse erfolgt, wobei hinsichtlich der Unterdruckänderung ein Maß gewählt wird, welches eine angemessene, gleichbleibende Kraftbelastung für den Benutzer bei insbesondere auf den Untergrund bezogenem optimalen Reinigungsergebnis erreicht. Dies erweist sich insbesondere dahingehend als vorteilhaft, da zur Teppichreinigung je nach Teppichart nur bestimmte maximale Volumenströme erforderlich sind, um den Teppich optimal zu reinigen. Höhere Volumenströme würden lediglich auch höhere, vom Benutzer ungewollte Schiebe- bzw. Zugkräfte erzeugen. Durch die stetige, selbständige Messung der Kraftbelastung ist eine stete Anpassung von Reinigungsleistung und Kraftbelastung erreichbar, wobei neben der Beschaffenheit des zu reinigenden Bodens auch weitere Parameter zur Variierung hinzugezogen werden können, so bspw. die Art und der Betriebszustand der Saugdüse und/oder die Druckbelastung durch den Benutzer bspw. über das Saugrohr auf die Saugdüse. Ein Kraftsensor sitzt in der Kraftflusskette bspw. zwischen Handgriff des Staubsaugers bei Handstaubsaugern oder des Saugrohres bei Bodenstaubsaugem und der Saugdüse. Dieser Kraftsensor registriert die Schiebekraft sowohl im Zug- als auch im Schubbetrieb. Die gemessene Größe dient als Eingangssignal einer Regelung, die bspw. den Unterdruck an der Saugdüse so beeinflusst, dass die Schiebekraft einem vorgegebenen Soll entspricht. Weiter besteht auch die Möglichkeit, die Kraftbelastung im Bereich einer Gelenkstelle zwischen Staubsauger und Saugdüse zu messen; darüber hinaus auch an anderen kraftbeeinflussten Stellen im Bereich der Saugdüse. Die Unterdruckänderung wird proportional zur gemessenen Druckkraft durchgeführt. Alternativ ist auch denkbar, dass die Unterdruckänderung über- oder unterproportional zur gemessenen Druckkraft durchgeführt wird. Auch kann vorgesehen sein, dass der Staubsauger einen eigenen, einen Vorschub bewirkenden Verfahrantrieb aufweist, wobei weiter ggf. zusätzlich zu einer Änderung des Unterdrucks eine Änderung des Vorschubs selbsttätig vorgenommen wird. Demzufolge ist auch bei Böden, welche aufgrund ihrer Gestaltung oder auch aufgrund des Verschmutzungsgrades mit einer erhöhten Reinigungsleistung und somit mit einem erhöhten Unterdruck gereinigt werden müssen, der Schub- und/ oder Zugwiderstand durch Aktivierung des Verfahrantriebs auf ein für den Benutzer angemessenes Niveau regulierbar. Hierbei kann bspw. der Verfahrantrieb lediglich im Schubbetrieb zugeschaltet werden. Die Änderung des Unterdrucks zur Einwirkung auf den Schubwiderstand und/ oder den Zugwiderstand wird weiter bevorzugt mittels einer Variierung

einer Nebenluftöffnung und/oder einer Drehzahlveränderung eines Lüfterrades durchgeführt. Entsprechend kann in der Saugdüse eine Nebenluftöffnung vorgesehen sein, deren Öffnungsquerschnitt je nach gemessener Kraftbelastung mehr oder weniger verändert wird. Alternativ oder auch kombinativ hierzu kann in Abhängigkeit von der gemessenen Kraftbelastung die Änderung des Unterdrucks auch durch elektrische Regelung der Motorleistung bzw. -drehzahl des den Saug-Luftvolumenstrom erzeugenden Lüfterrades erfolgen. Auch kann eine Unterdruckänderung durch bspw. Steuerung einer Drehklappe in der Saugleitung zur Variierung des Leitungsdurchmessers erfolgen. In einer weiteren beispielhaften Ausgestaltung wird eine Unterdruckänderung durch Veränderung des Abstandes zwischen Saugdüsenboden und zu reinigendem Untergrund erreicht. Die Messung der Kraft erfolgt in erster Linie in Stiel- bzw. Saugrohrrichtung, dementsprechend in Wirkrichtung. Es ist auch denkbar, über eine Umrechnung die Kraft parallel zum Boden zu messen und zu nutzen Als Messstellen kommen prinzipiell in Frage der Staubsaugerstiel bei einem Handstaubsauger, das Saugrohr bei einem Bodenstaubsauger, das Gelenkstück am Vorsatzgerät, die Koppelstelle zum Staubsauger, der Anschlussstutzen am Staubsauger oder auch eine kraftbeeinflusste Stelle im Vorsatzgerät bzw. in der Saugdüse. Die Kraftmesseinrichtung kann aus einem Dehnungsmessstreifen bestehen. Alternativ ist auch die Anordnung eines Kraftsensors, eines kapazitiven Sensors, einem piezoresistiven Sensors, eines Faraday-Sensors oder auch eines Drucksensors denkbar. Auch kann die Kraftmesseinrichtung aus einem Feder-Weg-System mit Endschaltern bestehen. In einer weiteren alternativen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Kraftmesseinrichtung aus einem kontinuierlich arbeitenden Signalgeber besteht. Darüber hinaus ist auch eine Kombination der verschiedenen Kraftmesseinrichtungen denkbar. So kann die Kraftmessung mittels eines Dehnungsmessstreifens angeordnet auf einem Kunststoffteil der Gelenkschale erfolgen. Alternativ erfolgt die Kraftmessung auf einer Metallplatte, welche in ein Kunststoffteil eingelegt ist. Kombinativ zur Kraftmessung im Krafthauptschluss kann ggf. ein Kraftnebenschluss z. B. mittels einer Blattfeder eingesetzt sein. Auch denkbar ist ein Feder-Weg-System mittels Potibahn oder Endschaltern oder darüber hinaus mittels optischer Auslösung. Ein kapazitiver Sensor kann bspw. zwischen einem Saugstutzen und dem Luftkanal angeordnet sein. Ist ein optischer Sensor zur Kraftmessung vorgesehen, so wird über diesen die Änderung der Lichtintensität bzw. des Brechungsindexes gemessen. Eine Erkennung des Weges bzw. der Kraft ist auch über ein Feder-Weg-System aufgebaut als Exzenter zwischen einem Gelenkstück und Chassis möglich. Über Federn kann ein gewisses Moment oder eine Kraft aufgebracht werden, die der Schiebekraft des Nutzers entgegensteht. Diese Wegänderung kann entsprechend abgefragt werden. Zusätzlich zur Druckkraft kann die Leistungsaufnahme eines Motors und/oder eine Drehzahl einer in der Saugdüse befindlichen, rotierenden Bürste ausgewertet werden. Im Zusammenhang mit solchen, eine Teppichbearbeitungsbürste aufweisenden Vorsatzgeräten bzw. Saugdüsen ist es auch bekannt, diese mit einem Parkschalter zu versehen, über welchen bei einem Stillstand des Staubsaugers trotz laufendem Sauggebläsemotor zumindest der Antriebsmotor der Bürste zur Schonung des Bodenbelages ausgeschaltet wird. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kann ein solcher Parkschalter entfallen. Die Kraftmesseinrichtung erkennt die Ruhelage, da in dieser keine Schub- bzw. Zugbelastung auftreten. Die rotierende Bürste wird zufolge dessen selbsttätig ausgeschaltet. Generell kann über diese Parkstellung auch eine Tarierung des Systems erfolgen. Die Parkstellung wird erkannt und ausgewertet, wobei das auf die Saugdüse bzw. auf das Vorsatzgerät einwirkende Gewicht des Staubsaugergehäuses, des Saugrohres und/oder des Saugschlauches als Tara-Gewicht dienen. Eine Tarierung ist auch in jeder anderen definierten Ruheposition und darüber hinaus auch durch eine Mittelwertbildung aus den gemessenen Werten für den Vor- und Rückhub möglich. Je nach erkannter Kraft und Rückschluss auf den Boden kann auch die rotierende Bürste bzgl. der Drehzahl gesteuert werden. Als besonders vorteilhaft erweist sich, dass die Erfassung gravimetrischer, genauer Messgrößen nicht zwingend erforderlich ist. Es müssen lediglich Änderungen zu einem System-Nullpunkt erfasst und bewertet werden. Darüber hinaus kann der angeschlossene Staubsauger auch über eine elektrische Codierung in dem Vorsatzgerät bzw. der Saugdüse erkennen, welches Volumenstromfenster für das optimale Reinigungsergebnis erforderlich ist. Mittels einer rotierenden Bürste in der Saugdüse kann auch die Art des Teppichbodens erkannt werden. So kann die Drehzahl der Bürste auf dem Teppichboden, die Stromaufnahme des diesbezüglichen Motors oder auch der Verschleiß der Borsten als Parameter herangezogen werden Um diesbezüglich eine hohe Genauigkeit zu erreichen, werden die Parameter im Freilauf der Bürste und im Einsatz auf dem Boden gemessen, wodurch eine Kalibrierung des Systems erreicht wird. Ebenso kann somit auch Hartboden, bedingt durch einen Freilauf der rotierenden Bürsten, erkannt und eingestellt werden. Die einzelnen Grenzwerte für die unterschiedlichen Böden sind bspw. in einer Wertetabelle in dem jeweiligen Vorsatzgerät hinterlegt und steuern somit den Staubsauger an. Neben einem vollautomatischen Betrieb zur Regulierung des Schubwiderstandes ohne Benutzereingriff ist auch eine Regelung mit Vorgabe möglich. Als Stellgröße durch den Benutzer kann hierbei die Schiebekraft vorgewählt werden. So ist z. B. die Anpassung der Schiebekraft auf unterschiedliche Benutzergruppen (Ältere, Gebrechliche usw.) möglich. Durch die erfindungsgemäße Lösung ist ein Staubsauger mit erhöhtem Benutzungskomfort geschaffen. Auf unterschiedlichsten Untergründen (Teppiche unterschiedlicher Dichte, oder Hartböden) kann die Saugleistung im Schub- und Zugbetrieb konstant gehalten werden, wodurch weiter eine

einfache und sinnvolle Schiebekraftbegrenzung mit einer Automatikfunktion für den Benutzer erreicht ist. Weiter ist eine indirekte Identifikation der Bodenbeläge mittels bestehender physikalischer Parameter oder Einsatz von Sondermesssensoren wie z. B. Unterdrucksensoren usw. denkbar, welche Parameter ggf. zusätzlich auch zur Schubwiderstandsregulierung herangezogen werden können.

**[0011]** Nachstehend ist die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen, welche lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Staubsauger mit einer Saugdüse in per- spektivischer Darstellung;

Figur 2 eine schematische Schnittdarstellung durch eine Saugdüse mit Anordnung mehrerer alternativer oder auch kombinativer Kraft- messeinrichtungen;

Figur 3 eine Prinzipschaltung zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Figur 4 eine Schnittdarstellung gemäß Figur 2, eine weitere Ausführungs- form betreffend.

**[0012]** In Figur 1 ist zunächst ein Staubsauger 1 in Form eines Handstaubsaugers dargestellt, welchem eine Saugdüse 2 in Form eines Vorsatzgeräts sowohl elektrisch als auch strömungstechnisch zugeordnet ist.

**[0013]** Die Saugdüse 2 besitzt in üblicher Weise einen quer zur üblichen Bewegungsrichtung (r, r') sich erstreckenden Saugraum 3 auf, welcher dem stirnseitigen Bereich der Saugdüse 2 zugeordnet nahezu über die gesamte Breite desselben ausgebildet ist. Der Saugraum 3 öffnet sich zum zu reinigenden Boden 4 hin in einem Saugmund 5.

**[0014]** Von dem Saugraum 3 ausgehend erstreckt sich ein Saugkanal 6, welcher anderenends in einem rückwärtig der Saugdüse 2 an dieser angeordneten Aufnahmestutzen 7 mündet. Letzterer dient zum Anschluss der Saugdüse 2 an ein fußseitiges Saugrohr 8 des Staubsaugers 1. Der Aufnahmestutzen 7 formt eine Gelenkstelle 9 in der Saugdüse 2 aus zur individuellen, winkelmäßigen Anpassung von Staubsauger 1 zu Saugdüse 2.

**[0015]** Dem Saugraum 3 bzw. dem Saugmund 5 ist in üblicher Bewegungsrichtung (r, r') vor- und nachgeordnet jeweils ein parallel zum Saugraum 3 sich erstreckendes Dichtelement 10 zugeordnet, so bspw. in Form einer Borstenleiste oder einer Dichtlippe. Diese Dichtelemente 10 sind in bekannter Weise höhenverlagerbar. So sind diese zur Abdichtung des Saugraumes 3 bei Hartbodenreinigung abgesenkt und ragen hierbei über den Saugdüsenboden 11 hinaus zur annähernd abdichtenden Anlage auf dem zu reinigenden Boden 4. Bei Reinigung eines Teppichbodens hingegen sind diese Dichtelemente 10 angehoben.

**[0016]** Des Weiteren verfügt die Saugdüse 2 in dem, dem Saugraum 3 abgewandten hinteren Bereich über Verfahrräder 12.

**[0017]** In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist in dem Saugraum 3 eine über einen in der Saugdüse 2 integrierten Elektromotor 13 antreibbare Bürste 15 angeordnet. Diese ist als Bürstenwalze ausgeformt, welche mittig des Saugraumes 3 ausgerichtet um eine in Saugraumerstreckung ausgerichtete Achse rotiert. Die Borsten der Bürste 15 ragen nach unten über den Saugdüsenboden 11 aus dem Saugmund 5 heraus, zur bürstmechanischen Bearbeitung des zu reinigenden Teppichbodens.

**[0018]** Zur Erzeugung des Saug-Luftvolumenstromes ist in dem Staubsauger 1 ein Saug-/Gebläsemotor 16 angeordnet. Dieser verfügt über ein nicht näher dargestelltes Lüfterrad, mittels welchem im Saugmund 5 der Saugdüse 2 ein Unterdruck erzeugbar ist.

**[0019]** Um die im Betrieb des Staubsaugers 1 beim Verfahren - Schubbetrieb in Pfeilrichtung r und/oder Zugbetrieb in Pfeilrichtung r' - auftretende Kraftbelastung, die sich für den Benutzer letztlich als Schub- oder Zugwiderstand auswirkt, derart zu regulieren, dass zum einen die Zug-/Schiebekräfte in einem für den Benutzer angenehmen Bereich liegen und zum anderen die optimale Reinigung des zu pflegenden Bodens weiterhin gewährleistet ist, ist eine aktive Messung der Kraftbelastung und eine hieraus abgeleitete Einwirkung auf den Schubwiderstand vorgesehen. Die Zeichnungen zeigen nur eine Auswahl von möglichen Kraftmesseinrichtungen 17.

**[0020]** So kann eine solche Kraftmesseinrichtung 17 im Bereich des mit einem Handgriff 18 versehenen Staubsaugerstiels 19 angeordnet sein. Diese Kraftmesseinrichtung 17 kann bei dieser Anordnung ein üblicher Drucksensor 20 sein. Alternativ kann eine Kraftmesseinrichtung 17 auch im Bereich des Saugrohres 8 angeordnet sein, wobei hier diese bspw. in Form eines Feder-Weg-Systems 21 mit Endschaltern oder kontinuierlich arbeitenden Signalgebern wie z. B. einer Potibahn ausgeformt sein kann. Des Weiteren ist auch eine Kraftmessung mittels Dehnungsmessstreifen 22 im Bereich des Aufnahmestutzens 7 denkbar, welcher Dehnungsmessstreifen 22 auf dem als Kunststoffteil ausgebildeten Aufnahmestutzen 7 angeordnet ist. Alternativ kann die Kraftmessung auch auf einer in dem Kunststoffteil eingelegten Metallplatte erfolgen.

**[0021]** Eine Kraftmessung kann auch über ein Feder-Weg-System erfolgen, welches als Exzenter zwischen dem gelenkigen Aufnahmestutzen 7 und dem Saugdüsen-Gehäuse angeordnet ist. Über Federn kann ein gewisses Moment oder eine Kraft aufgebracht werden, die der Schiebekraft des Benutzers entgegensteht. Diese Wegänderung kann entsprechend abgefragt werden.

**[0022]** Auch kann die Kraftmesseinrichtung 17 im Bereich einer kraftbeeinflussten Stelle in der Saugdüse 2 vorgesehen sein.

**[0023]** Wie schematisch in Figur 3 dargestellt, werden

die durch die Kraftmesseinrichtung 17 erfassten Kraftbelastungswerte bevorzugt sowohl im Schubbetrieb in Richtung des Pfeiles r als auch im Zugbetrieb in Pfeilrichtung r' durch eine in der Saugdüse 2 angeordnete Steuerungseinheit 23 erfasst und ausgewertet. Diese regelt in Abhängigkeit von der gemessenen Kraftbelastung den Schubwiderstand des Staubsaugers 1, so durch eine Änderung des Unterdrucks in der Saugdüse 2 bzw. im Saugraum 3. Diese Unterdruckänderung kann durch Änderung der Drehzahl des Saug-/Gebläsemotors 16 im Staubsauger 1 erfolgen. Alternativ oder auch kombinativ hierzu kann über eine Varüerung einer Nebenluftöffnung 24 in der Saugdüse 2 der Unterdruck im Saugraum 3 angepasst werden. Diese Variierung erfolgt durch angepasste Querschnittsänderung der Nebenluftöffnung 24, so bspw. schiebergesteuert. Alternativ oder auch kombinierbar hierzu kann eine Unterdruckänderung auch durch Steuerung einer in Figur 4 schematisch dargestellten Drehklappe 30 erfolgen, über welche eine Querschnittsänderung des Saugkanals 6 erreicht werden kann.

**[0024]** Weiter kann mit Bezug zu Figur 4 eine Änderung des Unterdrucks auch durch ein Anheben oder Absenken der Saugdüse 2 bzw. des Düsengehäuses 31 erreicht werden. Hierzu ist das Düsengehäuse 31, welches den Saugraum 3 sowie die Bürste 15 und den Saugkanal 6 trägt, gegenüber einem die Verfahrräder 12 tragenden Fahrwerk 32 in Vertikalrichtung relativ verlagerbar. Diese kraftmessabhängige Verlagerung erfolgt im gezeigten Ausführungsbeispiel über einen druckbeaufschlagbaren Balg 33, der sich unterseitig auf dem Fahrwerk 32 abstützt und oberseitig einen starr mit dem Gehäuse 31 verbundenen Träger 34 belastet. Wird der Balg 33 aktiv beaufschlagt, so erfolgt hierüber ein Anheben des Gehäuses 31 und somit eine Vergrößerung des Abstandes zwischen Saugmund 5 und zu reinigendem Boden 4. Der Unterdruck wird gesenkt.

**[0025]** Wird eine, einen vorbestimmten Schwellwert übersteigende Kraftbelastung erfasst, so wird über die Steuerungseinheit 23 der Unterdruck abgesenkt, wobei durch die stetige Messung der Kraftbelastung eine ständige Anpassung des Schub-/ Zugwiderstandes des Staubsaugers 1, so durch Varüerung des Unterdrucks im Saugraum 3 erreicht ist.

**[0026]** Die Verfahrräder 12 der Saugdüse 2 können in einer weiteren Ausführung elektromotorisch antreibbar sein. Diesbezüglich wird weiter vorgeschlagen, dass ggf. zusätzlich zur Unterdruckregulierung in Abhängigkeit von der gemessenen Kraftbelastung eine Änderung des Vorschubs über die Verfahrräder 12 selbsttätig vorgenommen wird. Unter Zuschalten des elektromotorischen Antriebs für die Verfahrräder 12 wird die auftretende Kraftbelastung auf ein für den Benutzer erträgliches Maß reduziert.

**[0027]** Des Weiteren kann in Abhängigkeit von der gemessenen Kraftbelastung auch auf die Drehzahl und/ oder die Drehrichtung der in dem Saugraum 3 angeordneten Bürste 14 Einfluss genommen werden.

**[0028]** Der angeschlossene Staubsauger 1 kann über eine elektrische Codierung in dem Vorsatzgerät bzw. der Saugdüse 2 erkennen, welches Volumenstromfenster für das optimale Reinigungsergebnis erforderlich ist. Hierzu prägt das Vorsatzgerät dem Staubsauger 1 ein elektrisches Erkennungssignal ein. Das Modul zur elektrischen Codierung des Vorsatzgerätes ist in Figur 3 mit dem Bezugszeichen 25 versehen.

**[0029]** Das Signal kann aus einer Spannung, einem Strom, einem Widerstand, einer Kapazität, einer Pulsfolge oder einer Mischung aus diesen Komponenten bestehen. Auch kann das Signal aus einer Induktivitätsänderung abgeleitet werden. Weiter alternativ besteht die Möglichkeit eines Licht- bzw. Helligkeitssignals, so bspw. durch Anordnung einer LED in der Saugdüse und nachgeordnetem Lichtleiter zur Steuerungseinheit 23.

**[0030]** In der Regel kann für Teppichreinigung das Volumenstromfenster enger gefasst werden. Je nach Teppichart sind nur bestimmte maximale Volumenströme erforderlich, um den Teppich optimal zu reinigen. Sind höhere Volumenströme und ein entsprechend höherer Unterdruck im Saugraum 3 zwingend erforderlich - was jedoch auch zu einer für den Benutzer ungewollten Erhöhung der Schiebekräfte führen würde - ist bspw. das selbsttätige Einsetzen der bereits angedeuteten, elektromotorisch antreibbaren Verfahrräder 12 denkbar.

**[0031]** Über die in dem Saugraum 3 rotierende Bürste 14 kann auch die Art des Teppichbodens dadurch erkannt werden, dass Parameter wie die Drehzahl und/ oder die Stromaufnahme des die Bürste 14 antreibenden Elektromotors 13 erfasst werden. Je nach erforderlicher Genauigkeit müssen die Parameter im Freilauf der Bürste 14 und im Einsatz auf dem Boden 4 gemessen werden. Hierdurch ist eine Kalibrierung des Systems denkbar. Die einzelnen Grenzwerte für die unterschiedlichen Böden sind in einer in der Steuereinheit 23 abgelegten Wertetabelle 26 des jeweiligen Vorsatzgerätes hinterlegt, worüber der Staubsauger 1 gesteuert wird.

**[0032]** Als Erkennung bzw. als weitere Hilfsgröße zur Regulierung des Schubwiderstandes kann zudem auch noch eine Unterdruckmessung im Saugraum 3 dienen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Staubsaugers (1) mit einer Saugdüse (2), wobei in dem Staubsauger (1) motorisch ein Saug-Luftvolummutrom erzeugt wird durch welchen in der Saugdüse (2) ein Unterdruck entsteht, wobei weiter eine beim Verfahren des Staubsaugers (1) auftretende Kraftbelastung, die sich für den Benutzer letztlich als Schub- oder Zugwiderstand auswirkt, gemessen wird, wobei darüber hinaus selbsttätig, jedenfalls im Schubbetrieb, in Abhängigkeit von einer gemessenen Kraftbelastung, jedenfalls auf den Schubwiderstand des Staubsaugers (1) eingewirkt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftbelastung in der Saugdüse (2) gemes-

sen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftbelastung im Bereich eines an der Saugdüse (2) angeordneten Aufnahmestutzens (7) gemessen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einwirkung durch eine Änderung des Unterdrucks in der Saugdüse (2) erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Saugdüse (2) eine elektromotorisch antreibare, rotierende Bürste (15) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zur Kraftbelastung die Stromaufnahme des Bürstenmotors (13) ausgewertet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterdruckänderung proportional zur gemessenen Druckkraft und/ oder Leistung des Bürstenmotors durchgeführt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterdruckänderung über- oder unterproportional zur gemessenen Druckkraft und/oder Leistung des Bürstenanotors durchgeführt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Staubsauger (1) einen eigenen, einen Vorschub bewirkenden Verfahrantrieb aufweist, wobei, bevorzugt, ggf. zusätzlich zu einer Änderung des Unterdrucks, eine Änderung des Vorschubs selbsttätig vorgenommen wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Änderung des Unterdrucks mittels einer Variierung einer Nebenluftöffnung (24) und/oder einer Drehzahlveränderung eines Lüfterrades und/oder mittels einer Varüerung eines Saugkanalquerschnitts durchgeführt wird.

9. Staubsauger (1) mit einer Saugdüse (2) und einem motorisch angetriebenen Lüfterrad zur Erzeugung eines Saug-Luftvolumenstromes durch welchen in der Saugdüse (2) ein Unterdruck entsteht, wobei in dem Staubsauger (1), eine Kraftmesseinrichtung (17) vorgesehen ist zur Ermittlung einer sich letztlich für den Benutzer als Schub- oder Zugwiderstand auswirkenden Kraftbelastung, die jedenfalls im Schubbetrieb eine Druckkraft ermittelt, wobei darüber hinaus selbsttätig in Abhängigkeit der erfassten Kraftbelastung jedenfalls auf den Schubwiderstand eingewirkt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftmesseinrichtung (17) in der Saugdüse (2) angeordnet ist.

10. Staubsauger nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftmesseinrichtung im Bereich eines an der Saugdüse (2) angeordneten Aufnahmestutzens (7) angeordnet ist.

11. Staubsauger nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einwirkung durch eine Änderung des Unterdrucks in der Saugdüse (2) erreicht ist.

12. Staubsauger nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Staubsauger (1) einen eigenen, einen Vorschub bewirkenden Verfahrantrieb aufweist, und, bevorzugt, zusätzlich zur Druckkraft die Leistungsaufnahme eines Motors (13) und/oder eine Drehzahl einer in der Saugdüse (2) befindlichen, rotierenden Bürste (15) ausgewertet wird.

13. Staubsauger nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Änderung des Unterdrucks durch Änderung der Drehzahl des Lüfterrades erreicht wird und/ oder dass die Änderung des Unterdrucks mittels einer Variierung einer Nebenluftöffnung (24) durchgefühlt wird und/oder dass die Änderung des Unterdrucks mittels einer Variierung eines Saugkanalquerschnitts erfolgt.

14. Staubsauger nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zu einer Änderung des Unterdrucks eine Änderung des Vorschubs selbsttätig vorgenommen wird.

15. Staubsauger nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftmesseinrichtung (17) aus einem Dehnungsmessstreifen (22) oder aus einem Kraftsensor oder aus einem kapazitiven Sensor oder aus einem piezoresistiven Sensor oder aus einem Faraday-Sensor oder aus einem Drucksensor (20) oder aus einem Feder-Weg-System (21) mit Endschaltern oder aus einem kontinuierlich arbeitenden Signalgeber besteht.

**Claims**

1. Method for operating a vacuum cleaner (1) that has a suction nozzle (2), a suction air volume flow being produced in the vacuum cleaner (1) in a motor-driven manner, creating a negative pressure in the suction nozzle (2), furthermore a force load that occurs when the vacuum cleaner (1) is displaced and results in the user experiencing a resistance to pushing or pulling, being measured, in addition, at least when it is being operated by pushing, at least the resistance to pushing of the vacuum cleaner (1) being automat-

ically influenced in dependence on a measured force load, **characterized in that** the force load is measured in the suction nozzle (2).

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the force load is measured in the region of a receiving connector (7) disposed on the suction nozzle (2).

3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the influencing takes place by changing the negative pressure in the suction nozzle (2).

4. Method according to any of the preceding claims, a rotatable brush (15) that can be driven by an electric motor being disposed in the suction nozzle (2), **characterized in that** the power consumption of the brush motor (13) is evaluated in addition to the force load.

5. Method according to either of Claims 3 and 4, **characterized in that** the changing of the negative pressure is carried out in proportion to the measured compressive force and/or power output of the brush motor.

6. Method according to any of Claims 3 to 5, **characterized in that** the changing of the negative pressure is carried out in disproportion, upward or downward, to the measured compressive force and/or power output of the brush motor.

7. Method according to any of the preceding claims, **characterized in that** the vacuum cleaner (1) has its own displacement drive for propulsion, changing of the propulsion preferably being automatically performed, possibly in addition to changing of the negative pressure.

8. Method according to any of Claims 3 to 7, **characterized in that** the changing of the negative pressure is carried out by means of varying a secondary air opening (24) and/or changing the rotational speed of a fan impeller and/or by means of varying a suction channel cross-section.

9. Vacuum cleaner (1) comprising a suction nozzle (2) and a fan impeller driven by a motor for producing a suction air volume flow, by which a negative pressure is produced in the suction nozzle (2), a force measuring device (17) being provided in the vacuum cleaner (1), for determining a force load that results in the user experiencing a resistance to pushing or pulling, which at least in pushing mode determines a compressive force, in addition at least the resistance to pushing being automatically influenced in dependence on the force load recorded, **characterized in that** the force measuring device (17) is disposed in the suction nozzle (2).

10. Vacuum cleaner according to Claim 9, **characterized in that** the force measurement device is located in the region of a receiving connector (7) disposed on the suction nozzle (2).

11. Vacuum cleaner according to either of Claims 9 and 10, **characterized in that** the influencing is achieved by changing the negative pressure in the suction nozzle (2).

12. Vacuum cleaner according to any of Claims 9 to 11, **characterized in that** the vacuum cleaner (1) has its own displacement drive for propulsion and preferably, in addition to the compressive force, the power consumption of a motor (13) and/or the speed of a rotating brush (15) located in the suction nozzle (2) is evaluated.

13. Vacuum cleaner according to either of Claims 11 and 12, **characterized in that** the changing of the negative pressure is achieved by changing the rotational speed of the fan impeller and/or that the changing of the negative pressure is carried out by means of varying a secondary air opening (24) and/or that the changing of the negative pressure takes place by means of varying a suction channel cross-section.

14. Vacuum cleaner according to either of Claims 12 and 13, **characterized in that** changing of the propulsion is automatically performed in addition to changing of the negative pressure.

15. Vacuum cleaner according to any of Claims 9 to 14, **characterized in that** the force measuring device (17) comprises a strain gauge (22) or a force sensor or a capacitive sensor or a piezoresistive sensor or a Faraday sensor or a pressure sensor (20) or a spring-deflection system (21) with limit switches or a continuously operating signal transmitter.

**Revendications**

1. Procédé de mise en oeuvre d'un aspirateur (1) comportant une buse d'aspiration (2), dans lequel un courant volumique d'air d'aspiration est créé de façon motorisée dans l'aspirateur (1) de façon à établir une dépression dans la buse d'aspiration (2), dans lequel, en outre, on mesure une force de charge engendrée lors du déplacement de l'aspirateur (1) qui en fin de compte est ressentie par l'utilisateur comme une résistance à la poussée ou à la traction, dans lequel, en outre, en fonction d'une force de charge mesurée, en tout cas en mode de poussée, une influence est exercée automatiquement en tout cas sur la résistance à la poussée de l'aspirateur (1), **caractérisé en ce qu'**on mesure la force de charge au niveau de la buse d'aspiration (2).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la force de charge est mesurée dans la zone d'un tube de réception (7) agencé sur la buse d'aspiration (2).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'influence est le résultat d'une variation de la dépression qui règne dans la buse d'aspiration (2).

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une brosse (15) rotative susceptible d'être entraînée par un moteur électrique est disposée dans la buse d'aspiration (2), **caractérisé en ce que**, en plus de la force de charge, on évalue le courant absorbé par le moteur (13) de la brosse.

5. Procédé selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la variation de la dépression est réalisée proportionnellement à la force d'aspiration mesurée et/ou la puissance du moteur de la brosse.

6. Procédé selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** la variation de la dépression est réalisée de façon sur-proportionnelle ou sous-proportionnelle par rapport à la force d'aspiration mesurée et/ou la puissance du moteur de la brosse.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'aspirateur (1) présente son propre mécanisme d'entraînement provoquant un déplacement vers l'avant dans lequel, de façon préférée et éventuellement en supplément d'une variation de la dépression, une variation du déplacement vers l'avant est réalisée automatiquement.

8. Procédé selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** la variation de la dépression est obtenue grâce à une variation de l'ouverture (24) fournissant de l'air supplémentaire et/ou au moyen du changement de vitesse de révolution d'une roue de ventilateur et/ou au moyen d'une variation de la section transversale d'un canal d'aspiration.

9. Aspirateur (1) avec une buse d'aspiration (2) et une roue de ventilateur entraînée au moyen d'un moteur pour créer un courant volumétrique d'air d'aspiration au moyen duquel une dépression est créée au niveau de la buse d'aspiration (2), dans lequel, dans l'aspirateur (1), un dispositif de mesure de force (17) est prévu pour fournir une force de charge qui en fin de compte est ressentie par l'utilisateur comme une résistance à la poussée ou à la traction, fournissant en tout cas en mode de poussée une force de pression, dans lequel, en outre, automatiquement en fonction de la force de charge détectée, une influence est exercée en tout cas sur la résistance à la poussée, **caractérisé en ce que** le dispositif de mesure de force (17) est agencé dans la buse d'aspiration (2).

10. Aspirateur selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de mesure de force de charge est agencé dans la zone d'un tube de réception (7) agencé sur la buse d'aspiration (2).

11. Aspirateur selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'influence est obtenue grâce à une variation de la dépression qui règne dans la buse d'aspiration (2).

12. Aspirateur selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** l'aspirateur (1) présente son propre mécanisme d'entraînement provoquant un déplacement vers l'avant, et, de préférence, en supplément de la force de pression, on évalue la puissance absorbée par un moteur (13) et/ou la vitesse de rotation d'une brosse (15) rotative située dans la buse d'aspiration (2).

13. Aspirateur selon l'une des revendications 11 ou 12, **caractérisé en ce que** la variation de la dépression est obtenue grâce à une variation de la vitesse de rotation de la roue de ventilateur et/ou **en ce que** la variation de la dépression est obtenue grâce à une variation d'une ouverture d'air supplémentaire (24) et/ou **en ce que** la variation de la dépression est obtenue grâce à une variation de la section transversale du canal d'aspiration.

14. Aspirateur selon l'une des revendications 12 ou 13, **caractérisé en ce que**, en supplément d'une variation de la dépression, une variation du déplacement vers l'avant est réalisée automatiquement.

15. Aspirateur selon l'une des revendications 9 à 14, **caractérisé en ce que** le dispositif de mesure de force (17) est composé d'une jauge de contrainte (22) ou d'un capteur de force ou d'un capteur à capacitance ou d'un capteur piézo-résistif ou d'un capteur à effet Faraday ou d'un capteur de pression (20) ou d'un système de ressort à déplacement (21) avec des commutateurs de fin de course ou d'un émetteur de signal fonctionnant de façon continue.

Fig. 1

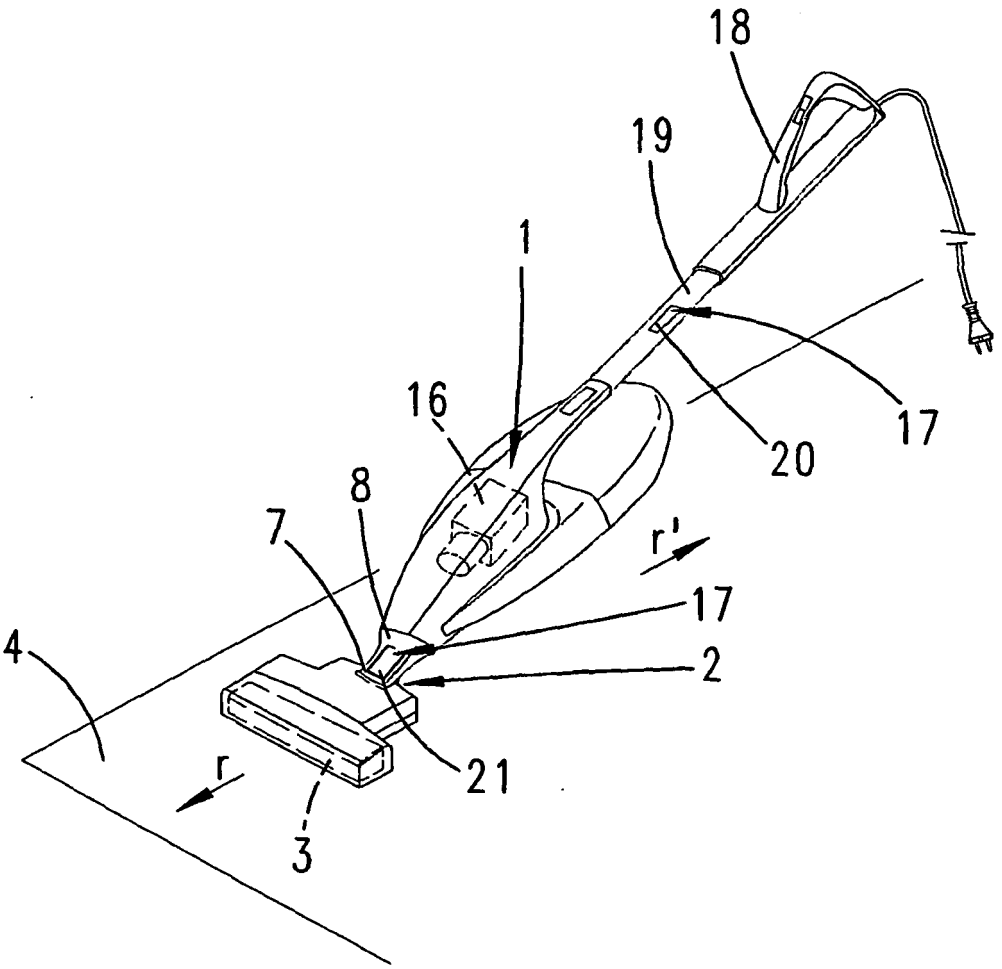


Fig.2

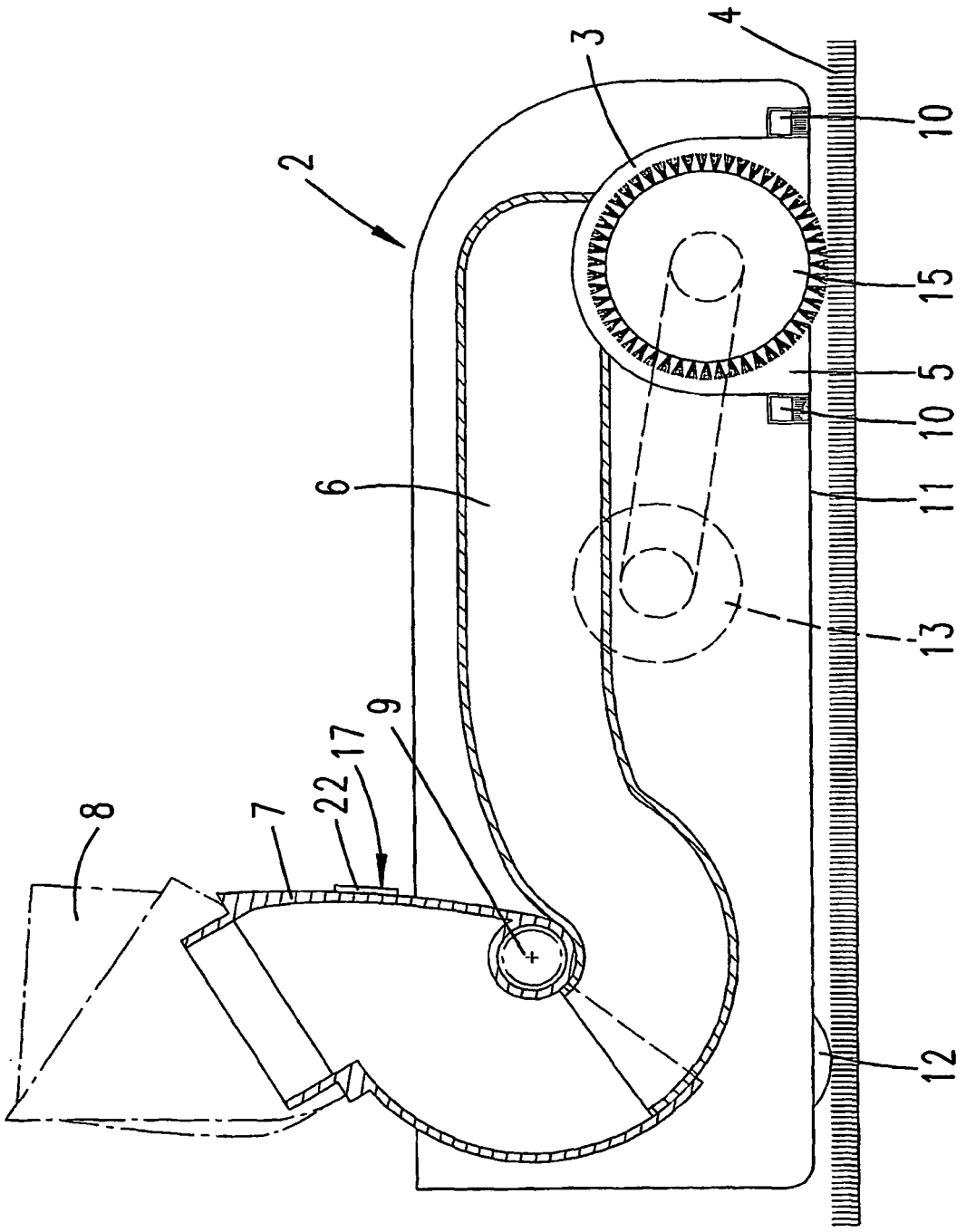


Fig.3

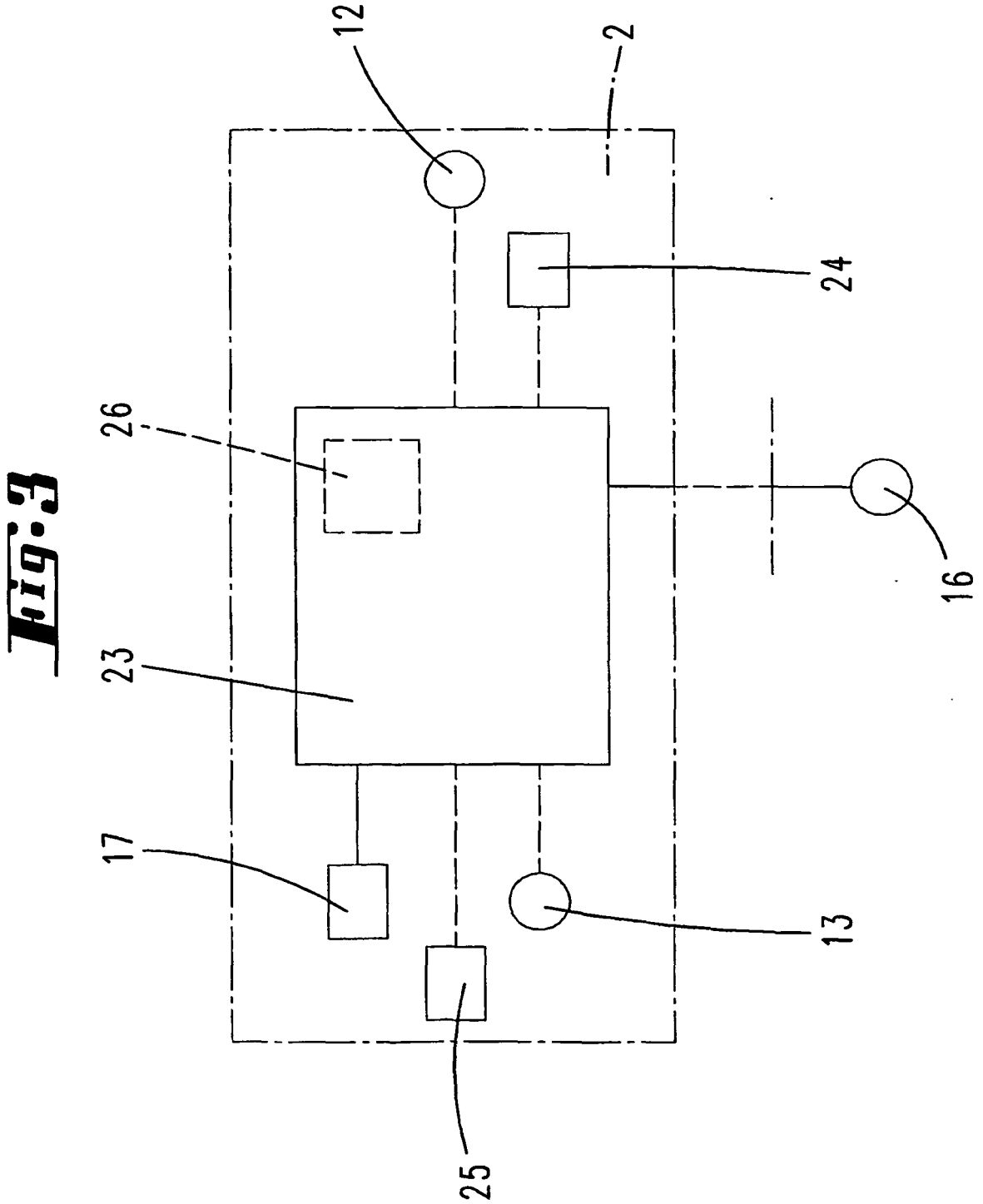
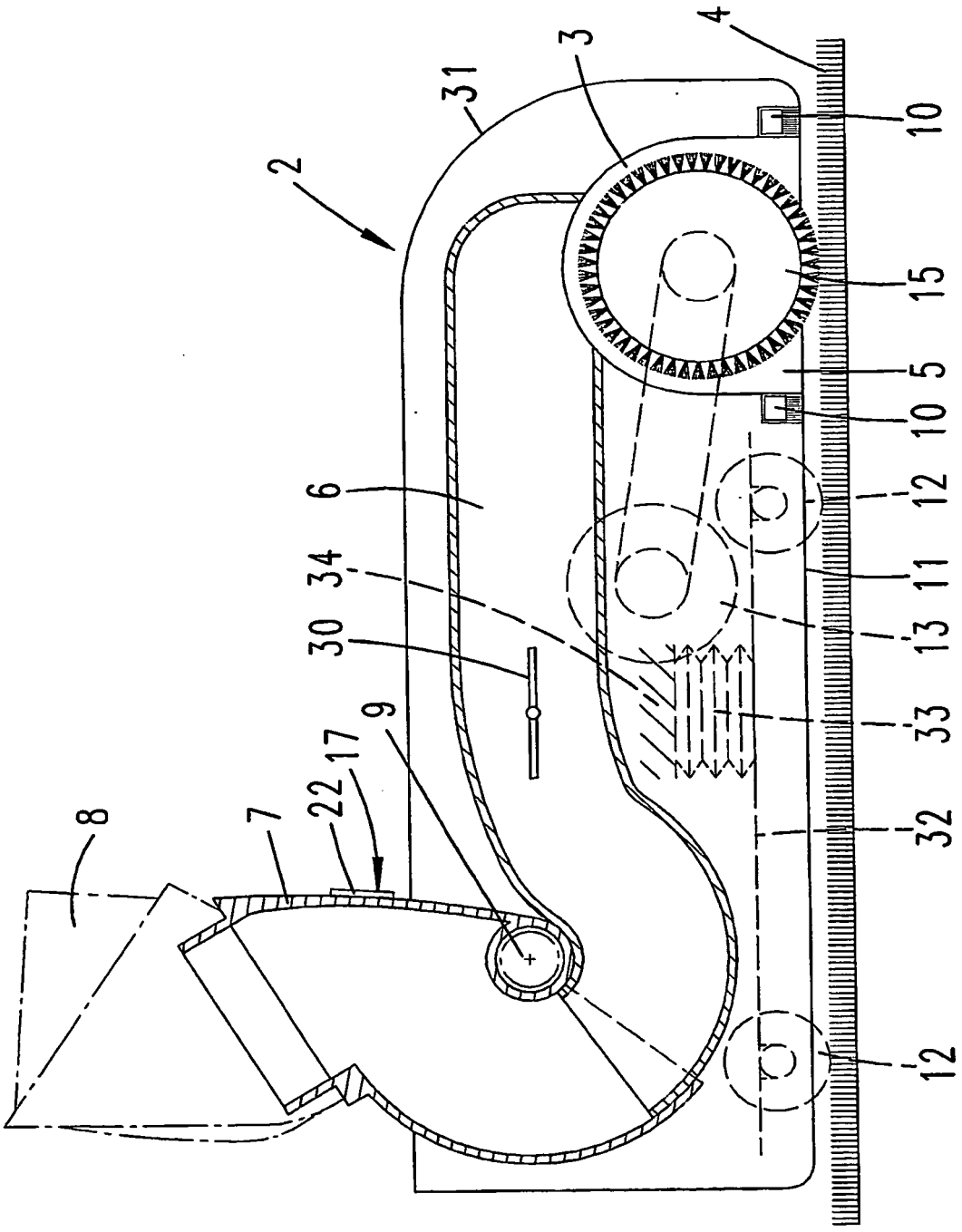


Fig.4



## 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


- WO 9726819 A2 **[0002] [0010]**
- EP 0005218 A **[0003] [0010]**