

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. September 2020 (17.09.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/182247 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A47L 9/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2020/000061

(22) Internationales Anmeldedatum:
09. März 2020 (09.03.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2019 001 164.1

12. März 2019 (12.03.2019) DE

10 2019 001 979.2 21. März 2019 (21.03.2019) DE

10 2020 001 340.6 02. März 2020 (02.03.2020) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder: MARKS, Thomas [DE/DE]; Stephanstraße 31,
57223 Kreuztal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,

(54) Title: VACUUM CLEANER NOZZLE

(54) Bezeichnung: STAUBSAUGERDÜSE

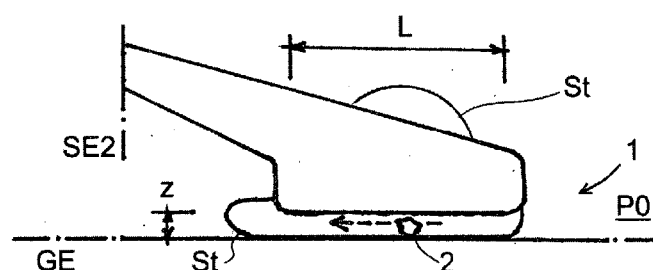


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a vacuum cleaner nozzle, in particular a vacuum cleaner nozzle for vacuum cleaners according to Regulation (EU) no. 666/2013 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for vacuum cleaners. The proposed vacuum cleaner nozzle advantageously utilises the stationary suction of a rapid laminar airflow in a planar, flat flow conductor, omitting brush strips or other mechanical sealing elements, in order to vacuum domestic floor surfaces. The proposed vacuum cleaner nozzle can advantageously be used to vacuum even hard sand grains, long hair and very soft and voluminous dust balls from all known surfaces, floors or floor coverings quickly and reliably in an environmentally friendly and resource-sparing manner, without mechanically damaging or marking sensitive surfaces to be vacuumed.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Staubsaugerdüse, insbesondere eine Staubsaugerdüse für Staubsauger gemäß Verordnung (EU) Nr. 666/2013 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Staubsaugern. Die vorgeschlagene Staubsaugerdüse nutzt vorteilhaft unter Verzicht auf Bürstenleisten oder anderen mechanischen Dichtelementen den stationären Sog einer schnellen laminaren Luftströmung in einem ebenen flächigen Strömungsleiter zum Absaugen von in Haushalten vorhandenen Bodenflächen. Mit der vorgeschlagenen Staubsaugerdüse ist es vorteilhaft auf allen bekannten Oberflächen, Böden oder Bodenbelägen umweltfreundlich möglich, auch harte Sandkörner, lange Haare und sehr leichte und voluminöse Wollmäuse schnell, sicher und Ressourcen sparend aufzusaugen, ohne empfindliche abzusaugende Oberflächen mechanisch oder durch Verschmutzung zu beschädigen.

SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Staubsaugerdüse

Die Erfindung betrifft eine Staubsaugerdüse für Staubsauger, insbesondere eine Universal-Bodendüse für Haushalts-Staubsauger gemäß „Verordnung (EU) Nr. 666/2013 der Kommission vom 8. Juli 2013 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Staubsaugern“.

Ein Staubsauger zur Bodenpflege besteht im Wesentlichen aus einer von einem Elektromotor angetriebenen Strömungsmaschine zur Erzeugung eines Saugluftstromes, einem Auffangbehälter für den aufgefangenen Schmutz, einem oder mehreren Filtern, die den Schmutz von der Saugluftströmung trennen, einer Saugleitung, wobei die Saugleitung aus einem Saugrohr und/oder einem Saugschlauch bestehen kann, und aus einer Staubsaugerdüse, die zum Beispiel als sogenannte Hart- oder Glatt-Bodendüse, als Teppich-Bodendüse oder als Kombi-, Universal- oder Hybrid-Staubsaugerdüse konstruiert sein kann.

Staubsauger sind seit über 100 Jahren bekannt. Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von Staubsaugertypen, zum Beispiel Nasssauger, kombinierte Nass- und Trockensauger, schnurlos bzw. akkubetriebene Staubsauger, Saugroboter, Industriestaubsauger, Zentralstaubsauger, Staubsauger für den Außenbereich und wobei zum Teil auch nur zwischen Haushaltsstaubsaugern oder Gewerblichen Staubsaugern unterschieden wird. Weitere Unterscheidungen sind möglich, zum Beispiel zwischen Kanister- und (schlauchlosen) stehenden Staubsaugern, wobei sich diese besonders in ihrem pneumatischen Wirkungsbild voneinander unterscheiden können.

Oben genannte Verordnung sieht unter anderem vor, dass die für die Zwecke dieser Verordnung relevanten Umweltaspekte der betroffenen Produkte der Energieverbrauch in der Nutzungsphase, die Staubaufnahme, die Staubemission, der Geräuschpegel (Schallleistungspegel) oder die Haltbarkeit sind und dass der Stromverbrauch der dieser Verordnung unterliegenden Produkte erheblich gesenkt werden kann. Als Spezifische Ökodesign-Anforderungen müssen Staubsauger demnach eine Reihe von Leistungsmerkmalen aufweisen. Zum Beispiel muss ab dem Jahr 2014 der jährliche Energieverbrauch weniger als 62,0 kWh/Jahr und die Nennleistungsaufnahme weniger als 1.600 W betragen, die Staubaufnahme muss – je nach Art des Staubsaugers oder der Staubsaugerdüse – auf Teppichen mindestens 0,70 oder auf harten Böden mindestens 0,95 betragen.

Ab dem Jahr 2017 sollen diesbezüglich strengere Grenzwerte gelten, zudem darf die Staubemission höchstens 1,00 % und der Schallleistungspegel höchstens 80 dB (A) und die Motorlebensdauer des Staubsaugers muss mindestens 500 Stunden betragen.

In der genannten EU-Verordnung sind jedoch keine strömungsmechanisch relevanten Anforderungen an die Konstruktionsteile des Staubsaugers in ihrer Funktionalität als Strömungsorgane genannt.

Zum Beispiel sind kombinierte Staubsaugerdüsen für einen Gebrauch auf Glattböden und Teppichen bekannt geworden. Solche Staubsaugerdüsen bestehen aus einer in Querrichtung zu ihrer Bewegungsrichtung langgestreckten Kunststoffkonstruktion. An der Frontkante der Unterseite ist in der Regel eine Bürstenleiste oder ähnliche Dichtleiste angeordnet, die im Betriebsmodus „Glattboden“ ausgefahren die quer zur Bewegungsrichtung konturiert ausgestaltete Unterseite der Staubsaugerdüse um etwa 1 bis 10 mm überragt. Die Öffnung des Saugraumes in der Unterseite der Staubsaugerdüse wird auch als Ansaugöffnung oder Saugnut bezeichnet.

Die Öffnung des Saugraumes ist bei bekannten Staubsaugerdüsen in der Regel als sogenanntes Saugmaul mit konturiert ausgestalteten und aus der Unterseite herausragenden Arbeitskanten ausgestaltet, was vergleichsweise auf die Funktion des Saugmaules bei hämatophagisch veranlagten Tieren hindeutet, die sich zur Nahrungsaufnahme an anderen Tieren festsaugen. Aus der Praxis bekannte Bodendüsen sind derart ausgestaltet.

Bei bekannten Bodendüsen von Haushaltsstaubsaugern kann das aber zu einem technischen Widerspruch führen, weil moderne Teppichböden in praktisch allen Wohnungen auf der Unterseite mit einem praktisch luftundurchlässigen Schaum oder einer Kunststoffmembran beschichtet sind und ein solcher Teppichboden dann keine hinreichend große Saugluftströmung von unten nach oben ausbilden kann. Es steht dann nur eine rudimentäre Umströmung der Randabdichtung des Saugmaules als reguläre Luftzuführung für die Sog-Wirkung des Staubsaugers zur Verfügung, wobei grober Schmutz im Flor des Teppichs unter der Randabdichtung abgefiltert und somit nicht vom Staubsauger aufgenommen werden kann. Das Saugmaul saugt sich zudem per Vakuumbildung am Teppich-Boden fest und die quer über den Teppichflor bewegten Arbeitskanten bewirken einen großen Bewegungswiderstand der Staubsaugerdüse über den Teppich bzw. Teppichboden.

Die Saug-Nut bzw. das Saugmaul verläuft bei bekannten Bodendüsen praktisch über die gesamte Breite bzw. Querlänge der Staubsaugerdüse und ist beispielsweise an den Seitenenden durch jeweils eine Seitenwand oder ein Konstruktionsteil der Staubsaugerdüse gegen das Staubsaugerdüsenäußere begrenzt und zur Bildung eines Dichtrahmens oder einer Rahmendichtung wenigstens teilweise mechanisch bzw. pneumatisch abgedichtet. Die Breite der den Saugraum der Staubsaugerdüse bildenden Saug-Nut oder Ansaugöffnung beträgt in der Nähe der Mittenlängsachse der Staubsaugerdüse etwa 2 cm und kann zu den Seitenenden auf einen geringeren Wert abnehmen. Die Begrenzungskante oder Arbeitskante der Nut kann relativ scharfkantig als Abrisskante ausgestaltet sein oder sie ragt in ihrer Funktion als Randabdichtung in Richtung Bodenoberfläche aus der Unterbodenfläche heraus, wobei der Übergang von der Unterbodenebene oder der Basis der Bürstenleiste zur Begrenzungskante der Nut bzw. zur Randabdichtung des Saugraums als Schräge oder in konvexer Schalenform ausgestaltet ist. Im Bereich der Verbindungsleitung zum Saugrohr oder allgemein in der Nähe der Mittenlängsachse der Staubsaugerdüse sind an einer oder beiden Begrenzungskanten beispielsweise auch bekannte sogenannte Fadenheber angeordnet. Fadenheber haben dann die Aufgabe, Textilfasern oder lange Haare durch Vor- und Zurückbewegungen der Staubsaugerdüse mechanisch zur Ansaugöffnung bzw. zur Saug-Mundöffnung zu transportieren, um sie dadurch aufsaugbar zu positionieren. Bei bekannten Staubsaugerdüsen können weitere Bürstenleisten oder bewegliche bzw. elastisch verformbare Dichtlippen als zusätzliche mechanische oder pneumatische Abdichtungselemente des Dichtungsrahmens angeordnet sein.

Staubsaugerdüsen sind als Bodendüsen wie bekannt über ein Dreh-/Kipp-Gelenk oder Ähnlichem mit dem Saugrohr verbunden. Im Bereich der Gelenkkonstruktion sind üblicherweise Rollen oder Räder angeordnet, die die Unterseite der Staubsaugerdüse mit einem definierten Abstand zur Bodenebene bzw. Oberfläche des Glattbodens abstützen. Im Betriebsmodus „Glattboden“ ist die frontseitige Bürstenleiste ausgefahren und stützt die Staubsaugerdüse gegen die Bodenebene ab. Die Staubsaugerdüse gleitet demnach auf den Borstenspitzen über harten und/oder glatten Bodenbelag. Gleichzeitig hält die Bürstenleiste die Begrenzungskanten des Saugraums in einem etwa 1 bis 2 mm lichten Abstand zur Bodenoberfläche. Die Begrenzungskanten des Saugraumes bilden somit mit den Seitenwänden eine Ringdichtung um den Saugraum mit einer definierten Durchlassquerschnittsfläche für die angesaugte Umgebungsluft, wobei eine zusätzlich angeordnete Dichtleiste oder Dichtlippe den Durchlassquerschnitt wenigstens teilweise verkleinern und somit die effektiv durchgelassene Umgebungsluft auch durch Maß oder Art der Luftdurchlässigkeit der Bürstenleiste oder Ringdichtung weiter reduzieren soll.

Im Betriebsmodus „Glattboden“ wirkt die ebene oder gekrümmte Schräge der Begrenzungsfläche des Saugmauls zusammen mit der Oberfläche des Bodens wie ein Lufttrichter bzw. wie der konisch konvergente Teil einer Düsenkonstruktion als Konfusor. Die turbulente Saugluftströmung erreicht dadurch an der Arbeitskante des Saugmauls bzw. unmittelbar an der Nut-Öffnung des Saugraums ihre größten Strömungsgeschwindigkeiten.

Im Betriebsmodus „Teppich“ soll die Bürstenleiste eingefahren sein. Dadurch verändert sich das vordere Auflager der Staubsaugerdüse auf der Bodenebene bzw. auf der Grundebene des Teppichs. Gleichzeitig sinken die Rollen oder Räder in einem von Länge oder Steifigkeit des Teppichflors oder Gewebes abhängigen Maß in die Teppichoberfläche auf eine Grundebene ein. Dadurch fällt die Arbeitskante oder Begrenzungskante des Saugraums bzw. der Ansaugöffnung mit der mehr oder weniger diffusen oder durch Teppichflor oder Gewebetextur stark vergrößerten Oberfläche des Teppichs zusammen und dichtet den Saugraum mehr oder weniger vollständig gegen den vom Staubsaugerdüsenäußeren oberhalb des Teppichs zuströmenden Saugluftstrom ab. Bei reinen Teppich-Staubsaugerdüsen kann die Staubsaugerdüse auf einer relativ großflächigen Gleitsohle über den Teppich oder auf einer glatten Unterbodenkontur gleiten und dichtet somit zusätzlich den Unterboden der Staubsaugerdüse gegen die Nut-Öffnung des Saugraumes ab. Durch den fehlenden Luftstrom auf der Teppichoberseite wird ein stärkerer Vakuum-Unterdruck im Saugraum bewirkt. Der Druckausgleich soll dann überwiegend mittels Durchströmung des Teppichgewebes von unten durch die innerhalb der Begrenzungskante abgedichteten Nut-Öffnung des Saugraumes erfolgen. Je nach Luftdurchlässigkeit des Teppichgewebes saugen sich bekannte Staubsaugerdüsen bzw. Teppich-Bodendüsen mit einem Saugmaul deshalb mehr oder weniger am Teppich fest. Um den Bewegungswiderstand der Staubsaugerdüse auf weniger luftdurchlässigen Teppichen zu reduzieren und um einen ausreichenden Luftstrom zum Transport des aufgenommenen Staubes sicherzustellen, sind im Bereich der Seitenenden der Staubsaugerdüse Nebenluft-Öffnungen oder leichter durchgängige Strömungswege angeordnet, die die Außenluftzufuhr zum Saugraum oberhalb der Teppichoberfläche vergrößern und auch übermäßigen Bewegungswiderstand infolge Vakuum-Wirkung der Bodendüse verkleinern sollen.

Auch ist beispielsweise bekannt, relativ großflächige Erhebungen mit nutartigen Vertiefungen auf der Unterseite der Bodendüsen anzuordnen, um das Einsinken der Arbeitskanten des Saugmaules in Teppiche zu verhindern. Durch die nutartigen Vertiefungen in diesen als Gleitflächen ausgebildeten Erhebungen soll dann teilweise zu der hinteren Arbeitskante oder einem Fadenheber erforderliche Nebenluft zugeführt werden, damit diese Bereiche bei der Schmutzaufnahme

aktiv bleiben sollen. Nachteilig sind unter Gleitflächen entsprechend großflächige Bereiche des Bodenbelags reinigungsunwirksam zugedeckt.

Um den Vakuum-Ansaugeffekt und den Bewegungswiderstand der Staubsaugerdüse bei Rückwärtsfahrt zu verkleinern, sind bei bekannten Bodendüsen teilweise auch Mechaniken angeordnet, die beim Ziehen am Staubsaugerrohr ein zusätzliches Nebenluftventil öffnen.

Jegliche bekannte Art von zugeführter Nebenluft ist aber nachteilig nicht oder nur im geringen Maße zur Staubaufnahme aus einem Teppichflor oder von einer anderen ebenen Oberfläche wirksam. Ein großer Nachteil von bekannten Teppich-Staubsaugerdüsen besteht zum Beispiel darin, dass das Teppichgewebe praktisch nur im Bereich des Saugmauls oder der Nut-Öffnung des Saugraumes vom reinigungswirksamen Saugluftstrom oder Sog erfasst werden kann und das Reinigungsergebnis deshalb im Grunde überwiegend vom erzielbaren Sog der Strömungsmaschine und der Luftdurchlässigkeit des Teppichgewebes abhängt.

Vorgenannte Bürstenstreifen unter Staubsaugerdüsen können bei längerem Gebrauch nachteilig sein. Zum Beispiel neigen Kunststoffbürsten oder Kunststoffborsten bereits nach relativ kurzer Benutzungsdauer zum Ausfransen und infolge Vergrößerung des Bürstenvolumens verändern sich auch die pneumatischen oder aerodynamischen Eigenschaften, zum Beispiel die Luftdurchlässigkeit durch die Bürstenlücken oder zwischen den Borsten oder Bürstenfilamenten. Außerdem können sich die Borstenspitzen mit der Zeit durch Bodenreibung umformen. Entweder biegen sich die Borsten plastisch um oder werden plastisch gestaucht oder infolge Abrasion abgeflacht. Jedenfalls lassen sich solche Effekte an einer zunehmend dichter und glatter erscheinenden Kontaktfläche der Bürste mit dem Boden wahrnehmen. In Bürstenleisten verfangen sich nachteilig Staub, klebriger Schmutz, Haare, Fasern oder sämtliche Arten von Tier- oder Tiernahrungs-Resten.

Eigene Versuche wurden mit künstlichem und natürlich vorhandenem Hausstaub, einem Haushalts-Universalstaubsauger und einer Staubsaugerdüse mit einfahrbarer Bürstenleiste durchgeführt.

Hausstaub oder Hausschmutz besteht in der bekannten Praxis aus künstlichen oder natürlichen Fasern oder aus organischen oder anorganischen Partikeln. Mit Staubsaugerdüsen aufnehmbare Hausstaub-Partikel sind mindestens so groß und schwer, dass sie sich auf Haushaltseinrichtung

oder Fußböden aus der bewegten oder unbewegten Raumluft absetzen und zu einer losen Staubschicht anreichern können. In der Praxis entsteht dadurch eine Staubmischung aus unterschiedlichen Faser-Stäuben und Partikeln. Vorteile solcher Staubanreicherungen bestehen zum Beispiel darin, dass größere Staubpartikel oder Fasern sehr viel kleinere Partikel binden können, die sonst durch leichte Luftbewegungen wieder aufgewirbelt würden. Weiter konnte beobachtet werden, dass die Mobilität von Silberfischchen durch Bodestaub eingeschränkt werden kann. Sie hungern zwar nicht, aber ihre Wanderungen oder ihre Vermehrung wird möglicherweise eingeschränkt. Auch können leichte faserige Stäube schwerere Staubpartikel beim Aufsaugen und Aufnehmen durch die Staubsaugerdüse infolge Vergrößerung des gemeinsamen Luftwiderstandes mitreißen und so ein ökonomisch vorteilhaftes Staubsaugen begünstigen. Bekannte Staubsaugerdüsen sind dafür aber aus den bereits betrachteten Gründen weniger geeignet.

Für Glattböden wie Laminat oder Parkett problematisch ist natürlicher Quarzsand, der als Bestandteil von sandhaltigen oder lehmigen Böden häufig vorkommt und zum Beispiel im Profil von Schuhsohlen oder über die Pfoten von Haustieren in Wohnungshaushalte eingetragen wird. Außerdem sind im Unterschied zu weichem oder weißen Kalk-Sand oder relativ grobkörnigem Katzenstreu natürliche Quarz-Sandkörner auf ähnlich farbigen Bodenbelägen bis zu einer bestimmten Korngröße kaum zu erkennen und sollten wegen ihrer Aggressivität oder abrasiven Wirkung von Staubsaugerdüsen schnell und sicher aufgenommen werden. Hinzu kommt, dass bei einer Feuchtreinigung mit Schrubber und Putzlappen Quarzsandkörner trotz Feuchtigkeit nicht genügend am Putzlappen anhaften und somit beim Feuchtwischen oder Putzen mit Putzwasser nur mühsam vom Boden aufgenommen werden können.

Eine weitere, häufig vorkommende natürliche Hausstaubart sind aus Kunst- oder Naturfasern, Pollen, Feinstäuben, Haaren, Fusseln, Fäden, Faserabrieb aus Haushaltstextilien oder Kleidung oder aus anderen sehr leichten anorganischen oder organischen Stäuben aggregierte Staub-Ansammlungen, auch als „Wollmäuse“ oder „Lurche“ bekannt. Staubansammlungen bilden erfahrungsgemäß den volumenmäßig weitaus größten Anteil am Hausstaub.

Eine weitere problematische Schmutzart in Haushalten sind lange Haare. Diese sind deshalb problematisch, weil sie sich beim Putzen oder feuchten Wischen im Putzlappen verfangen können und nur unter Mühen aus dem Putzlappen wieder entfernt werden können. Auch werden sie beim Auswaschen des Putzlappens im Putzwasser immer wieder neu aufgenommen, falls das Putzwasser nicht oft genug ausgetauscht wird. Lange Haare müssen deshalb beim

vorweglaufenden Staubsaugen vom Bodenbelag abgesaugt werden. Staubsaugerbodendüsen mit Bürstenleisten oder rotierenden Bürstenwalzen sind dafür nachteilig, da sich lange Haare in jeder Art Bürste verfangen können und bekannte Staubsaugerdüsen entsprechend aufwändig zu reinigen sind.

Bei langen Haaren besteht die Problematik des kraftschlüssigen Ansaugens oder Aufsaugens darin, dass wenigstens ein bestimmter Längenanteil in den Saugluftstrom gelangen muss, um über den erzeugten Luftwiderstand am Haarende betraglich eine hinreichend große Zugkraft am Haar zu bewirken, um damit das Haar auf ganzer Länge vom Bodenbelag lösen zu können. Es hängt auch von der Lage des Haares am Boden ab, ob zunächst ein loses Ende des Haares oder eine Bucht oder Schlinge im Haar vom Sog erfasst werden kann.

Ein großer Anteil der Problemschmutzarten in Familien-Haushalten fällt im Badezimmer an. Hier werden zum Beispiel Haare gekämmt oder gebürstet, Hunde oder die Kleidung von Kindern nach einem Aufenthalt draußen gesäubert, Körper nach dem Duschen, Waschen oder Baden mit Handtüchern abgetrocknet und die Fusselfilter von Wäschetrocknern geleert. Auch kann nicht immer vermieden werden, dass beim Staubsaugen der Boden an einigen Stellen noch unbemerkt nass oder feucht ist. Bei Verwendung von bekannten Trocken-Staubsauger-Bodendüsen mit Bürsten oder anderen Dichtleisten ist es praktisch unvermeidlich, dass eigentlich trockener Schmutz, zum Beispiel Haare, leichte Faseransammlungen aus dem Wäschetrocknerfilter oder Wäschefasern mit Feuchtigkeit oder Flüssigkeiten benetzt oder vermischt werden und somit auch auf glatten Fliesen-Böden anhaften und dadurch von bekannten Staubsauger-Bodendüsen nicht mehr schnell und sicher aufgenommen werden, aber verschmutzen können.

Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstig herstellbare und leicht zu reinigende Staubsaugerdüse für Staubsauger vorzuschlagen, mit der das Staubsaugen in privaten Haushalten erleichtert wird und womit insbesondere auch die problematischen Hausschmutzarten wie Quarzsandkörner, lange Haare und Wollmäuse sicher, schnell und Ressourcen sparend aufgesaugt werden können.

Die Aufgabe wird durch eine Staubsaugerdüse bzw. mit einem Strömungsorgan gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben und in den Zeichnungen erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Ausgestaltungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Strömungsorgan als Teil einer Bodendüse in einer schematischen Schnitt- oder Ansichtsdarstellung, wobei die Höhenverhältnisse durch die Lage der Grund- bzw. Bodenebene GE definiert sind und das Staubsaugerdüsenäußere durch den Atmosphärischen Luftdruck P_0 repräsentiert wird. Die Bewegungsrichtung eines ebenfalls dargestellten Schmutzpartikels oder Sandkorns (2) ist durch seinen angedeuteten Strömungspfad als gestrichelte Pfeil-Linie dargestellt.

Fig. 2 zeigt eine in etwa mit Fig. 1 korrespondierende Untersicht eines durch die Ebenen SE1 bis SE4 begrenzten Ausschnitts aus einer Staubsaugerdüse bzw. eines Strömungsorgans, wobei die Schnittebenen SE1 und SE2 quer zur Bewegungsrichtung der Staubsaugerdüse verlaufen sollen, wobei die Schnittebene SE1 teilweise eine Außenfläche der Staubsaugerdüse berührt, die Ebene SE2 die Staubsaugerdüse bzw. das Strömungsorgan teilweise im Saugraum SR schneidet, die Ebenen SE3 und SE4 parallel zur Haupt-Bewegungsrichtung der Staubsaugerdüse verlaufen sollen, und wobei die Ebene SE4 in etwa mit der Sichtebeine in Fig. 1 korrespondiert und näher an der Mittenlängsachse der Staubsaugerdüse in Bewegungsrichtung verlaufen soll als die Ebene SE3.

Ein prinzipieller Unterschied der vorgeschlagenen Staubsaugerdüse zu bekannten Staubsaugerdüsen besteht darin, dass es sich bei den Konstruktionen von bekannten Staubsaugerdüsen um mehr oder weniger luftundurchlässige Rahmendichtkonstruktionen handelt, bei der die Saugkraft des Staubsaugers zur Erzeugung eines unvollständigen Vakuums dient und in oder an den Undichtigkeitsstellen der Dichtleisten, Bürstenleisten, Saugmaul-Arbeitsleisten oder Nebenluftöffnungen instationäre Luftströmungen oder chaotische Luftwirbel erzeugt werden und auf Schmutzpartikel auf der Bodenoberfläche einwirken sollen, wogegen die vorgeschlagene Staubsaugerdüse ihre Reinigungswirkung aus einer schnellen, stationären und im Wesentlichen vollständig laminaren Luftströmung erzeugen kann.

Die vorgeschlagene Staubsaugerdüse nutzt also vorteilhaft den dauerhaft an einem Schmutzpartikel wirkenden Sog einer schnellen laminaren Luftströmung in einem ebenen flächigen Strömungsleiter.

Das vorgeschlagene Strömungsorgan nutzt auch das Wirkprinzip eines Venturi-Rohres oder Zerstäubers mit einer über die Länge L im Wesentlichen konstanten, minimalen lichten Leitungskanal-Querschnittshöhe bzw. Querschnittsfläche, bei der die schnelle oberflächenlaminare bzw.

bodenparallele Luftströmung einen zusätzlichen Sog senkrecht bzw. quer zur Hauptströmungsrichtung und somit auch die reinigungswirksame Durchströmung eines Teppichs von unten nach oben effektiv bewirken kann. Die Durchströmung des Teppichs kann dann vorteilhaft über den gesamten Wirkbereich der zur Leitungs kanal-Oberfläche parallelen bzw. oberflächenlaminaren Luftströmung bewirkt werden.

Entscheidend für eine gute Saugleistung eines Staubsaugers ist nicht allein die Saugkraft, also die Wirksamkeit der einen Unterdruck erzeugenden Strömungsmaschine, sondern eine möglichst reinigungswirksame Luftströmungsgeschwindigkeit entlang des gesamten Transport- oder Strömungspfad eines Schmutzpartikels von seiner Ruheposition auf dem Boden bzw. im Teppichflor bis zur Ablagerung im Schmutzauffangbehälter. Der Staubsaugerdüse kommt dabei die Aufgabe zu, auch relativ schwere Schmutzpartikel, zum Beispiel Sandkörner, zunächst aus ihrer Ruheposition berührungsfrei zu beschleunigen und sie dann einem zum weiteren Transport geeigneten Luftstrom sicher und schnell zuzuleiten.

Im Prinzip stellt das vorgeschlagene Strömungsorgan einen im Wesentlichen bodenparallelen, flächigen Strömungsleiter dar, der auf seiner Unterseite von der horizontal unbeweglichen Oberfläche des Bodens und auf seiner Oberseite durch die in Strömungsrichtung im Wesentlichen ebene oder bodenparallele Oberfläche der Unterseite des Unterbodenabschnitts der bewegten Staubsaugerdüse gebildet wird und von der abzusaugenden Oberfläche lösbare Schmutzpartikel innerhalb des Strömungsleiters beschleunigt und transportiert. Mit der wirksamen lichten Höhe z und der in Strömungsrichtung wirksamen Länge L sind die notwendigen Ausdehnungen des Strömungsorgans definiert.

Unter einer Staubsaugerdüse können mehrere erfindungsgemäße Strömungsorgane als Leitungsabschnitte mit gleichen oder unterschiedlichen Ausdehnungen angeordnet sein, wobei die Ausdehnungen von unterschiedlichen Leitungsabschnitten eines oder mehrerer Strömungsorgane kontinuierlich oder diskontinuierlich ineinander übergehen oder voneinander getrennt sein können. Für die Wirkungsweise des Strömungsorgans ist es dabei unerheblich, ob eines oder mehrere Strömungsorgane oder Leitungsabschnitte an der Vorderseite, der Hinterseite oder an den Seiten der Staubsaugerdüse angeordnet sind. Jedoch können Richtung und Geschwindigkeit der Luftströmung durch Anordnung, Ausdehnung oder Ausgestaltung von Strömungsorganabschnitten vorteilhaft beeinflusst werden.

Zur erfindungsgemäßen Beschleunigung eines in Ruhe befindlichen Sandkornes auf der mehr oder weniger rauen Oberfläche eines Parkett-, Laminat-, Beton- oder Fliesenbodens kann das Sandkorn nämlich von einem ausreichend schnellen und dauerhaften Luftstrom erfasst werden. Im Gegensatz zur Erzeugung lediglich lokal oder extrem kurzzeitig wirkender Luftwirbel oder Luftstöße, erzeugt das vorgeschlagene Strömungsorgan bei Überfahrt der Staubsaugerdüse über ein ruhendes Sandkorn eine quasi-stationäre Luftströmung von definierter zeitlicher Dauer. Es hängt dann von der Größe, Trägheit oder Formgestalt des Sandkorns ab, wie groß die Strömungsgeschwindigkeit des Luftsoges und die Einwirkungsdauer der Luftströmung vorteilhaft sein müssen, um das Sandkorn aus der Ruhe zu bewegen oder auf eine bestimmte Geschwindigkeit zu beschleunigen, wobei die Einwirkungsdauer wiederum von der wirksamen Länge L des Strömungsorgans und der Überfahrtgeschwindigkeit der Staubsaugerdüse über dem Sandkorn abhängt. Von der erzielbaren Geschwindigkeit oder Beschleunigung des Sandkornes hängt dann ab, wie schnell und sicher das Sandkorn einem ausreichend schnellen Transportluftstrom des Staubsaugers bzw. einem Auffangbehälter zugeleitet werden kann.

Es versteht sich von selbst, dass je nach jeweiliger Bewegungsrichtung der Staubsaugerdüse und Beschleunigungsrichtungen des Sandkorns Geschwindigkeitsvektoren bzw. die möglichen Strömungspfade der Staubpartikel betrachtet werden müssen. Zum Beispiel kann in den seitlichen Bereichen einer Staubsaugerdüse die wirksame Länge L des Strömungsorgans vorteilhaft kürzer ausgebildet sein, da die Richtung des resultierenden Saugluftstromes tendenziell mehr quer zur Bewegungsrichtung des Staubsaugers verläuft und das Sandkorn somit zeitlich länger im Wirkungsbereich des Strömungsorgans bzw. Luftleitungsabschnitts verbleiben kann. Es genügt dann, dass das Sandkorn von einem anderen Teilabschnitt des Strömungsorgans mit längerer Einwirkungsdauer erfasst werden kann. Die Einwirkungszeit des Strömungsorgans auf ein Sandkorn ist zum Beispiel kürzer, wenn bei Vorwärtsbewegung der Staubsaugerdüse der Saugluftstrom mit Staub- oder Sandkornbeladung vom Staubsaugerdüsenäußeren nach rückwärts in den Saugraum der Staubsaugerdüse strömt. Die Einwirkungszeit ist bei gleicher Länge L länger, wenn sich ein Sandkorn zunächst unterhalb der Ansaugöffnung in Ruhe befindet und bei anschließender Überfahrt des Strömungsorgans über Sandkorn und Bodenoberfläche in Bewegungsrichtung der Staubsaugerdüse zur Ansaugöffnung der Staubsaugerdüse hin beschleunigt werden soll.

Der Einfluss der Bewegungsrichtung der Staubsaugerdüse auf die Beschleunigung eines Sandkorns ist umso kleiner, je größer die Geschwindigkeit der wirksamen Saugluftströmung im oder

am Strömungsorgan ist, je länger die Zeitdauer ist, in der das Strömungsorgan auf das Sandkorn einwirken kann, je geringer das Verhältnis der Beträge von Fahr- bzw. Bewegungsgeschwindigkeit der Staubsaugerdüse zur Strömungsgeschwindigkeit der Saugluftströmung oder je größer die effektive Länge L des Strömungsorgans entlang des Strömungspfad des Sand- oder Staubpartikels ist bzw. unter der Voraussetzung, dass innerhalb des Strömungsorgans bzw. im gebildeten Saugluft-Kanal über die Einwirkungsdauer im wesentlichen quasi-stationäre Strömungsverhältnisse mit ausreichenden Luftströmungsgeschwindigkeiten vorherrschen.

Eine möglichst große Strömungsgeschwindigkeit stellt sich im Luftkanal des Strömungsorgans dann ein, wenn ein möglichst großer Luftdruckunterschied zwischen offenen Leitungsenden vorhanden und der Leitungsquerschnitt möglichst klein ist. Für das vorgeschlagene Strömungsorgan wird der offene Leitungs- oder Kanalquerschnitt zunächst nur durch die effektive Höhe z repräsentiert oder definiert. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit der Luft durch das Strömungsorgan bzw. den Luftkanal ist bei gleichen Druckverhältnissen außerhalb und innerhalb der Staubsaugerdüse bei gleich langem Strömungspfad bzw. effektiver Länge L des Strömungskanals wegen der Wandreibungseffekte umso kleiner, je kleiner die effektive Höhe z ist. Anders herum betrachtet dichtet eine kleinere lichte Höhe z und eine größere effektive Länge L den Saugraum der Staubsaugerdüse aerodynamisch gegen den Druckausgleich aus Atmosphärischem Überdruck besser ab.

Im einfachsten Fall ist zur Erzielung einer wirksamen stationären Saugströmung die effektive Länge L größer als die effektive lichte Höhe z des Strömungskanals, wobei die Länge L bevorzugt um ein Vielfaches größer ist als die wenigstens teilweise effektiv konstant große Höhe z des lichten Kanalquerschnitts entlang des Strömungspfad. Die Strömungsgeschwindigkeit einer stationären Luftströmung in einem solchen flachen Luftleitungskanal ist bekanntlich nicht konstant über die gesamte lichte Kanalhöhe. An der Bodenoberfläche und an der Oberfläche des Strömungsorgans wird die Luft infolge Wandreibung abgebremst, im zentralen Inneren des Kanals ist die Luftströmung hingegen schneller. Der Geschwindigkeitsgradient hängt von der Luftdicke und der Inneren Reibung der Luftteilchen ab. Je länger und enger der Kanal ist, desto geringer ist die mittlere Strömungsgeschwindigkeit im Kanal und der Volumenstrom durch den Kanal. Je rauer die Oberflächen des Kanalinneren sind, desto geringer ist die Geschwindigkeit der Luftströmung in unmittelbarer Nähe der Leitungskanal-Oberflächen.

Mit der Erfindung kann dieser Effekt vorteilhaft genutzt werden, um die mittlere Geschwindigkeit im Strömungsorgan durch die Wahl der effektiven Länge L und der effektiven lichten Höhe z so zu steuern, dass sich bei definiertem Druckgefälle entlang der Strömungspfade im gesamten Strömungsorgan ein bestimmter Volumenstrom der Saugluftströmung zwischen atmosphärischem Außen zur Ansaugöffnung bzw. zum Saugraum der Staubsaugerdüse hin mit dem vom Staubsauger erzeugten statischen Unterdruck oder dynamischen Luft-Sog einstellt.

Zum Aufsaugen von schweren kompakten Schmutzpartikeln wie Sandkörnern kann man diesen Effekt dadurch nutzen, dass man in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung die minimale Höhe z größer wählt, als für den Durchgang oder das Durchrollen des Sandkornes erforderlich wäre und gleichzeitig die Rauigkeit der Oberfläche des Unterbodens durch eine geeignete Beschichtung oder Profilierung so wählt, dass durch auf einen gewissen Abstand zur Oberfläche begrenzte Mikro-Wirbelbildung die oberflächennahen Luftschichten abgebremst werden und dadurch die nicht für die Sandkornbeschleunigung nutzbaren Luftmengenanteile am Gesamtvolumenfluss durch das Strömungsorgan möglichst gering bleiben. Dann nämlich kann die ursprünglich laminar an der Oberfläche des Unterbodens entlangströmende Luft lediglich in einer begrenzten Schichtdicke abgebremst werden. Bei gleichbleibender Luftgeschwindigkeit in der Nähe der Bodenoberfläche kann somit die mittlere Strömungsgeschwindigkeit bzw. die betragsliche Größe des Volumenstroms im Luftleitungs kanal im Mittel reduziert werden. Dadurch ist es wiederum möglich, die lichte Höhe z des Strömungsorgans größer zu wählen und trotzdem den Gesamt-Luftvolumenstrom durch das Strömungsorgan, zum Beispiel zur Aufrechterhaltung eines höheren Luftdruckpotentials am Ein- und Ausgang des Strömungsorgans, zu reduzieren. Die Einwirkung der Luftströmung auf ein sich auf der Bodenoberfläche bewegendes Sandkorn ist nämlich dann besonders wirkungsvoll, wenn möglichst wenig Luft verhältnismäßig wirkungslos über dem Sandkorn vorbeifließen kann. Anders herum betrachtet kann die Luftströmung vorteilhaft auf das Sandkorn einwirken, wenn die wirksame lichte Höhe z des Strömungsorgans möglichst wenig größer ist als das größtmögliche aufzusaugende Sandkorn, aber so groß ist, dass durch die Oberflächenstruktur oder Rauigkeit der Oberflächen des Strömungsorgans das Sandkorn nicht wieder abgebremst wird. Das Sandkorn selbst bewegt sich durch sein Eigengewicht nämlich überwiegend in Bodennähe, kann aber zur Überwindung von Hindernissen wie Fugenunebenheiten von Steinfliesen, Parkett- bzw. Laminat- Unebenheiten oder bei Teppichböden die gewonnene lichte Kanalhöhe ausnutzen, ohne durch übermäßige Kollision mit der Unterseite der Staubsaugerdüse abgebremst zu werden, insbesondere wenn die Bewegungsrichtungen von Staubsaugerdüse und Sandkorn gegenläufig sind.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Staubsaugerdüse oder des Strömungsorgans sind die Abmessungen des Unterbodens oder des Strömungsorgans und die Luftgeschwindigkeiten entlang des Strömungspfad eines Schmutzpartikels so gewählt, dass Quarzsandkörner aerodynamisch aus ihrer Ruhelage beschleunigt und zu einem hinreichend starken Transportluftstrom der Staubsaugerdüse oder des Staubsaugers bewegt werden können.

In besonders vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind zusätzliche Stabilisatoren an der Unterseite der Staubsaugerdüse bzw. am Strömungsorgan angeordnet. Sie können auf harten glatten Böden die Einhaltung der lichten Höhe z des Strömungsorgans bzw. des Luftleitungs Kanals sicherstellen, wenn bei relativ weichen Kunststoffkonstruktionen der Staubsaugerdüse in Wirkverbindung mit leistungsstarken Staubsaugern, die eine große Ansaugkraft der Staubsaugerdüse an die Bodenebene bewirken, eine teilweise oder örtliche Verkleinerung der Höhe z infolge Durchbiegung der Konstruktion oder aus anderen Gründen vermindert oder verhindert werden soll.

Ebenso sind erfindungsgemäße Stabilisatoren vorteilhaft geeignet, die Unterseite der Staubsaugerdüse in konstruktiv voneinander getrennte Strömungsorgane zu unterteilen. Mit der Anordnung mehrerer und unterschiedlicher Leitungsabschnitte ist es nämlich vorteilhaft möglich, die gesamtheitlichen Druck- und Strömungsverhältnisse des Saugluftstromes zum Saugraum bzw. innerhalb des Saugraumes einer Staubsaugerdüse zu steuern.

Erfindungsgemäße Stabilisatoren können zudem vorteilhaft als im Grunde bekannte Gleitkufen oder in Kombination mit Rollen konstruiert sein. Versuche mit einer einfachen erfindungsgemäß modifizierten Staubsaugerdüse zeigen, dass ein und dieselbe Staubsaugerdüse auf Glatt- bzw. Hartboden und auf Teppichboden ohne Umschalten einer Mechanik vorteilhaft funktioniert und geringe Bewegungswiderstände aufweist, wobei die Stabilisatoren als schmale Gleitkufen in der Breite und Dicke von bekannten Kabelbindern ausgestaltet sind.

Zum Beispiel bei weichen Teppichen kann es vorteilhaft sein, weil die Stabilisatoren zu tief in den Teppichflor einsinken, wenn die Höhe der Stabilisatoren größer ist, um eine größere effektive Spalthöhe z des Luftkanals zu erzielen. Zu diesem Zweck wird vorgeschlagen, dass Rollen oder Kufen als Stabilisatoren höhenbeweglich innerhalb oder an der Staubsaugerdüsenkonstruktion angeordnet sind. Mit elektrischen oder mechanischen Zusatzeinrichtungen ist es dann möglich, den Abstand der Unterseite der Konstruktion zur Bodenbelagsoberfläche und somit die

effektive Höhe z des flächigen Strömungskanals so einzustellen, dass der Volumenstrom der erfindungsgemäßen Saugluftströmung oder der Luftdruckunterschied ein für das gewünschte Reinigungsergebnis vorteilhaftes Maß annehmen kann.

Vorteilhafterweise entsteht beim erfindungsgemäßen Absaugen von luftdurchlässigen Membranen infolge Venturi-Wirkung auch ein Sog wie in einem Luftdruckmessgerät oder einem langgestreckten Venturi-Rohr mit Ansaugleitung und somit eine zusätzliche Saugluftströmung im Wirkungsbereich des erfindungsgemäßen Strömungsorgans von unten nach oben. Somit ist die vorgeschlagene Staubsaugerdüse im Prinzip auch vorteilhaft zum Absaugen von Polstern oder weichen Textil-Bodenauflagen geeignet.

Ein vorteilhafter Effekt zum Absaugen von weichen Teppichen, Bodentextilien oder Fußmatten kann mit der vorgeschlagenen Staubsaugerdüse erzielt werden, wenn die Stabilisatoren als schmale Kufen und relativ dicht zueinander angeordnet sind. Es hat sich nämlich gezeigt, dass weichere Teppiche oder Textilien wie wenigstens teildurchlässige Membrane wirken und den Saugraum der gemäß Stand der Technik bekannten Staubsaugerdüsen durch die Saugwirkung des Staubsaugers reibwirksam abdichten, sodass der Bewegungswiderstand der Staubsaugerdüse auf dem weichen Boden nachteilig ansteigt. Die vorgeschlagene Anordnung der erfindungsgemäßen Stabilisatoren bewirkt dann vorteilhaft, dass bei Aufwölbung infolge Venturi-Effekt im erfindungsgemäßen Luftkanal eine minimale lichte Höhe z des Strömungsorgans wenigstens teilweise erhalten bleibt und die Oberfläche des weichen Bodens vorteilhaft an der Bodenoberfläche abgesaugt und gleichzeitig ein geringerer Bewegungswiderstand der Düsenkonstruktion auf dem Bodenbelag oder Polster bewirkt werden kann. Dabei ist es im Sinne der Erfindung, dass die aus der weichen Bodenauflage gebildete Membran luftdurchlässig oder wie bei einem mit einem reibungsempfindlichen Leder bezogenen Polster praktisch luftundurchlässig sein kann. In beiden Fällen wird die Oberfläche zur Saugluftüberströmung wenigstens teilweise freigehalten und lösbarer Schmutz kann sicher und schnell von der Oberfläche abgesaugt werden.

Mit der vorgeschlagenen Staubsaugerdüse ist es somit vorteilhaft möglich, gleichzeitig harte und kompakte Sandkörner, sehr leichte und voluminöse Wollmäuse und lange Haare auch unter schwierigen Bedingungen schnell und sicher aufzusaugen, ohne Teile der Staubsaugerdüse nachteilig zu verschmutzen oder empfindliche Oberflächen mechanisch oder durch Verschmutzung zu beschädigen. Die vorgeschlagene Staubsaugerdüse ist dabei vorteilhaft auch ohne bewegliche Teile auf allen Arten von Polstern, Böden oder Bodenbelägen verwendbar.

Bezugszeichenliste

1	Staubsaugerdüse, Bodendüse, Strömungsorgan,
2	Staubpartikel, Schmutzpartikel, Sandkorn,
GE	Grundebene, Bodenebene, Bodenoberfläche, abzusaugende Oberfläche,
SE	Schnittebenen 1 bis 4
SR	Saugraum der Staubsaugerdüse, Ansaugöffnung, Saugnut,
UB	Unterseite, Unterboden, Oberfläche des Strömungsorgans,
P0	Atmosphärischer Luftdruck außerhalb der Staubsaugerdüse
St	Stabilisator
L	Effektive Länge des Luftkanals, Streckenlänge des laminaren Strömungspfadcs,
z	Effektive Höhe, lichte Höhe des Luftkanals,

Ansprüche

- 1) Staubsaugerdüse für Staubsauger, insbesondere für Haushaltsstaubsauger gemäß Verordnung (EU) Nr. 666/2013 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Staubsaugern, wenigstens bestehend aus einem Strömungsorgan zum Absaugen oder Aufsaugen von Schmutzpartikeln von einer abzusaugenden Bodenoberfläche,
 - wobei das Strömungsorgan zur Steuerung des Saugluftstromes von außerhalb der Staubsaugerdüse zu einer Ansaugöffnung oder Saugnut der Staubsaugerdüse ausbildbar ist und
 - wobei das Strömungsorgan wenigstens teilweise durch einen im Wesentlichen planebenen und starren Unterbodenabschnitt der Staubsaugerdüse und der Grundebene oder der Oberfläche des Bodenbelags als flächiger Luftkanal für eine im Wesentlichen oberflächenparallele Saugluftströmung vom Staubsaugerdüsenäußeren zur Ansaugöffnung ausbildbar ist,
 - wobei durch die oberflächenparallele Saugluftströmung zwischen Staubsaugerdüsenäußeren und der Ansaugöffnung oder dem Saugraum der Staubsaugerdüse ein Luftdruckgefälle bewirkbar ist,
 - wobei durch das Luftdruckgefälle im Luftkanal eine flächige und schnelle Luftströmung von außerhalb der Staubsaugerdüse zur Ansaugöffnung der Staubsaugerdüsenunterseite und infolge dessen gesamtheitlich ein Luftdruckunterschied zwischen Staubsaugerdüsenoberseite und Staubsaugerdüsenunterseite und dadurch ein Ansaugeffekt der Staubsaugerdüse oder des Strömungsorgans an die abzusaugende Oberfläche oder den Bodenbelag bewirkbar ist und
 - wobei die Länge des Luftkanals der effektiven Länge L eines laminaren Strömungspfad des der Saugluftströmung und die effektive Höhe z des Saugkanals der Höhe der Saugluftströmung zwischen der Oberfläche des Unterbodenabschnitts der Staubsaugerdüse und der Grundebene oder abzusaugenden Oberfläche entspricht.
- 2) Staubsaugerdüse für Staubsauger gemäß Anspruch 1, wobei die effektive Länge L um ein Vielfaches größer ist als die effektive Höhe z .

- 3) Staubsaugerdüse für Staubsauger mit einem oder mehreren Strömungsorganen gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die effektiven Längen L und die effektiven lichten Höhen z so gewählt sind, dass bei definiertem Druckgefälle entlang der Strömungspfade gesamtheitlich ein Volumenstrom der Saugluftströmung vom Atmosphärischen Außen zur Ansaugöffnung der Staubsaugerdüse hin oder dass bei definiertem Volumenstrom entlang der Strömungspfade gesamtheitlich ein Luftdruckunterschied vom Atmosphärischen Außen zur Ansaugöffnung der Staubsaugerdüse einstellbar ist.
- 4) Staubsaugerdüse für Staubsauger mit wenigstens einem Strömungsorgan gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellung des Volumenstroms der Saugluftströmung oder des Luftdruckunterschieds durch Einstellung der effektiven Höhe z zwischen der im Wesentlichen planebenen Oberfläche des Luftkanals oder des Unterbodenabschnitts der Staubsaugerdüse und der Grundebene oder abzusaugenden Oberfläche bewirkbar ist.
- 5) Staubsaugerdüse für Staubsauger gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellung des Volumenstroms der Saugluftströmung oder des Luftdruckunterschieds durch Einstellung der Luftreibung an der Oberfläche des Luftkanals oder des Unterbodenabschnitts der Staubsaugerdüse bewirkbar ist.
- 6) Staubsaugerdüse für Staubsauger gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei Stabilisatoren zur Aufrechterhaltung einer effektiven lichten Höhe z des Luftkanals an der Staubsaugerdüse oder dem Strömungsorgan angeordnet oder ausgestaltet sind, wobei die Stabilisatoren als Rollen oder Gleitkufen eine derart geringe Druckfläche aufweisen, dass die Stabilisatoren auf weichen Bodenbelägen bis auf eine tragfähige Grundebene unterhalb der abzusaugenden Oberfläche absenkbar sind.
- 7) Staubsaugerdüse für Staubsauger gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei Stabilisatoren zur Einstellbarkeit einer effektiven lichten Höhe z des Luftkanals an der Staubsaugerdüse oder dem Strömungsorgan beweglich angeordnet oder ausgestaltet sind.

- 8) Staubsaugerdüse für Staubsauger gemäß einem der vorherigen Ansprüche, insbesondere zum Aufsaugen von Sandkörnern, dadurch gekennzeichnet, dass die wirksame lichte Höhe z des Strömungsorgans größer ist als das größte aufzusaugende Sandkorn, aber nur so groß ist, dass durch die Oberflächenstruktur oder die Rauigkeit der Oberfläche des Strömungsorgans das Sandkorn nicht wesentlich abgebremst wird.
- 9) Staubsaugerdüse für Staubsauger gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens teilweise die Oberfläche des Strömungsorgans zur Bildung von Mikro-Luftwirbeln an der Oberfläche und somit zur Verlangsamung der laminaren oberflächennahen Luftströmung im Luftkanal ausbildbar ist.

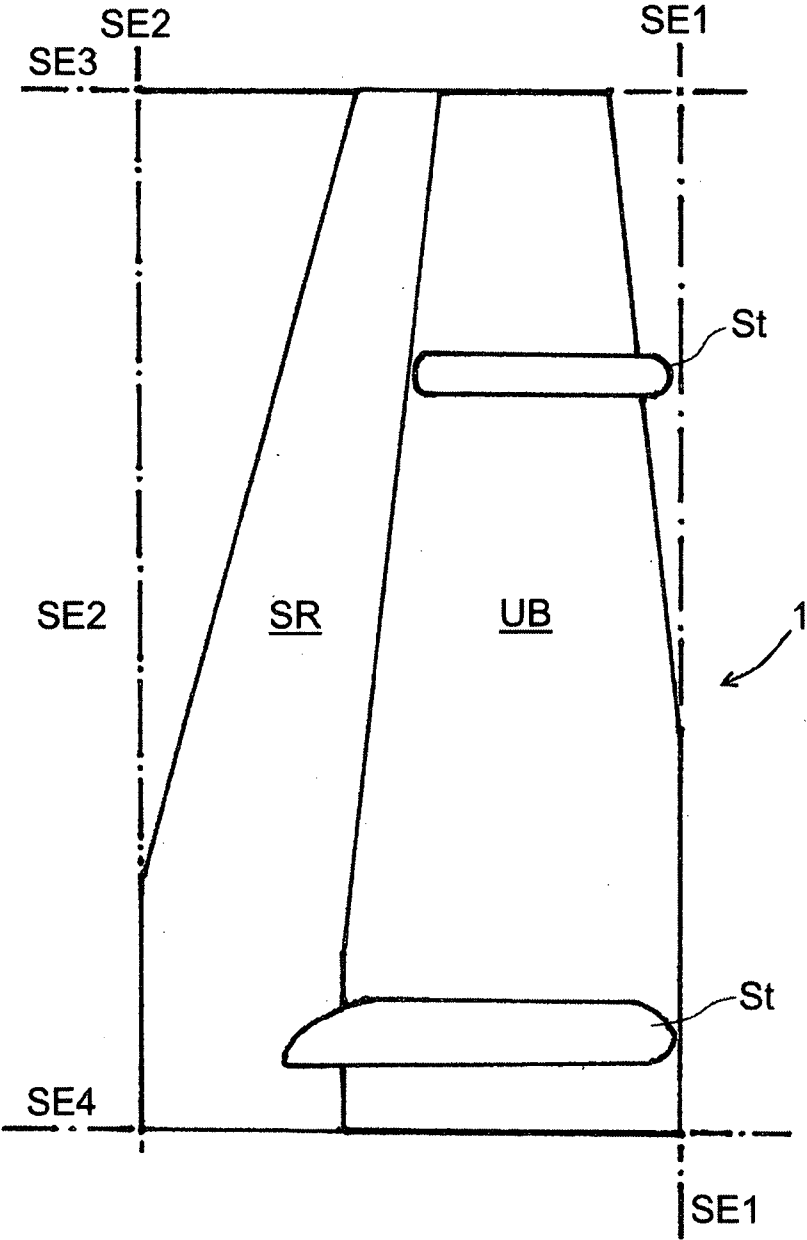


Fig. 2

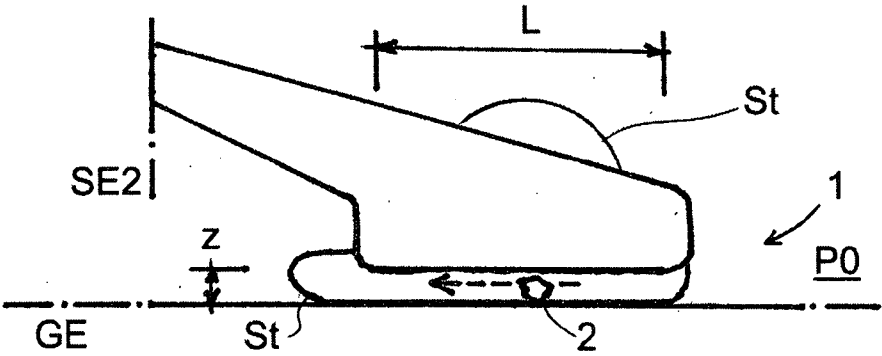


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2020/000061

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A47L 9/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A47L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 8567009 B2 (KREBS ALAN J [US]; BISSELL HOMECARE INC [US]) 29 October 2013 (2013-10-29) column 1, line 14 - line 28 column 4, line 1 - column 5, line 52 column 6, line 15 - line 67 figures 1-7	1-9
X A	DE 2537476 A1 (ELECTROLUX AB) 18 March 1976 (1976-03-18) page 1, line 1 - line 4 page 3, line 19 - page 5, line 2 figures 1-4	1 2-9
X A	EP 2060219 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 20 May 2009 (2009-05-20) abstract figure 4	1 2-9
A	DE 102006024439 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 29 November 2007 (2007-11-29) abstract figures 1-5	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 June 2020

Date of mailing of the international search report

20 July 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Redelsperger, C

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2020/000061

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	8567009	B2	29 October 2013	AU	2011253852	A1	05 July 2012
				CN	102551597	A	11 July 2012
				GB	2486563	A	20 June 2012
				US	2012151713	A1	21 June 2012
DE	2537476	A1	18 March 1976	DE	2537476	A1	18 March 1976
				GB	1479812	A	13 July 1977
				SE	380968	B	24 November 1975
				US	4045840	A	06 September 1977
EP	2060219	A2	20 May 2009	EP	2060219	A2	20 May 2009
				KR	20090050792	A	20 May 2009
DE	102006024439	A1	29 November 2007	DE	102006024439	A1	29 November 2007
				WO	2007135034	A1	29 November 2007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A47L9/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A47L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 8 567 009 B2 (KREBS ALAN J [US]; BISSELL HOMECARE INC [US]) 29. Oktober 2013 (2013-10-29) Spalte 1, Zeile 14 - Zeile 28 Spalte 4, Zeile 1 - Spalte 5, Zeile 52 Spalte 6, Zeile 15 - Zeile 67 Abbildungen 1-7	1-9
X	DE 25 37 476 A1 (ELECTROLUX AB) 18. März 1976 (1976-03-18)	1
A	Seite 1, Zeile 1 - Zeile 4 Seite 3, Zeile 19 - Seite 5, Zeile 2 Abbildungen 1-4	2-9
X	EP 2 060 219 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 20. Mai 2009 (2009-05-20)	1
A	Zusammenfassung Abbildung 4	2-9
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juni 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/07/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Redelsperger, C

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2006 024439 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 29. November 2007 (2007-11-29) Zusammenfassung Abbildungen 1-5 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2020/000061

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 8567009	B2	29-10-2013	AU 2011253852 A1 05-07-2012
			CN 102551597 A 11-07-2012
			GB 2486563 A 20-06-2012
			US 2012151713 A1 21-06-2012
DE 2537476	A1	18-03-1976	DE 2537476 A1 18-03-1976
			GB 1479812 A 13-07-1977
			SE 380968 B 24-11-1975
			US 4045840 A 06-09-1977
EP 2060219	A2	20-05-2009	EP 2060219 A2 20-05-2009
			KR 20090050792 A 20-05-2009
DE 102006024439	A1	29-11-2007	DE 102006024439 A1 29-11-2007
			WO 2007135034 A1 29-11-2007