



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 095 369 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.11.2016 Patentblatt 2016/47

(51) Int Cl.:
A47L 9/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16168569.8**

(22) Anmeldetag: **06.05.2016**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **21.05.2015 DE 102015108050**

(71) Anmelder: **Vorwerk & Co. Interholding GmbH
42275 Wuppertal (DE)**

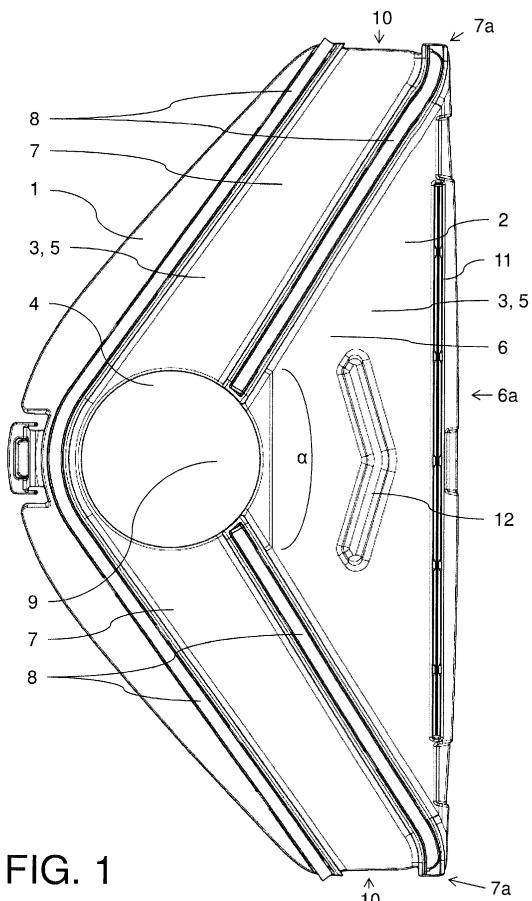
(72) Erfinder:

- Cornelißen, Markus
53332 Bornheim (DE)**
- Diesch, Dominik
42119 Wuppertal (DE)**
- Hellrung, Dirk
45239 Essen (DE)**
- Lichtenauer, Frank
40699 Erkrath (DE)**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)**

(54) SAUGDÜSE ZUR AUFNAHME VON GROBGUT UND FEINSTAUB

(57) Die Erfindung betrifft eine Saugdüse für einen Staubsauger zum Aufsaugen von Schmutz und/oder Staub von einem Boden mittels einer Saugluftströmung mit einem Gehäuse (1), einem innerhalb des Gehäuses gebildeten Saugraum (3), einem in den Saugraum (3) mündenden Saugkanal (4) zum Führen der Saugluftströmung und einem als bodenseitige Öffnung des Saugraums (3) ausgebildeten Saugmund (5), wobei der Saugmund (5) einen zentralen Saugmundabschnitt (6) und zwei den zentralen Saugmundabschnitt (6) einfassende seitliche Saugmundabschnitte (7) aufweist, und der Saugmund (5) derart ausgebildet ist, dass ein Anteil von $\geq 40\%$ und $\leq 65\%$ der Saugluftströmung durch den zentralen Saugmundabschnitt (6) strömt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Saugdüse für einen Staubsauger zum Aufsaugen von Schmutz und/oder Staub von einem Boden mittels einer Saugluftströmung mit einem Gehäuse, einem innerhalb des Gehäuses gebildeten Saugraum, einem in den Saugraum mündenden Saugkanal zum Führen der Saugluftströmung und einem als bodenseitige Öffnung des Saugraums ausgebildeten Saugmund.

[0002] Saugdüsen, auch als Vorsatzgeräte, abgekürzt als Düsen oder in Abhängigkeit vom Einsatzzweck als Hartboden- oder Teppichdüsen bezeichnet, sind aus der Praxis bekannt und werden in der Regel zusammen mit einem Staubsauger zum Aufsaugen von Schmutz und/oder Staub von einem Boden verwendet. Staubsauger mit derartigen Saugdüsen verfügen regelmäßig über ein Grundgehäuse, in welchem ein elektrisch betriebener Sauggebläsemotor zum Aufbau einer Saugluftströmung angeordnet ist. Die Saugdüse wird typischerweise über einen flexiblen Saugschlauch und/oder ein Handhungsrohr, oftmals auch strömungsdicht direkt mit dem Grundgehäuse des Staubsaugers verbunden. Bei Saugrobotern ist die Saugdüse im Allgemeinen in das Grundgehäuse selbst integriert. An der Saugdüse ist vielfach eine Borstenreihe oder dergleichen zum Lösen von Schmutz und/oder Staub von einem Boden vorgesehen. Der derart vom Boden abgelöste Staub und/oder Schmutz wird von der Saugluftströmung mitgerissen und zumeist in einem in dem Grundgehäuse angeordneten Staubsammelraum in einem Staubfilterbeutel abgesondert.

[0003] Bei dem von dem Boden abzureinigenden Schmutz bzw. Staub wird in Anlehnung an die jeweilige Partikelgröße zwischen Grobgut und Feinstaub unterschieden. Aus dem Stand der Technik sind einerseits zur Aufnahme von Grobgut optimierte Saugdüsen bekannt, während wieder andere Saugdüsen für eine besonders gute Aufnahme von Feinstaub ausgelegt sind. Beispielsweise sind Hartbodendüsen oftmals nicht zum Aufsaugen von Grobgut ausgestaltet, während weitere Saugdüsen existieren, die manuell mit Hilfe eines Fußtasters zwischen der Aufnahme von Grobgut und Feinstaub umschaltbar sind. Durch Betätigung des Fußtasters wird oftmals ein Borstenstreifen aus der Saugdüse ausgefahren, durch den der Abstand der Saugdüse zum Boden vergrößert wird, so dass Grobgut besser aufgenommen bzw. abgesaugt werden kann. Letztendlich ist es jedoch so, dass die aus dem Stand der Technik bekannten Saugdüsen entweder nur einer der konkurrierenden und insofern entgegengesetzten Anforderungen genügen, also entweder zur Grobgut oder zur Feinstaubaufnahme prädestiniert sind, oder aber vom Bediener zwischen unterschiedlichen Betriebsmodi manuell umgeschaltet werden müssen.

[0004] Ausgehend davon ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Saugdüse anzugeben, die zur Aufnahme von Schmutz und/oder Staub unterschiedlicher Partikel-

größe universell einsetzbar ist. Insbesondere soll die Saugdüse die Aufnahme sowohl von Grobgut als auch von Feinstaub erlauben, ohne dass dazu ein Betriebsmodus der Saugdüse manuell umgeschaltet werden muss. Darüber hinaus ist es wünschenswert, dass eine derartige Saugdüse durch eine geringe Schiebekraft und/oder eine geringe Lärmemission gekennzeichnet ist.

[0005] Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0006] Demnach liegt die Lösung der Aufgabe in einer Saugdüse für einen Staubsauger zum Aufsaugen von Schmutz und/oder Staub von einem Boden mittels einer Saugluftströmung mit einem Gehäuse, einem innerhalb des Gehäuses gebildeten Saugraum, einem in den Saugraum mündenden Saugkanal zum Führen der Saugluftströmung und einem als bodenseitige Öffnung des Saugraums ausgebildeten Saugmund, wobei der Saugmund einen zentralen Saugmundabschnitt und zwei den zentralen Saugmundabschnitt einfassende seitliche Saugmundabschnitte aufweist und der Saugmund derart ausgebildet ist, dass ein Anteil von $\geq 40\%$ und $\leq 65\%$ der Saugluftströmung durch den zentralen Saugmundabschnitt strömt.

[0007] Ein wesentlicher Punkt der Erfindung liegt in der gezielten Aufteilung der Saugluftströmung zwischen dem zentralen Saugmundabschnitt und den beiden seitlichen Saugmundabschnitten, so dass getrennte Bereiche für die Aufnahme von Feinstaub, insbesondere durch

die seitlichen Saugmundabschnitte, und für Grobgut, insbesondere durch den zentralen Saugmundabschnitt, geschaffen werden. Die einzelnen durch die seitlichen Saugmundabschnitte und den zentralen Saugmundabschnitt hindurchführenden Saugluftströmungen treffen im Bereich des Saugkanals aufeinander, von wo die Saugluftströmung mit dem vom Boden aufgesaugten Schmutz bzw. Staub beispielsweise durch einen Anschlussstutzen aus der Saugdüse weggeführt wird. Die vorliegend gewählte Terminologie zur Beschreibung der

Anordnung der Teile der Saugdüse ist derart, dass von einer Lage und Ausrichtung der Saugdüse ausgegangen wird, wie sie auch im Betriebsfall beim Saugen eines Bodens vorliegt, in dem die Saugdüse auf dem Boden aufgesetzt ist und über diesen bewegt wird.

[0008] Durch die vorgeschlagene Aufteilung der Saugluftströmung mit einem Anteil von $\geq 40\%$ und $\leq 65\%$ für den zentralen Saugmundabschnitt und entsprechend bevorzugt $\leq 60\%$ und $\geq 35\%$ für die seitlichen Saugmundabschnitte lässt sich eine optimale Aufnahme von

Feinstaub, insbesondere von Schmutz und/oder Staub mit kleinerer Partikelgröße, sowie ebenso von Grobgut, insbesondere von Schmutz und/oder Staub von dem gegenüber größerer Partikelgröße, erreichen. Denn dadurch, dass der Anteil von $\geq 40\%$ und $\leq 65\%$ der Saugluftströmung durch den zentralen Saugmundabschnitt strömt, wird in den seitlichen Saugmundabschnitten eine ausreichend hohe Strömungsgeschwindigkeit bzw. ein großer Volumenstrom erreicht, der, im Vergleich zu aus

dem Stand der Technik bekannten Ausgestaltungen, eine sehr gute Feinstaubaufnahme ermöglicht. Der daraus resultierende hohe Unterdruck lässt sich in vorteilhafter Weise bei einer vergleichsweise kleinen unterdruckbehafteten Fläche der Saugdüse realisieren. Entsprechend ist die vorgeschlagene Saugdüse durch eine geringe Schiebekraft gekennzeichnet. Da auch kein manuelles Umschalten verschiedener Betriebsmodi zum Aufsaugen von Feinstaub und Grobgut notwendig ist, erlaubt die Saugdüse ein besonders einfaches Arbeiten. Zudem zeichnet sich die Saugdüse in weiter vorteilhafter Weise durch eine geringe Lärmemission aus. Im Ergebnis ermöglicht die vorgeschlagene Saugdüse durch die Aufteilung der Saugluftströmung zwischen dem zentralen Saugmundabschnitt und den beiden den zentralen Saugmundabschnitt vorzugsweise flankierenden seitlichen Saugmundabschnitten eine besonders hohe Saugleistung sowohl bei der Aufnahme von Feinstaub als auch von Grobgut.

[0009] Eine noch bessere Saugleistung lässt sich dann erreichen, wenn ein Anteil von $\geq 42\%$ und $\leq 60\%$, vorzugsweise $\geq 44\%$ und $\leq 50\%$, ganz besonders bevorzugt 45% der Saugluftströmung durch den zentralen Saugmundabschnitt strömt. Sofern also der Saugmund beispielsweise derart ausgebildet ist, dass 45% der Saugluftströmung durch den zentralen Saugmundabschnitt strömt, dann strömen die verbleibenden 55% der Saugluftströmung vorzugsweise durch die beiden seitlichen Saugmundabschnitte. Der verbleibende Anteil teilt sich bevorzugt gleichmäßig zwischen den beiden seitlichen Saugmundabschnitten auf, so dass durch jeden seitlichen Saugluftabschnitt beispielsweise $27,5\%$ der Saugluftströmung strömen. Eine gleichmäßige Aufteilung kann beispielsweise durch eine symmetrische, insbesondere spiegelsymmetrische Ausgestaltung der beiden seitlichen Saugmundabschnitte erreicht werden. Bevorzugt strömen durch die beiden seitlichen Saugluftabschnitte jeweils $\geq 17,5\%$ und $\leq 30\%$ der Saugluftströmung.

[0010] Nach einer bevorzugten Weiterbildung weist der Saugmund eine Form nach Art eines gleichschenkligen Dreiecks auf, wobei bevorzugt der Saugkanal im Bereich der Spitze zwischen den Schenkeln des Dreiecks in den derart gebildeten Saugraum mündet, sich der zentrale Saugmundabschnitt von dem Saugkanal bis zu der Basis des gleichschenkligen Dreiecks erstreckt und sich die seitlichen Saugmundabschnitte von dem Saugkanal entlang der jeweiligen Schenkel des gleichschenkligen Dreiecks bis zu den der Spitze entgegengesetzten angeordneten Ecken des gleichschenkligen Dreiecks erstrecken. Durch die vorgeschlagene Ausgestaltung ist ein durch den zentralen Saugmundabschnitt ausgebildeter Grobgutbereich im Vorhub der Saugdüse im Wesentlichen vor dem durch die seitlichen Saugmundabschnitte ausgebildeten Feinstaubbereich angeordnet. Vorzugsweise grenzen dabei die seitlichen Saugmundabschnitte an den der Spitze entgegengesetzt angeordneten Ecken des gleichschenkligen Dreiecks an

den zentralen Saugmundabschnitt an. Derart wird in vorteilhafter Weise die Feinstaubaufnahme in Eckbereichen der Saugdüse und bis hin zu der Vorderseite der Saugdüse ermöglicht.

- 5 **[0011]** Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung erstrecken sich die beiden seitlichen Saugmundabschnitte von dem Saugkanal jeweils zu einer Seite der Saugdüse derart weg, dass für den Winkel zwischen den Längserstreckungsrichtungen der beiden 10 seitlichen Saugmundabschnitte gilt $45^\circ \leq \alpha \leq 160^\circ$, vorzugsweise $90^\circ \leq \alpha \leq 135^\circ$, ganz besonders bevorzugt $\alpha \leq 135^\circ$, oder dass sich die beiden seitlichen Saugmundabschnitte von dem Saugkanal in einen Kurvenverlauf zueinander weg erstrecken. Sofern sich die beiden 15 seitlichen Saugmundabschnitte zwischen dem Saugkanal und den Seiten der Saugdüse linear oder annähernd linear erstrecken, beispielsweise entlang der Schenkel eines nach Art eines gleichschenkligen Dreiecks ausgestalteten Saugmunds, dann weist der zentrale Saugmundabschnitt bevorzugt eine dreieckartige Form nach Art eines gleichschenkligen Dreiecks auf, dessen Basis in Richtung der Vorderseite der Saugdüse orientiert ist.
- [0012]** Nach einer bevorzugten Weiterbildung weist der Saugmund einen weiteren zentralen Saugmundabschnitt und zwei weitere den weiteren zentralen Saugmundabschnitt einfassende seitliche Saugmundabschnitte auf, wobei sich der zentrale Saugmundabschnitt und der weitere zentrale Saugmundabschnitt von dem Saugkanal in entgegengesetzten 20 Richtungen derart weg erstrecken, dass die zwei seitlichen Saugmundabschnitte und die zwei weiteren seitlichen Saugmundabschnitte eine x-förmige Anordnung ausbilden. Eine derart ausgestaltete Saugdüse kann sowohl im Vorhub als auch im Rückhub Grobgut aufnehmen. Bevorzugt ist die Saugdüse im Vorhub und im Rückhub symmetrisch, insbesondere spiegelsymmetrisch ausgestaltet. Weiter bevorzugt stellt der Saugkanal in Draufsicht den Mittelpunkt dieser Ausgestaltung dar, von dem sich der zentrale Saugmundabschnitt mit den beiden 25 seitlichen Saugmundabschnitten und insbesondere spiegelsymmetrisch gegenüberliegend der weitere zentrale Saugmundabschnitt mit den weiteren seitlichen Saugmundabschnitten weg erstrecken. Bei dieser Ausgestaltung kann ein Bediener, anstelle einer aus dem 30 Stand der Technik bekannte Saugdüse manuell um 180° zu drehen, die Saugdüse schlichtweg vor und zurück bewegen, um derart sowohl im Vorhub als auch im Rückhub Grobgut aufzunehmen.
- [0013]** Nach einer besonders bevorzugten Weiterbildung sind die seitlichen Saugmundabschnitte jeweils 35 durch sich von dem Saugkanal bis hin zu den Seiten der Saugdüse erstreckende innere und äußere seitliche Strömungsdichtungsmittel derart begrenzt, dass der zentrale Saugmundabschnitt durch die inneren seitlichen 40 Strömungsdichtungsmittel der jeweiligen seitlichen Saugmundabschnitte begrenzt ist. Die inneren und äußeren Strömungsdichtungsmittel können grundsätzlich beliebig zum Abdichten der Saugluftströmung ausgestal-

tet sein, beispielsweise wenigstens zum Teil als eine Ausbuchtung oder Auskragung des Gehäuses in Richtung Boden. Bevorzugt sind die seitlichen Strömungsdichtungsmittel als Borstenstreifen, als ein- oder mehrreihige Anordnung von Borstenbüscheln, als Dichtungslippe und/oder als Kombination dessen ausgestaltet. Die Borsten bzw. die Dichtungslippe erstreckt sich bevorzugt von dem Gehäuse senkrecht weg in Richtung Boden. Weiter bevorzugt sind die Strömungsdichtungsmittel flexibel ausgestaltet, so dass beim Verschieben der Saugdüse in die übliche Verschieberichtung auf dem Boden befindliches Grobgut oder Feinstaub unter den Borsten bzw. der Dichtungslippe hindurch in den zentralen Saugmundabschnitt und/oder die seitlichen Saugmundabschnitte gelangen kann.

[0014] Besonders bevorzugt erstrecken sich die seitlichen Strömungsdichtungsmittel von dem Saugkanal linear bis hin zu den Seiten der Saugdüse. Die äußeren seitlichen Strömungsdichtungsmittel sind bevorzugt an einem Rand der Saugdüse angeordnet und erstrecken sich derart bevorzugt entlang des gesamten Randes. Im Bereich des Saugkanals sind die beiden äußeren Strömungsdichtungsmittel bevorzugt einteilig ausgestaltet und gehen ganz besonders bevorzugt kurvenförmig ineinander über. Der Saugkanal weist bevorzugt einen runden oder ovalartigen Querschnitt auf, welcher im Mündungsbereich wenigstens teilweise durch die äußeren seitlichen Strömungsdichtungsmittel begrenzt ist. An den Seiten der Saugdüse, bzw. im Falle eines Saugmunds nach Art eines gleichschenkligen Dreiecks an den Ecken des Dreiecks, sind die seitlichen Saugmundabschnitte bevorzugt geöffnet, beispielsweise durch ein U-förmiges seitliches Fenster, durch das Feinstaub in den jeweiligen seitlichen Saugmundabschnitt einströmen kann.

[0015] Zur vorderseitigen Ausgestaltung des zentralen Saugmundabschnitts existieren grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten. In vorteilhafter Weise ist der durch den zentralen Saugmundabschnitt gebildete Grobgutbereich gegenüber den seitlichen Saugmundabschnitten offener gestaltet, so beispielsweise durch eine zwischen Boden und wirksamer Düsenkante des zentralen Saugmundabschnitts größerer Öffnungsweite, so dass ein gegenüber den seitlichen Saugmundabschnitten höherer Volumenstrom zur Aufnahme von Grobgut entsteht. Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist in diesem Zusammenhang vorgesehen, dass die Saugdüse ein vorderes Strömungsdichtungsmittel aufweist, welches ausgeführt und angeordnet ist, den zentralen Saugmundabschnitt an der Vorderseite der Saugdüse wenigstens abschnittsweise zu begrenzen. Das vordere Strömungsdichtungsmittel erstreckt sich bevorzugt an dem zentralen Saugmundabschnitt zwischen den beiden seitlichen Saugmundabschnitten, wobei besonders bevorzugt zwischen dem vorderen Strömungsdichtungsmittel und den seitlichen Saugmundabschnitten bzw. den inneren seitlichen Strömungsdichtungsmitteln ein Spalt ausgebildet ist.

[0016] Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestal-

tung ist ein Mittel zur akustischen Abschirmung vorgesehen, welches in dem zentralen Saugmundabschnitt in Saugluftströmungsrichtung zwischen der Vorderseite der Saugdüse und dem Saugkanal angeordnet ist. Durch

5 das Mittel zur akustischen Abschirmung lässt sich die Lärmemission der Saugdüse reduzieren, so insbesondere bei einer zuvor angesprochenen offenen Geometrie des zentralen Saugmundabschnitts. Das Mittel zur akustischen Abschirmung ist insbesondere ausgestaltet, 10 dass die im Saugbetrieb verursachte Lautstärke der Saugluftströmung nicht mehr als 80 dB(A) beträgt.
[0017] Bevorzugt erstreckt sich das Mittel zur akustischen Abschirmung von dem Gehäuse in den Saugraum hinein, wobei es in einer Ausgestaltung bis zum Boden 15 reicht und in einer anderen Ausgestaltung beabstandet zum Boden ist. Das Mittel zur akustischen Abschirmung kann als Kunststoffteil ausgeführt sein, beispielsweise einstückig mit dem Gehäuse der Saugdüse gespritzt sein, wobei es jedoch ebenso möglich ist, eine Borstenreihe, einen Borstenstreifen, eine Dichtungslippe oder dergleichen als Mittel zur akustischen Abschirmung vorzusehen. Derart kann einerseits vom Boden aufzusaugendes Grobgut die Borstenstreifen bzw. die Dichtungslippe in einfacher Weise passieren, um in den zentralen 20 Saugmundabschnitt zu gelangen. Andererseits wird durch den Borstenstreifen bzw. die Dichtungslippe der Austritt von durch die Saugluftströmung erzeugten Lärmemissionen reduziert.

[0018] Für die Dimensionierung der seitlichen Saugmundabschnitte und des zentralen Saugmundabschnitts existieren grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten. Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung sind die seitlichen Saugmundabschnitte ausgeführt, dass sich die Breite der seitlichen Saugmundabschnitte 30 und/oder die Höhe der seitlichen Saugmundabschnitte zwischen dem Saugkanal und den Seiten der Saugdüse linear, stufenförmig und/oder in einer Kurvenform verringert oder konstant ist. Bevorzugt sind die seitlichen Saugmundabschnitte gleich dimensioniert und weisen im Bereich des Saugkanals eine Breite von ≤ 60 mm, ≤ 50 mm, ≤ 40 mm oder ≤ 30 mm oder ≥ 20 mm, ≥ 25 mm oder ≥ 30 mm, ganz besonders bevorzugt 33 mm auf. Im Bereich der Seiten der Saugdüse ist die Breite des seitlichen Saugmundabschnitts bevorzugt demgegenüber verringert, vorzugsweise um 10 mm, 6 mm, 5 mm oder 2 mm. Die Höhe des seitlichen Saugmundabschnitts beträgt bevorzugt 20 mm, 22 mm, 25 mm oder 30 mm. Es wurde bereits angesprochen, dass die seitlichen Saugmundabschnitte an den Seiten der Saugdüse bevorzugt durch ein seitliches, U-förmiges Fenster geöffnet sind, welches bevorzugt wenigstens teilweise durch das Gehäuse und die seitlichen Strömungsdichtungsmittel ausgebildet ist. An der Seite der Saugdüse weist der seitliche Saugmundabschnitt bevorzugt eine Abwinklung auf, 40 durch die eine weitere Verringerung der Breite des seitlichen Saugmundabschnitts um 2 mm, 5 mm oder 10 mm bewirkt wird. Die beiden inneren Strömungsdichtungsmittel begrenzen bevorzugt den Durchgang der Saug- 45 50 55

luftströmung zwischen dem Saugkanal und dem zentralen Saugmundabschnitt, wobei die Öffnungsweite zwischen den beiden inneren Strömungsdichtungsmitteln bevorzugt 30 mm, 32 mm, 37 mm oder 40 mm beträgt, damit der Anteil von $\geq 40\%$ und $\leq 65\%$ der Saugluftströmung durch den zentralen Saugmundabschnitt strömt.

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegende Zeichnung anhand einer bevorzugten Ausführungsform näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Saugdüse gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in schematischer Unteransicht der Saugdüse, und

Fig. 2 die Saugdüse nach Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht.

[0020] Fig. 1 und 2 zeigen eine Saugdüse, auch Bodendüse genannt, in bodenseitiger Ansicht gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in einer schematischen Ansicht. Die Saugdüse weist ein Gehäuse 1 aus Kunststoff auf, an welchem bodenseitig eine Bodenplatte 2 ausgebildet ist. Unterhalb der Bodenplatte 2 ist ein Saugraum 3 ausgebildet, in welchem ein Saugkanal 4 mündet und welcher als bodenseitige Öffnung einen Saugmund 5 ausbildet. Wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, weisen die Bodenplatte 2 sowie der Saugmund 5 eine Form nach Art eines gleichschenkligen Dreiecks auf, dessen Basis in Vorhubrichtung die Vorderseite der Saugdüse darstellt.

[0021] Der Saugkanal 4 ist strömungsdicht mit einem an der Oberseite des Gehäuses 1 vorgesehenen Anschlussstutzen, nicht gezeigt, verbunden. An den Anschlussstutzen lässt sich ein Handhabungsrohr und/oder ein flexibler Schlauch strömungsdicht mit einem Grundgehäuse eines Staubsaugers verbinden, in welchem ein elektrisch betriebener Saugebläsemotor zum Aufbauen einer Saugluftströmung angeordnet ist. In einem in dem Grundgehäuse angeordneten Staubsammelraum ist von der Saugluftströmung von dem zu reinigenden Boden mitgerissener Schmutz und/oder Staub in einem Staubfilterbeutel absonderbar.

[0022] Der Saugmund 5 weist einen zentralen Saugmundabschnitt 6 sowie zwei den zentralen Saugmundabschnitt 6 seitlich flankierende bzw. einfassende seitliche Saugmundabschnitte 7 auf. Die seitlichen Saugmundabschnitte 7 erstrecken sich von dem Saugkanal 4 linear hin zu jeweils einer Ecke 7a des gleichschenkligen Dreiecks, so dass der Winkel α zwischen den Längsstreckungsrichtungen der beiden seitlichen Saugmundabschnitte 7 135° beträgt. Strömungstechnisch begrenzt sind die seitlichen Saugmundabschnitte 7 durch innere und äußere seitliche Strömungsdichtungsmittel 8. Die äußeren seitlichen Strömungsdichtungsmittel 8 erstrecken sich von einer jeweiligen Ecke 7a des gleichschenkligen Dreiecks entlang des jeweiligen Schenkels und gehen zwischen den beiden Schenkeln, den Saugkanal 4 teilweise begrenzend, teilkreisförmig ineinander

über.

[0023] Entsprechend ist die komplette Rückseite der Saugdüse durch die äußeren seitlichen Strömungsdichtungsmittel 8 begrenzt, welche vorliegend als Borstenreihe ausgestaltet sind. Die inneren seitlichen Strömungsdichtungsmittel 8 erstrecken sich annähernd parallel zu den äußeren seitlichen Strömungsdichtungsmitteln 8 derart von dem Saugkanal 4 weg in Richtung der Ecken 7a, so dass an dem Saugkanal 4 zwischen den beiden inneren seitlichen Strömungsdichtungsmitteln 8 ein Luftdurchgang 9 für die Saugluftströmung ausgebildet ist. Der Luftdurchgang 9 weist vorliegend eine Breite von 32 mm auf, während die beiden seitlichen Saugmundabschnitte 7 im Bereich des Saugkanals 4 jeweils eine Breite von 33 mm aufweisen. Durch die vorgenannte Dimensionierung wird erreicht, dass ein Anteil von 45 % der Saugluftströmung von dem Saugkanal 4 durch den zentralen Saugmundabschnitt 6 strömt, während sich der verbleibende Anteil von 55 % gleichmäßig auf die beiden seitlichen Saugmundabschnitte 7 aufteilt.

[0024] Zur Bestimmung der Aufteilung der Saugluftströmung in den einzelnen Saugmundabschnitten 6, 7 der Saugdüse lässt sich für jeden einzelnen Saugmundabschnitt 6, 7 und für die gesamte Bodenplatte 2 jeweils eine Drosselkennlinie ermitteln, wie im Nachfolgenden weiter beschrieben ist. Aus der Drosselkennlinie lässt sich ableiten, welche Saugluftströmung bzw. Volumenströme sich bei gleichem Druckverlust/-differenz für die einzelnen Saugmundabschnitte 6, 7 ergeben. Konkret lässt sich an einer Volumenstrommessstrecke bestimmen, welche Druckdifferenzen sich bei einer gewissen Saugluftströmung ergeben. Hierzu kann jeweils eine bestimmte Saugluftströmung eingestellt und dann dafür die entsprechend erzeugte Druckdifferenz über der gesamten Volumenstrommessstrecke auf einer glatten Hartbodenoberfläche bestimmt werden.

[0025] Zur Ermittlung der Druckverluste, die innerhalb der Saugmundabschnitte 6, 7 verursacht werden, wird von den ermittelten Druckdifferenzen eine Referenzmessung abgezogen. Bei dieser Referenzmessung wird die Saugdüse abgehoben, so dass die Saugmundabschnitte 6, 7 keine Auswirkung mehr auf die Drosselung haben, sondern nur die Drosselung der restlichen Saugdüse bis zur Öffnung des Saugkanals 4 zur Bodenplatte 2 hin bestimmt wird. Durch den Abzug dieser Referenzmessung ergibt sich dann als Resultat der Druckverlust, der nur in den Saugmundabschnitten 6, 7 erzeugt wird. Um anschließend die Druckverluste innerhalb der einzelnen Saugmundabschnitte 6, 7 zu bestimmen, wird in zwei weiteren Schritten zunächst der zentrale Saugmundabschnitt 6 verschlossen und nur die Druckverluste über die seitlichen Saugmundabschnitte 7 bestimmt. Anschließend werden die seitlichen Saugmundabschnitte 7 verschlossen und nur der Druckverlust über den zentralen Saugmundabschnitt 6 bestimmt. Aus den gemessenen Drosselkennlinien kann nun die Aufteilung der Saugluftströmung ermittelt werden, indem für eine gegebene Druckdifferenz bestimmt wird, welche Saugluftströ-

mung sich bei genau dieser Drosselung in den einzelnen Saugmundabschnitten 6, 7 ergeben. Dabei gilt, dass im Betrieb die Druckdifferenzen über die einzelnen Saugmundabschnitte 6, 7 immer gleich groß sind.

[0026] Die seitlichen Saugmundabschnitte 7 weisen entlang ihrer Erstreckung eine konstante Höhe von 22 mm auf. An ihnen dem Saugkanal 4 entgegengesetzte Enden weisen die seitlichen Saugmundabschnitte 7 jeweils ein U-förmiges Fenster 10 als seitliche Öffnung der Saugdüse auf. An dem Fenster 10 ist eine nicht gezeigte den jeweiligen seitlichen Saugmundabschnitt 7 abschließende Drosselwand vorgesehen, durch welche eine Öffnungsweite zwischen dem Boden und der dem Boden zugewandten Unterkante des Fensters 10 von 7,6 mm ausgebildet wird. Die Breite der seitlichen Saugmundabschnitte 7 reduziert sich von 33 mm am Saugkanal 4 auf 27 mm im Bereich des Fensters 10, wobei durch eine in den Figuren gezeigte Abwinkelung der jeweiligen seitlichen Saugmundabschnitte 7 eine weitere Reduzierung der Breite auf 25 mm am Fenster 10 bewirkt wird.

[0027] Ebenso wie der Saugmund 5 sowie die Bodenplatte 2 weist der zentrale Saugmundabschnitt 6 eine Form nach Art eines gleichschenkligen Dreiecks auf, wobei die beiden inneren seitlichen Strömungsdichtungsmittel 8 den zentralen Saugmundabschnitt 6 an den Schenken strömungsdicht begrenzen. Wie bereits erwähnt, ist an der Spitze des zentralen Saugmundabschnitts 6 der Luftdurchgang 9 hin zum Saugkanal 4 angeordnet, während gegenüberliegend an der Basis 6a und zusammenfallend mit der Vorderseite der Saugdüse ein vorderes Strömungsdichtungsmittel 11 zur wenigsten teilweisen Abdichtung des zentralen Saugmundabschnitts 6 vorgesehen ist.

[0028] Das vordere Strömungsdichtungsmittel 11 ist als flexible Dichtungslippe derart ausgestaltet, dass Grobgut die Dichtungslippe passieren kann. Das im zentralen Saugmundabschnitt 6 angelangte Grobgut wird von der Saugluftströmung erfasst und durch den Saugkanal 4 hindurch abgesaugt. Das vordere Strömungsdichtungsmittel 11 reicht von der Bodenplatte 2 bis auf den Boden, wobei jeweils seitlich zwischen dem vorderen Strömungsdichtungsmittel 11 und den Ecken 7a der Saugdüse ein Spalt von annähernd 50 mm ausgebildet ist. Derart kann das als Dichtungslippe ausgestaltete vordere Strömungsdichtungsmittel 11 beim Überfahren von Grobgut in den Saugraum 3 hinein verschwenken, ohne dabei die inneren seitlichen Strömungsdichtungsmittel 8 zu berühren.

[0029] Während durch das vordere Strömungsdichtungsmittel 11 bereits der Austritt von durch die Saugluftströmung bewirkter Lärmemission reduziert ist, ist zur weiteren Reduzierung der Lärmemission ein Mittel zur akustischen Abschirmung 12 vorgesehen, welches vorliegend, in den Darstellungen der Figuren 1 und 2, als einstückig mit dem Gehäuse 1 ausgeformte V-förmige Leiste ausgestaltet ist, die von der Bodenplatte 2 hin zum Boden orientiert ist, ohne dabei jedoch den Boden zu

berühren. Das derart ausgestaltete Mittel zur akustischen Abschirmung 12 ist in dem zentralen Saugmundabschnitt 6 in Saugluftströmungsrichtung zwischen der die Vorderseite der Saugdüse bildenden Basis 6a und dem Saugkanal 4 angeordnet.

[0030] Der Abstand zwischen dem vorderen Strömungsdichtungsmittel 11 und dem Mittel zur akustischen Abschirmung 12 beträgt 15 mm, während der Abstand zwischen dem Mittel zur akustischen Abschirmung 12 und den inneren seitlichen Strömungsdichtungsmitteln 8 jeweils 22 mm beträgt. Alternativ kann das Mittel zur akustischen Abschirmung 12 auch aus zwei sich etwa 5 cm lang erstreckende Borstenstreifen ausgeführt sein, die in einem Winkel von etwa 30° zueinander versetzt derart an der Bodenplatte 2 angeordnet sind, dass eine direkte Schallemission von dem Saugkanal 4 hin zu der Vorderseite eingeschränkt ist.

[0031] Durch die vorgeschlagene Aufteilung des Volumenstroms der Saugluftströmung auf die beiden seitlichen Saugmundabschnitte 7 zum Absaugen von Feinstaub sowie den zentralen Saugmundabschnitt 6 zum Absaugen von Grobgut wird eine besonders effiziente Absaugung sowohl von Feinstaub als auch von Grobgut ermöglicht, ohne dass, wie bei den aus dem Stand der Technik bekannten Ausgestaltungen, eine manuelle Umschaltung zwischen Feinstaub und Grobgut notwendig ist. Durch die experimentell bestätigte Dimensionierung der seitlichen Saugmundabschnitte 7 wird eine hohe Strömungsgeschwindigkeit und insofern ein großer Volumenstrom erreicht, was in einer sehr guten und effizienten Feinstaubaufnahme resultiert. Da der Saugmund 5 eine vergleichsweise kleine unterdruckbehaftete Fläche aufweist, ist die zuvor beschriebene Ausgestaltung durch eine geringe Schiebekraft gekennzeichnet. Da andererseits der zentrale Saugmundabschnitt 6 demgegenüber offener gestaltet ist, zeichnet sich die Saugdüse zudem durch eine sehr effiziente Grobgutaufnahme aus, wobei aufgrund des Mittels zur akustischen Abschirmung 12 sowie aufgrund des vorderen Strömungsdichtungsmittels 11 eine nur geringe Lärmemission erfolgt.

Bezugszeichenliste

[0032]

- 45 Gehäuse 1
- Bodenplatte 2
- Saugraum 3
- Saugkanal 4
- Saugmund 5
- Zentraler Saugmundabschnitt 6
- Basis 6a
- Seitlicher Saugmundabschnitt 7
- Ecke 7a
- 55 Strömungsdichtungsmittel 8
- Luftdurchgang 9
- Fenster 10
- Vorderes Strömungsdichtungsmittel 11

Mittel zur akustischen Abschirmung 12
Winkel α

Patentansprüche

1. Saugdüse für einen Staubsauger zum Aufsaugen von Schmutz und/oder Staub von einem Boden mittels einer Saugluftströmung mit einem Gehäuse (1), einem innerhalb des Gehäuses gebildeten Saugraum (3), einem in den Saugraum (3) mündenden Saugkanal (4) zum Führen der Saugluftströmung und einem als bodenseitige Öffnung des Saugraums (3) ausgebildeten Saugmund (5), wobei der Saugmund (5) einen zentralen Saugmundabschnitt (6) und zwei den zentralen Saugmundabschnitt (6) einfassende seitliche Saugmundabschnitte (7) aufweist und der Saugmund (5) derart ausgebildet ist, dass ein Anteil von $\geq 40\%$ und $\leq 65\%$ der Saugluftströmung durch den zentralen Saugmundabschnitt (6) strömt. 5
2. Saugdüse nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Saugmund (5) derart ausgebildet ist, dass ein Anteil von $\geq 42\%$ und $\leq 60\%$, vorzugsweise $\geq 44\%$ und $\leq 50\%$, ganz besonders bevorzugt 45% der Saugluftströmung durch den zentralen Saugmundabschnitt (6) strömt. 10
3. Saugdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Saugmund (5) eine Form nach Art eines gleichschenkligen Dreiecks aufweist, bevorzugt der Saugkanal (4) im Bereich der Spitze zwischen den Schenkeln des Dreiecks in den derart gebildeten Saugraum (3) mündet, sich der zentrale Saugmundabschnitt (6) von dem Saugkanal (4) bis zu der Basis (6a) des gleichschenkligen Dreiecks erstreckt und sich die seitlichen Saugmundabschnitte (7) von dem Saugkanal (4) entlang der jeweiligen Schenkel des gleichschenkligen Dreiecks bis zu den der Spitze entgegengesetzt angeordneten Ecken (7a) des gleichschenkligen Dreiecks erstrecken. 15
4. Saugdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich die beiden seitlichen Saugmundabschnitte (7) von dem Saugkanal (4) jeweils zu einer Seite der Saugdüse derart weg erstrecken, dass für den Winkel α zwischen den Längserstreckungsrichtungen der beiden seitlichen Saugmundabschnitte (7) gilt $45^\circ \leq \alpha \leq 160^\circ$, vorzugsweise $90^\circ \leq \alpha \leq 135^\circ$, ganz besonders bevorzugt $\leq 135^\circ$, oder sich die beiden seitlichen Saugmundabschnitte (7) von dem Saugkanal (4) in einen Kurvenverlauf voneinander weg erstrecken. 20
5. Saugdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Saugmund (5) einen weiteren zentralen Saugmundabschnitt und zwei den weiteren

zentralen Saugmundabschnitt einfassende weitere seitliche Saugmundabschnitte aufweist, und sich der zentrale Saugmundabschnitt (6) und der weitere zentrale Saugmundabschnitt von dem Saugkanal (4) in entgegengesetzten Richtungen derart weg erstrecken, dass die zwei seitlichen Saugmundabschnitte (7) und die zwei weiteren seitlichen Saugmundabschnitte eine x- förmige Anordnung ausbilden. 25

6. Saugdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die seitlichen Saugmundabschnitte (7) jeweils durch sich von dem Saugkanal (4) bis hin zu den Seiten der Saugdüse erstreckende innere und äußere seitliche Strömungsdichtungsmittel (8) begrenzt sind, so dass der zentrale Saugmundabschnitt (6) durch die inneren seitlichen Strömungsdichtungsmittel (8) der jeweiligen seitlichen Saugmundabschnitte (7) begrenzt ist. 30
7. Saugdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem vorderen Strömungsdichtungsmittel (11), welches ausgeführt und angeordnet ist, den zentralen Saugmundabschnitt (6) an der Vorderseite der Saugdüse wenigstens abschnittsweise zu begrenzen. 35
8. Saugdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Mittel zur akustischen Abschirmung (12), welches in dem zentralen Saugmundabschnitt (6) in Saugluftströmungsrichtung zwischen dem Saugkanal (4) und dem Saugkanal (4) beabstandet angeordneten Vorderseite der Saugdüse angeordnet ist. 40
9. Saugdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die seitlichen Saugmundabschnitte (7) ausgeführt sind, dass sich die Breite der seitlichen Saugmundabschnitte (7) und/oder die Höhe der seitlichen Saugmundabschnitte (7) zwischen dem Saugkanal (4) und den Seiten der Saugdüse linear, stufenförmig und/oder in einer Kurvenform verringert oder konstant ist. 45

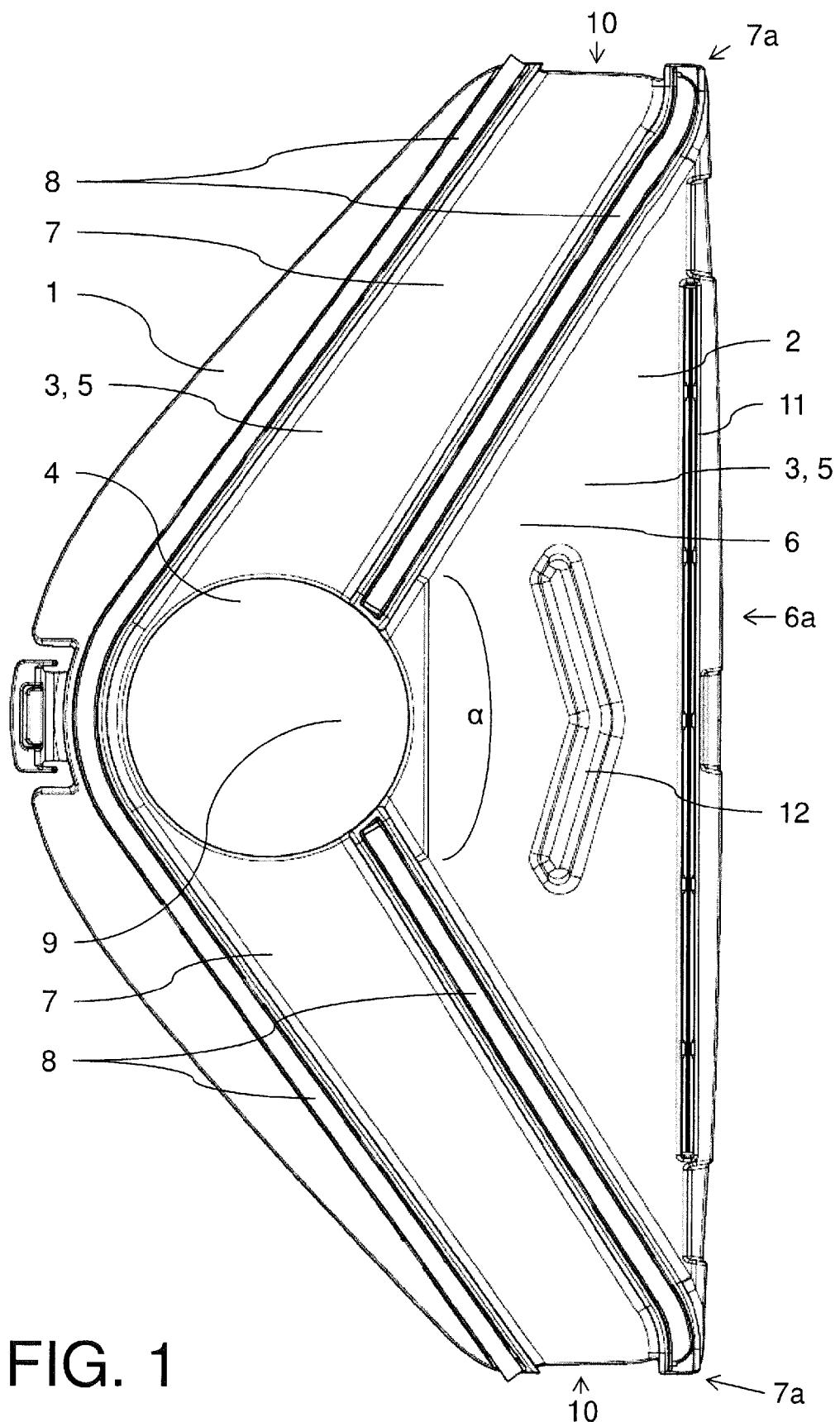


FIG. 1

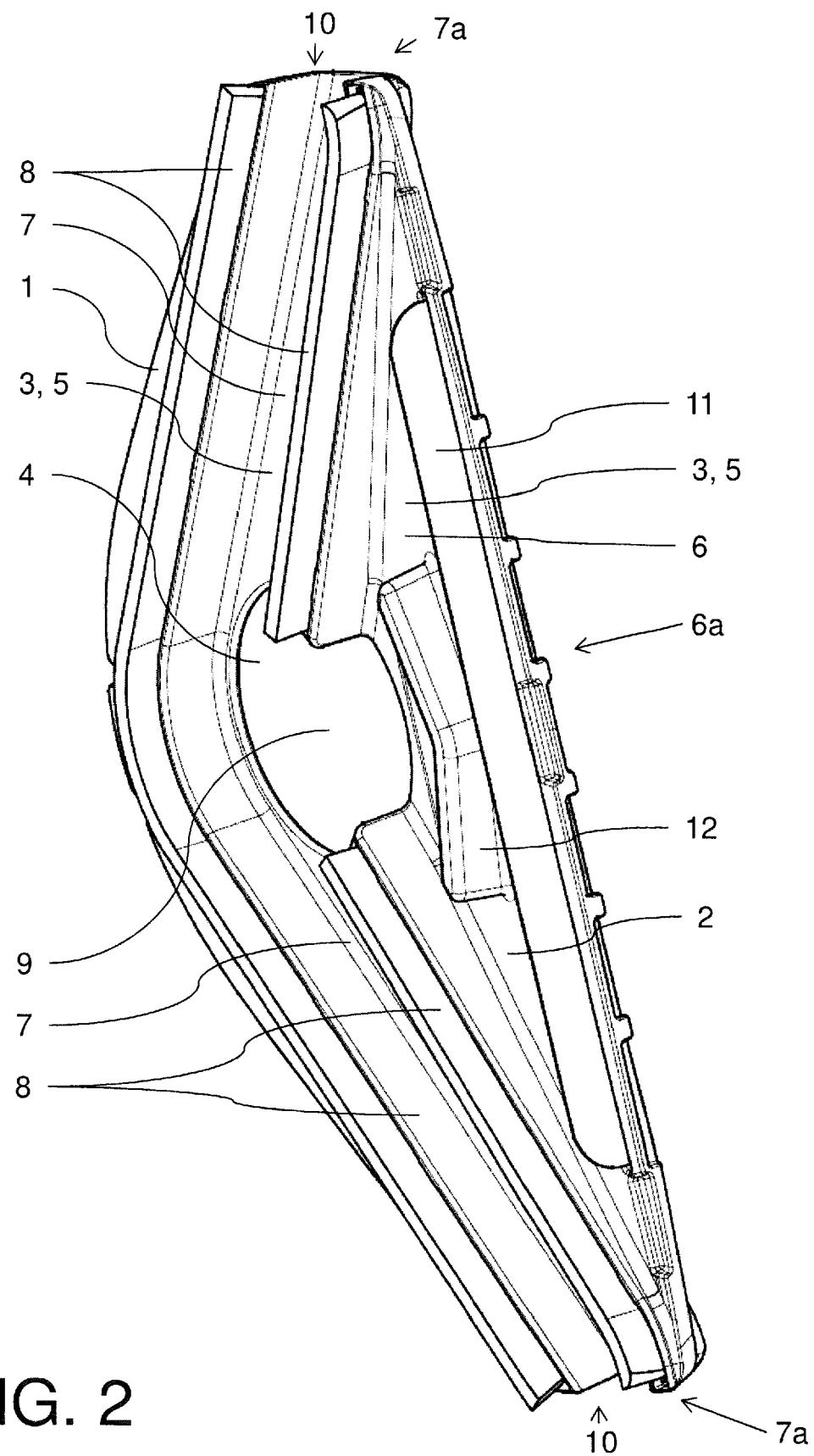


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 16 8569

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	US 2012/000033 A1 (CONRAD WAYNE ERNEST [CA] ET AL) 5. Januar 2012 (2012-01-05) * Absatz [0032] - Absatz [0068]; Abbildungen 1-9 *	1-7,9 8	INV. A47L9/06
15 A	----- US 4 395 794 A (DUNCAN IAN J [DE]) 2. August 1983 (1983-08-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 *	1-9	
20 A	----- DE 20 2004 021148 U1 (SEB SA [FR]) 21. Dezember 2006 (2006-12-21) * Absatz [0002]; Abbildungen 1-7 *	1-9	
25			
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			A47L
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 20. September 2016	Prüfer Hubrich, Klaus
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

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

EP 16 16 8569

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.

20-09-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2012000033 A1	05-01-2012	CA US WO	2658161 A1 2012000033 A1 2010102395 A1	13-09-2010 05-01-2012 16-09-2010
20	US 4395794 A	02-08-1983	CA CH EP FR GB SE US YU	1155258 A 647288 A5 0019192 A1 2456165 A1 2050474 A 448417 B 4395794 A 124780 A	18-10-1983 15-01-1985 26-11-1980 05-12-1980 07-01-1981 23-02-1987 02-08-1983 28-02-1983
25	DE 202004021148 U1	21-12-2006	KEINE		
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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