



(11) **EP 2 688 454 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

- (45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
13.03.2024 Patentblatt 2024/11
- (45) Hinweis auf die Patenterteilung:
15.02.2017 Patentblatt 2017/07
- (21) Anmeldenummer: **12710147.5**
- (22) Anmeldetag: **20.03.2012**
- (51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 9/19^(2006.01) A47L 9/28^(2006.01)
A47L 9/14^(2006.01) A47L 9/00^(2006.01)
- (52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 9/14; A47L 9/0072; A47L 9/19; A47L 9/2842; A47L 9/2857
- (86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/001226
- (87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/126613 (27.09.2012 Gazette 2012/39)

(54) **VORRICHTUNG ZUM STAUBSAUGEN MIT STAUBSAUGERGERÄT UND FILTERBEUTEL**
VACUUMING DEVICE COMPRISING A VACUUM CLEANER AND A BAG FILTER
DISPOSITIF D'ASPIRATION COMPRENANT UN ASPIRATEUR ET UN SAC FILTRANT

- | | |
|---|--|
| <p>(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR</p> <p>(30) Priorität: 22.03.2011 DE 102011014682</p> <p>(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.01.2014 Patentblatt 2014/05</p> <p>(73) Patentinhaber: Eurofilters Holding N.V. 3900 Overpelt (BE)</p> <p>(72) Erfinder:
• SAUER, Ralf B-3900 Overpelt (BE)</p> | <p>• SCHULTINK, Jan B-3900 Overpelt (BE)</p> <p>(74) Vertreter: Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB Leopoldstraße 4 80802 München (DE)</p> <p>(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 366 319 EP-A2- 1 997 417
DE-A1- 4 413 225 DE-A1- 19 830 737
DE-B3-102007 059 930 DE-U1-202008 016 300
US-A1- 2011 252 593</p> |
|---|--|

EP 2 688 454 B2

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Staubsaugen mit einem Staubsaugergerät und einem Filterbeutel aus Vliesstoff.

DEFINITIONEN

[0002] Zur Beschreibung des Standes der Technik und der Erfindung werden die nachstehenden Normen, nachstehenden Definitionen und die nachstehenden Messverfahren zugrunde gelegt:

EN 60312: EN 60312 bezeichnet die Norm in der Fassung EN 60312:1998 + A1:2000 + A2:2004.

EN 60335: EN 60335 bezeichnet die Norm in der Fassung EN 60335-2-2:2010.

Bestimmung der Luftdaten: Die Luftdaten eines Staubsaugers werden gemäß EN 60312 Abschnitt 2.8 bestimmt. Dabei wird die Messeinrichtung B gemäß Abschnitt 5.2.8 verwendet. Falls Motor-Gebläseeinheiten solo, also ohne Staubsaugergehäuse, gemessen werden, wird ebenfalls die Messeinrichtung B verwendet.

[0003] Die Messung der Verringerung des maximalen Luftstromes bei teilweise gefülltem Staubbehälter gemäß Abschnitt 2.9 erfolgt bei Blende 8 (40mm).

Nominelle elektrische Aufnahmeleistung eines Staubsaugers: Die Aufnahmeleistung eines Staubsaugers wird nach EN 60335 bestimmt. Gemäß der EN 60335 und der EN 60312 wird die Aufnahmeleistung mit P_1 bezeichnet. Die nominelle Aufnahmeleistung ist nach der EN 60335 das arithmetische Mittel aus der maximalen Aufnahmeleistung und der minimalen Aufnahmeleistung. Dabei wird die maximale Aufnahmeleistung beim höchsten Luftstrom (open airflow) und die minimale Aufnahmeleistung bei einem Luftstrom von 0 l/s (sealed suction) gemessen. Elektromotorisch betriebene Vorsatzgeräte, wie Bürsten und dergleichen, werden bei der Bestimmung der Aufnahmeleistung nicht berücksichtigt.

Luftstrom: Der Luftstrom wird gemäß EN 60312 mit der Messkammer nach Ausführung B bestimmt. Im Stand der Technik wird dieser Luftstrom oft auch als Volumenstrom oder Saugluftstrom bezeichnet.

Luftstromabfall, konstanter Luftstrom: Der Luftstromabfall wird im Rahmen der Gebrauchstauglichkeitsprüfungen von Staubsaugern in Anlehnung an die EN 60312 (Abschnitt 2.9 dieser Norm) mit der

Messkammer Ausführung B ermittelt. Abweichend von der Norm wird die Abnahme des Luftstroms durch Aufsaugen von 400 g DMT8 Prüfstaub in 50 g Portionen geprüft, sofern das höchste nutzbare Volumen des Filterbeutels (siehe Abschnitt 2.7 dieser Norm) über 2 l liegt. Die drei Bedingungen, die gemäß Abschnitt 2.9.1.3 der Norm zum Abbruch der Prüfung führen sollen, werden nicht berücksichtigt. Bei Volumina unter 2 l wird gemäß Abschnitt 2.9.1.3 vorgegangen. Dieses derart gegenüber der Norm EN 60312 modifizierte Verfahren zur Messung des Luftstromabfalls wird in der vorliegenden Beschreibung und den vorliegenden Patentansprüchen als "analog zu EN 60312" bezeichnet.

[0004] Ein konstanter Luftstrom q ist dann gegeben, wenn der Luftstrom q_c nach dem Aufsaugen des DMT8 Prüfstaubes nicht niedriger liegt als der Luftstrom $q_{\max}$ bei leerem Staubbehälter (Zyklonstaubsauger) bzw. bei leerem Filterbeutel (Beutelstaubsauger). Typischerweise werden 400 g DMT8 Prüfstaub in 50 g Portionen aufgesaugt. Die Prüfung wird bei Blende 8 (40 mm) durchgeführt. Zur Definition des Begriffs Blende wird auf die EN 60312, Abschnitt 5.2.8.2 verwiesen. Diese Blende entspricht einer relativ offenen Bodendüse. Der Luftstromabfall errechnet sich nach:

$$\text{Luftstromabfall [\%]} = ((q_{\max} - q_c)/q_{\max}) \times 100$$

$q_{\max}$ = maximaler Luftstrom bei leerem Staubbehälter

q_c = maximaler Luftstrom bei teilgefülltem Staubbehälter

[0005] Mit einem im Wesentlichen konstanten Luftstrom ist in vorliegender Beschreibung des Standes der Technik und der Erfindung allerdings nicht gemeint, dass der Luftstrom bei unterschiedlichen Arbeitssituationen, wie z. B. dem Saugen von Teppichboden bzw. Hartboden oder dem Saugen mit Zubehördüsen, konstant bleibt. Durch die unterschiedliche Öffnungsfläche dieser Düsen und durch die unterschiedlich starke Reduzierung dieser Öffnungsfläche auf unterschiedlichen Bodenbelägen resultieren je nach Arbeitssituation unterschiedliche Luftströme. Bezogen auf die EN 60312 entspräche dies einer Prüfung bei unterschiedlichen Blenden. Dabei entspricht Blende 0 dem Zustand bei verstopfter Düse. Blende 9 (50 mm) entspricht einer fast ungehinderten Einströmung. Gängige Bodendüsen haben üblicherweise einen Arbeitspunkt im Bereich von Blende 7 (30 mm) bis 8 (40 mm).

Leistungserhöhung des Gebläsemotors: Unter der Leistungserhöhung des Gebläsemotors wird eine Erhöhung der Aufnahmeleistung [W] verstanden. Beim einem Universalmotor erfolgt die Leistungseinstellung über eine Phasenanschnittsteuerung. Beim

SR-Motor (s.u.) wird die Steuerspannung des Motors geregelt.

SR-Motor: Ein SR-Motor ist ein geschalteter Reluktanzmotor der sich durch einen einfachen und robusten Aufbau und hohe mögliche Drehzahlen (> 100.000 U/min) auszeichnet. Das Drehmoment wird über die Reluktanzkraft erzeugt.

Flachbeutel: Unter einem Flachbeutel im Sinn der vorliegenden Erfindung werden Filterbeutel verstanden, deren Filterbeutelwand aus zwei Einzellagen Filtermaterial mit gleicher Fläche derart gebildet ist, dass die beiden Einzellagen nur an ihren Umfangsrändern miteinander verbunden sind (der Begriff gleiche Fläche schließt selbstverständlich nicht aus, dass sich die beiden Einzellagen dadurch voneinander unterscheiden, dass eine der Lagen eine Eintrittsöffnung aufweist).

[0006] Die Verbindung der Einzellagen kann durch eine Schweiß- oder Klebnaht entlang des gesamten Umfangs der beiden Einzellagen realisiert sein; sie kann aber auch dadurch ausgebildet werden, dass eine Einzellige aus Filtermaterial um eine ihrer Symmetrieachsen gefaltet wird und die verbleibenden offenen Umfangsränder der so entstehenden beiden Teillagen verschweißt oder verklebt werden (sogenannter Schlauchbeutel). Bei einer solchen Fertigung sind demnach drei Schweiß- oder Klebnahte nötig. Zwei dieser Nahte bilden dann den Filterbeutelrand, die dritte Naht kann ebenfalls einen Filterbeutelrand bilden oder aber auf der Filterbeutelfläche liegen.

[0007] Flachbeutel im Sinn der vorliegenden Erfindung können auch sogenannte Seitenfalten aufweisen. Hierbei können diese Seitenfalten völlig ausfaltbar sein. Ein Flachbeutel mit solchen Seitenfalten ist zum Beispiel in der DE 20 2005 000 917 U1 gezeigt (siehe dort Fig. 1 mit eingefalteten Seitenfalten und Fig. 3 mit ausgefalteten Seitenfalten). Alternativ können die Seitenfalten mit Teilen des Umfangsrandes verschweißt sein. Ein solcher Flachbeutel ist in der DE 10 2008 006 769 A1 gezeigt (siehe dort insbesondere Fig. 1).

Oberflächenfalten: Ein Filterbeutel, dessen Filterbeutelwand Oberflächenfalten aufweist, ist an sich aus dem Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus der europäischen Patentanmeldung 10163463.2 (siehe dort insbesondere Fig. 10a und Fig. 10b bzw. Fig. 11a und Fig. 11b). Umfasst die Filterbeutelwand mehrere Oberflächenfalten, dann wird dieses Material auch als plissiertes Filtermaterial bezeichnet. Derartige plissierte Filterbeutelwände sind in der europäischen Patentanmeldung 10002964.4 gezeigt.

[0008] Fig. 1 und Fig. 2 zeigen einen Filterbeutel im Querschnitt mit einer Wand, die jeweils zwei Oberflächenfalten aufweist. Durch derartige Oberflächenfalten wird die Filterfläche des Filterbeutels vergrößert, wodurch sich eine höhere Staubaufnahmekapazität des Filterbeu-

tels bei höherer Abscheideleistung und höherer Standzeit ergibt (jeweils gegenüber einem Filterbeutel mit denselben Außenabmessungen und ohne Oberflächenfalten).

[0009] In Fig. 1 ist ein Filterbeutel 1 mit einer Filterbeutelwand 10, die zwei Oberflächenfalten 11 in Form sogenannter Schwalbenschwanzfalten aufweist, dargestellt. Der Filterbeutel ist hier im Querschnitt durch die Filterbeutelmitte dargestellt. Die Längsachsen der Oberflächenfalten verlaufen demnach in einer Ebene, die ihrerseits senkrecht zur Zeichnungsebene verläuft, und die Oberflächenfalten gehen an ihren Längsenden in die parallel zur Zeichnungsebene verlaufenden und vor und hinter der Zeichnungsebene liegenden Schweißnähte des Filterbeutels über. Somit lassen sich die Oberflächenfalten in ihrer Mitte am stärksten entfalten. Der Filterbeutel ist hier in einem Zustand gezeigt, in dem die Oberflächenfalten bereits etwas entfaltet sind.

[0010] In Fig. 2 ist ein Filterbeutel 2 mit einer Filterbeutelwand 20, die zwei Oberflächenfalten 21 in Form sogenannter Dreiecksfalten aufweist, dargestellt. Der Filterbeutel ist hier im Querschnitt durch die Filterbeutelmitte dargestellt. Die Längsachsen der Oberflächenfalten verlaufen demnach in einer Ebene, die ihrerseits senkrecht zur Zeichnungsebene verläuft, und die Oberflächenfalten gehen an ihren Längsenden in die parallel zur Zeichnungsebene verlaufenden und vor und hinter der Zeichnungsebene liegenden Schweißnähte des Filterbeutels über. Somit lassen sich die Oberflächenfalten in ihrer Mitte am stärksten entfalten. Der Filterbeutel ist hier ebenfalls in einem Zustand gezeigt, in dem die Oberflächenfalten bereits etwas entfaltet sind.

[0011] Neben den in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Oberflächenfalten sind auch Oberflächenfalten mit anderen Formen möglich. Dass die Oberflächenfalten in den Ausführungen nach Fig. 1 und Fig. 2 die Oberflächenfalten senkrecht zu einer Beutelkante verlaufen, ist nicht als Beschränkung zu verstehen. Selbstverständlich können die Oberflächenfalten auch unter einem Winkel zu den Beutelkanten verlaufen.

Saugleistung: Die Saugleistung ist das Produkt aus Unterdruck [kPa] und Luftstrom [l/s]. Gemäß der EN 60312 wird die Saugleistung mit P_2 bezeichnet.

Wirkungsgrad: Der Wirkungsgrad eines Staubsaugers oder einer Motor-Gebläseeinheit wird nach EN 60312 Abschnitt 2.8.3 ermittelt.

STAND DER TECHNIK

[0012] Die Anforderungen, die an Vorrichtungen zum Staubsaugen gestellt werden, unterliegen in den letzten Jahren einem deutlichen Wandel.

[0013] Ein wesentlicher Punkt, der von Benutzern von Vorrichtungen zum Staubsaugen erwartet wird, ist, dass die Vorrichtung zum Staubsaugen einen konstanten Luftstrom auch bei zunehmender Beladung mit Staub er-

zeugt, oder anders ausgedrückt, dass die Vorrichtung zum Staubsaugen keinen Luftstromabfall mit zunehmender Staubbeladung zeigt.

[0014] Die Studie der "AEA Energy & Environment Group" im Auftrag der "European Commission Energy" zur Definition der Anforderungen an ein Eco-Design für Staubsauger zeigt auf, dass es wünschenswert wäre, dass zukünftig aus energiepolitischen Gesichtspunkten die Aufnahmeleistung auf unter 1100 W begrenzt werden sollte. Die Benutzer von Vorrichtungen zum Staubsaugen werden allerdings erwarten, dass sich die Reinigungsleistung gegenüber Einrichtungen zum Staubsaugen, wie sie heute mit wesentlich höherer Aufnahmeleistung erhältlich sind, nicht wesentlich verschlechtern.

[0015] Die Kundenanforderungen an die Hygiene einer Vorrichtung zum Staubsaugen beziehen sich nicht mehr nur auf eine möglichst geringe Staubemission der Geräte sondern auch auf die hygienische Entsorgung des aufgesaugten Staubes.

[0016] Hinsichtlich des Abscheidekonzeptes lassen sich Staubsauger ohne Filterbeutel und Staubsauger mit Filterbeutel unterscheiden. Diese Geräte weisen jeweils typische Vor- und Nachteile auf. Staubsauger mit Filterbeuteln zeichnen sich durch einen hohen Luftstrom aus. Mit zunehmender Beladung des Filterbeutels sinkt der Luftstrom allerdings mehr oder weniger stark ab. Bis etwa zum Jahr 2000 wurden in erster Linie Filterbeutel aus Papier eingesetzt. Solche Papierfilterbeutel zeigen bei Prüfung der Verringerung des maximalen Luftstroms bei teilgefülltem Staubbehälter analog zu EN 60312 einen Luftstromabfall von etwa 80 % (bzw. 60 % bei Verwendung eines Innentissues). Danach begannen sich langsam Filterbeutel mit Vlieslagen durchzusetzen. Zunächst wurden Filterbeutel mit Vlieslagen von geringer Staubspeicherkapazität eingesetzt (SMS-Filterbeutel). Durch die Einführung von Filterbeuteln aus Vliesstoffen mit einer Kapazitätslage konnte diese Abnahme des Luftstroms deutlich reduziert werden (siehe EP 0 960 645). Derartige Filterbeutel zeigen bei Prüfung der Verringerung des maximalen Luftstroms bei teilgefülltem Staubbehälter analog zu EN 60312 einen Luftstromabfall von etwa 30 %. Weitere Verbesserungen wurden durch eine Vorfiltration durch lose Fasern im Beutel (DE 10 2007 060 747, DE 20 2007 010 692 und WO 2005/060807) oder eine Vorabscheidung durch einen Beutel im Beutel (WO 2010/000453, DE 20 2009 002 970 U1 und DE 20 2006 016 303 U1) erreicht. Strömungsumlenkungen oder Strömungsverteilungen im Filterbeutel werden in der EP 1 915 938, DE 20 2008 016 300, DE 20 2008 007 717 U1 (Staub speichernde Einlage), DE 20 2006 019 108 U1, DE 20 2006 016 304 U1, EP 1 787 560 und EP 1 804 635 vorgeschlagen. Mit derartigen Filterbeuteln lässt sich bei Prüfung der Verringerung des maximalen Luftstroms bei teilgefülltem Staubbehälter analog zu EN 60312 einen Luftstromabfall von etwa 15% erzielen. Hierdurch wird eine weitere Verbesserung der Saugleistungskonstanz erzielt. Die Europäischen Patentanmeldungen 10002964.4, 10163463.2, und 10163462.2 of-

fenbaren eine verbesserte Staubspeicherfähigkeit durch Plissierung des Filtermaterials oder durch Vorsehen mit sogenannten Oberflächenalten. Die Europäische Patentanmeldung 10009351.7 zeigt wie durch eine optimierte Positionierung des Beutels im Staubsauger die Saugleistungskonstanz verbessert werden kann. So zeigen derartige Filterbeutel bei Prüfung der Verringerung des maximalen Luftstroms bei teilgefülltem Staubbehälter analog zu EN 60312 einen Luftstromabfall von etwa 5 %.

[0017] Hinsichtlich der hygienischen Entsorgung des aufgesaugten Staubs wurden Halteplatten entwickelt, mit denen der Filterbeutel vor der Entnahme aus dem Staubsauger manuell, halbautomatisch oder automatisch dicht verschlossen wird (z. B. EP 2 012 640).

[0018] Beutellose Staubsauger - insbesondere Zyklonstaubsauger - zeichnen sich zwar dadurch aus, dass der Luftstrom bei der Beladung des Staubsammelbehälters mit Staub im Wesentlichen konstant bleibt. Der konstante Luftstrom eines Zyklonstaubsaugers ist auf den ersten Blick ein Vorteil im Vergleich zu Staubsaugern mit Filterbeuteln, die bei zunehmender Beladung des Filterbeutels mehr oder weniger stark verstopfen, wodurch der Luftstrom entsprechend reduziert wird. Dies wird allerdings durch eine sehr hohe nominelle elektrische Aufnahmeleistung der Zyklonstaubsauger erkauft. Diese hohe Aufnahmeleistung ist wegen der hohen Verluste, die das Abscheideprinzip mit sich bringt, nämlich dem Verlust für die Aufrechterhaltung der hohen Rotationsgeschwindigkeit der mit Staub beladenen Luft in dem Zyklonabscheider, erforderlich.

[0019] Durch die Kombination mehrerer Zyklonabscheider zu mehrstufigen Zyklonen wurde versucht den Wirkungsgrad und die Abscheideleistung zu erhöhen (EP 0 042 723). Mit derartigen Vorrichtungen zum Staubsaugen lässt sich ein Luftstrom von 33 l/s erzielen. Dem steht allerdings eine nominelle elektrische Aufnahmeleistung von weit über 2000 W gegenüber. Mit Zyklonstaubsaugern mit einer elektrischen Aufnahmeleistung von ca. 1400 W kann ein Luftstrom von ca. 25 l/s realisiert werden.

[0020] Mit herkömmlichen Vorrichtungen zum Staubsaugen mit Filterbeuteln lässt sich heutzutage bei neu eingelegten und ungefüllten Filterbeutel ein Luftstrom von etwa 40 l/s realisieren. Derartige Staubsauger haben eine nominelle Aufnahmeleistung von etwa 1300 W.

[0021] Allerdings nimmt der Luftstrom bei der Befüllung mit Staub stark ab, wie in Fig. 3 zu sehen ist. Fig. 3 zeigt die Reduzierung des Luftstroms in Abhängigkeit von der eingesaugten Menge an DMT 8 Staub analog zu EN 60312 bei bekannten Vorrichtungen mit Filterbeuteln (beispielsweise Miele S5210 mit einer nominellen elektrischen Aufnahmeleistung von 2200 W und verschiedenen Filterbeuteln aus Vliesstoff) und ohne Filterbeutel (Dyson DC23 allergy mit einer nominellen elektrischen Aufnahmeleistung von 1400 W).

[0022] Neben den Verbesserungen an den Filterbeuteln gibt es einige Ansätze bei Staubsaugern mit Filter-

beuteln durch eine elektronische Regelung einen konstanten Luftstrom zu realisieren.

[0023] So zeigt die US 4,021,879 eine Vorrichtung zum Staubsaugen, deren Staubsaugergerät eine Regeleinrichtung aufweist, durch die das Staubsaugergerät so geregelt wird, dass ein im Wesentlichen konstanter Luftstrom realisiert wird. In dieser Vorrichtung werden allerdings Filterbeutel aus Papier eingesetzt. Aufgrund der hohen Verstopfungsneigung von Filterbeuteln aus Papier (ca. 80 % Luftstromabfall bei 400 g DMT8; Innentissues wurden zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der US 4,021,879 noch nicht verwendet) muss allerdings ein sehr großer Regelbereich für die nominelle elektrische Aufnahmeleistung vorgesehen werden. Zwar ist theoretisch damit ein konstanter Luftstrom realisierbar, allerdings liegt dieser sehr niedrig. Aus diesem Grund wurde dieses Konzept nicht mehr weiterverfolgt und konnte somit auch nicht in ein im Markt erfolgreiches Produkt umgesetzt werden.

[0024] Eine weitere Vorrichtung zum Staubsaugen mit einem Staubsaugergerät und einem Filterbeutel aus Vliesstoff sowie eine Regeleinrichtung zur Regelung des Luftstroms des Staubsaugergeräts ist auch aus der DE 10 2007 059930 B3 bekannt.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0025] Angesichts der zuvor genannten Nachteile des Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Staubsaugen bereitzustellen, bei der trotz geringer nomineller elektrischer Aufnahmeleistung ein konstant hoher Luftstrom erzielt wird.

[0026] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Staubsaugen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst, also durch eine Vorrichtung zum Staubsaugen mit einem Staubsaugergerät und einem Filterbeutel aus Vliesstoff, in welcher das Staubsaugergerät eine nominelle elektrische Aufnahmeleistung von weniger als 1200 W, bevorzugt weniger als 1100 W, besonders bevorzugt weniger als 900 W aufweist, das Staubsaugergerät eine Motor-Gebläseeinheit und eine Regeleinrichtung aufweist, die das Staubsaugergerät so regelt, dass der Luftstrom bei einer Beladung des Filterbeutels mit DMT8 Teststaub analog zu EN 60312 im Wesentlichen konstant auf einem Wert von mindestens 34 l/s, vorzugsweise im Wesentlichen konstant auf einem Wert von mindestens 37 l/s, besonders bevorzugt im Wesentlichen konstant auf einen Wert von mindestens 40 l/s gehalten wird, und der Filterbeutel ein Einwegfilterbeutel aus Vliesstoff ist, der bei Prüfung der Verringerung des maximalen Luftstroms bei teilgefülltem Staubbehälter analog zu EN 60312 einen Luftstromabfall von weniger als 15 %, vorzugsweise weniger als 10 %, besonders bevorzugt von weniger als 5 % aufweist.

[0027] Der vorliegenden Erfindung liegt das Konzept zugrunde, dass eine Vorrichtung zum Staubsaugen mit Filterbeutel bei leerem Filterbeutel mit einer Aufnahmeleistung betrieben wird, die niedriger als die Maximalleistung

des Motors eingestellt ist, so dass die Aufnahmeleistung des Motors korrespondierend zur zunehmenden Beladung des Filterbeutels erhöht werden kann. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass erst mit Filterbeuteln, die eine Verstopfungsneigung von weniger als 15 %, vorzugsweise weniger als 10 % besonders bevorzugt von weniger als 5 % aufweisen, eine relativ geringe Erhöhung der Aufnahmeleistung des Motors erforderlich ist, um den Luftstrom auf einem zum effizienten Staubsaugen erforderlichen Niveau, also mindestens 34 l/s, konstant zu halten. Erst so konnte eine Vorrichtung zum Staubsaugen realisiert werden, die bei fortwährender Beladung des Filterbeutels einen im Wesentlichen konstanten Volumenstrom zur Verfügung stellen kann und gleichzeitig die maximale elektrische Aufnahmeleistung des Staubsaugers unter einem vorgegebenen - aus Gesichtspunkten des Leistungsverbrauchs akzeptablen - Wert von 1200 W bleibt.

[0028] Gemäß einer Weiterbildung der zuvor beschriebenen Erfindung umfasst die Vorrichtung zum Staubsaugen eine elektronische Regeleinrichtung, die derart ausgebildet ist, dass sie die elektrische Leistungsaufnahme der Motor-Gebläseeinheit regelt.

[0029] Vorzugsweise ist dann die Vorrichtung dann so ausgebildet, dass die zur Aufrechterhaltung des im Wesentlichen konstanten Luftstroms notwendige Erhöhung der Leistungsaufnahme der Motor-Gebläseeinheit bei der Beladung des Filterbeutels mit DMT8 Staub analog zu EN 60312 nicht mehr als 35 %, bevorzugt nicht mehr als 20 % und besonders bevorzugt nicht mehr als 15 %, bezogen auf die Leistungsaufnahme der Motor-Gebläseeinheit bei leerem Filterbeutel, beträgt. Gemäß dieser Ausführung lassen sich Vorrichtungen zum Staubsaugen mit einem konstanten Luftstrom mit einem Saugverhalten realisieren, wie es von heutigen nicht regelbaren Vorrichtungen bekannt ist, wobei die zukünftigen energiepolitischen Vorgaben problemlos erfüllt werden können.

[0030] Besonders geeignet ist für eine solche Vorrichtung eine Motor-Gebläseeinheit, die einen Reluktanzmotor, vorzugsweise einen geschalteten Reluktanzmotor, aufweist. Solche Motoren zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass sie robust und langlebig sind.

[0031] Alternativ kann gemäß einer anderen bevorzugten Weiterbildung der Erfindung eine Vorrichtung vorgesehen werden, in welcher die Regeleinrichtung eine Drosselklappe aufweist, die den Luftstrom so regelt, dass dieser im Wesentlichen konstant ist.

[0032] Als Regelgrößen können in den beiden alternativen Weiterbildungen der Regeleinrichtung der Unterdruck nach dem Filterbeutel, der Unterdruck vor dem Filterbeutel oder die an einer beliebigen Stelle im Strömungsweg gemessene Strömungsgeschwindigkeit als Regelgröße eingesetzt werden. Möglich sind ebenfalls beliebige Kombinationen dieser drei Größen.

[0033] Entsprechend einer bevorzugten Weiterbildung aller zuvor beschriebenen Erfindungen kann der Filterbeutel in Form eines Flachbeutels vorgesehen werden.

Die Flachbeutelform ist die am meisten verbreitete Form für Vliesbeutel, da Beutel mit dieser Form sehr einfach herzustellen sind. Denn im Gegensatz zu dem bei Filterbeuteln aus Papier verwendetem Papierfiltermaterial lässt sich Vliesfiltermaterial wegen der hohen Rückstell- elastizität nur sehr schwer dauerhaft falten, so dass die Herstellung komplexerer Beutelformen, wie beispielsweise von Klotzbodenbeuteln oder anderen Beutelformen mit Boden, sehr aufwendig und teuer ist.

[0034] Besonders geeignet zum Einsatz in der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Staubsaugerbeutel mit plissiertem Filtermaterial oder mit Oberflächenfalten. Solche Staubsaugerbeutel zeichnen sich durch einen besonders geringen Luftstromabfall aus.

[0035] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Motor-Gebläseeinheit derart ausgebildet, dass das Staubsaugergerät mit eingelegtem Filterbeutel bei Blende 0 einen Unterdruck zwischen 30 kPa und 6 kPa, bevorzugt einen Unterdruck zwischen 20 kPa und 8 kPa und besonders bevorzugt einen Unterdruck zwischen 15 kPa und 8 kPa erzeugt, und bei Blende 40 einen Luftstrom von mehr als 50 l/s, bevorzugt größer als 60 l/s und besonders bevorzugt größer als 70 l/s erzeugt. Diese spezielle Charakteristik der Motor-Gebläseeinheit unterscheidet sich von Charakteristik herkömmlich in Vorrichtungen zum Staubsaugen eingesetzter Motor-Gebläseeinheiten dahingehend, dass Letztere eine wesentlich höheren Unterdruck und einen wesentlich geringeren maximalen Luftstrom erzeugen. Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass solche Motor-Gebläseeinheiten besonders energiesparend im Einsatz sind und dennoch die Anforderungen an einen konstanten Luftstrom mit ausreichender Stärke erfüllen.

[0036] Nach einer besonders bevorzugten Weiterbildung aller zuvor beschriebener Erfindungen kann das Staubsaugergerät bei Blende 8 (40 mm) eine Luftleistung von mehr als 250 W, bevorzugt von mehr als 300 W, besonders bevorzugt von mehr als 350 W aufweisen. Legt man die Erfindung so aus, lässt sich ein voll befriedigender Saugbetrieb über die vollständige Befüllung des Filterbeutels gewährleisten.

[0037] Vorzugsweise kann die Motor-Gebläseeinheit bei Blende 8 (40 mm) einen Wirkungsgrad nach EN 60335 von mindestens 20 %, bevorzugt von mindestens 25 % und besonders bevorzugt von mindestens 30 % aufweisen. Diese Weiterbildung der Erfindung führt zu besonders energiesparenden Vorrichtungen zum Staubsaugen.

[0038] Nach einer anderen Weiterbildung aller zuvor beschriebener Erfindungen kann das Staubsaugergerät eine Filterbeutelwechselanzeige aufweisen, die anzeigt, wenn während des Saugbetriebs der Luftstrom für eine vorbestimmte Zeit unter den im Wesentlichen konstanten Wert fällt. Hierzu lassen sich insbesondere die Sensoren, die zur Messung der Regelgrößen vorgesehen sind, einsetzen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0039] Die Figuren dienen zur Erläuterung des Standes der Technik und der Erfindung. Es zeigen:

Fig. 1 und

Fig. 2: Filterbeutel gemäß dem Stand der Technik mit Oberflächenfalten;

Fig. 3: die Reduzierung des Luftstroms für Vorrichtungen zum Staubsaugen mit Staubsaugergeräten und Filterbeuteln gemäß dem Stand der Technik und für eine Vorrichtung zum Staubsaugen ohne Filterbeutel gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 4: die Luft-Kenndaten für eine Motor-Gebläseeinheit, die gemäß dem Stand der Technik in Vorrichtungen zum Staubsaugen eingesetzt wird;

Fig. 5: die Luft-Kenndaten für eine Motor-Gebläseeinheit, die gemäß dem Stand der Technik nicht in Vorrichtungen zum Staubsaugen eingesetzt wird und sich besonders zur Implementierung der vorliegenden Erfindung eignet; und

Fig. 6: Luftstrom und elektrische Aufnahmeleistung einer ersten und einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

[0040] In Fig. 5 ist die Kennlinie der Motor-Gebläseeinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Diese zeichnet sich aus durch vergleichsweise niedrigen maximalen Unterdruck bei Blende 0 und einen hohen Volumenstrom bei Blende 9 (50 mm). Insbesondere wird bei Blende 0 ein Unterdruck von 14,3 kPa erreicht. Bei Blende 9 (50 mm) resultiert ein Luftstrom von 86,5 dm³/s. Die Kennlinie verläuft also sehr flach. Beim maximalen Luftstrom nimmt der Motor 1240 W Leistung auf. Die Luftleistung (Produkt aus Unterdruck und Luftstrom) beträgt maximal 498 W bei Blende 7 (30 mm).

[0041] Fig. 4 zeigt hingegen die charakteristischen Daten für eine Motor-Gebläseeinheit wie sie nach dem Stand der Technik in Vorrichtungen zum Staubsaugen eingesetzt wird. Bei Blende 0 erreicht die Motor-Gebläseeinheit einen Unterdruck von 35,8 kPa, bei Blende 9 (50 mm) resultiert ein Luftstrom von 53,5 dm³/s. Die Gebläsekennlinie ist also sehr steil. Beim maximalen Luftstrom nimmt der Motor 1900 W Leistung auf. Die Luftleistung erreicht 614 W. Bei stark verstopften Filterbeuteln aus Papier war eine solche Auslegung auch notwendig und sinnvoll.

[0042] In der besonders bevorzugten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung werden Filter-

beutel mit Oberflächenalten eingesetzt, wie sie im obenstehend im Abschnitt DEFINITIONEN beschrieben sind. [0043] Mit der in Fig. 5 gezeigten Motor-Gebläseeinheit lässt sich in Kombination mit einem Filterbeutel mit Oberflächenalten und einem an den Filterbeutel angepassten Bauraum mit einer entsprechenden automatischen Regelung des Luftstroms ein Staubsauger realisieren, der bei einer Aufnahmeleistung von unter 1000 W einen hohen konstanten Luftstrom erzielt. Fig. 6 zeigt die Ergebnisse für zwei Ausführungsformen gemäß der vorliegenden Erfindung. Beiden ist gemein, dass ein sehr hoher konstanter Luftstrom bei niedriger elektrischer Aufnahmeleistung erzielt wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Staubsaugen mit einem Staubsaugergerät und einem Filterbeutel aus Vliesstoff, in welcher

das Staubsaugergerät eine nominelle elektrische Aufnahmeleistung von weniger als 1200 W, bevorzugt weniger als 1100 W, besonders bevorzugt weniger als 900 W, aufweist, das Staubsaugergerät eine Motor-Gebläseeinheit und eine Regeleinrichtung aufweist, die das Staubsaugergerät so regelt, dass der Luftstrom bei einer Beladung des Filterbeutels mit DMT8 Teststaub analog zu EN 60312 im Wesentlichen konstant auf einem Wert von mindestens 34 l/s, vorzugsweise im Wesentlichen konstant auf einem Wert von mindestens 37 l/s, besonders bevorzugt im Wesentlichen konstant auf einen Wert von mindestens 40 l/s gehalten wird, und der Filterbeutel ein Einwegfilterbeutel aus Vliesstoff ist, der bei Prüfung der Verringerung des maximalen Luftstroms bei teilgefülltem Staubbehälter analog zu EN 60312 einen Luftstromabfall von weniger als 15 %, vorzugsweise weniger als 10 %, besonders bevorzugt von weniger als 5 % aufweist, und der Filterbeutel ein nach EN 60312 gemessenes Volumen in einem Bereich von über 2 l bis 8 l aufweist.

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, in welcher die Regeleinrichtung eine elektronische Regeleinrichtung ist, die derart ausgebildet ist, dass sie die elektrische Aufnahmeleistung der Motor-Gebläseeinheit regelt.
3. Vorrichtung nach Patentanspruch 2, in welcher die zur Aufrechterhaltung des im Wesentlichen konstanten Luftstroms notwendige Erhöhung der Aufnahmeleistung der Motor-Gebläseeinheit bei der Beladung des Filterbeutels mit DMT8 Staub analog zu EN 60312 nicht mehr als 35 %, bevorzugt nicht mehr als

20 % und besonders bevorzugt nicht mehr als 15 %, bezogen auf die Aufnahmeleistung der Motor-Gebläseeinheit bei leerem Filterbeutel, beträgt.

4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher die Motor-Gebläseeinheit einen Reluktanzmotor, vorzugsweise einen geschalteten Reluktanzmotor, aufweist.
5. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, in welcher die Regeleinrichtung eine Drosselklappe aufweist, die derart vorgesehen ist, dass sie den Luftstrom regelt, so dass dieser im Wesentlichen konstant ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher die Regeleinrichtung derart ausgebildet ist, dass der Unterdruck nach dem Filterbeutel als Regelgröße eingesetzt wird.
7. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher die Regeleinrichtung derart ausgebildet ist, dass der Unterdruck vor dem Filterbeutel als Regelgröße eingesetzt wird.
8. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher die Regeleinrichtung derart vorgesehen ist, dass die an einer beliebigen Stelle im Strömungsweg gemessene Strömungsgeschwindigkeit als Regelgröße eingesetzt wird.
9. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher der Filterbeutel ein Flachbeutel ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher der Filterbeutel wenigstens eine Oberflächenalte aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher die Motor-Gebläseeinheit derart ausgebildet ist, dass das Staubsaugergerät mit eingelegtem Filterbeutel
 - bei Blende 0 einen Unterdruck zwischen 30 kPa und 6 kPa, bevorzugt einen Unterdruck zwischen 20 kPa und 8 kPa und besonders bevorzugt einen Unterdruck zwischen 15 kPa und 8 kPa erzeugt, und
 - bei Blende 8 (40 mm) einen Luftstrom von mehr als 50 l/s, bevorzugt größer als 60 l/s und besonders bevorzugt größer als 70 l/s erzeugt,
12. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher das Staubsaugergerät bei Blende 8 (40 mm) eine Luftleistung von mehr als 250 W, bevorzugt von mehr als 300 W, besonders bevorzugt von mehr als 350 W aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher die Motor-Gebläseeinheit bei Blende 8 (40 mm) einen Wirkungsgrad nach EN 60312 von mindestens 20 %, bevorzugt von mindestens 25 % und besonders bevorzugt von mindestens 30 % aufweist.

14. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher das Staubsaugergerät eine Filterbeutelwechselanzeige aufweist, die anzeigt, wenn während des Saugbetriebs der Luftstrom für eine vorbestimmte Zeit unter den im Wesentlichen konstanten Wert fällt.

Claims

1. Vacuum-cleaning apparatus comprising a vacuum cleaner and a filter bag made of non-woven fabric, wherein

the vacuum cleaner has a nominal electric input power of less than 1200 W, preferably less than 1100 W, more preferably less than 900 W, the vacuum cleaner comprises a motor-fan unit and a controlling device controlling the vacuum cleaner such that the airflow is kept substantially constant at a value of at least 34 l/s, preferably substantially constant at a value of at least 37 l/s, more preferably substantially constant at a value of at least 40 l/s, when the filter bag is loaded with DMT8 test dust analogous to EN 60312, and

the filter bag is a disposable filter bag made of non-woven fabric which has an airflow drop of less than 15%, preferably less than 10%, more preferably less than 5% in tests demonstrating the reduction of the maximum airflow with a partially filled dust container analogous to EN 60312, and

the filter bag has a volume in a range of above 2 l to 8 l measured according to EN 60312.

2. Apparatus according to claim 1, wherein the controlling device is an electronic controlling device which is adapted to control the electric input power of the motor-fan unit.

3. Apparatus according to claim 2, wherein the increase of the input power of the motor-fan unit required to maintain the substantially constant airflow when the filter bag is loaded with DMT8 dust analogous to EN 60312 is not more than 35%, preferably not more than 20%, and more preferably not more than 15% in reference to the input power of the motor-fan unit when the filter bag is empty.

4. Apparatus according to one of the preceding claims,

wherein the motor-fan unit comprises a reluctance motor, preferably a switched reluctance motor.

5. Apparatus according to claim 1, wherein the controlling device comprises a throttle valve provided to control the airflow to be substantially constant.

6. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the controlling device is adapted such that the negative pressure downstream of the filter bag is used as controlled variable.

7. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the controlling device is adapted such that the negative pressure upstream of the filter bag is used as controlled variable.

8. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the controlling device is provided such that the flow rate measured at an optional position in the flow path is used as controlled variable.

9. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the filter bag is a flat bag.

10. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the filter bag comprises at least one surface fold.

11. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the motor-fan unit is adapted such that the vacuum cleaner generates, with a filter bag being inserted,

at orifice 0 a negative pressure between 30 kPa and 6 kPa, preferably a negative pressure between 20 kPa and 8 kPa, and more preferably a negative pressure between 15 kPa and 8 kPa, and

at orifice 8 (40 mm) an airflow of more than 50 l/s, preferably more than 60 l/s, and more preferably more than 70 l/s.

12. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the vacuum cleaner has, at orifice 8 (40 mm), a rate of airflow of more than 250 W, preferably of more than 300 W, more preferably of more than 350 W.

13. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the motor-fan unit has, at orifice 8 (40mm), an efficiency according to EN 60312, of at least 20%, preferably of at least 25%, and more preferably of at least 30%.

14. Apparatus according to one of the preceding claims, wherein the vacuum cleaner comprises a filter bag change indicator indicating if, during the vacuum-

cleaning, the airflow drops under the substantially constant value for a predetermined period.

Revendications

1. Dispositif pour aspirer de la poussière à l'aide d'un aspirateur et d'un sac filtrant en un non-tissé, dans lequel

l'aspirateur présente une puissance électrique nominale absorbée de moins de 1200W, de préférence de moins de 1100 W, de manière particulièrement préférée de moins de 900 W, l'aspirateur comporte un groupe moto-ventilateur et un dispositif de régulation, qui régule l'aspirateur de façon à ce que le flux d'air, dans le cas d'une charge du sac filtrant avec de la poussière de test DMT8 analogue à EN 60312, soit maintenu sensiblement constant à une valeur d'au moins 34 l/s, de préférence sensiblement constant à une valeur d'au moins 37 l/s, et de manière particulièrement préférée sensiblement constant à une valeur d'au moins 40 l/s, et

le sac filtrant est un sac filtrant à usage unique en un non-tissé, qui présente lors du test de la diminution du flux d'air maximal avec un réservoir de poussière rempli partiellement de manière analogue à EN 60312, une chute de flux d'air de moins de 15%, de préférence de moins de 10%, et de manière particulièrement préférée de moins de 5%, et

le sac filtrant présente un volume mesuré selon EN 60312, se situant dans une plage de plus de 2 l à 8 l.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de régulation est un dispositif de régulation électronique, qui est conçu de manière à réguler la puissance électrique absorbée du groupe moto-ventilateur.
3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel l'augmentation de la puissance absorbée par le groupe moto-ventilateur, nécessaire pour le maintien du flux d'air sensiblement constant, pour une charge du sac filtrant avec de la poussière DMT8 de manière analogue à EN 60312, ne vaut pas plus de 35%, de préférence pas plus de 20% et de manière particulièrement préférée pas plus de 15% relativement à la puissance absorbée par le groupe moto-ventilateur pour un sac filtrant vide.
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le groupe moto-ventilateur présente un moteur à réluctance, de préférence un moteur à réluctance commuté.

5. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de régulation comprend un volet d'étranglement, qui est prévu de manière à réguler le flux d'air de façon à ce qu'il soit sensiblement constant.

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de régulation est configuré de façon à utiliser la dépression après le sac filtrant en tant que grandeur de régulation.

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de régulation est configuré de façon à utiliser la dépression avant le sac filtrant en tant que grandeur de régulation.

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de régulation est configuré de façon à utiliser la vitesse d'écoulement du flux mesurée en un endroit quelconque dans le parcours d'écoulement du flux, en tant que grandeur de régulation.

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le sac filtrant est un sac filtrant plat.

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le sac filtrant présente au moins un pli de surface.

11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le groupe moto-ventilateur est conçu de façon à ce que l'aspirateur produise, avec un sac filtrant en place, pour une ouverture de 0, une dépression entre 30 kPa et 6 kPa, de préférence une dépression entre 20 kPa et 8 kPa, et de manière particulièrement préférée une dépression entre 15 kPa et 8 kPa, et pour une ouverture de 8 (40 mm), un flux d'air de plus de 50 l/s, de préférence supérieur à 60 l/s et de manière particulièrement préférée supérieur à 70 l/s.

12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'aspirateur présente, pour une ouverture de 8 (40 mm), une puissance aéraulique de plus de 250 W, de préférence de plus de 300 W, de manière particulièrement préférée de plus de 350 W.

13. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le groupe moto-ventilateur présente, pour une ouverture de 8 (40 mm), un rendement selon EN 60312 d'au moins 20%, de préférence d'au moins 25% et de manière particulièrement préférée d'au moins 30%.

14. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'aspirateur comporte un indicateur de changement de sac filtrant, qui indique si pendant

le fonctionnement en aspiration, le flux d'air chute pour un temps prédéterminé, sous ladite valeur sensiblement constante.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

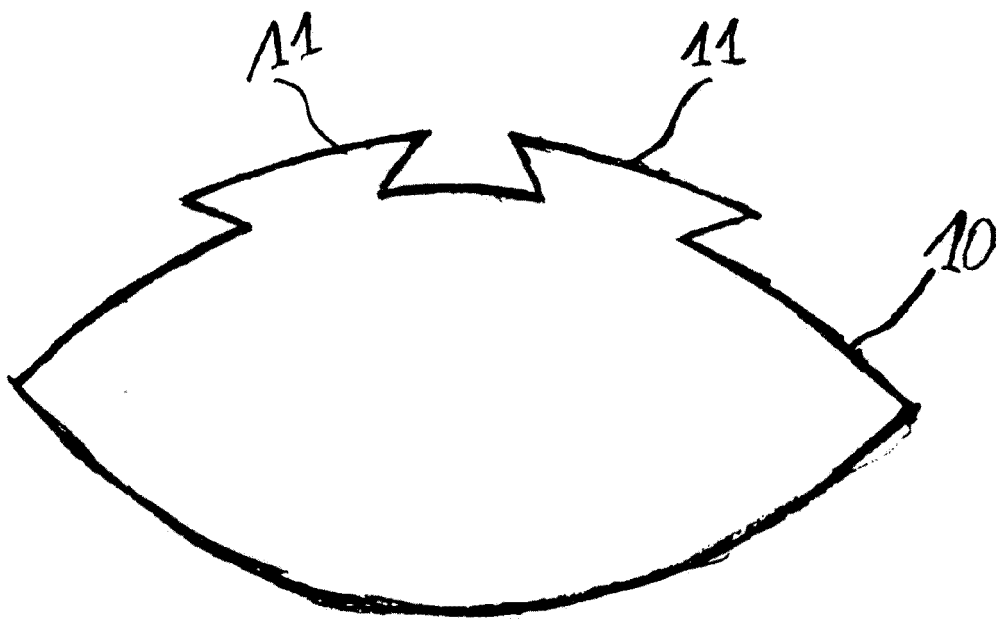
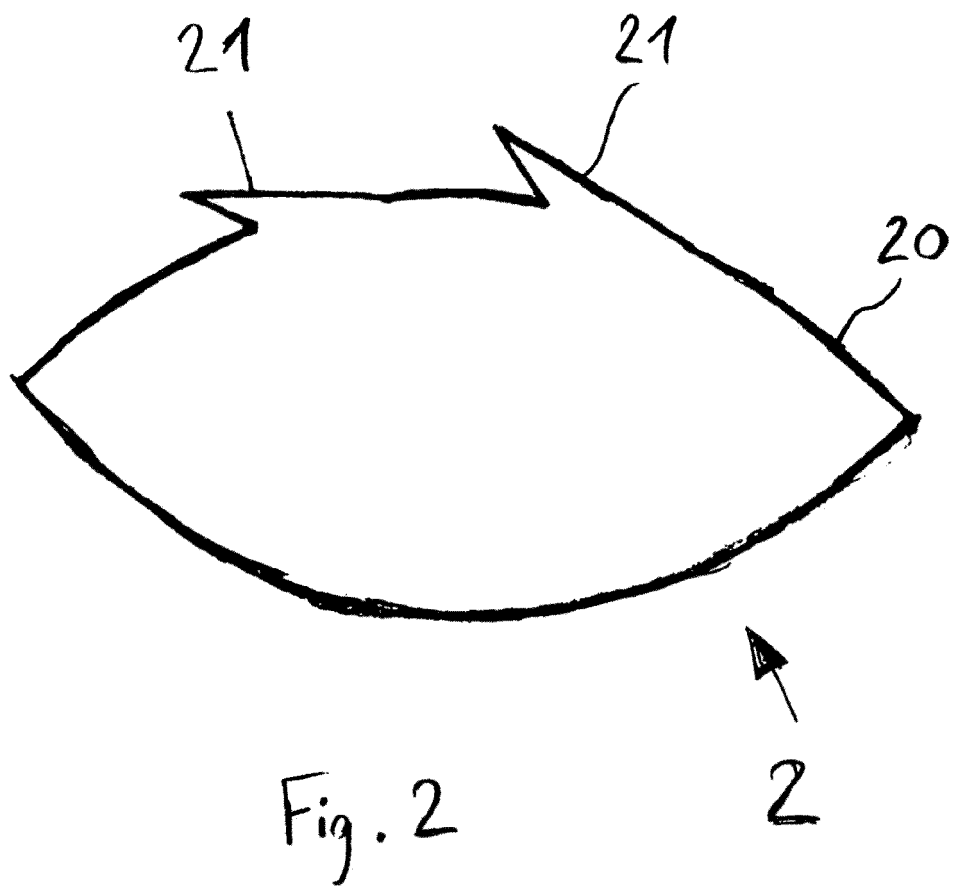


Fig. 1



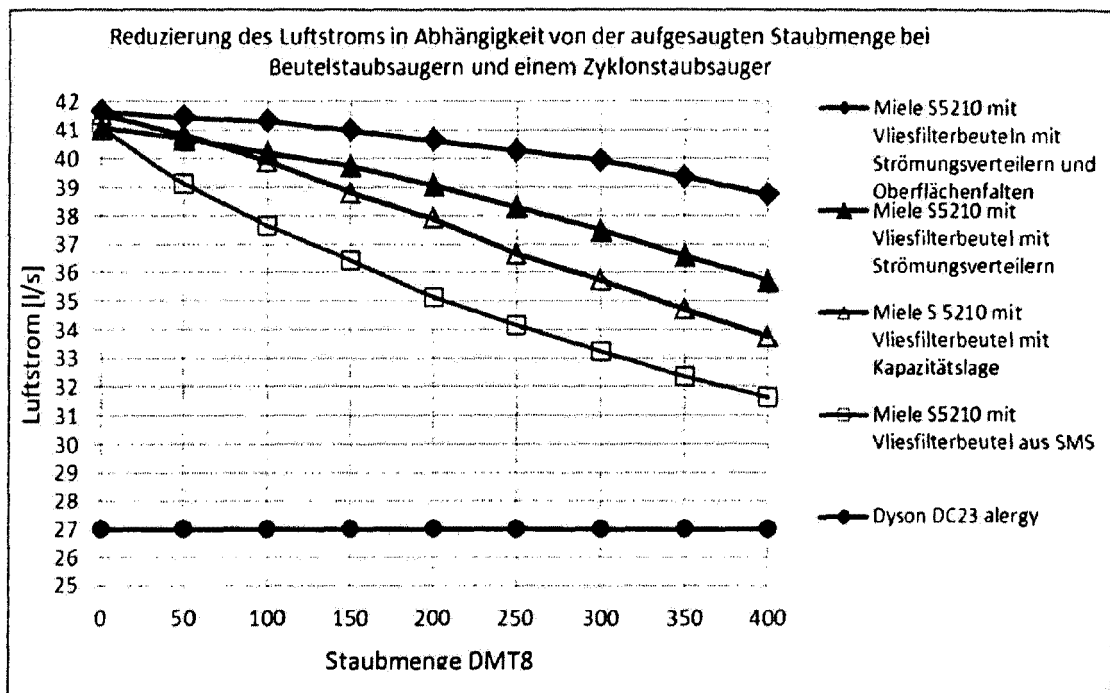


Fig. 3: Reduzierung des Luftstroms beim Aufsaugen von 400 g DMT8 Prüfstaub in Anlehnung an EN 60312 bei einer Aufnahmeleistung von 2200 W (Miele S5210) und 1400 W (Dyson DC23 allergy)

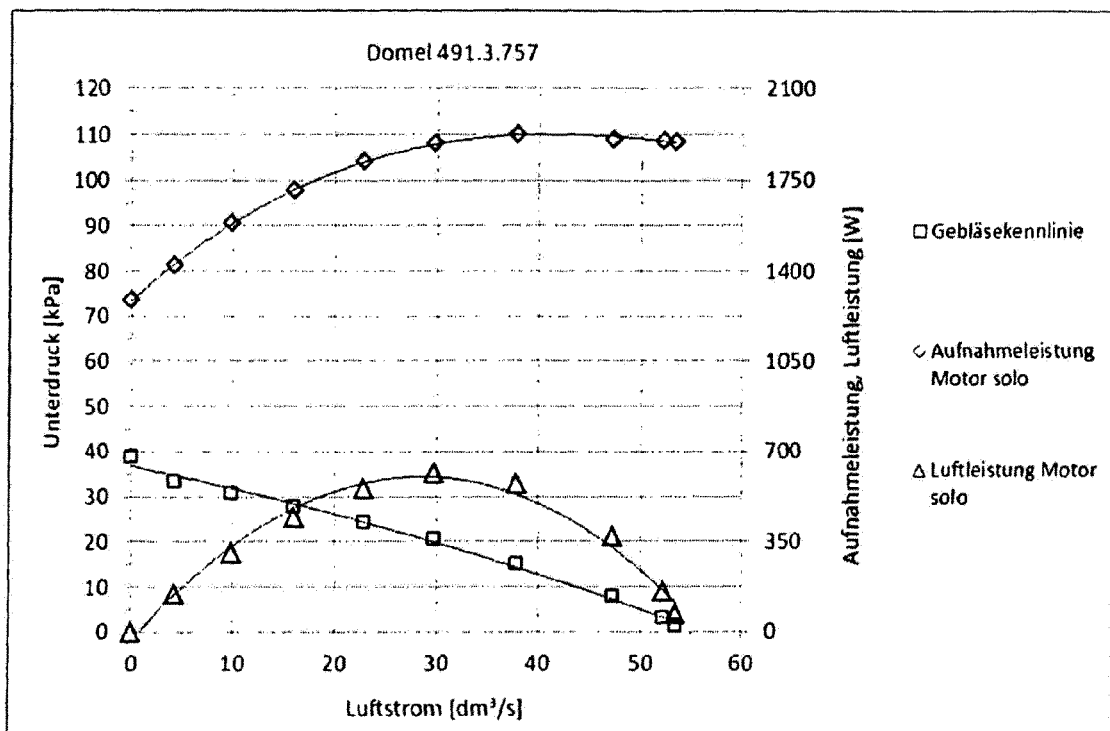


Fig. 4: Luftkennndaten einer Motor-Gebläseeinheit mit hoher Aufnahmeleistung

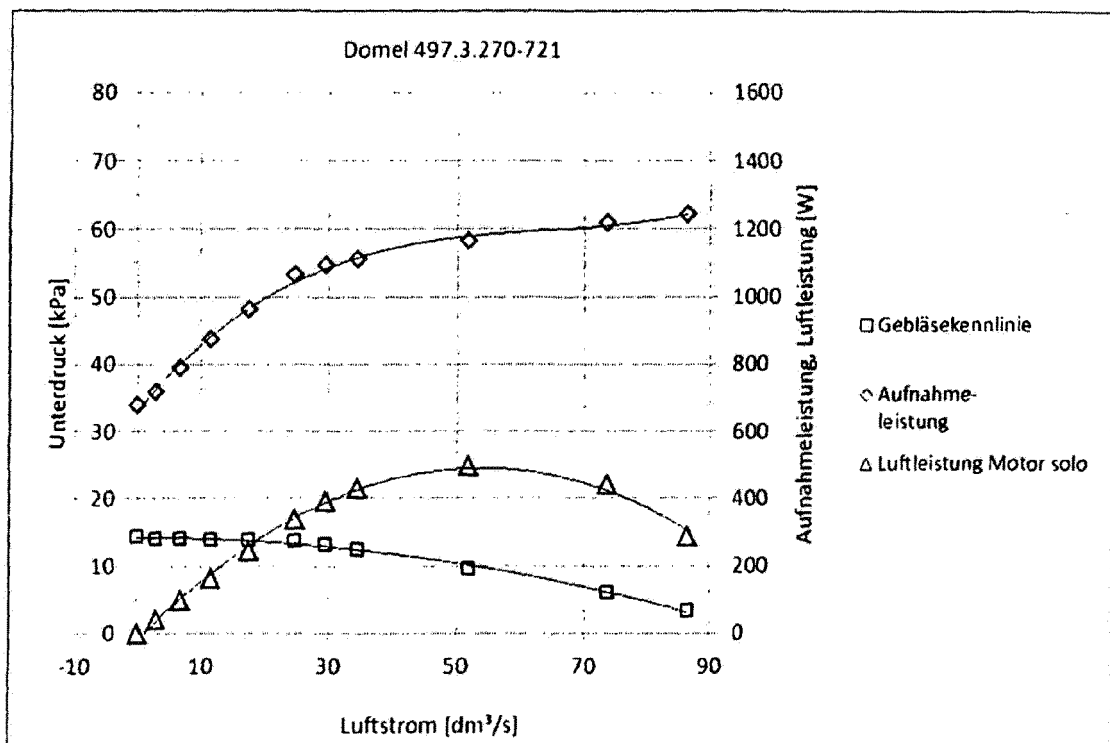


Fig. 5: Luftkenndaten einer Motor-Gebläseeinheit zur Verwendung gemäß einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung

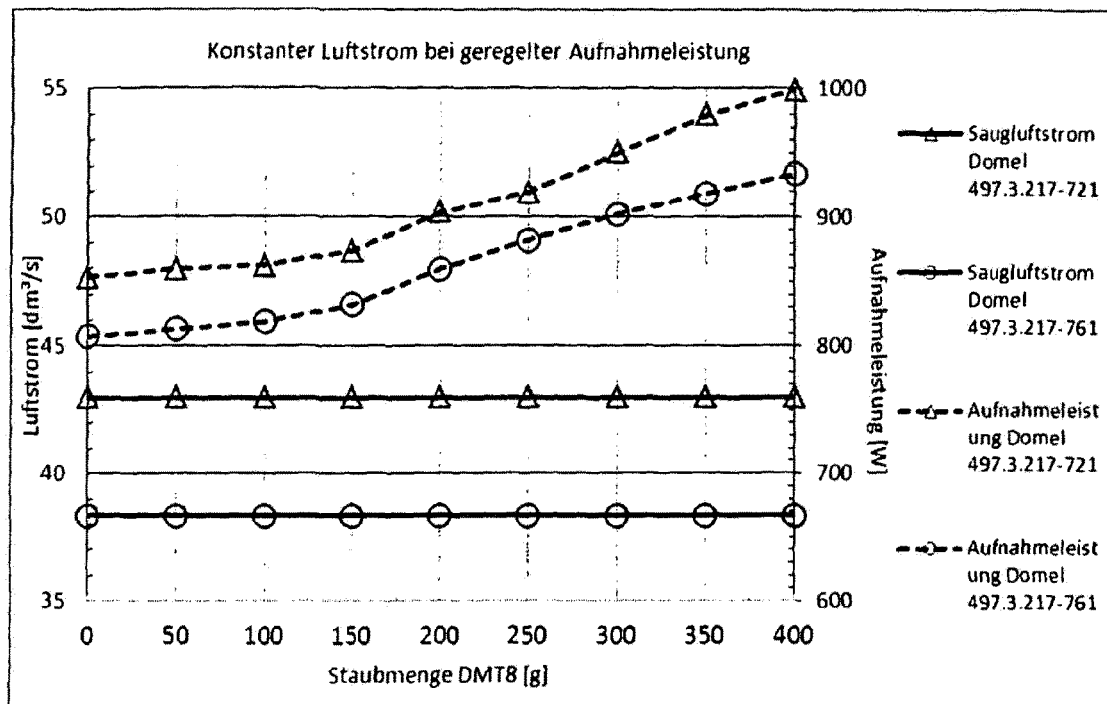


Fig. 6: Staubsauger mit konstant hoher Saugleistung und einer Aufnahmeleistung von unter 1000 W

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 202005000917 U1 [0007]
- DE 102008006769 A1 [0007]
- EP 10163463 [0007] [0016]
- EP 10002964 [0007] [0016]
- EP 0960645 A [0016]
- DE 102007060747 [0016]
- DE 202007010692 [0016]
- WO 2005060807 A [0016]
- WO 2010000453 A [0016]
- DE 202009002970 U1 [0016]
- DE 202006016303 U1 [0016]
- EP 1915938 A [0016]
- DE 202008016300 [0016]
- DE 202008007717 U1 [0016]
- DE 202006019108 U1 [0016]
- DE 202006016304 U1 [0016]
- EP 1787560 A [0016]
- EP 1804635 A [0016]
- EP 10163462 [0016]
- EP 10009351 [0016]
- EP 2012640 A [0017]
- EP 0042723 A [0019]
- US 4021879 A [0023]
- DE 102007059930 B3 [0024]