



(11)

EP 2 347 690 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.01.2015 Patentblatt 2015/03

(51) Int Cl.:
A47L 9/00 (2006.01) A47L 9/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11161193.5**

(22) Anmeldetag: **26.01.2006**

(54) **Saugreinigungsgerät**

Suction cleaning device

Appareil de nettoyage par 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 LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **11.04.2005 DE 102005017568**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.2011 Patentblatt 2011/30

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
06706421.2 / 1 868 478

(73) Patentinhaber: **Alfred Kärcher GmbH & Co. KG
71364 Winnenden (DE)**

(72) Erfinder:
• **Stewen, Christian**
71672, Marbach a. N. (DE)
• **Häussermann, Uli**
70734, Fellbach (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 1 800 480 DE-U1- 29 823 411
GB-A- 956 764 US-A- 4 124 916

EP 2 347 690 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Saugreinigungsgerät mit einem Schmutzsammelbehälter, der einen Saugeinlass aufweist und über mindestens ein Filter und zumindest eine Saugleitung mit mindestens einem Saugaggregat in Strömungsverbindung steht, und mit zumindest einem stromabwärts des mindestens einen Filters in die mindestens eine Saugleitung einmündenden Fremdlufteinlass, der mittels zumindest einem Schließventil verschließbar ist, wobei das mindestens eine Schließventil einen bewegbaren Ventilkörper aufweist, der in einer Schließstellung unter Ausbildung von einer oder mehreren Dichtungslinien an mindestens einem Ventilsitz anliegt, wobei die mindestens eine Dichtungslinie eine Fläche begrenzt, die in der Schließstellung des Schließventils mit einem Differenzdruck beaufschlagt ist.

[0002] Derartige Saugreinigungsgeräte können beispielsweise als Staubsauger oder auch als Kehrsauggerät ausgestaltet sein. Sie weisen einen Schmutzsammelbehälter auf, der von einem oder mehreren Saugaggregaten mit Unterdruck beaufschlagt werden kann, so dass sich eine Saugströmung ausbildet, unter deren Einfluss Schmutz in den Schmutzsammelbehälter eingesaugt werden kann. Der Schmutzsammelbehälter steht über mindestens ein Filter und zumindest eine sich daran anschließende Saugleitung mit dem Saugaggregat in Strömungsverbindung. Das mindestens eine Filter ermöglicht es, Feststoffe, also beispielsweise Schmutz- oder Stauteilchen, aus der Saugströmung abzuscheiden. Im Laufe des Betriebes des Saugreinigungsgerätes sammeln sich immer mehr Feststoffe am Filter an, so dass das Filter einen zunehmenden Strömungswiderstand darstellt und deshalb abgereinigt werden muss. Hierzu kann das mindestens eine Filter entgegen der sich im Saugbetrieb ausbildenden Strömungsrichtung mit Fremdluft beaufschlagt werden, die stromabwärts des Filters über den Fremdlufteinlass in die Saugleitung einströmen kann. Als Fremdluft kann beispielsweise Umgebungsluft zum Einsatz kommen oder auch vom Saugreinigungsgerät unter Druck gesetzte oder in einem Vorratsbehälter unter Druck bevorratete Druckluft. Während des Saugbetriebes ist der Fremdlufteinlass von dem mindestens einen Schließventil dicht verschlossen, das zur Filterabreinigung geöffnet wird. Das mindestens eine Schließventil weist einen bewegbaren Ventilkörper auf, der sich während des Saugbetriebes dicht an zumindest einen zugeordneten Ventilsitz anlegt, wobei sich zwischen dem Ventilsitz und dem Ventilkörper zumindest eine Dichtungslinie ausbildet, entlang derer der Fremdlufteinlass dicht verschlossen wird. Die mindestens eine Dichtungslinie begrenzt eine Fläche, die in der Schließstellung des mindestens einen Schließventils mit einem Differenzdruck beaufschlagt wird.

[0003] Derartige Saugreinigungsgeräte sind beispielsweise aus der DE 298 23 411 U1 bekannt, in der vorgeschlagen wird, zur Filterabreinigung den Saugeinlass zu verschließen, so dass sich innerhalb des Schmutzsam-

melbehälters ein starker Unterdruck ausbildet. Anschließend soll dann ein Schließventil geöffnet und dadurch ein Filter abgereinigt werden. Es kann dadurch eine wirkungsvolle Abreinigung erzielt werden, allerdings muss hierzu der Saugbetrieb vollständig unterbrochen werden. Um diesem Nachteil entgegenzuwirken, wird in der DE 199 49 095 A1 vorgeschlagen, jeweils nur einen Teilbereich des Filters abzureinigen, so dass über einen anderen Teilbereich der Saugbetrieb aufrechterhalten werden kann. Einzelne Teilbereiche des Filters werden somit nacheinander abgereinigt, ohne dass der Saugbetrieb unterbrochen werden muss. Die Zuführung von Fremdluft jeweils nur an einen Teilbereich des Filters erfordert aber eine konstruktiv aufwendige Mechanik für das Schließventil.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Saugreinigungsgerät der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass das mindestens eine Schließventil konstruktiv einfach ausgestaltet und das zumindest eine Filter innerhalb kurzer Zeit vollständig abgereinigt werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem Saugreinigungsgerät der gattungsgemäßen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Quadrat der Gesamtlänge aller Dichtungslinien mindestens das 25-fache der Gesamtgröße aller von den Dichtungslinien begrenzten, mit Differenzdruck beaufschlagten Flächen beträgt, und dass das Saugaggregat auch während einer Filterabreinigung mit dem mindestens einen Filter in Strömungsverbindung steht.

[0006] In die Erfindung fließt der Gedanke mit ein, dass durch Bereitstellung von einer oder mehreren möglichst langen Dichtungslinien, die jedoch eine möglichst geringe Fläche begrenzen, beim Abheben des Ventilkörpers vom Ventilsitz innerhalb sehr kurzer Zeit eine starke, schlagartig einsetzende Fremdluftströmung bereitgestellt werden kann, so dass auf der dem Schmutzsammelbehälter abgewandten Seite des mindestens einen Filters der Unterdruck schlagartig abfällt und das Filter in Gegenstromrichtung mit Fremdluft durchströmt wird. Der schlagartige Druckanstieg hat zur Folge, dass das Filter mechanisch erschüttert und abgereinigt wird, wobei die Abreinigung innerhalb sehr kurzer Zeit erfolgen kann. Die Gesamtlänge aller Dichtungslinien ist deutlich größer gewählt als der Umfang einer Kreisfläche, deren Flächeninhalt dem Flächeninhalt der von den Dichtungslinien begrenzten Fläche entspricht. Das Verhältnis zwischen dem Quadrat der Gesamtlänge aller Dichtungslinien und der Größe der von den Dichtungslinien insgesamt begrenzten Fläche beträgt erfindungsgemäß mindestens 25 und ist damit mindestens doppelt so groß wie im Falle, dass nur eine Dichtungslinie vorliegt, die eine geschlossene Kreisfläche umgibt, deren Umfang von der Dichtungslinie definiert wird. Im Falle einer Kreisfläche ergibt sich für das Verhältnis aus dem Quadrat der Länge der Dichtungslinie und der Größe der Kreisfläche ein Wert von ungefähr 12,5, nämlich dem vierfachen der Zahl π (3,14).

[0007] Unter der von der mindestens einen Dichtungslinie begrenzten Fläche wird diejenige Fläche bezeichnet, die in der Schließstellung des Schließventils mit der sich über das Schließventil ausbildenden Druckdifferenz beaufschlagt wird. Diese Fläche wird von der mindestens einen Dichtungslinie begrenzt, und erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass bei Bereitstellung einer möglichst langen Dichtungslinie die mit dem Differenzdruck beaufschlagte Fläche möglichst gering gewählt wird. Da die vom Differenzdruck beaufschlagte Fläche die Kraft bestimmt, mit der das Schließventil in seiner Schließstellung beaufschlagt wird, kann durch Bereitstellung einer möglichst kleinen Fläche die mechanische Belastung des Schließventils reduziert werden. Dies wiederum hat zur Folge, dass das Schließventil eine geringe Baugröße aufweisen kann, und dennoch kann über die mindestens eine, möglichst lang gewählte Dichtungslinie beim Öffnen des Schließventils eine starke Fremdluftströmung bereitgestellt werden zur Abreinigung des Filters.

[0008] Von besonderem Vorteil ist es, wenn das Quadrat der Gesamtlänge aller Dichtungslinien mindestens das 50-fache, vorzugsweise mehr als das 100-fache der Gesamtgröße aller von den Dichtungslinien begrenzten Flächen beträgt. Es wird somit eine sehr lange Linie bereitgestellt, entlang derer der Fremdlufteinlass abgedichtet wird. Über diese Dichtungslinie kann beim Öffnen des Schließventils dem Filter Fremdluft zugeführt werden. Dies ermöglicht es, selbst bei sehr kurzzeitiger Öffnung des Schließventils eine wirkungsvolle Filterabreinigung zu erzielen. Zur Filterabreinigung muss daher der Saugbetrieb nur für Bruchteile einer Sekunde unterbrochen werden. Dies hat zur Folge, dass am freien Ende eines an den Saugeinlass angeschlossenen Saugschlauches praktisch keine Unterbrechung der Saugströmung auftritt, es kann somit ein quasi kontinuierlicher Saugbetrieb aufrecht erhalten werden mit annähernd konstanter Saugleistung, das heißt mit annähernd konstantem Saugvolumenstrom. Das erfindungsgemäße Saugreinigungsgerät zeichnet sich daher durch eine hohe Wirksamkeit aus.

[0009] Das mindestens eine Schließventil kann eine einzige Dichtungslinie aufweisen, beispielsweise eine sternförmig oder in Form des Randes eines Kleeblattes ausgestaltete Dichtungslinie mit abwechselnd positiver und negativer Krümmung.

[0010] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn das mindestens eine Schließventil mehrere Dichtungslinien aufweist in Form geschlossener Dichtungsstrecken. So können beispielsweise zwei Dichtungsstrecken zum Einsatz kommen, die einen Außenrand und einen Innenrand einer vom Differenzdruck beaufschlagten Fläche definieren.

[0011] Die geschlossenen Dichtungsstrecken können nebeneinander angeordnet sein. Vorzugsweise bilden die Dichtungsstrecken jedoch ineinander liegende Dichtungsringe aus. Bevorzugt sind die Dichtungsringe konzentrisch zueinander angeordnet. Beispielsweise können vier Dichtungsringe zum Einsatz kommen, die kon-

zentrisch zueinander angeordnet sind, wobei jeweils zwei Dichtungsringe eine ringförmige, vom Differenzdruck beaufschlagte Fläche begrenzen. In diesem Falle ergibt sich die insgesamt von den Dichtungslinien begrenzte Fläche aus der Summe der beiden Ringflächen.

[0012] Die Dichtungsringe können über ihren gesamten Umfang in gleichmäßigem Abstand zueinander angeordnet sein, es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass sich einzelne Dichtungsringe berühren.

[0013] Bevorzugt sind die Dichtungsstrecken rund ausgestaltet und bilden beispielsweise ein Oval oder einen Kreis.

[0014] Kommt nur eine Dichtungslinie zum Einsatz, so ist diese bevorzugt in einer Ebene angeordnet. Im Falle des Einsatzes von mehreren Dichtungslinien kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die einzelnen Dichtungslinien in unterschiedlichen Ebenen angeordnet sind, beispielsweise in zueinander versetzten oder verkippten Ebenen.

[0015] Bei einer konstruktiv besonders einfachen und störungsunanfälligen Ausgestaltung des mindestens einen Schließventils weist der Ventilkörper einen Ventilteller auf, der unter Zwischenlage von mindestens einem eine Dichtungslinie definierenden Dichtungselement an den mindestens einen Ventilsitz dicht anlegbar ist. Der Ventilteller kann sehr flach ausgebildet sein, so dass das Schließventil nur einen sehr geringen Bauraum erfordert.

[0016] Von Vorteil ist es, wenn der Ventilteller zumindest eine, vorzugsweise ringförmige Durchlassöffnung aufweist, die in der Schließstellung des Ventiltellers von einem oder mehreren Dichtungselementen begrenzt ist. Eine derartige Ausgestaltung hat den Vorteil, dass beim Abheben des Ventiltellers vom Ventilsitz Fremdluft zum einen seitlich neben dem Ventilteller in die Saugleitung einströmen kann, zum anderen aber auch durch die mindestens eine Durchlassöffnung des Ventiltellers hindurch. Selbst wenn sich der Ventilteller nur geringfügig vom Ventilsitz abhebt, kann bereits eine starke Fremdluftströmung erzielt werden. Dies hat nicht nur den Vorteil, dass für den Ventilteller nur ein geringer Bewegungsspielraum sichergestellt werden muss, sondern dies hat darüber hinaus den Vorteil, dass bereits eine sehr kurzzeitige Öffnungsbewegung ausreichend ist, um das mindestens eine Filter schlagartig mit Fremdluft zu beaufschlagen und dadurch eine wirkungsvolle Abreinigung zu erzielen.

[0017] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist der mindestens eine Ventilsitz mehrere Durchgangsöffnungen auf, die in der Schließstellung des Ventiltellers jeweils von mindestens einem Dichtungselement begrenzt sind. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der mindestens eine Ventilsitz zwei konzentrisch zueinander angeordnete ringförmige Durchgangsöffnungen umfasst, über die beim Abheben des Ventiltellers vom Ventilsitz Fremdluft in die Saugleitung einströmen kann.

[0018] Der Ventilkörper kann verschwenkbar an dem mindestens einen Ventilsitz oder an einem gerätefesten

Teil gelagert sein. Von besonderem Vorteil ist es jedoch, wenn der Ventilkörper verschiebbar gehalten ist, insbesondere kann vorgesehen sein, dass der Ventilkörper in einer Führung verschiebbar gehalten ist.

[0019] Die Führung ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform zylinderförmig ausgebildet, denn dies gibt die Möglichkeit, den Ventilkörper um die Zylinderachse der Führung zu verdrehen, ohne dass dadurch die Öffnungs- und Schließbewegung des Ventilkörpers beeinträchtigt wird. Durch die Bereitstellung einer zylinderförmigen Führung wird also die Gefahr vermindert, dass der Ventilkörper verkantet.

[0020] Es kann vorgesehen sein, dass das mindestens eine Schließventil eine Führungshülse aufweist, in die eine Führungsaufnahme eintaucht. Die Führungshülse kann am Ventilkörper angeordnet sein, vorzugsweise ist die Führungshülse einstückig mit dem Ventilkörper verbunden.

[0021] Günstig ist es, wenn der Ventilkörper durch eine Feder mit einer Schließkraft beaufschlagt ist. Die Feder bewegt den sich beim Öffnen des Schließventils vom Ventilsitz abhebenden Ventilkörper in seine Schließstellung zurück, sobald der Unterdruck in der Saugleitung stromabwärts des mindestens einen Filters durch die Wirkung des Saugaggregates abgebaut ist. Das Saugaggregat steht nämlich auch während der Filterabreinigung mit dem mindestens einen Filter in Strömungsverbindung, so dass die über das Schließventil in die Saugleitung einströmende Fremdluft, die kurzzeitig das Filter in Gegenstromrichtung beaufschlagt, vom Saugaggregat abgesaugt wird. In der Schließstellung sorgt die Feder für eine zuverlässige Fixierung des Ventilkörpers. Beim Öffnen des Schließventils nimmt die Feder die Energie des Ventilkörpers auf, bremst diesen ab und beschleunigt ihn wieder zurück in seine Schließstellung.

[0022] Die Feder kann mehrteilig, insbesondere zweiteilig ausgestaltet sein, wobei ein längeres Federteil eine geringere Federkonstante aufweisen kann als ein kürzeres Federteil. Das kürzere Federteil mit der höheren Federkonstante begrenzt den Öffnungsweg des Ventilkörpers und damit auch die eindringende Fremdluftmenge.

[0023] Alternativ kann vorgesehen sein, dass eine einzige Feder zum Einsatz kommt, die bevorzugt eine nicht lineare Kennlinie aufweist, so dass die Bewegung des Ventilkörpers zu Beginn nur wenig und dann stärker gehemmt wird. Dadurch kann beim Öffnen des Schließventils ein sehr starker Druckstoß erzielt werden, durch den das mindestens eine Filter in kürzester Zeit abgereinigt werden kann.

[0024] Alternativ oder ergänzend zur Feder kann vorgesehen sein, dass der Ventilkörper durch eine Magnethalterung in der Schließstellung gehalten ist. Hierzu kann beispielsweise mindestens ein Permanentmagnet zum Einsatz kommen, der den Ventilkörper bei Druckdifferenzen, wie sie sich während des ordnungsgemäßen Saugbetriebes an dem mindestens einen Schließventil einstellen, zuverlässig in seiner Schließstellung hält. Wird zur Filterabreinigung die Druckdifferenz erhöht, so gibt

die Magnethalterung den Ventilkörper frei, der anschließend vom Ventilsitz abhebt, so dass Fremdluft einströmen kann. Die Druckdifferenz kann beispielsweise dadurch erhöht werden, dass der Unterdruck innerhalb des Schmutzsammelbehälters verstärkt wird, beispielsweise durch Verschließen des Saugeinlasses oder eines an diesem angeschlossenen Saugschlauches. Alternativ oder ergänzend kann die Druckdifferenz dadurch erhöht werden, dass Fremdluft mit Überdruck dem mindestens einen Schließventil zugeführt wird. Hierzu kann das Saugreinigungsgerät einen Druckspeicher aufweisen, der mit einem Kompressor befüllt wird. Wird aus dem Druckspeicher Fremdluft freigegeben, so übt der sich ausbildende Überdruck auf den Ventilkörper eine verstärkte Kraft in Öffnungsrichtung aus, die von der Magnethalterung nicht mehr kompensiert werden kann, so dass das mindestens eine Schließventil öffnet. Wird die Zufuhr von unter Druck gesetzter Fremdluft unterbrochen, so baut sich anschließend der Überdruck ab, und unter der Wirkung der Magnetkraft, gegebenenfalls unterstützt durch die Wirkung einer Schließfeder, geht der Ventilkörper wieder in seine Schließstellung über.

[0025] Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Magnethalterung einen Elektromagneten umfasst. Dies ermöglicht eine elektrische Ansteuerung der Magnethalterung dergestalt, dass das Schließventil seine Schließstellung beibehält, solange der Elektromagnet mit Strom beaufschlagt ist. Wird die Stromzufuhr unterbrochen, so öffnet das Schließventil schlagartig.

[0026] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, den Elektromagneten als Elektrohaftmagnet auszugestalten. Derartige Elektrohaftmagnete zeichnen sich durch eine sehr geringe magnetische Remanenz aus, so dass bei Unterbrechung der Stromzufuhr praktisch kein Restmagnetfeld mehr vorliegt und daher der Ventilkörper in sehr kurzer Zeit vom Ventilsitz abheben kann.

[0027] Es kann vorgesehen sein, dass das mindestens eine Schließventil mechanisch betätigbar ist. Von Vorteil ist es jedoch, wenn es elektronisch betätigbar ist. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass mittels Drucksensoren die sich über das Filter ausbildende Druckdifferenz erfasst wird. Je größer die Druckdifferenz ist, desto größer ist der Strömungswiderstand des Filters, und bei Überschreiten eines vorgegebenen Wertes für die Druckdifferenz kann das mindestens eine Schließventil mittels einer Steuerelektronik betätigt werden.

[0028] Von Vorteil ist eine zeitgesteuerte Betätigung des mindestens einen Schließventils. Hierbei kann vorgesehen sein, dass es mit unterschiedlichen zeitlichen Abständen betätigbar ist. Insbesondere kann nach mehreren kürzeren Zeitabständen eine weitere Betätigung erst nach einem längeren Zeitabstand vorgesehen sein. Eine wirkungsvolle Filterabreinigung kann jedoch auch bei einer Filterabreinigung in gleichbleibenden zeitlichen Abständen erzielt werden.

[0029] Das mindestens eine Filter ist vorzugsweise als Faltenfilter ausgestaltet, beispielsweise in Form einer Filterpatrone oder eines Flachfaltenfilters.

[0030] Das Saugreinigungsgerät kann mehrere Filter aufweisen, als besonders vorteilhaft hat es sich jedoch erwiesen, wenn das Saugreinigungsgerät ein einziges Filter umfasst. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Filter durch gleichzeitiges Öffnen aller Schließventile über seine gesamte Fläche mit Fremdluft beaufschlagbar ist.

[0031] Wie bereits erläutert, ermöglicht die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Saugreinigungsgerätes, den Unterdruck in der Saugleitung in dem dem mindestens einen Filter benachbarten Bereich schlagartig zu erhöhen, und anschließend wird der Unterdruck aufgrund der Wirkung des mindestens einen Saugaggregates innerhalb sehr kurzer Zeit wieder abgebaut. Beim Öffnen des mindestens einen Schließventils kann der Ventilkörper kurzzeitig in einer Offenstellung verharren, um dann wieder in seine Schließstellung überzugehen. Von besonderem Vorteil ist es jedoch, wenn der Ventilkörper ausgehend von seiner Schließstellung über seine Offenstellung kontinuierlich in seine Schließstellung zurück bewegbar ist. Bei einer derartigen Ausgestaltung führt der Ventilkörper beim Öffnen des Schließventils eine kontinuierliche Bewegung aus, ohne dass er in seiner Offenstellung verharrt. Der Ventilkörper wird beim Öffnen des Schließventils stark beschleunigt und anschließend wieder abgebremst, so dass er seine Bewegungsrichtung umkehrt und dann wieder seine Schließstellung einnimmt. Die gesamte Bewegung des Ventilkörpers ausgehend von seiner Schließstellung über die Offenstellung zurück in die Schließstellung kann hierbei in Bruchteilen einer Sekunde erfolgen.

[0032] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das mindestens eine Filter mittels des Schließventils für weniger als 200 ms, insbesondere für weniger als 100 ms, mit Fremdluft beaufschlagbar. Eine derartige Beaufschlagung führt für den Benutzer zu keiner merklichen Unterbrechung des Saugbetriebes, sie hat jedoch aufgrund der Bereitstellung einer sehr langen Dichtungslinie für das mindestens eine Schließventil eine wirkungsvolle Abreinigung des Filters zur Folge.

[0033] Bevorzugt ist das mindestens eine Filter mittels des zumindest einen Schließventils unter Aufrechterhaltung eines Unterdrucks im Mündungsbereich eines in den Saugeinlass einmündenden Saugschlauches mit Fremdluft beaufschlagbar. Wird das mindestens eine Schließventil geöffnet, so steigt der Druck auf der dem Schmutzsammelbehälter abgewandten Seite des Filters schlagartig an und wird dann wieder abgebaut. Der schlagartige Druckanstieg bewirkt eine wirkungsvolle Abreinigung des Filters, da er jedoch von der mindestens einen Saugturbine gleich wieder abgebaut wird, führt er nicht zu einer vollständigen Unterbrechung des Unterdruckes im Mündungsbereich des in den Saugeinlass einmündenden Saugschlauches. Es kann vielmehr ein quasi kontinuierlicher Saugbetrieb aufrecht erhalten werden.

[0034] Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass bei Anschluss eines 2,5 m langen Saugschlauches mit

einem Innendurchmesser von 35 mm während der Beaufschlagung des mindestens einen Filters mit Fremdluft der Unterdruck im Saugschlauch in einem Abstand von 3 cm vom Saugeinlass allenfalls für 150 ms unter 40 % des sich bei geschlossenen Schließventilen ausbildenden Wertes abfällt. An das erfindungsgemäße Saugreinigungsgerät wird üblicherweise ein Standardschlauch mit einem Innendurchmesser von 35 mm und einer Länge von 2,5 m angeschlossen. Während des Saugbetriebes bildet sich im Saugschlauch und im Schmutzsammelbehälter ein Unterdruck aus, der Unterdruck kann im Saugschlauch in einem Abstand von 3 cm vom Saugeinlass beispielsweise ungefähr 50 mbar betragen, falls an das freie Ende des Saugschlauches kein Werkzeug angeschlossen ist, das freie Ende des Saugschlauches also offen ist. Wird das mindestens eine Schließventil zur Filterabreinigung kurzzeitig geöffnet, so fällt der Unterdruck an der bezeichneten Stelle kurzzeitig auf einen Wert von weniger als 20 mbar ab, spätestens nach 150 ms übersteigt der Unterdruck jedoch wieder den Wert von 20 mbar und nähert sich dann wieder dem ursprünglichen Wert von 50 mbar an. Für den Benutzer erfolgt daher keine merkliche Unterbrechung des Saugbetriebes. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Unterdruck an der bezeichneten Stelle für weniger als 100 ms, insbesondere für circa 50 bis etwa 80 ms unter einen Wert von 40 % des sich bei geschlossenen Schließventilen ausbildenden Wertes abfällt.

[0035] Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Saugreinigungsgerätes;

Figur 2: eine vergrößerte Schnittansicht des Saugreinigungsgerätes aus Figur 1 im Bereich eines Schließventils;

Figur 3: eine ausschnittsweise Draufsicht einer Ventilverhalterung des Schließventils;

Figur 4: eine Schnittansicht längs der Linie 4-4 in Figur 3;

Figur 5: eine Schnittansicht eines Ventilkörpers des Schließventils;

Figur 6: eine schaubildliche Darstellung des Ventilkörpers aus Figur 5 und

Figur 7: den Verlauf des sich im Mündungsbereich eines an das Saugreinigungsgerät angeschlossenen Saugschlauches ausbildenden Unterdruckes beim Betätigen des Schließventils.

[0036] In der Zeichnung ist schematisch ein Saugreinigungsgerät in Form eines Staubsaugers 10 dargestellt mit einem Unterteil, das einen Schmutzsammelbehälter 12 ausbildet, auf den ein Oberteil 14 aufgesetzt ist, das ein Saugaggregat 16 aufnimmt. Der Schmutzsammelbehälter 12 weist ein Volumen bis zu 80 l auf, vorzugsweise ein Volumen von etwa 30 l bis ca. 80 l. Er umfasst einen Saugeinlass 18, an den ein Saugschlauch 20 anschließbar ist, an dessen freiem Ende, das in der Zeichnung zur Erzielung eines besseren Übersicht nicht dargestellt ist, eine Saugdüse angeschlossen werden kann. Alternativ kann vorgesehen sein, dass der Saugschlauch 20 an ein Bearbeitungswerkzeug, beispielsweise ein Bohraggregat oder ein Fräsaggregat, angeschlossen wird, so dass während des Betriebes des Bearbeitungswerkzeuges anfallender Staub abgesaugt werden kann.

[0037] Das Oberteil 14 bildet einen Saugauslass 22 für den Schmutzsammelbehälter 12 aus, wobei am Saugauslass 22 ein Faltenfilter 24 gehalten ist, an das sich eine Saugleitung in Form eines Saugkanales 26 anschließt, über den das Faltenfilter 24 mit dem Saugaggregat 16 in Strömungsverbindung steht. Über den Saugkanal 26 und das Faltenfilter 24 kann der Schmutzsammelbehälter 12 vom Saugaggregat 16 mit Unterdruck beaufschlagt werden, so dass sich eine in Figur 1 durch die Pfeile 28 symbolisierte Saugströmung ausbildet, unter deren Wirkung Schmutz in den Schmutzsammelbehälter 12 eingesaugt werden kann. Mittels des Faltenfilters 24 können die Schmutzteilchen aus der Saugströmung 28 abgeschieden werden.

[0038] Oberhalb des Faltenfilters 24 ist im Oberteil 14 ein Schließventil 30 angeordnet, das in Figur 2 vergrößert dargestellt ist. Es umfasst eine ortsfest im Oberteil 14 angeordnete Ventilhalterung 32, die einen Ventilsitz ausbildet und mit einem Ventilkörper in Form eines Ventiltellers 34 zusammenwirkt. Der Ventilteller 34 ist mittels einer Schließfeder 36 mit nicht linearer Kennlinie in Richtung auf die Ventilhalterung 32 mit einer Schließkraft beaufschlagt. Die Schließfeder 36 ist zwischen einer plattenartigen, ortsfest im Oberteil 14 angeordneten Filterhalterung 38 und dem Ventilteller 34 eingespannt.

[0039] Wie insbesondere aus den Figuren 3 und 4 deutlich wird, weist die Ventilhalterung 32 zwei konzentrisch zueinander angeordnete, kreisringförmige Durchgangsöffnungen 40, 42 auf, die in der Schließstellung des Schließventils 30 von dem Ventilteller 34 dicht verschlossen werden. Die Durchgangsöffnungen 40 und 42 sind in eine Haltescheibe 44 der Ventilhalterung 23 eingeformt, wobei die Haltescheibe 44 durch die Durchgangsöffnungen 40 und 42 in einen Außenring 45 und einen Innenring 46 unterteilt wird, die ein zylinderförmiges Mittelteil 47 konzentrisch umgeben und mittels außenseitig vom Mittelteil 47 in radialer Richtung abstehender Halterippen 49 am Mittelteil 47 festgelegt sind.

[0040] Das Mittelteil 47 umfasst einen hohlzylinderförmigen Mantel 51, der oberseitig von einer Stirnwand 52 abgedeckt ist und einen Elektromagneten 54 auf-

nimmt. Dieser ist innerhalb des Mittelteiles 47 von einem Ringraum 55 umgeben und steht über in der Zeichnung nicht dargestellte Verbindungskabel mit einer in der Zeichnung ebenfalls nicht dargestellten Steuereinheit des Staubsaugers 10 in elektrischer Verbindung.

[0041] Der Ventilteller 34 weist eine kreisringförmige Durchlassöffnung 57 auf, die von einer Vielzahl von radial ausgerichteten Stützrippen 58 durchgriffen ist, welche einen äußeren Ringbereich 60 des Ventiltellers 34 mit einem kreisförmigen Zentralbereich 61 des Ventiltellers 34 verbinden. Vom Zentralbereich 61 steht in Richtung des Mittelteiles 47 der Ventilhalterung 32 eine Führungshülse 63 nach oben ab, die in den Ringraum 55 der Ventilhalterung 32 eintaucht und eine Eisenplatte 64 aufnimmt, die in die Führungshülse 63 eingeklebt ist.

[0042] Der Ventilteller 34 trägt an seiner der Ventilhalterung 32 zugewandten Oberseite einen inneren Dichtring 66, einen mittleren Dichtring 67 und einen äußeren Dichtring 68, die konzentrisch zueinander ausgerichtet sind und jeweils eine Dichtlippe ausbilden. Der innere Dichtring 66 verläuft entlang einer Innenkante 70 der Durchlassöffnung 57, der mittlere Dichtring 67 verläuft entlang einer Außenkante der Durchlassöffnung 57 und der äußere Dichtring 68 verläuft entlang des Außenumfanges 72 des Ventiltellers 34.

[0043] In der Schließstellung des Ventiltellers 34 legt sich der innere Dichtring 66 abdichtend an den Außenrand 74 der Durchgangsöffnung 40 der Ventilhalterung 32 an, und der mittlere Dichtring 67 sowie der äußere Dichtring 68 legen sich abdichtend an eine Innenkante 75 bzw. eine Außenkante 76 der Durchgangsöffnung 42 an. Die Dichtringe 66, 67 und 68 definieren somit kreisringförmige Dichtlinien, die eine von der sich am Schließventil 30 ausbildenden Druckdifferenz beaufschlagte Fläche begrenzen. Der innere Dichtring 66 begrenzt hierbei eine erste, kreisförmige Teilfläche mit einem Radius R_1 , und die Dichtringe 67 und 68 begrenzen eine zweite, kreisringförmige Teilfläche mit einem Innenradius R_2 und einem Außenradius R_3 . Insgesamt weist somit das Schließventil 30 eine durch die Dichtringe 66, 67 und 68 definierte Dichtlinie auf, deren Länge sich aus der Summe der Länge der Dichtringe 66, 67 und 68 ergibt. Die so gebildete Dichtlinie begrenzt eine von der sich am Schließventil 30 ausbildenden Druckdifferenz beaufschlagte Fläche, die sich aus der Summe der erläuterten ersten und zweiten Teilflächen ergibt. Das Quadrat der Gesamtlänge der Dichtlinie ist erheblich größer als das 25-fache der von der Dichtlinie begrenzten Fläche. Verglichen mit einer Kreisfläche, deren Umfang der Gesamtlänge der Dichtlinie entspricht, ist die von der Dichtlinie tatsächlich begrenzte Fläche deutlich kleiner als 50 % der Kreisfläche. Dies hat zur Folge, dass sich beim Öffnen des Schließventils 30 eine intensive Fremdluftströmung ausbilden kann, durch die im Bereich zwischen dem Faltenfilter 24 und dem Schließventil 30 der Unterdruck schlagartig abfällt, so dass das Faltenfilter 24 mit einem Druckstoß beaufschlagt wird und kurzzeitig entgegen der Saugströmung 28, also in Gegenstromrich-

tung, von Fremdluft durchströmt wird, die über eine seitliche Öffnung 78 in das Oberteil 14 einströmen kann. Die Fremdluftströmung ist in Figur 2 durch die Pfeile 80 veranschaulicht.

[0044] Nimmt das Schließventil 30 seine Schließstellung ein, so bildet sich im Schmutzsammelbehälter 12 sowie im Saugkanal 26 ein Unterdruck aus. Wird an den Saugeinlass 18 ein Saugschlauch mit einer Länge von 2,5 m angeschlossen, der einen Innendurchmesser von 35 mm aufweist, so beträgt der Unterdruck im Mündungsbereich des Saugschlauches, nämlich in einem Abstand von 3 cm vom Saugeinlass 18, ungefähr 50 mbar, sofern an das freie Ende des Saugschlauches kein Werkzeug und auch keine Saugdüse angeschlossen ist. Figur 7 zeigt den Verlauf von entsprechenden Druckmessungen. Wird zur Betätigung des Schließventils 30 die Stromzufuhr des Elektromagneten 54 unterbrochen, so entfällt schlagartig die Magnetkraft, mit der die Eisenplatte 64 am Elektromagneten gehalten wird. Dies hat zur Folge, dass sich der Ventilteller 34 unter der Wirkung der am Schließventil 30 herrschenden Druckdifferenz entgegen der Schließkraft der Schließfeder 36 von der Ventilhalterung 32 abhebt. Die Schließfeder 36 nimmt die Energie des Ventiltellers 34 auf, bremst diesen ab und beschleunigt ihn anschließend wieder zurück, so dass er innerhalb kurzer Zeit wieder seine Schließstellung einnimmt und die Durchgangsöffnungen 40 und 42 der Ventilhalterung 32 wieder verschließt. Während der Bewegung des Ventiltellers 34 bildet sich die Fremdluftströmung 80 aus, so dass Fremdluft in Gegenstromrichtung durch das Faltenfilter 24 hindurch in den Schmutzsammelbehälter 12 einströmt und im Mündungsbereich des Saugschlauches 20 der Unterdruck innerhalb von etwa 40 bis circa 60 ms abfällt. Da dann jedoch der Ventilteller 34 bereits wieder seine Schließstellung eingenommen hat und die eingeströmte Fremdluft vom Saugaggregat 16 abgesaugt wird, steigt der Unterdruck anschließend wieder an, um nach etwa 200 ms praktisch seinen ursprünglichen Wert von circa 50 mbar einzunehmen. Werte unterhalb von 40 % des sich bei geschlossenem Schließventil 30 ausbildenden Wertes, also Werte von weniger als 20 mbar, nimmt der Unterdruck im Mündungsbereich des Saugschlauches 20 lediglich für eine Zeitspanne von circa 60 ms ein. Dies hat zur Folge, dass sich für den Benutzer ein quasi kontinuierlicher Saugbetrieb aufrecht erhalten wird und dennoch eine zuverlässige Filterabreinigung gewährleistet ist. Das Schließventil weist hierbei eine kompakte Ausgestaltung auf mit geringer Bauform und kann kostengünstig hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Saugreinigungsgerät mit einem Schmutzsammelbehälter, der einen Saugeinlass aufweist und über mindestens ein Filter und zumindest eine Saugleitung mit mindestens einem Saugaggregat in Strömungs-

verbindung steht, und mit zumindest einem stromabwärts des mindestens einen Filters in die Saugleitung einmündenden Fremdlufteinlass, der mittels zumindest einem Schließventil verschließbar ist, wobei das mindestens eine Schließventil einen bewegbaren Ventilkörper aufweist, der in einer Schließstellung unter Ausbildung von einer oder mehreren Dichtungslinien an mindestens einem Ventilsitz anliegt, wobei die mindestens eine Dichtungslinie eine Fläche begrenzt, die in der Schließstellung des Schließventils mit einem Differenzdruck beaufschlagt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Quadrat der Gesamtlänge aller Dichtungslinien mindestens das 25-fache der Gesamtgröße aller von den Dichtungslinien begrenzten, mit Differenzdruck beaufschlagten Flächen beträgt, und dass das Saugaggregat (16) auch während einer Filterabreinigung mit dem mindestens einen Filter (24) in Strömungsverbindung steht.

2. Saugreinigungsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Quadrat der Gesamtlänge aller Dichtungslinien mindestens das 50-fache der Gesamtgröße aller von den Dichtungslinien begrenzten Flächen beträgt.
3. Saugreinigungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Schließventil (30) mehrere Dichtungslinien aufweist in Form geschlossener Dichtungsstrecken (66, 67, 68).
4. Saugreinigungsgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsstrecken ineinanderliegende Dichtungsringe (66, 67, 68) ausbilden.
5. Saugreinigungsgerät nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsstrecken (66, 67, 68) in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind.
6. Saugreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper einen Ventilteller (34) aufweist, der unter Zwischenlage von mindestens einem eine Dichtungslinie definierenden Dichtungselement (66, 67, 68) an den mindestens einen Ventilsitz (32) dicht anlegbar ist.
7. Saugreinigungsgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilteller (34) zumindest eine Durchlassöffnung (57) aufweist, die in der Schließstellung des Ventiltellers (34) von mindestens einem Dichtungselement (66, 67) begrenzt ist.
8. Saugreinigungsgerät nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine

Ventilsitz (32) mehrere Durchgangsöffnungen (40, 42) aufweist, die in der Schließstellung des Ventiltellers (34) jeweils von mindestens einem Dichtungselement (66, 67, 68) begrenzt sind.

9. Saugreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (34) in einer Führung (55) verschiebbar gehalten ist.
10. Saugreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (34) durch eine Feder (36) mit einer Schließkraft beaufschlagt ist.
11. Saugreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (34) durch eine Magnethalterung (54) in der Schließstellung gehalten ist.
12. Saugreinigungsgerät nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnethalterung einen Elektromagneten (54) umfasst.
13. Saugreinigungsgerät nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromagnet als Elektrohafmagnet (54) ausgestaltet ist.
14. Saugreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Schließventil (30) elektronisch betätigbar ist.
15. Saugreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper (34) ausgehend von seiner Schließstellung über seine Offenstellung kontinuierlich in seine Schließstellung zurück bewegbar ist.
16. Saugreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Filter (24) mittels des mindestens einen Schließventils (30) für weniger als 200 ms mit Fremdluft beaufschlagbar ist.
17. Saugreinigungsgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Filter (24) mittels des mindestens einen Schließventils (30) unter Aufrechterhaltung eines Unterdrucks im Mündungsbereich eines in den Saugeinlass (18) einmündenden Saugschlauches (20) mit Fremdluft beaufschlagbar ist.
18. Saugreinigungsgerät nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Anschluss eines 2,5 m langen Saugschlauches mit einem Innendurchmesser von 35 mm während der Beaufschlagung des mindestens einen Filters (24) mit Fremdluft der Un-

terdruck im Saugschlauch in einem Abstand von 3 cm vom Saugeinlass (18) allenfalls für 150 ms unter 40 % des sich bei geschlossenen Schließventilen ausbildenden Wertes fällt.

5

Claims

1. Vacuum cleaning device comprising a dirt collection container which has a suction inlet and is in flow connection with at least one suction unit via at least one filter and at least one suction line, and comprising at least one external air inlet which opens into the suction line downstream of the at least one filter and can be closed by means of at least one closing valve, the at least one closing valve having a movable valve body which, in a closed position, bears against at least one valve seat so as to form one or more sealing lines, the at least one sealing line delimiting an area which, in the closed position of the closing valve, is acted upon by a differential pressure, **characterized in that** the square of the total length of all sealing lines is at least 25 times the total size of all areas which are delimited by the sealing lines and acted upon by differential pressure, and **in that** the suction unit (16) is also in flow connection with the at least one filter (24) during a filter cleaning operation.
2. Vacuum cleaning device according to Claim 1, **characterized in that** the square of the total length of all sealing lines is at least 50 times the total size of all areas which are delimited by the sealing lines.
3. Vacuum cleaning device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the at least one closing valve (30) has a plurality of sealing lines in the form of closed sealing sections (66, 67, 68).
4. Vacuum cleaning device according to Claim 3, **characterized in that** the sealing sections form sealing rings (66, 67, 68) which are situated one within the other.
5. Vacuum cleaning device according to Claim 3 or 4, **characterized in that** the sealing sections (66, 67, 68) are disposed in a common plane.
6. Vacuum cleaning device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the valve body has a valve disk (34) which, with the interposition of at least one sealing element (66, 67, 68) which defines a sealing line, can be engaged sealingly against the at least one valve seat (32).
7. Vacuum cleaning device according to Claim 6, **characterized in that** the valve disk (34) has at least one passage opening (57) which is delimited by at least one sealing element (66, 67) in the closed position

of the valve disk (34).

8. Vacuum cleaning device according to Claim 6 or 7, **characterized in that** the at least one valve seat (32) has a plurality of through openings (40, 42) which are each delimited by at least one sealing element (66, 67, 68) in the closed position of the valve disk (34). 5
9. Vacuum cleaning device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the valve body (34) is displaceably mounted in a guide (55). 10
10. Vacuum cleaning device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the valve body (34) is subjected to a closing force by a spring (36). 15
11. Vacuum cleaning device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the valve body (34) is held in the closed position by a magnetic holder (54). 20
12. Vacuum cleaning device according to Claim 11, **characterized in that** the magnetic holder comprises an electromagnet (54). 25
13. Vacuum cleaning device according to Claim 12, **characterized in that** the electromagnet is configured as a holding solenoid (54). 30
14. Vacuum cleaning device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one closing valve (30) can be electronically operated. 35
15. Vacuum cleaning device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the valve body (34), starting from its closed position, can be continuously moved back to its closed position via its open position. 40
16. Vacuum cleaning device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one filter (24) can be acted upon by external air for less than 200 ms by means of the at least one closing valve (30). 45
17. Vacuum cleaning device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one filter (24) can be acted upon by external air by means of the at least one closing valve (30) while maintaining a negative pressure in the mouth region of a suction hose (20) which opens into the suction inlet (18). 50
18. Vacuum cleaning device according to Claim 17, **characterized in that**, when a 2.5 m-long suction hose with an inside diameter of 35 mm is connected while the at least one filter (24) is acted upon by external air, the negative pressure in the suction

hose at a distance of 3 cm from the suction inlet (18) falls, at most for 150 ms, below 40% of the value which forms when closing valves are closed.

Revendications

1. Appareil de nettoyage par aspiration comprenant un collecteur de crasses, qui présente un orifice d'aspiration et est en communication d'écoulement, via au moins un filtre et au moins un conduit d'aspiration, avec au moins un groupe d'aspiration, et au moins une entrée d'air extérieur débouchant en aval du au moins un filtre dans le conduit d'aspiration, laquelle entrée peut être fermée par au moins une soupape de fermeture, dans lequel la au moins une soupape de fermeture présente un corps de soupape mobile, qui s'applique en position de fermeture en formant une ligne d'étanchéité ou plus sur au moins un siège de soupape, dans lequel la au moins une ligne d'étanchéité délimite une surface qui, en position de fermeture de la soupape de fermeture, est soumise à une différence de pression, **caractérisé en ce que** le carré de la longueur totale de toutes les lignes d'étanchéité atteint au moins 25 fois la grandeur totale de toutes les surfaces délimitées par les lignes d'étanchéité soumises à la différence de pression, et **en ce que** le groupe d'aspiration (16), y compris pendant un nettoyage du filtre, est en liaison fluide avec le ou les filtres (24).
2. Appareil de nettoyage par aspiration selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le carré de la longueur totale de toutes les lignes d'étanchéité atteint au moins 50 fois la grandeur totale de toutes les surfaces délimitées par les lignes d'étanchéité.
3. Appareil de nettoyage par aspiration selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la au moins une soupape de fermeture (30) présente plusieurs lignes d'étanchéité sous la forme de segments d'étanchéité fermés (66, 67, 68).
4. Appareil de nettoyage par aspiration selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les segments d'étanchéité forment des bagues d'étanchéité (66, 67, 68) imbriquées l'une dans l'autre.
5. Appareil de nettoyage par aspiration selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les segments d'étanchéité (66, 67, 68) sont aménagés dans un plan commun.
6. Appareil de nettoyage par aspiration selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de soupape présente une tête de soupape (34), qui peut être appliquée de manière étanche sur le au moins un siège de soupape

(32) en position intermédiaire d'au moins un élément d'étanchéité (66, 67, 68) définissant une ligne d'étanchéité.

7. Appareil de nettoyage par aspiration selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la tête de soupape (34) présente au moins une ouverture de passage (57), qui est délimitée, en position de fermeture de la tête de soupape (34), par au moins un élément d'étanchéité (66, 67). 5
8. Appareil de nettoyage par aspiration selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le au moins un siège de soupape (32) présente plusieurs ouvertures de passage (40, 42), qui sont délimités, en position de fermeture de la tête de soupape (34), respectivement par au moins un élément d'étanchéité (66, 67, 68). 10
9. Appareil de nettoyage par aspiration selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de soupape (34) est monté mobile dans une coulisse (55). 20
10. Appareil de nettoyage par aspiration selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de soupape (34) est sollicité par un ressort (36) avec une force de fermeture. 25
11. Appareil de nettoyage par aspiration selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de soupape (34) est maintenue en position de fermeture par une fixation magnétique. 30
12. Appareil de nettoyage par aspiration selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la fixation magnétique comprend un électro-aimant (54). 35
13. Appareil de nettoyage par aspiration selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'électro-aimant se présente sous la forme d'un électroaimant d'attraction (54). 40
14. Appareil de nettoyage par aspiration selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la au moins une soupape de fermeture (30) peut être commandée par voie électronique. 45
15. Appareil de nettoyage par aspiration selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de soupape (34) peut être redéplacé depuis sa position de fermeture via sa position d'ouverture en continu dans sa position de fermeture. 50
16. Appareil de nettoyage par aspiration selon l'une

quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le au moins un filtre (24) peut être alimenté en air extérieur au moyen du au moins une soupape de fermeture (30) pendant moins de 200 ms.

17. Appareil de nettoyage par aspiration selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le au moins un filtre (24) peut être alimenté en air extérieur à l'aide d'au moins une soupape de fermeture (30) en maintenant une dépression dans la zone d'embouchure d'un tube d'aspiration (20) débouchant dans l'orifice d'aspiration (18).
18. Appareil de nettoyage par aspiration selon la revendication 17, **caractérisé en ce que**, lors du raccordement d'un tuyau d'aspiration d'une longueur de 2,5 m avec un diamètre interne de 35 mm au cours de l'alimentation du au moins un filtre (24) par de l'air extérieur, la dépression dans le tuyau d'aspiration, à une distance de 3 cm de l'orifice d'aspiration (18), tombe éventuellement pendant 150 ms en dessous de 40 % de la valeur générée dans les soupapes de fermeture fermées.

FIG.1

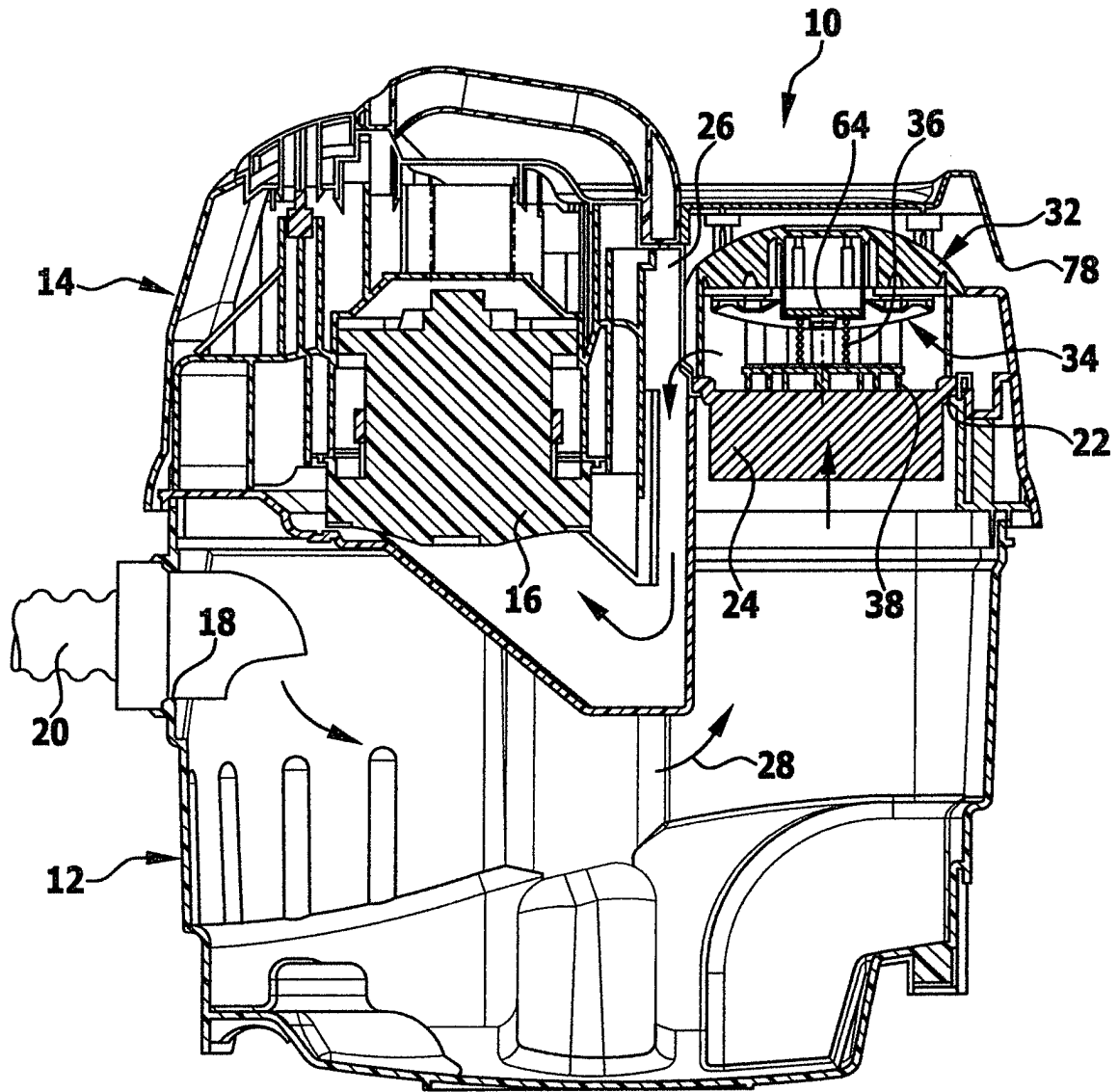


FIG.2

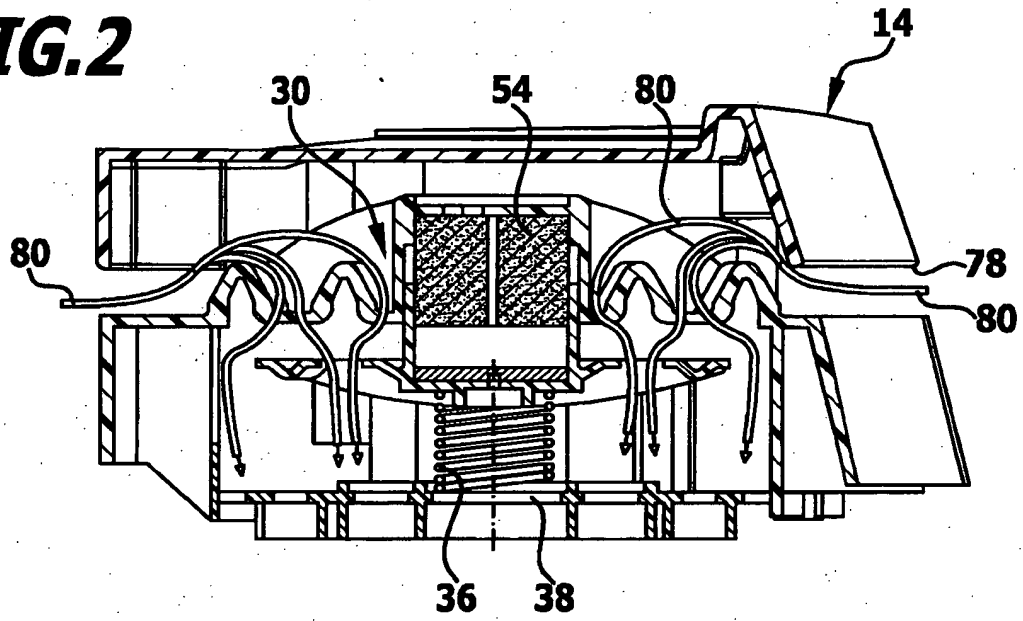


FIG.3

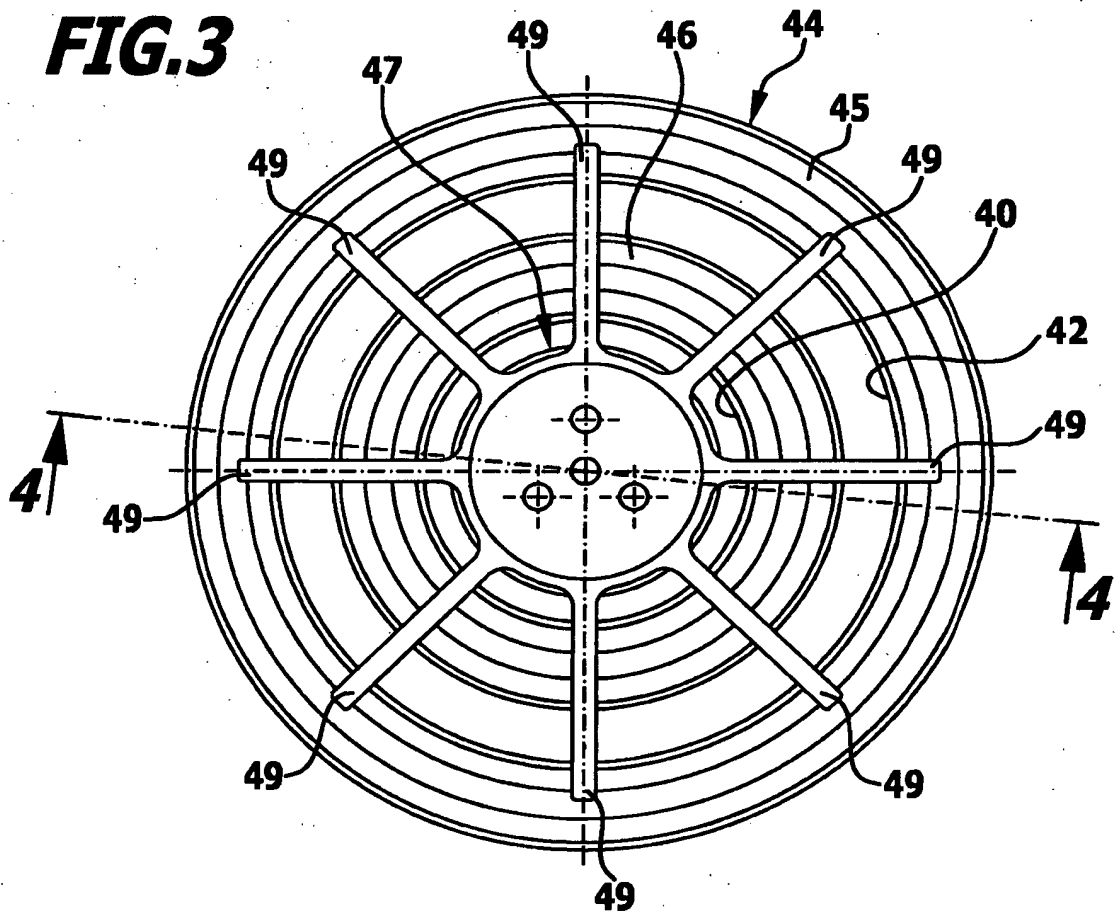


FIG.4

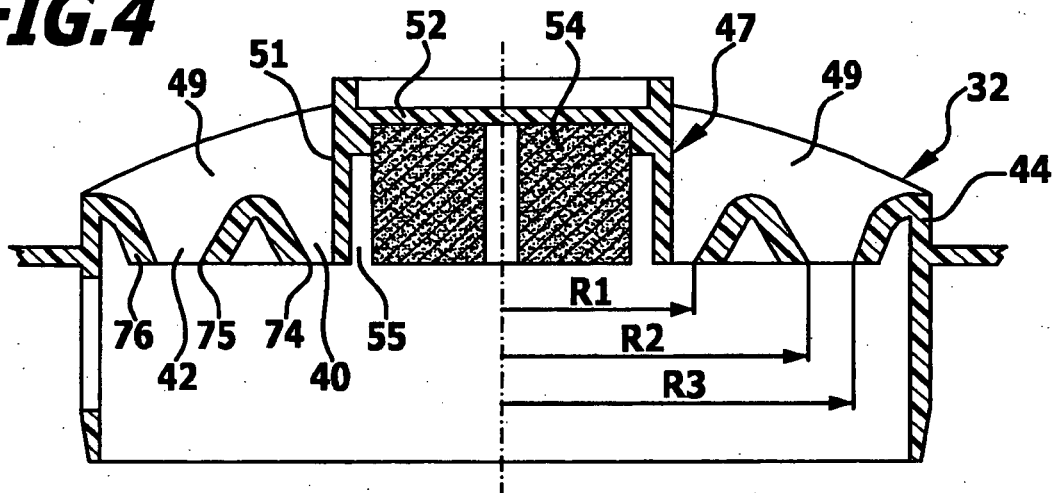


FIG.5

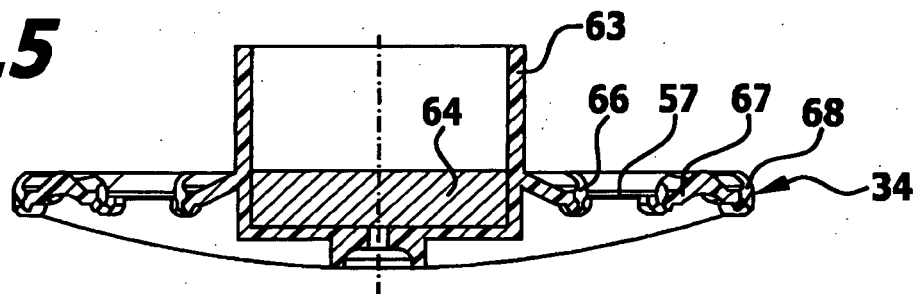


FIG.6

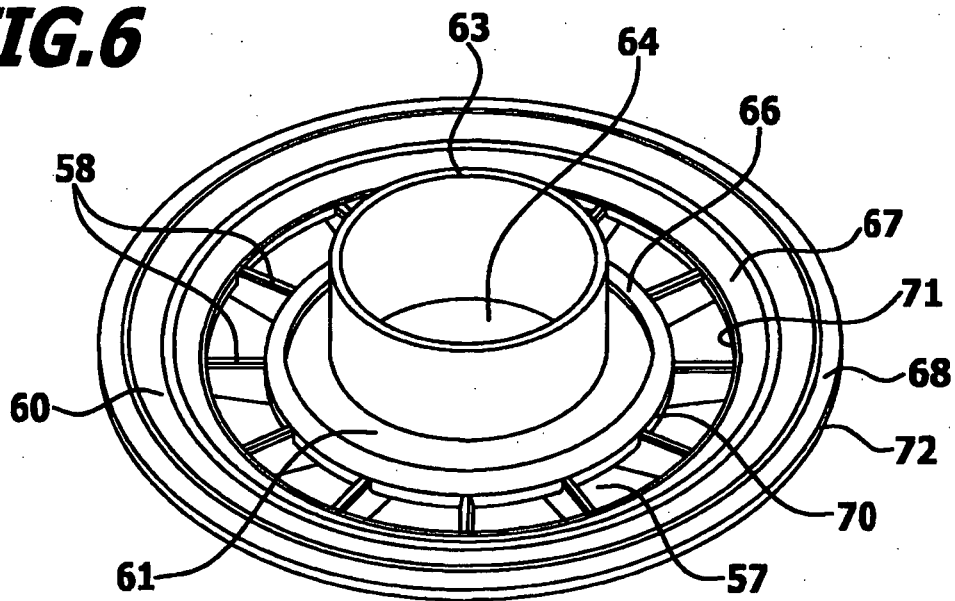
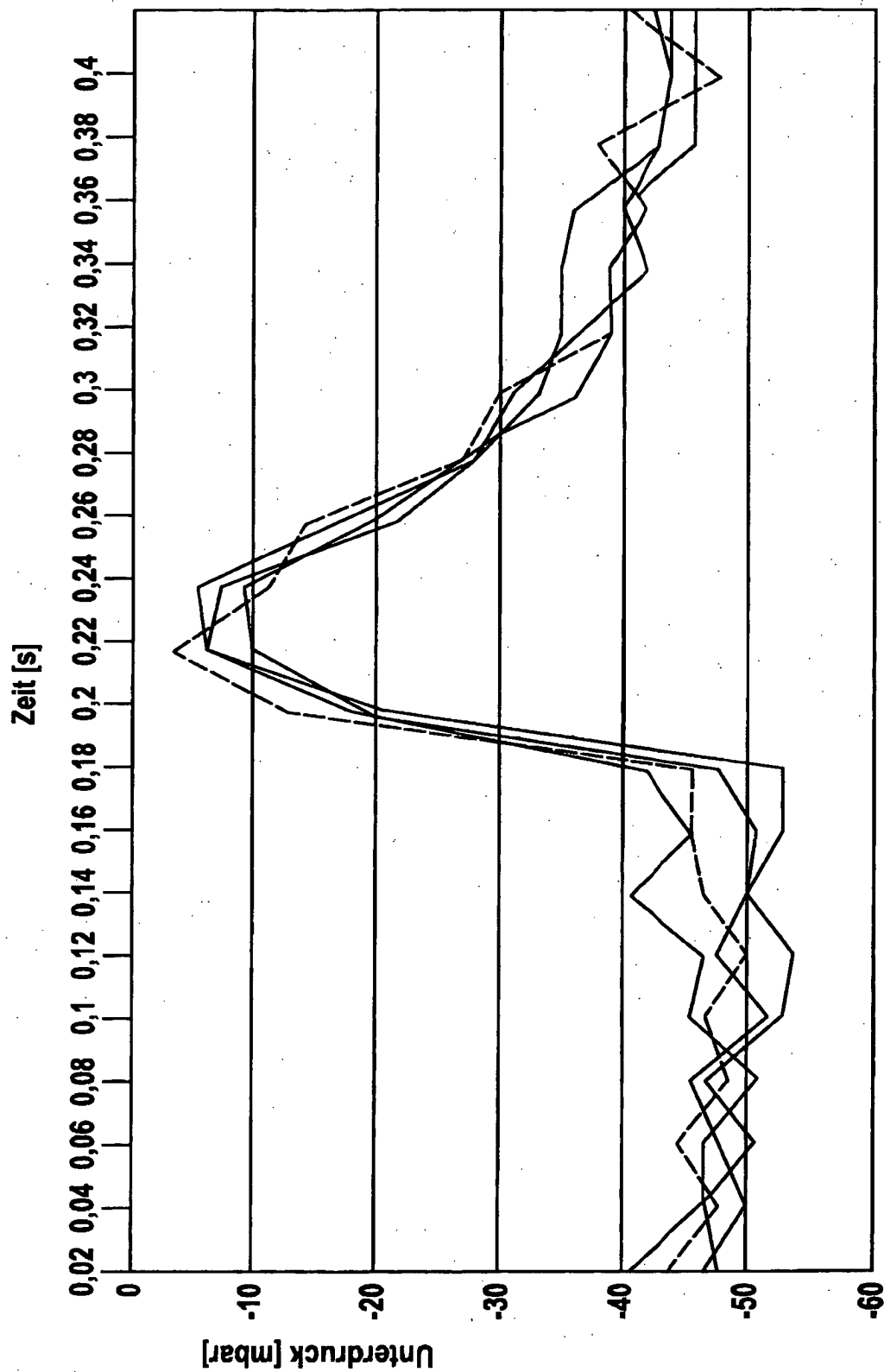


FIG.7



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 29823411 U1 [0003]
- DE 19949095 A1 [0003]