



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.09.2016 Patentblatt 2016/39

(51) Int Cl.:
A47L 9/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16165922.2**

(22) Anmeldetag: **22.03.2012**

(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**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
12002041.7 / 2 641 523

(71) Anmelder: **Eurofilters Holding N.V.**
3900 Overpelt (BE)

(72) Erfinder:
• **Sauer, Ralf**
3900 Overpelt (BE)

• **Schultink, Jan**
3900 Overpelt (BE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 19.04.2016 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **VORRICHTUNG ZUM STAUBSAUGEN MIT EINEM STAUBSAUGERGERÄT UND
FILTERBEUTEL**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum
Staubsaugen mit einem Staubsaugergerät und einem
Filterbeutel, in welcher das Staubsaugergerät eine Mo-
tor-Gebläseeinheit aufweist, die derart ausgebildet ist,
dass das Staubsaugergerät mit eingelegtem Filterbeutel
bei Blende 0 gemäß EN 60312 einen Unterdruck zwi-
schen 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,
wobei EN 60312 die Norm in der Fassung EN
60312:1998 + A1:2000 + A2:2004 bezeichnet, und bei

Blende 8 (40 mm) einen Luftstrom zwischen 25 l/s und
49 l/s, bevorzugt einen Luftstrom zwischen 30 l/s und 45
l/s, und besonders bevorzugt einen Luftstrom zwischen
35 l/s und 45 l/s erzeugt, und der Filterbeutel ein Einweg-
filterbeutel aus Vliesstoff ist, der bei der Prüfung der Ver-
ringerung des maximalen Luftstroms bei teilgefülltem
Staubbehälter analog zu EN 60312 eine Verringerung
des Luftstroms von weniger als 15 %, vorzugsweise we-
niger als 10 %, besonders bevorzugt von weniger als 5
% aufweist.

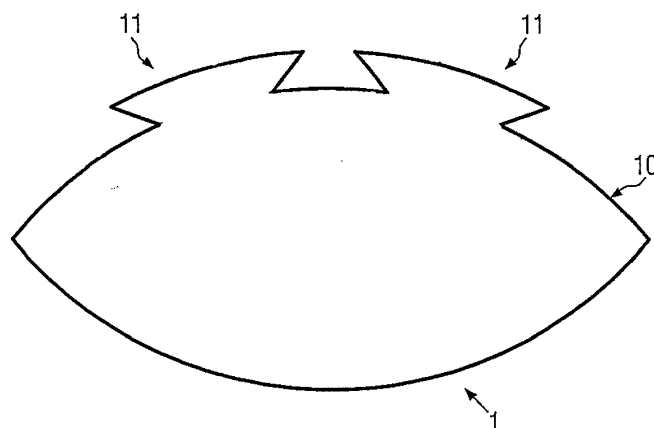


FIG. 1

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:

[0003] **EN 60312:** EN 60312 bezeichnet die Norm in der Fassung EN 60312:1998 + A1:2000 + A2:2004.

[0004] **EN 60335:** EN 60335 bezeichnet die Norm in der Fassung EN 60335-2-2:2010.

[0005] **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.

[0006] Die Messung der Verringerung des maximalen Luftstromes bei teilweise gefülltem Staubbehälter gemäß Abschnitt 2.9 erfolgt bei Blende 8 (40mm).

[0007] **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.

[0008] **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.

[0009] **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 Luft-

stromabfalls wird in der vorliegenden Beschreibung und den vorliegenden Patentansprüchen als "analog zu EN 60312" bezeichnet.

[0010] 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

[0011] 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 Einstromung. Gängige Bodendüsen haben üblicherweise einen Arbeitspunkt im Bereich von Blende 7 (30 mm) bis 8 (40 mm).

[0012] **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.

[0013] **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.

[0014] **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).

[0015] 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 Einzellage 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.

[0016] 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).

[0017] 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. 11 b). 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.

[0018] 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 Filterbeutels bei höherer Abscheideleistung und höherer Standzeit ergibt (jeweils gegenüber einem Filterbeutel mit denselben Außenabmessungen und ohne Oberflächenfalten).

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] Saugleistung: Die Saugleistung ist das Produkt aus Unterdruck [kPa] und Luftstrom [l/s]. Gemäß der EN 60312 wird die Saugleistung mit P_2 bezeichnet.

[0023] Wirkungsgrad: Der Wirkungsgrad eines Staubsaugers oder einer Motor-Gebläseeinheit wird nach EN 60312 Abschnitt 2.8.3 ermittelt.

STAND DER TECHNIK

[0024] Die Anforderungen, die an Vorrichtungen zum Staubsaugen gestellt werden, unterliegen in den letzten Jahren einem deutlichen Wandel.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] Hinsichtlich des Abscheidekonzeptes lassen sich Staubsauger ohne Filterbeutel und Staubsauger mit Filterbeutel unterscheiden. Diese Geräte weisen jeweils typische Vor- und Nachteile auf.

[0028] 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 offenbaren eine verbesserte Staubspeicherefähigkeit durch Plissierung des Filtermaterials oder durch Versehen des Filterbeutels mit sogenannten Oberflächenfalten. 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 %.

[0029] 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).

[0030] 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 Auf-

nahmeleistung 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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).

[0034] Neben den Verbesserungen an den Filterbeuteln gibt es einige Ansätze bei Staubsaugern mit Filterbeuteln durch eine elektronische Regelung einen konstanten Luftstrom zu realisieren.

[0035] 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.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0036] Angesichts der zuvor genannten Nachteile des Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Staubsaugen mit einem

Staubsaugergerät und Filterbeuteln bereitzustellen, bei der die nominelle elektrische Aufnahmeleistung erheblich verringert ist, wobei sich die Reinigungsleistung gegenüber Einrichtungen zum Staubsaugen, wie sie heute mit wesentlich höherer Aufnahmeleistung erhältlich sind, nicht wesentlich verschlechtern darf.

[0037] 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, in welcher das Staubsaugergerät eine Motor-Gebläseeinheit aufweist, die 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 zwischen 25 l/s und 49 l/s, bevorzugt einen Luftstrom zwischen 30 l/s und 45 l/s, und besonders bevorzugt einen Luftstrom zwischen 35 l/s und 45 l/s erzeugt, und in welcher der Filterbeutel ein Einwegfilterbeutel aus Vliesstoff ist, der bei der Prüfung der Verringerung des maximalen Luftstroms bei teilgefülltem Staubbehälter analog zu EN 60312 eine Verringerung des Luftstroms von weniger als 15 %, vorzugsweise weniger als 10 %, besonders bevorzugt von weniger als 5 % aufweist.

[0038] Diese spezielle Charakteristik der Motor-Gebläseeinheit unterscheidet sich von der Charakteristik herkömmlich in Vorrichtungen zum Staubsaugen eingesetzter Motor-Gebläseeinheiten dahingehend, dass Letztere eine wesentlich höheren Unterdruck und einen wesentlich geringeren maximalen Luftstrom erzeugen.

[0039] Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass solche Motor-Gebläseeinheiten besonders energiesparend im Einsatz sind, und zusammen mit den Einwegfilterbeuteln aus Vliesstoff, die eine Verringerung des Luftstroms, d.h. einem Luftstromabfall, von weniger als 15 % aufweisen, in ihrer Reinigungsleistung mit Einrichtungen zum Staubsaugen, wie sie heute mit wesentlich höherer Aufnahmeleistung erhältlich sind, vergleichbar sind.

[0040] Nach einer besonders bevorzugten Weiterbildung der zuvor beschriebenen 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.

[0041] Die zuvor beschriebenen Erfindungen lassen sich dahin gehend weiterbilden, dass das Staubsaugergerät eine nominelle elektrische Aufnahmeleistung von weniger als 1200 W, bevorzugt weniger als 1100 W, besonders bevorzugt weniger als 900 W, aufweist. Derartige Aufnahmeleistungen genügen voll umfänglich auch den zukünftigen energiepolitischen Anforderungen.

[0042] 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.

[0043] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung aller zuvor diskutierter Erfindungen kann die Vorrichtung eine Regeleinrichtung aufweisen, 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.

[0044] Ein wesentlicher Punkt, der von Benutzern von Vorrichtungen zum Staubsaugen erwartet wird, dass nämlich die Vorrichtung zum Staubsaugen einen konstanten Luftstrom auch bei zunehmender Beladung mit Staub erzeugt, oder anders ausgedrückt, dass die Vorrichtung zum Staubsaugen keinen Luftstromabfall mit zunehmender Staubbeladung zeigt, kann gemäß dieser bevorzugten Weiterbildung realisiert werden.

[0045] Dieser Weiterbildung 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 mit Filterbeuteln, die eine Verstopfungsneigung von weniger als 15 %, vorzugsweise weniger als 10 % besonders bevorzugt von weniger als 5 % aufweisen, nur 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. 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.

[0046] Gemäß einer Weiterbildung der in den letzten drei Absätzen beschriebenen Erfindung umfasst die Vorrichtung zum Staubsaugen eine elektronische Regeleinrichtung, die derart ausgebildet ist, dass sie die elektrische Leistungsaufnahme der Motor-Gebläseeinheit regelt.

[0047] 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.

[0048] Besonders geeignet für eine solche Vorrichtung ist eine Motor-Gebläseeinheit, die einen Reluktanzmotor, vorzugsweise einen geschalteten Reluktanzmotor, aufweist. Solche Motoren zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass sie robust und langlebig sind.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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 Rückstellelastizität 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.

[0052] 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.

[0053] 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 bereits für die Messung der Regelgrößen vorgesehen sind, einsetzen.

[0054] Gemäß einer anderen bevorzugten Weiterbildung der zuvor beschriebenen Erfindungen hat der Filterbeutel ein nach EN 60312 gemessenes Volumen in einem Bereich von 1,5 l bis 8 l. Derartige Filterbeutel werden in erster Linie in Staubsaugergeräten eingesetzt, die als Bodenstaubsauger, als Handstaubsauger, als Kesselsauger oder als Upright für den Hausgebrauch

ausgebildet sind.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0055] 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

[0056] 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).

[0057] 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.

[0058] In der besonders bevorzugten Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung werden Filterbeutel mit Oberflächenalten eingesetzt, wie sie im obestehend im Abschnitt DEFINITIONEN beschrieben sind.

[0059] 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, in welcher das Staubsaugergerät eine Motor-Gebläseeinheit aufweist, die derart ausgebildet ist, dass das Staubsaugergerät mit eingelegtem Filterbeutel

bei Blende 0 gemäß EN 60312 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, wobei EN 60312 die Norm in der Fassung EN 60312:1998 + A1:2000 + A2:2004 bezeichnet,

die Motor-Gebläseeinheit weiterhin derart ausgebildet ist, dass das Staubsaugergerät mit eingelegtem Filterbeutel

bei Blende 8 (40 mm) gemäß EN 60312 einen Luftstrom zwischen 25 l/s und 49 l/s, bevorzugt einen Luftstrom zwischen 30 l/s und 45 l/s, und besonders bevorzugt einen Luftstrom zwischen 35 l/s und 45 l/s erzeugt, und

der Filterbeutel ein Einwegfilterbeutel aus Vliesstoff ist, der bei der Prüfung der Verringerung des maximalen Luftstroms bei teilgefülltem Staubbehälter analog zu EN 60312 eine Verringerung des Luftstroms von weniger als 15 %, vorzugsweise weniger als 10 %, besonders bevorzugt von weniger als 5 % aufweist.

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, 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.
3. Vorrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2, in wel-

cher das Staubsaugergerät eine nominelle elektrische Aufnahmeleistung von weniger als 1200 W, bevorzugt weniger als 1100 W, besonders bevorzugt weniger als 900 W, aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher die Motor-Gebläseeinheit bei Blende 8 (40 mm) einen Wirkungsgrad nach EN 60335 von mindestens 20 %, bevorzugt von mindestens 25 % und besonders bevorzugt von mehr als 30 % hat.
5. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher eine Regeleinrichtung vorgesehen ist, 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.
6. Vorrichtung nach Patentanspruch 5, in welcher die Regeleinrichtung eine elektronische Regeleinrichtung ist, die derart vorgesehen ist, dass sie die elektrische Leistungsaufnahme der Motor-Gebläseeinheit regelt.
7. Vorrichtung nach Patentanspruch 6, in welcher 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 des Gebläsemotors bei leerem Filterbeutel, beträgt.
8. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher die Motor-Gebläseeinheit einen Reluktanzmotor, vorzugsweise einen geschalteten Reluktanzmotor, aufweist.
9. Vorrichtung nach Patentanspruch 5, in welcher die Regeleinrichtung eine Drosselklappe aufweist, die derart vorgesehen ist, dass sie den Luftstrom regelt.
10. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 5 bis 9, in welcher die Regeleinrichtung derart ausgebildet ist, dass der Unterdruck nach dem Filterbeutel des Staubsaugergeräts und/oder der Unterdruck vor dem Filterbeutel des Staubsaugergeräts als Regelgröße eingesetzt wird.
11. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 5 bis 10, in welcher die Regeleinrichtung derart vorgesehen ist, dass die an einer beliebigen Stelle im Strö-

mungsweg gemessene Strömungsgeschwindigkeit als Regelgröße eingesetzt wird.

12. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher der Filterbeutel als Flachbeutel ausgebildet ist. 5
13. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher der Filterbeutel Oberflächenfalten aufweist. 10
14. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 5 bis 13, 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. 15
15. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, in welcher der Filterbeutel ein nach EN60312 gemessenes Volumen in dem Bereich von 1,5 l bis 8 l aufweist. 20

25

30

35

40

45

50

55

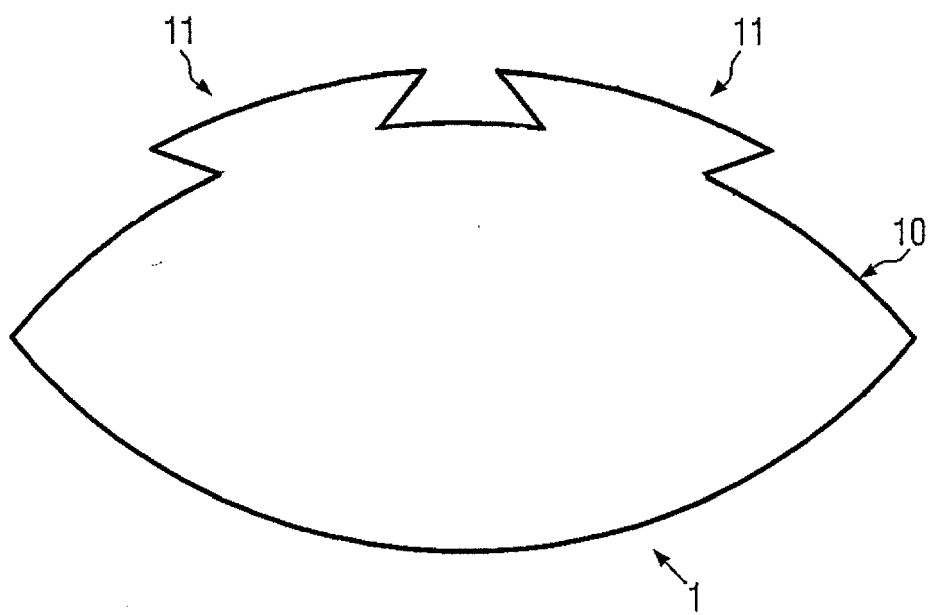


FIG. 1

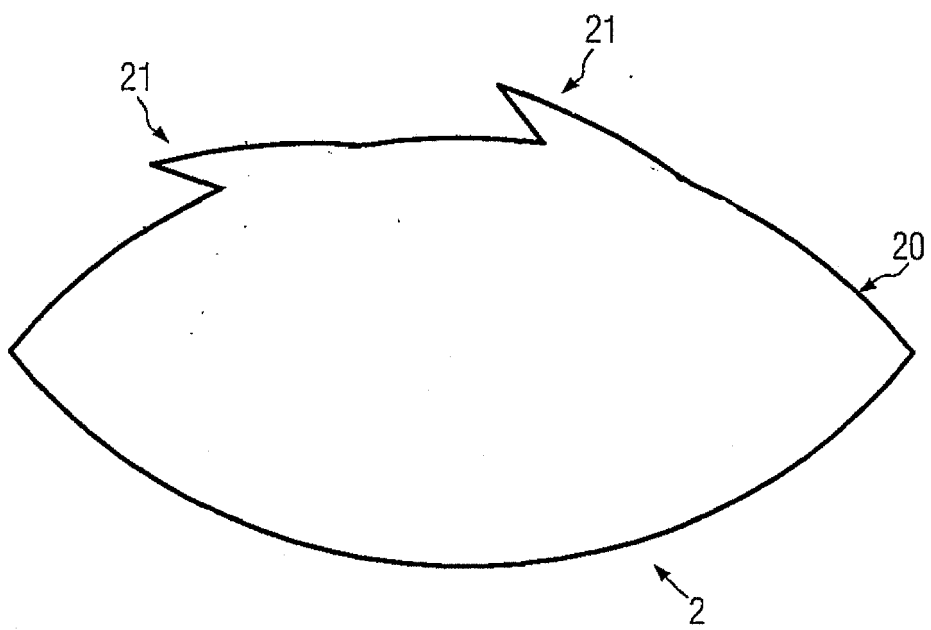


FIG. 2

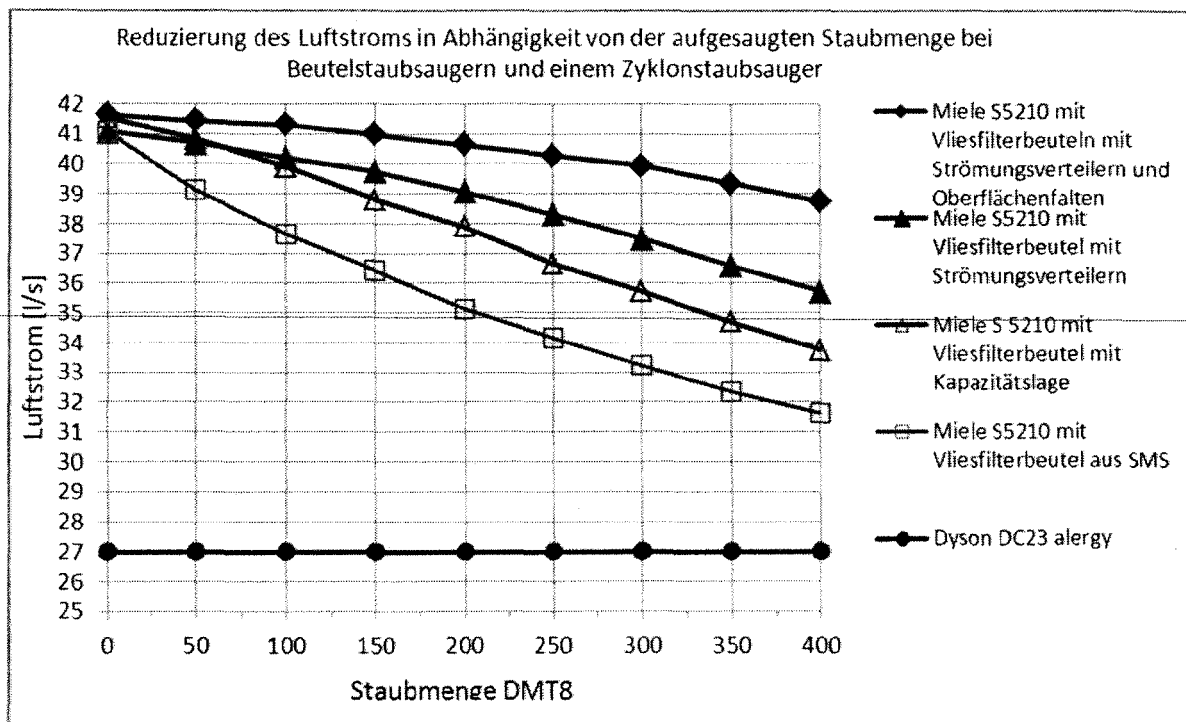


Fig. 3: Reduzierung des Luftstroms beim Aufsaugen von 400 g DMT8 Prüfstaub in Anlehnung an EN 60312 bei einer Aufnahmeleistung von 2200 W (Miele S5210) und 1400 W (Dyson DC23 allergy)

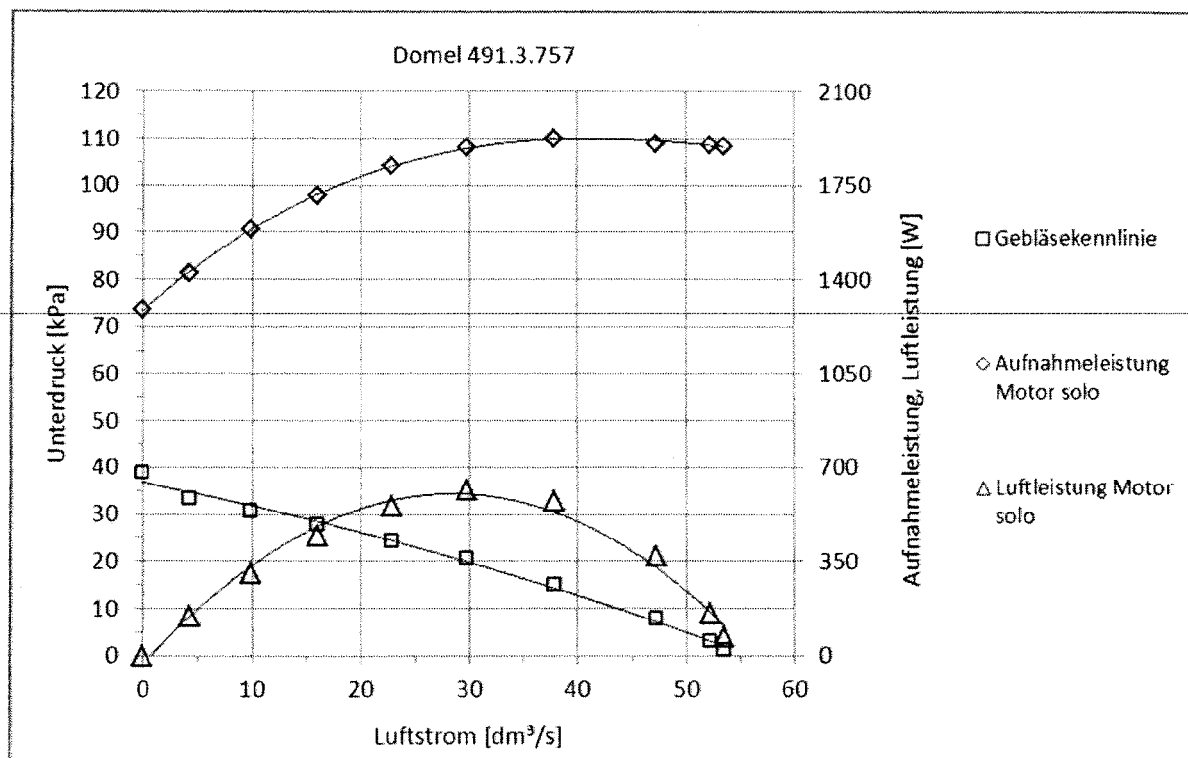


Fig. 4: Luftkenndaten einer Motor-Gebläseeinheit mit hoher Aufnahmeleistung

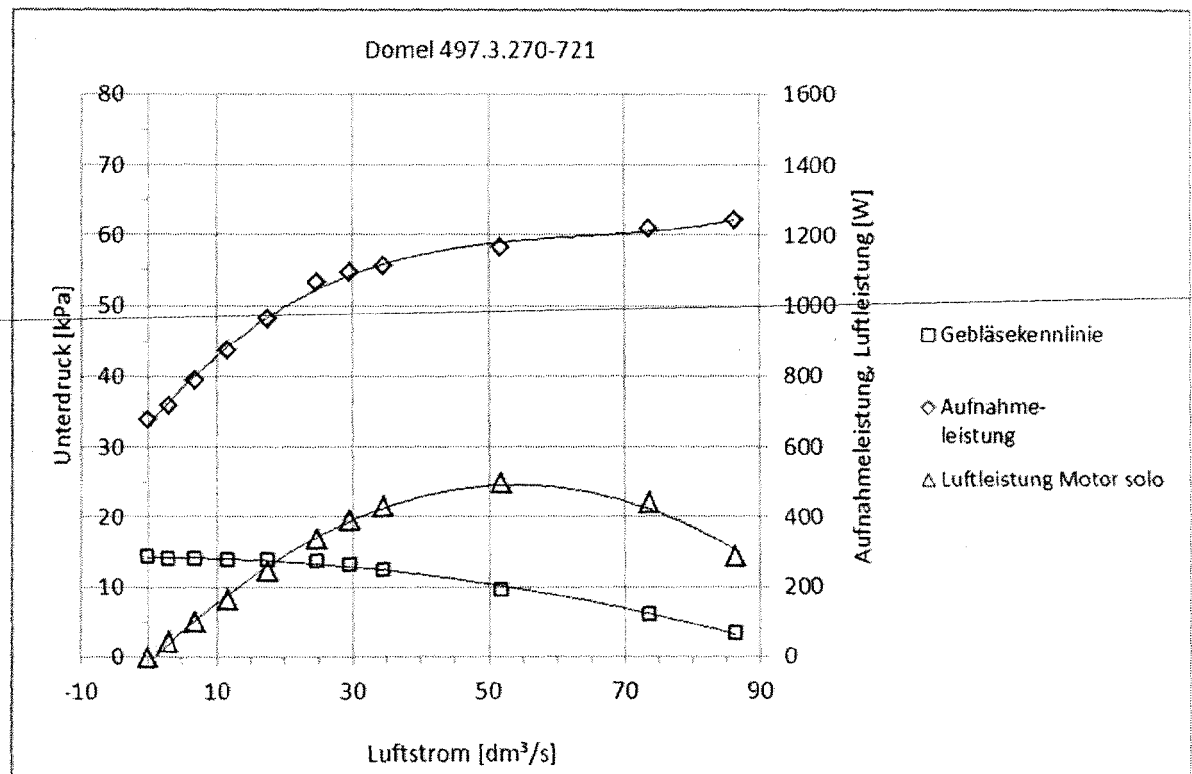


Fig. 5: Luftkenndaten einer Motor-Gebläseeinheit zur Verwendung gemäß einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung

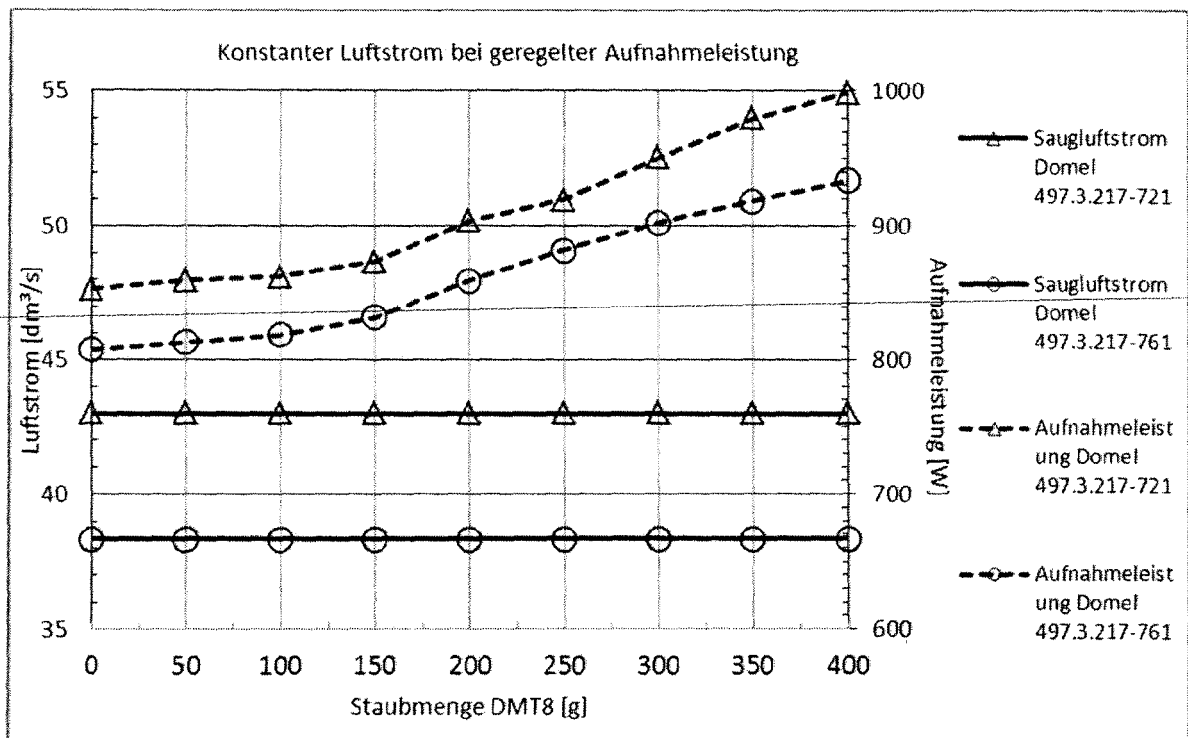


Fig. 6: Staubsauger mit konstant hoher Saugleistung und einer Aufnahmeleistung von unter 1000 W



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 16 5922

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2007 059930 B3 (KURZ GERHARD [DE]) 19. Februar 2009 (2009-02-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	INV. A47L9/14
A	DE 10 2007 046373 A1 (SEB S A LES 4 M [FR]) 3. April 2008 (2008-04-03) * Absätze [0066] - [0091] *	1	
A	EP 2 428 151 A1 (EUROFILTERS HOLDING NV [BE]) 14. März 2012 (2012-03-14) * Absätze [0010] - [0015] *	1	
A	EP 2 366 319 A1 (EUROFILTERS HOLDING NV [BE]) 21. September 2011 (2011-09-21)	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Juli 2016	Prüfer Lopez Vega, Javier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 16 5922

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

27-07-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007059930 B3	19-02-2009	AT 555707 T	15-05-2012
		CN 101883515 A	10-11-2010
		DE 102007059930 B3	19-02-2009
		DK 2222215 T3	13-08-2012
		EP 2222215 A1	01-09-2010
		JP 2011505212 A	24-02-2011
		WO 2009071248 A1	11-06-2009

DE 102007046373 A1	03-04-2008	CN 101152063 A	02-04-2008
		DE 102007046373 A1	03-04-2008
		FR 2906448 A1	04-04-2008

EP 2428151 A1	14-03-2012	AU 2011300869 A1	21-03-2013
		CN 103188977 A	03-07-2013
		DE 102010046463 A1	08-03-2012
		EP 2428151 A1	14-03-2012
		EP 2613682 A2	17-07-2013
		JP 2013539397 A	24-10-2013
		JP 2015144847 A	13-08-2015
		RU 2013109769 A	20-10-2014
		US 2013198994 A1	08-08-2013
		WO 2012031734 A2	15-03-2012

EP 2366319 A1	21-09-2011	CN 102905597 A	30-01-2013
		CN 102905598 A	30-01-2013
		CN 102905599 A	30-01-2013
		DK 2366319 T3	26-05-2015
		DK 2366320 T3	27-04-2015
		DK 2366321 T3	05-05-2014
		DK 2662010 T3	06-10-2014
		EP 2366319 A1	21-09-2011
		EP 2366320 A1	21-09-2011
		EP 2366321 A1	21-09-2011
		EP 2662010 A1	13-11-2013
		ES 2451698 T3	28-03-2014
		ES 2508291 T3	16-10-2014
		ES 2537101 T3	02-06-2015
		ES 2537105 T3	02-06-2015
		US 2013047563 A1	28-02-2013
		US 2013055900 A1	07-03-2013
		US 2013061566 A1	14-03-2013
		WO 2011113543 A1	22-09-2011
		WO 2011113544 A2	22-09-2011
		WO 2011113545 A2	22-09-2011

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202005000917 U1 [0016]
- DE 102008006769 A1 [0016]
- EP 10163463 A [0017] [0028]
- EP 10002964 A [0017] [0028]
- EP 0960645 A [0028]
- DE 102007060747 [0028]
- DE 202007010692 [0028]
- WO 2005060807 A [0028]
- WO 2010000453 A [0028]
- DE 202009002970 U1 [0028]
- DE 202006016303 U1 [0028]
- EP 1915938 A [0028]
- DE 202008016300 [0028]
- DE 202008007717 U1 [0028]
- DE 202006019108 U1 [0028]
- DE 202006016304 U1 [0028]
- EP 1787560 A [0028]
- EP 1804635 A [0028]
- EP 10163462 A [0028]
- EP 10009351 A [0028]
- EP 2012640 A [0029]
- EP 0042723 A [0031]
- US 4021879 A [0035]