

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Februar 2012 (02.02.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/013483 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A47L 9/28 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/061809
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juli 2011 (12.07.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2010 038 577.8 28. Juli 2010 (28.07.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH** [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HAMM, Silvio** [DE/DE]; Pelzrainstraße 3, 98617 Sülzfeld (DE). **ILLIG, Roland** [DE/DE]; Waldstraße 5, 97618 Heustreu (DE). **KRAFT, Stefan** [DE/DE]; Fuldaer Str. 21, 36151 Burg-hausen (DE). **STREHLER, Thomas** [DE/DE]; Kreuzberg-ring 26, 97616 Bad Neustadt (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH**; 83 01 01, 81701 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR OPERATING A VACUUM CLEANER

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES STAUBSAUGERS

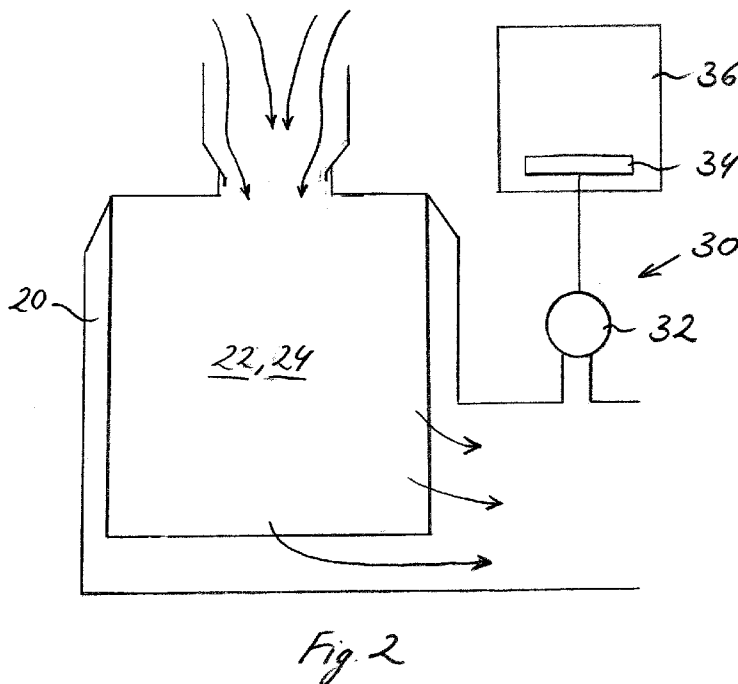


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a device for operating a vacuum cleaner (10) having a receiving chamber (22) for a main filter (24), comprising a pressure sensor system (30; 30'; 30'') for detecting a parameter which characterizes a vacuum in a first region lying downstream of the receiving chamber (22) in the suction flow direction, a detection unit (34; 34') which detects, in dependence on the detected parameter, whether a main filter (24) is inserted, and a control unit (36; 36') which prevents startup of the vacuum cleaner (10) and/or outputs warning information to an operator of the vacuum cleaner (10) if it is detected that no main filter (24) is inserted.

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zum Betreiben eines Staubsaugers (10) mit einem Aufnahme- raum (22) für einen Hauptfilter (24) umfasst ein Drucksensorsystem (30; 30'; 30'') zum Erfassen einer Größe, welche einen Unterdruck in einem in Saugstromrichtung nach dem Aufnahme- raum (22) liegenden ersten Bereich charakterisiert, eine Detektionseinheit (34; 34'), welche in Abhängigkeit von der erfassten Größe detektiert, ob ein Hauptfilter (24) eingesetzt ist, und eine Steuereinheit (36; 36'), welche eine Inbetriebnahme des Staubsaugers (10) verhindert und/oder

eine Warninformation an eine Bedienperson des Staubsaugers (10) ausgibt, falls detektiert wird, dass kein Hauptfilter (24) eingesetzt ist.

WO 2012/013483 A2

Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Vorrichtung und Verfahren zum Betreiben eines Staubsaugers

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Betreiben eines Staubsaugers.

5

Bekannte Staubsauger werden üblicherweise mit einem in einen Staubraum des Staubsaugers einsetzbaren Wechselfilterbeutel aus Papier als Hauptfilter betrieben. Es sind auch Staubsauger bekannt, bei welchen wieder verwendbare Staubsammelbehälter als Hauptfilter zum Einsatz kommen. Wird bei derartigen Staubsaugern vergessen, einen Hauptfilter in Form eines Wechselfilterbeutels oder eines Staubsammelbehälters einzusetzen, so besteht die Gefahr, dass der angesaugte Schmutz, insbesondere Flusen und Fäden, in das Motorgebläse gelangen und dort zu Beschädigungen führen. Zudem ist ein mit Schmutz gefüllter Staubraum im Staubsauger nur sehr schlecht zu entleeren und zu reinigen. Zur Vermeidung dieser Probleme sind verschiedene Ausführungsformen von mechanischen Filtersperren bekannt, die im Wesentlichen alle darauf beruhen, bei fehlendem Hauptfilter entweder das Anlaufen des Gebläsemotors zu verhindern oder aber ein Verschließen des Staubraumdeckels zu verhindern.

Eine derartige mechanische Filtersperre ist zum Beispiel in der DE 101 63 525 A1 beschrieben.

Nachteilig an den bekannten mechanischen Filtersperren ist aber, dass sie aufwendige konstruktive Maßnahmen bedingen, welche einen zusätzlichen Kostenaufwand bedeuten.

Schließlich sei noch auf die EP 03 62 894 A2 sowie der DE 689 16 607 T2 hingewiesen, welche jeweils einen Staubsauger beschreiben, der ein Drucksensorsystem zum Erfassen einer Größe, welche einen Unterdruck in einem in Saugstromrichtung nach dem Aufnahme-
raum für den Hauptfilter liegenden Bereich charakterisiert. Gemäß der EP 03 62 894 A2 soll mit diesem Drucksensorsystem der Betriebsstand erfasst werden.

30

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Betreiben eines Staubsaugers anzugeben, mit deren Hilfe einfach und

sicher detektiert werden kann, ob ein Hauptfilter in den Staubsauger eingesetzt ist oder nicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung und ein Verfahren mit einem
5 Aufnahmeraum für einen Hauptfilter mit den Merkmalen gemäß der unabhängigen Patentansprüche 1 bzw. 8 gelöst.

Demgemäß umfasst eine erfindungsgemäße Vorrichtung ein Drucksensorsystem zum Erfassen einer Größe, welche einen Unterdruck in einem in Saugstromrichtung nach dem
10 Aufnahmeraum liegenden ersten Bereich charakterisiert, eine Detektionseinheit, welche in Abhängigkeit von der erfassten Größe detektiert, ob ein Hauptfilter eingesetzt ist, und eine Steuereinheit, welche eine Inbetriebnahme des Staubsaugers verhindert und/oder eine Warninformation an eine Bedienperson des Staubsaugers ausgibt, falls detektiert wird, dass kein Hauptfilter eingesetzt ist.

15 Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass eine Größe erfasst wird, welche einen Unterdruck in einem in Saugstromrichtung nach dem Aufnahmeraum liegenden ersten Bereich charakterisiert, in Abhängigkeit von der erfassten Größe detektiert wird, ob ein Hauptfilter eingesetzt ist, und eine Inbetriebnahme des Staubsaugers verhindert und/oder
20 eine Warninformation an eine Bedienperson des Staubsaugers ausgegeben wird, falls detektiert wird, dass kein Hauptfilter eingesetzt ist.

Der Hauptfilter bildet im eingesetzten Zustand einen Widerstand im Saugluftstrom (Saugstrom), was zu einer Veränderung der Druckverhältnisse im Bereich nach dem Hauptfilter
25 führt. Konkret bildet sich mit eingesetztem Hauptfilter ein weitaus höherer (absoluter) Unterdruck im Bereich nach dem Hauptfilter aus. Durch Auswertung dieses Unterdrucks kann folglich einfach und sicher detektiert werden, ob ein Hauptfilter in Form eines Wechselfilterbeutels oder eines Staubsammelbehälters eingesetzt ist oder nicht. Um eine Schädigung des Staubsaugers, insbesondere des Gebläsemotors, zu verhindern, kann für
30 den Fall, dass kein Hauptfilter detektiert wird, eine Inbetriebnahme gar nicht zugelassen werden. Dazu kann z.B. ein steuerbares Schaltelement vorgesehen sein, mit dessen Hilfe eine elektrische Versorgungsleitung zum Gebläsemotor unterbrochen werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann aber auch eine Warninformation, z.B. in Form einer Anzeige

auf einem Display oder durch Aktivieren einer Warnlampe, ausgegeben werden, so dass die Bedienperson des Staubsaugers auf den fehlenden Hauptfilter hingewiesen wird.

Die Detektion mit Hilfe eines Drucksensorsystems bietet den zusätzlichen Vorteil, dass
5 Drucksensorsysteme in vielen Staubsaugern ohnehin vorhanden sind, z.B. zur Detektion des Füllgrades des Hauptfilters. In diesem Fall sind für die erfindungsgemäß realisierte „elektronische Filtersperre“ keinerlei zusätzlichen Hardwarekomponenten erforderlich, was zu einer erheblichen Kostenersparnis führt.

10 Das Drucksensorsystem kann den Unterdruck in dem in Saugstromrichtung nach dem Aufnahmeraum liegenden ersten Bereich direkt mit Hilfe eines analogen Drucksensors erfassen. Die Detektionseinheit vergleicht dann den erfassten Unterdruck mit einem vorgebbaren Unterdruck-Schwellwert und detektiert, dass kein Hauptfilter eingesetzt ist, wenn der Unterdruck unterhalb des Unterdruck-Schwellwertes liegt.

15 Eine ähnliche Funktionalität des Drucksensorsystems kann auch mit Hilfe eines Druckschalters realisiert werden, welcher ein Ausgangssignal an die Detektionseinheit überträgt, wenn der Unterdruck in dem ersten Bereich über einem vorgebbaren Unterdruck-Schwellwert liegt. In diesem Fall detektiert die Detektionseinheit, dass kein Hauptfilter
20 eingesetzt ist, wenn kein Ausgangssignal von dem Druckschalter empfangen wird.

Diese Ausführungsformen haben den Vorteil, dass ein einziger Drucksensor zur sicheren Detektion des Hauptfilters ausreicht.

25 Der Unterdruck im Bereich nach dem Aufnahmeraum für den Hauptfilter muss aber nicht direkt erfasst werden. Es ist auch ausreichend, eine Größe zu messen, welchen den Unterdruck in diesem Bereich charakterisiert. So kann z.B. ein Differenzdruck zwischen einem in Saugstromrichtung vor dem Aufnahmeraum liegenden zweiten Bereich und dem in Saugstromrichtung nach dem Aufnahmeraum liegenden ersten Bereich erfasst werden.
30 Die Detektionseinheit kann dann den erfassten Differenzdruck mit einem vorgebbaren Differenzdruck-Schwellwert vergleichen und abhängig vom Vergleichsergebnis detektieren, ob ein Hauptfilter eingesetzt ist (Differenzdruck-Schwellwert überschritten) oder nicht.

Besonders einfach lässt sich der Differenzdruck mit Hilfe eines analogen Differenzdrucksensors ermitteln. Alternativ können aber auch mindestens zwei Drucksensoren vorgesehen sein, wobei ein erster Drucksensor einen ersten Unterdruck in dem ersten Bereich und ein zweiter Drucksensor einen zweiten Unterdruck in dem zweiten Bereich misst. Eine Auswerteeinheit kann dann den Differenzdruck als Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Unterdruck ermitteln.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das Drucksensorsystem mindestens einen Differenzdruckschalter umfasst, welcher ein Ausgangssignal an die Detektionseinheit überträgt, wenn der Differenzdruck über einem vorgebbaren Differenzdruckschwellwert liegt, und die Detektionseinheit detektiert, dass kein Hauptfilter eingesetzt ist, wenn kein Ausgangssignal von dem Druckschalter empfangen wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Staubsaugers,

Fig. 2 ein schematisches Blockdiagramm einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steuerungsvorrichtung,

Fig. 3 ein schematisches Blockdiagramm einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steuerungsvorrichtung und

Fig. 4 ein Kennfeld, welches eine einzustellende Leistung des Gebläsemotors eines Staubsaugers in Abhängigkeit von einem Differenzdruck und einem Bodenbelag angibt

In Figur 1 ist ein Staubsauger, insbesondere ein Bodenstaubsauger, schematisch dargestellt und mit dem Bezugszeichen 10 gekennzeichnet. Der Bodenstaubsauger 10 weist ein Gehäuse 12 auf. Ein an der Frontseite des Staubsaugers 10 angeordneter Anschlussstutzen 14 ist am Gehäuse 12 befestigt. Am Anschlussstutzen 14 ist

ein Saugschlauch 16 angeschlossen, der mit einer Bodendüse 18 verbunden ist, welche zum Reinigen einer Bodenfläche über diese geschoben wird. Im Gehäuse 2 befindet sich ein Staubraum 20, welcher auch einen Aufnahmeraum 22 für einen Hauptfilter 24 in Form eines Wechselfilterbeutels oder eines wieder verwendbaren
5 Staubsammelbehälters umfasst. Darüber hinaus ist in dem Gehäuse 12 ein nicht dargestellter Gebläsemotor enthalten. Da der allgemeine Aufbau eines solchen Bodenstaubsaugers allgemein bekannt ist, wird darauf nicht weiter eingegangen.

Die vom Gebläsemotor angesaugte Luft gelangt beim Saugen über die Bodendüse
10 18 und den Schlauch 16 in den Hauptfilter, der die Staub- und/oder Schmutzpartikel herausfiltert, passiert dann den Gebläsemotor und gelangt über ebenfalls nicht dargestellte Auslassöffnungen wieder aus dem Staubsaugergehäuse 12 nach außen.

Wird bei derartigen Staubsaugern vergessen, einen Hauptfilter 22 einzusetzen, so
15 besteht die Gefahr, dass angesaugter Schmutz, insbesondere Flusen und Fäden, in den Gebläsemotor gelangen und diesen beschädigen. Zudem ist ein mit Schmutz gefüllter Staubraum 20 im Staubsauger 10 nur sehr schlecht zu entleeren und zu reinigen. Der Staubsauger 10 ist daher mit einem System ausgestattet, das es erlaubt, sicher zu detektieren, ob ein Hauptfilter 22 eingesetzt ist oder nicht.

20 Dazu umfasst der Staubsauger 10 ein Drucksensorsystem 30, 30', 30" (vgl. Figuren 2 bis 4) zum Erfassen einer Größe, welche einen Unterdruck in einem in Saugstromrichtung nach dem Aufnahmeraum 22 liegenden ersten Bereich charakterisiert.

25 Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Steuerungsvorrichtung umfasst das Drucksensorsystem 30, welches einen Drucksensor 32 aufweist, welcher den Unterdruck in dem in Saugstromrichtung nach dem Aufnahmebereich 22 und damit im eingesetzten Zustand des Hauptfilters 24 auch nach dem Hauptfilter 24 liegenden ersten Bereich erfasst. Dieser
30 erste Bereich kann dabei z.B. im Bereich des Anschlussstutzens 14 liegen. Die Saugstromrichtung ist durch entsprechende Pfeile dargestellt. Der Drucksensor 32 kann dabei als analoger Drucksensor oder auch als Druckschalter ausgestaltet sein.

35 Wird ein analoger Drucksensor eingesetzt, so kann eine mit dem Drucksensor 32 elektrisch verbundene Detektionseinheit 34 den erfassten Unterdruck mit einem vorgebbaren

Unterdruck-Schwellwert vergleichen und für den Fall, dass der Unterdruck unterhalb des Unterdruck-Schwellwertes liegt, detektieren, dass kein Hauptfilter 24 eingesetzt ist. Alternativ kann auch ein Druckschalter als Drucksensor 32 eingesetzt werden, welcher ein Ausgangssignal an die Detektionseinheit 34 überträgt, wenn der Unterdruck in dem ersten

5 Bereich über dem vorgebbaren Unterdruck-Schwellwert liegt. Empfängt die Detektionseinheit 34 kein Ausgangssignal von dem Druckschalter, so detektiert sie, dass kein Hauptfilter 24 eingesetzt ist.

Wird von der Detektionseinheit 34 festgestellt, dass kein Hauptfilter 24 eingesetzt ist, so

10 verhindert eine mit der Detektionseinheit 34 gekoppelte Steuereinheit 36 die Inbetriebnahme des Staubsaugers, z.B. durch aktive Unterbrechung der Versorgungsleitung zum Gebläsemotor, und/oder gibt eine Warninformation an eine Bedienperson des Staubsaugers aus.

15 Die Detektionseinheit 34 ist in Figur 2 als Bestandteil der Steuereinheit 36 dargestellt, kann aber auch getrennt von dieser realisiert sein. Dies gilt auch für die noch folgenden weiteren Ausführungsformen der Erfindung.

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Steuerungsvorrichtung umfasst das Drucksensorsystem

20 30', welches einen Differenzdrucksensor 40 umfasst, welcher einen Differenzdruck zwischen dem in Saugstromrichtung nach dem Aufnahmeraum 22 liegenden ersten Bereich, und einem in Saugstromrichtung nach dem Aufnahmeraum 22 liegenden zweiten Bereich erfasst. Dieser zweite Bereich kann, wie dargestellt, im Bereich zwischen Staubraum 20

25 und Auslassöffnungen liegen oder auch noch innerhalb des Staubraums 20. Der Differenzdrucksensor 40 kann dabei als analoger Differenzdrucksensor oder auch als Differenzdruckschalter ausgestaltet sein.

Wird ein analoger Differenzdrucksensor eingesetzt, so kann eine mit dem Differenzdrucksensor 40 gekoppelte Detektionseinheit 34' den erfassten Unterdruck mit einem vorgebbaren Differenzdruck-Schwellwert vergleichen und für den Fall, dass der Differenzdruck unterhalb des Differenzdruck-Schwellwertes liegt, detektieren, dass kein Hauptfilter 24 eingesetzt ist. Alternativ kann auch ein Differenzdruckschalter als Drucksensor 40 eingesetzt werden, welcher ein Ausgangssignal an die Detektionseinheit 34' überträgt, wenn

30

der Unterdruck in dem ersten Bereich über dem vorgebbaren Differenzdruck-Schwellwert liegt. Empfängt die Detektionseinheit 34' kein Ausgangssignal von dem Differenzdruckschalter, so detektiert sie, dass kein Hauptfilter 24 eingesetzt ist.

- 5 Analog zur ersten Ausführungsform gemäß Fig. 2 verhindert eine mit der Detektionseinheit 34' gekoppelte Steuereinheit 36' die Inbetriebnahme des Staubsaugers und/oder gibt eine Warninformation an eine Bedienperson des Staubsaugers aus.

Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der zweiten
10 Ausführungsform gemäß Fig. 3 lediglich dadurch, dass der Differenzdruck nicht durch einen einzelnen Differenzdrucksensor 40 erfasst wird, sondern das Drucksensorsystem 30" zwei analoge Drucksensoren 50 und 52 umfasst, wobei ein erster Drucksensor 50 einen ersten Unterdruck in dem ersten Bereich und der zweite Drucksensor 52 einen
15 zweiten Unterdruck in dem zweiten Bereich misst. Der Differenzdruck wird dann durch eine Auswerteeinheit 54 als Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Unterdruck ermittelt.

Die Auswerteeinheit 54 ist in Figur 4 als Bestandteil der Steuereinheit 36 dargestellt, kann
20 aber auch getrennt von dieser realisiert sein, oder auch in die Detektionseinheit integriert sein.

Bezugszeichen

	10	Staubsauger
	12	Gehäuse
5	14	Anschlussstutzen
	16	Saugschlauch
	18	Bodendüse
	20	Staubraum
	22	Aufnahmeraum
10	24	Hauptfilter
	30, 30', 30"	Drucksensorsystem
	32	Drucksensor
	34, 34'	Detektionseinheit
	36, 36'	Steuereinheit
15	40	Differenzdrucksensor
	50, 52	Drucksensoren
	54	Auswerteeinheit

PATENTANSPRÜCHE

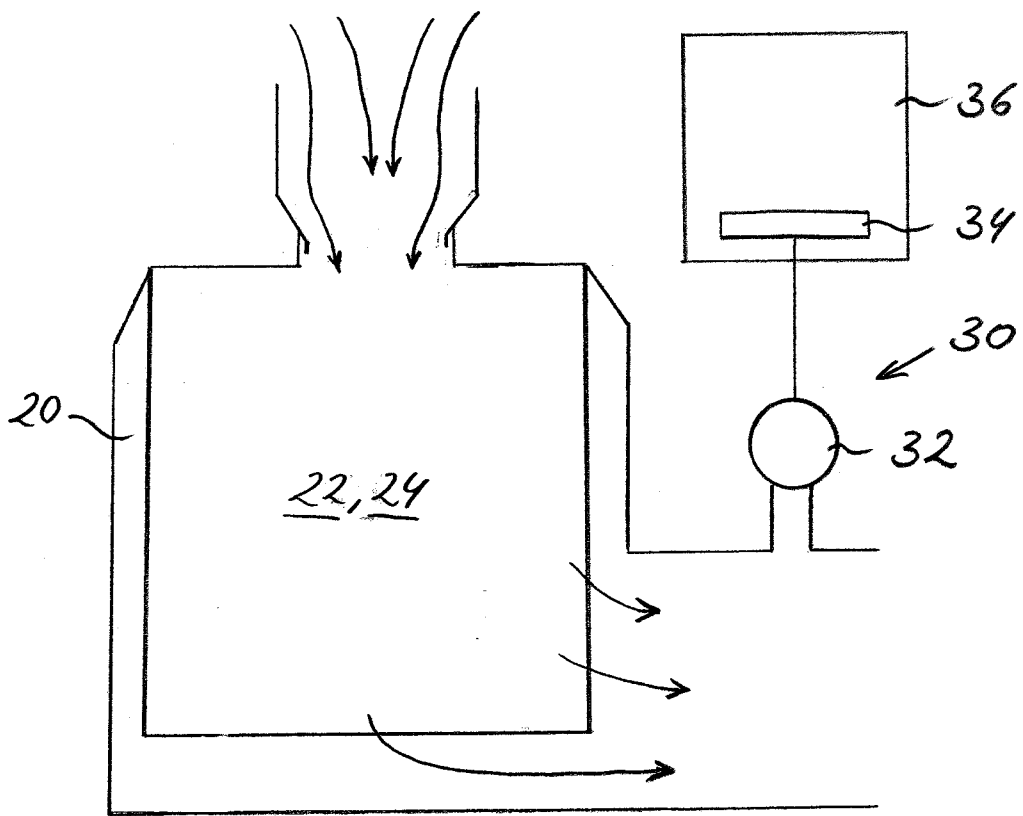
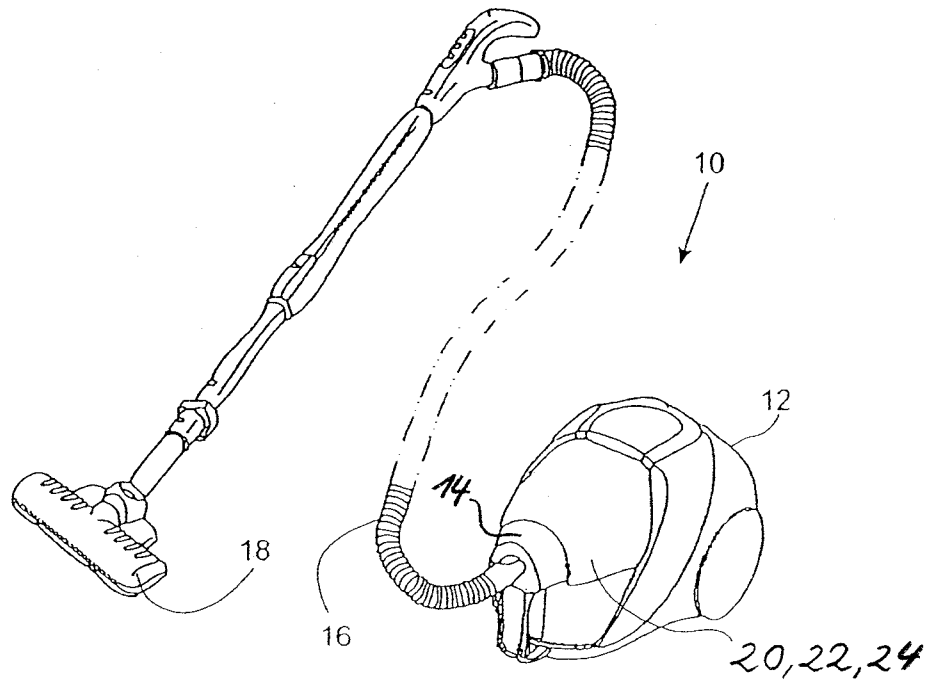
1. Vorrichtung zum Betreiben eines Staubsaugers (10) mit einem Aufnahme-
raum (22) für einen Hauptfilter (24) mit
 - 5 – einem Drucksensorsystem (30; 30'; 30'') zum Erfassen einer Größe, welche einen Unterdruck in einem in Saugstromrichtung nach dem Aufnahme-
raum (22) liegenden ersten Bereich charakterisiert,
 - einer Detektionseinheit (34; 34'), welche in Abhängigkeit von der erfassten Größe detektiert, ob ein Hauptfilter (24) eingesetzt ist, und
 - 10 – einer Steuereinheit (36; 36'), welche eine Inbetriebnahme des Staubsaugers (10) verhindert und/oder eine Warninformation an eine Bedienperson des Staubsaugers (10) ausgibt, falls detektiert wird, dass kein Hauptfilter (24) eingesetzt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
 - 15 – das Drucksensorsystem (30) mindestens einen analogen Drucksensor (32) umfasst, welcher den Unterdruck in dem ersten Bereich erfasst, und
 - die Detektionseinheit (34) den erfassten Unterdruck mit einem vorgebbaren Unterdruck-Schwellwert vergleicht und detektiert, dass kein Hauptfilter (24) eingesetzt ist, wenn der Unterdruck unterhalb des Unterdruck-Schwellwertes liegt.

- 20 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
 - das Drucksensorsystem (30) mindestens einen Druckschalter (32) umfasst, welcher ein Ausgangssignal an die Detektionseinheit (34) überträgt, wenn der Unterdruck in dem ersten Bereich über einem vorgebbaren Unterdruck-Schwellwert liegt, und
 - 25 – die Detektionseinheit (34) detektiert, dass kein Hauptfilter (24) eingesetzt ist, wenn kein Ausgangssignal von dem Druckschalter (32) empfangen wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Drucksensorsystem (30'; 30'')
 - 30 – einen Differenzdruck zwischen dem in Saugstromrichtung vor dem Aufnahme-
raum (22) liegenden zweiten Bereich und dem in Saugstromrichtung nach dem Aufnahme-
raum (22) liegenden ersten Bereich erfasst und

- die Detektionseinheit (34') den erfassten Differenzdruck mit einem vorgebbaren Differenzdruck-Schwellwert vergleicht und detektiert, dass kein Hauptfilter (24) eingesetzt ist, wenn der Differenzdruck unterhalb des Differenzdruck-Schwellwertes liegt.
- 5 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Drucksensorsystem (30') mindestens einen analogen Differenzdrucksensor (40) umfasst, welcher den Differenzdruck erfasst.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Drucksensorsystem
10 (30'') umfasst:
- mindestens zwei Drucksensoren (50, 52), wobei ein erster Drucksensor (50) einen ersten Unterdruck in dem ersten Bereich und ein zweiter Drucksensor (52) einen zweiten Unterdruck in dem zweiten Bereich misst, und
 - eine Auswerteeinheit (54), welche den Differenzdruck als Differenz zwischen dem
15 ersten und dem zweiten Unterdruck ermittelt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
- das Drucksensorsystem (30') mindestens einen Differenzdruckschalter (40) umfasst, welcher ein Ausgangssignal an die Detektionseinheit (34') überträgt, wenn der
20 Differenzdruck über einem vorgebbaren Differenzdruck-Schwellwert liegt, und
 - die Detektionseinheit (34') detektiert, dass kein Hauptfilter (24) eingesetzt ist, wenn kein Ausgangssignal von dem Differenzdruckschalter (40) empfangen wird.
8. Verfahren zum Betreiben eines Staubsaugers (10) mit einem Aufnahmeraum (22) für
25 einen Hauptfilter (24), bei dem
- eine Größe erfasst wird, welche einen Unterdruck in einem in Saugstromrichtung nach dem Aufnahmeraum (22) liegenden ersten Bereich charakterisiert,
 - in Abhängigkeit von der erfassten Größe detektiert wird, ob ein Hauptfilter (24) eingesetzt ist, und
 - eine Inbetriebnahme des Staubsaugers (10) verhindert und/oder eine Warninformation an eine Bedienperson des Staubsaugers (10) ausgegeben wird, falls detektiert
30 wird, dass kein Hauptfilter (24) eingesetzt ist.



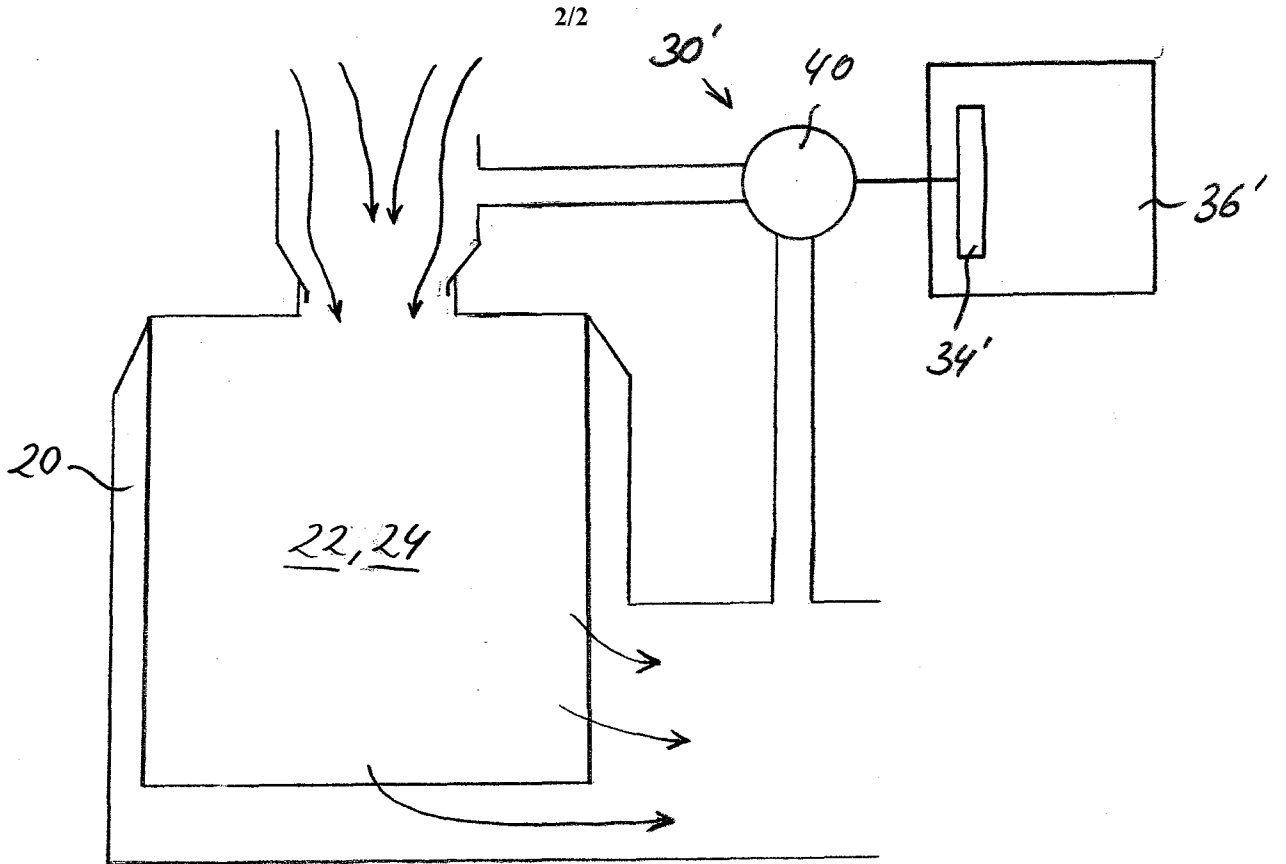


Fig. 3

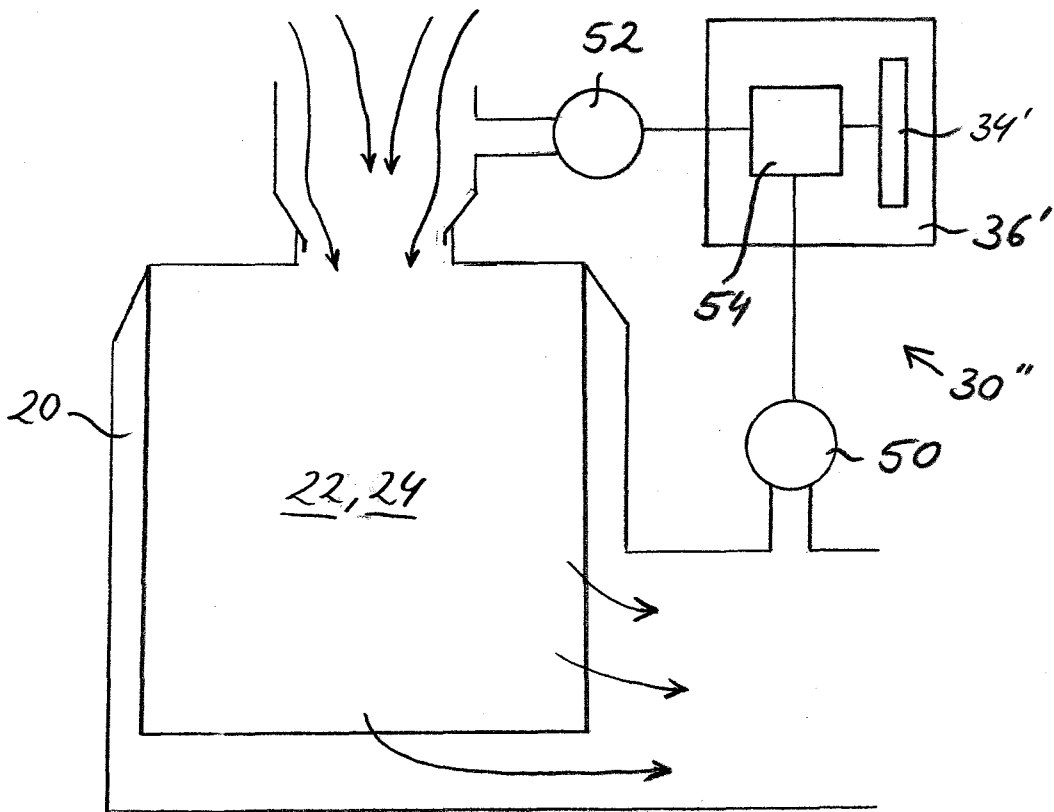


Fig. 4