(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 638 839 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.11.2015 Patentblatt 2015/47

(51) Int Cl.:
A47L 7/00 *(2006.01)* ***A47L 9/06*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **13169575.1**

(22) Anmeldetag: **18.12.2008**

(54) **Saugdüse mit Abstreiflippen**

Suction nozzle with squeegees

Buse d'aspiration avec raclettes

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **11.01.2008 DE 102008004966**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.09.2013 Patentblatt 2013/38

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
12195323.6 / 2 567 648
08870307.9 / 2 227 126

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

(72) Erfinder:
- **Scharmacher, Michael**
  71364 Winnenden (DE)
- **Schmidgall, Martin**
  71546 Aspach (DE)
- **Schütz, Michael**
  70439 Stuttgart (DE)
- **Rauscher, Günter**
  72644 Oberboihingen (DE)
- **Bartel, Sandra**
  74199 Untergruppenbach (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 1 856 136
US-A- 3 119 138
US-A1- 2003 028 995

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

EP 2 638 839 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Saugdüse, insbesondere für ein Hartflächenabsauggerät, mit einem Saugmund, an den sich ein Saugkanal anschließt, an dessen dem Saugmund abgewandten Ende eine Unterdruckquelle anschließbar ist zur Ausbildung einer Saugströmung, wobei der Saugkanal eine Bodenwand und eine Deckenwand aufweist, die über Seitenwände miteinander verbunden sind.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung ein Hartflächenabsauggerät mit einer derartigen Saugdüse.

[0003] Zum Absaugen von Hartflächen, beispielsweise gefliester Wände oder Böden, und auch zum Entfernen eines Wasserfilms von Fensterscheiben oder Glastüren können Hartflächenabsauggeräte zum Einsatz kommen, die eine Unterdruckquelle in Form eines Saugaggregates aufweisen sowie eine Saugdüse, die mit dem Saugaggregat in Strömungsverbindung steht und deren Saugmund an die abzusaugende Hartfläche angelegt werden kann. Mittels des Saugaggregates kann dann eine Saugströmung erzielt werden, so dass Schmutz und Wasser durch den Saugmund hindurch von der Hartfläche abgesaugt und in einen Schmutzbehälter des Hartflächenabsauggerätes überführt werden können. Derartige Hartflächenabsauggeräte mit einer Saugdüse sind beispielsweise aus den US-Patentschriften 3,254,360 und 3,118,165 bekannt. Darüber hinaus werden derartige Hartflächenabsauggeräte mit einer geeigneten Saugdüse in der DE 25 55 648 A1 beschrieben.

[0004] Um einen wirkungsvollen Reinigungseffekt erzielen zu können, ist es erforderlich, eine möglichst starke Saugströmung im Bereich des Saugmundes hervorzurufen, so dass Schmutzteilchen und/oder Wassertröpfchen von der Saugströmung zuverlässig erfasst werden. Zur Erzielung einer entsprechend starken Saugströmung kann ein großdimensioniertes Saugaggregat zum Einsatz kommen. Dies erfordert allerdings einen beträchtlichen Bauraum. Außerdem ist es erforderlich, eine entsprechend großdimensionierte Energiequelle bereitzustellen. Darüber hinaus sind großdimensionierte Saugaggregate mit einer nicht unbeträchtlichen Geräuschentwicklung verbunden.

[0005] Aus der Veröffentlichung US 1,856,136 ist ein Staubsauger bekannt mit einer Saugdüse, die einen Saugmund aufweist. An den Saugmund schließt sich ein Saugkanal an. An das dem Saugmund abgewandte Ende des Saugkanals ist eine Unterdruckquelle angeschlossen, so dass sich eine Saugströmung ausbilden kann. Der Saugkanal weist eine Bodenwand und eine Deckenwand auf, die über bogenförmig gekrümmte Seitenwände miteinander verbunden sind.

[0006] Aus der Veröffentlichung US 2003/0028995 A1 ist ein Saugbalken mit zwei flexiblen Abstreiflippen bekannt, die einen Saugmund definieren. Eine der beiden Abstreiflippen weist auf ihrer der anderen Abstreiflippe zugewandten Innenseite eine Vielzahl von Vertiefungen auf, die sich bis zu einer Vorderkante erstrecken.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Saugdüse der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass sich bei Anschluss der Saugdüse an eine Unterdruckquelle eine wirksame Saugströmung im Bereich des Saugmundes ausbildet bei möglichst geringem Energieverbrauch der Unterdruckquelle.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Saugdüse mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

[0009] Erfindungsgemäß weist die Saugdüse zwei flexible Abstreiflippen auf, die zwischen sich den Saugmund definieren. Die Abstreiflippen können hierbei eine unterschiedliche Materialstärke aufweisen. Die Materialstärke einer ersten Abstreiflippe kann beispielsweise weniger als die Hälfte, insbesondere weniger als ein Drittel der Materialstärke der zweiten Abstreiflippe betragen.

[0010] Eine der beiden Abstreiflippen weist an ihrer freien, vom Saugkanal abstehenden Vorderkante Ausnehmungen auf. Bevorzugt sind die Ausnehmungen zur Vorderkante hin geöffnet. Die beiden Vorderkanten definieren zwischen sich den Saugmund, und durch die Ausnehmungen an einer der beiden Vorderkanten werden Strömungsdurchlässe definiert, in denen die Saugströmung eine hohe Strömungsgeschwindigkeit aufweist, so dass Schmutzpartikel und/oder Flüssigkeitströpfchen besonders wirksam mitgerissen und in den Saugkanal eingesaugt werden können.

[0011] Vorzugsweise sind die Ausnehmungen der einen Abstreiflippe durch die Vorderkante der anderen Abstreiflippe abgedeckt. Beispielsweise kann die Vorderkante der anderen Abstreiflippe einen geradlinigen Verlauf aufweisen. Diese Abstreiflippe kann dadurch als Abziehlippe wirken, vor der sich abzusaugende Flüssigkeit ansammelt, die über den Saugmund abgesaugt werden kann.

[0012] Zumindest eine der beiden Abstreiflippen weist im Bereich des Saugmundes, der anderen Abstreiflippe zugewandt, eine Vielzahl von Erhebungen auf, wobei die Erhebungen nur über einen Teilbereich der Abstreiflippe verteilt angeordnet sind. Die Erhebungen stellen Abstandshalter dar, die sicherstellen, dass die Abstreiflippen, auch wenn sie unmittelbar aneinander anliegen, zwischen sich Strömungsdurchlässe für die Saugströmung und mitgerissene Schmutzpartikel sowie Flüssigkeitströpfchen ausbilden.

[0013] Bevorzugt sind die Erhebungen zu beiden Seiten der Mittelachse der Saugdüse jeweils über ein Viertel der Gesamtbreite der Abstreiflippe verteilt angeordnet.

[0014] Es hat sich gezeigt, dass durch die Bereitstellung von bogenförmig gekrümmten Seitenwänden die Strömungsverluste im Saugkanal erheblich reduziert werden können, so dass auch mit einer verhältnismäßig kleindimensionierten Unterdruckquelle im Bereich des Saugmundes eine wirksame Saugströmung erzielt werden kann. Dies ermöglicht insbesondere die Ausbildung einer wirksamen Saugströmung bei einem tragbaren Hartflächenabsauggerät mit wiederaufladbarer Energiequelle, beispielsweise einem Lithium-Ionen-Akkumulator.

[0015] Die bogenförmig gekrümmten Seitenwände haben darüber hinaus den Vorteil, dass innerhalb des Saugkanals eine Saugströmung erzielt werden kann mit einem möglichst geringen Gradienten der Strömungsgeschwindigkeit. Dadurch kann die Gefahr gering gehalten werden, dass im Saugkanal wenig oder gar nicht bewegte Luft auf stark bewegte Luft trifft und sich dadurch Wirbel bilden. Derartige Wirbel stellen Bereiche der Saugströmung mit sehr geringer Strömungsgeschwindigkeit (sogenannte "Totstellen") dar und können eine Abscheidung von Schmutzteilchen oder Wassertropfen innerhalb des Saugkanals zur Folge haben, so dass die im Bereich des Saugmundes eingesaugten Partikel und Tröpfchen nur unzureichend durch den gesamten Saugkanal hindurch transportiert werden. Die Gefahr, dass sich innerhalb des Saugkanals Wirbel ausbilden, wird durch die Bereitstellung bogenförmig gekrümmter Seitenwände beträchtlich reduziert. Somit können nicht nur Strömungsverluste verringert werden sondern auch die Gefahr einer Abscheidung mitgeführter Partikel und Flüssigkeitströpfchen.

[0016] Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Seitenwände praktisch über ihre gesamte Länge bogenförmig gekrümmt sind. Bei einer derartigen Ausgestaltung sind die Seitenwände ausgehend von ihrem dem Saugmund benachbarten vorderen Ende bis zu ihrem dem Saugmund abgewandten hinteren Ende bogenförmig gekrümmt; sie weisen allenfalls an ihrem vorderen und/oder hinteren Ende einen geradlinigen Wandabschnitt auf. Es hat sich gezeigt, dass dadurch Strömungsverluste besonders stark reduziert werden können.

[0017] Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Seitenwände in ihrem dem Saugmund zugewandten vorderen Endbereich senkrecht zu einer Mittelachse der Saugdüse und in ihrem dem Saugmund abgewandten hinteren Endbereich parallel zur Mittelachse der Saugdüse ausgerichtet sind. In ihrem vorderen Endbereich können die Seitenwände eine dem Saugmund gegenüberliegende Rückwand des Saugkanals ausbilden und in ihrem hinteren Endbereich können sie parallel zur Strömungsrichtung der Saugströmung ausgerichtet sein. Es hat sich gezeigt, dass dadurch der Entstehung von Wirbeln innerhalb des Saugkanals wirkungsvoll entgegengewirkt werden kann.

[0018] Die Seitenwände können kreisbogenförmig mit gleich bleibendem Krümmungsradius gekrümmt sein. Von besonderem Vorteil ist es jedoch, wenn sich der Krümmungsradius der Seitenwände ausgehend von deren vorderem Endbereich bis zu deren hinterem Endbereich ändert. Insbesondere eine kontinuierliche Änderung des Krümmungsradius der Seitenwände von deren vorderem bis zu deren hinterem Endbereich hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen. So können die Seitenwände in ihrem vorderen und in ihrem hinteren Endbereich jeweils einen sehr großen Krümmungsradius aufweisen, der sich in Richtung eines Mittelabschnittes des Saugkanals vorzugsweise kontinuierlich verringert.

[0019] Eine zusätzliche Reduzierung von Strömungsverlusten innerhalb des Saugkanals sowie eine zusätzliche Verringerung der Gefahr einer Wirbelbildung wird bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung dadurch erzielt, dass zumindest in einem Längsabschnitt des Saugkanals der Abstand der Deckenwand von der Bodenwand in den an die Seitenwände angrenzenden seitlichen Randbereichen des Saugkanals größer ist als im zentralen Bereich des Saugkanals. Der Strömungsquerschnitt des Saugkanals vergrößert sich somit ausgehend vom zentralen Bereich in Richtung der seitlichen Randbereiche. Dies hat zur Folge, dass die Strömungsgeschwindigkeit der Saugströmung in den Randbereichen geringer ist als im zentralen Bereich. Die reduzierte Strömungsgeschwindigkeit in den Randbereichen hat eine verringerte Reibung der Saugströmung an den Seitenwänden zur Folge, da die Reibung abhängig ist von der Strömungsgeschwindigkeit der Saugströmung. Es hat sich gezeigt, dass dadurch die Gefahr einer Ausbildung von Wirbeln und somit der Gefahr der Ausbildung von "Totstellen" der Saugströmung besonders effektiv entgegengewirkt werden kann. Damit wird die Gefahr verringert, dass sich innerhalb des Saugkanals Schmutzpartikel oder Flüssigkeitströpfchen abscheiden.

[0020] Günstigerweise ist die Bodenwand und/oder die Deckenwand zumindest in einem Längsabschnitt des Saugkanals in einer quer zur Mittelachse der Saugdüse verlaufenden Schnittebene bogenförmig in das Innere des Saugkanals gekrümmt. Bei einer derartigen Ausgestaltung weisen also nicht nur die Seitenwände zumindest bereichsweise einen bogenförmigen Verlauf auf, sondern zusätzlich ist auch die Bodenwand und/oder die Deckenwand in einer quer zur Mittelachse der Saugdüse verlaufenden Schnittebene bogenförmig gekrümmt. Die Bodenwand und/oder die Deckenwand bildet somit eine Art "Delle" oder Einschnürung des Saugkanals. Dadurch kann der Ausbildung von Strömungsbereichen mit reduzierter Strömungsgeschwindigkeit ("Toträume") entgegengewirkt werden. Die Gefahr, dass unbewegte Luft auf bewegte Luft trifft, d.h. große Geschwindigkeitsgradienten, wird dadurch vermieden, und damit auch die Gefahr, dass sich Wirbel ausbilden und Schmutzpartikel und/oder Flüssigkeitströpfchen ablagern.

[0021] Bevorzugt sind die Bodenwand und/oder die Deckenwand zumindest in einem Längsabschnitt des Saugkanals in einer parallel zur Mittelachse der Saugdüse verlaufenden Schnittebene bogenförmig in das Innere des Saugkanals gekrümmt. Der Saugkanal kann dadurch in einem Bereich zwischen dem Saugmund und dem dem Saugmund abgewandten Ende einen kleineren Strömungsquerschnitt aufweisen als im Bereich des Saugmundes und im Bereich des dem Saugmund abgewandten Endes. Ausgehend vom Saugmund kann sich somit der Strömungsquerschnitt in Richtung auf das dem Saugmund abgewandte Ende des Saugkanals zunächst verkleinern, insbesondere kann eine kontinuierliche Verringerung vorgesehen sein, und nach dem Durchlaufen eines engsten Strömungsquerschnitts kann sich dieser

in Richtung auf das dem Saugmund abgewandte Ende wieder vergrößern, insbesondere kann eine kontinuierliche Vergrößerung vorgesehen sein. Dadurch kann eine besonders effektive Reinigungswirkung mit einer verhältnismäßig kleindimensionierten Unterdruckquelle erzielt werden, wobei sich innerhalb des Saugkanals praktisch keine Schmutzpartikel oder Flüssigkeitströpfchen abscheiden.

[0022] Vorzugsweise ist zumindest eine der beiden flexiblen Abstreiflippen auswechselbar an einem Gehäuse der Saugdüse gehalten. Dies erleichtert die Montage und gegebenenfalls auch die Reparatur der Saugdüse. Außerdem kann dadurch eine der beiden zum Einsatz kommenden Abstreiflippen relativ zur anderen Abstreiflippe umgedreht werden, wenn der an der Hartfläche anliegende Bereich der Vorderkante abgenutzt ist. Die Lebensdauer des Hartflächenabsauggeräts kann dadurch verlängert werden.

[0023] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst die Saugdüse ein Gehäuse mit einer ersten und einer zweiten Halbschale, die zwischen sich ein Luftführungsteil aufnehmen, wobei die erste und/oder die zweite Halbschale und das Luftführungsteil den Saugkanal definieren. Bei einer derartigen Ausgestaltung wird der Saugkanal nicht ausschließlich durch das Gehäuse der Saugdüse definiert, sondern es kommt zusätzlich ein Luftführungsteil zum Einsatz, das zwischen den beiden Halbschalen des Saugdüsengehäuses angeordnet ist. Das Luftführungsteil ermöglicht eine Optimierung der Geometrie des Saugkanals, ohne dass dadurch die äußere Erscheinungsform der Saugdüse beeinflusst wird. Die äußere Gestalt der Saugdüse kann daher an die restliche Gestalt des Hartflächenabsauggerätes angepasst werden, ohne dass hierbei Rücksicht genommen werden muss auf die Geometrie des Saugkanals. Die Gestalt des Luftführungsteils wiederum kann im Hinblick auf eine optimale Saugströmung gewählt werden, ohne dass hierbei Rücksicht genommen werden muss auf die äußere Gestalt der Saugdüse. Mittels des Luftführungsteils kann beispielsweise eine Querschnittsverengung des Saugkanals erzielt werden, ohne dass dies am Gehäuse der Saugdüse unmittelbar erkennbar ist.

[0024] Das Luftführungsteil kann bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung bei der Montage der Saugdüse zwischen die beiden Halbschalen eingelegt werden, und anschließend können die beiden Halbschalen, vorzugsweise lösbar, miteinander verbunden werden. Zur Verbindung der beiden Halbschalen kann beispielsweise eine Schnapp-, Rast- oder Schraubverbindung zum Einsatz kommen.

[0025] An die erste Halbschale des Gehäuses ist bei einer bevorzugten Ausgestaltung eine erste der beiden flexiblen Abstreiflippen angeformt.

[0026] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die erste Halbschale und die erste flexible Abstreiflippe ein einteiliges Spritzgussteil mit zwei Komponenten ausbilden. Bei einer derartigen Ausgestaltung wird die erste Halbschale in Kombination mit der ersten flexiblen Abstreiflippe in einem Zweikomponenten-Spritzgießverfahren hergestellt, wobei unterschiedliche Kunststoffe zum Einsatz kommen können. Die erste Halbschale kann beispielsweise aus einem ABS-Material hergestellt sein, und für die erste flexible Abstreiflippe kann ein gummiähnliches Kunststoffmaterial zum Einsatz kommen.

[0027] Eine zweite der beiden flexiblen Abstreiflippen ist bei einer bevorzugten Ausführungsform zwischen das Luftführungsteil und die Halbschale eingespannt.

[0028] Hierbei ist es von Vorteil, wenn das Luftführungsteil und die zweite Halbschale gemeinsam eine Aufnahme ausbilden, die eine dem Saugkanal zugewandte Hinterkante der zweiten flexiblen Abstreiflippe aufnimmt. Vorzugsweise bildet die Hinterkante mit der Aufnahme einen Formschluss aus.

[0029] Wie eingangs erwähnt, betrifft die Erfindung nicht nur eine Saugdüse sondern auch ein Hartflächenabsauggerät, insbesondere ein tragbares Hartflächenabsauggerät, beispielsweise ein Gerät zum Absaugen von Fensterscheiben, bei dem ein Flüssigkeitsfilm von der Fensterscheibe abgesaugt werden kann. Hierzu weist das Hartflächenabsauggerät ein Saugaggregat auf, einen Schmutzflüssigkeitstank und eine Abscheideeinrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeit aus einem angesaugten Flüssigkeits-Luftgemisch. Außerdem umfasst das erfindungsgemäße Hartflächenabsauggerät eine Saugdüse der voranstehend erläuterten Art. Mittels der Saugdüse kann bei geringem Energieverbrauch des Saugaggregates im Bereich des Saugmundes eine wirkungsvolle Saugströmung erzielt werden, so dass Flüssigkeitströpfchen wirksam von einer Hartfläche abgesaugt werden können. Von der Saugströmung werden die Flüssigkeitströpfchen mitgerissen. Sie treffen innerhalb des Hartflächenabsauggerätes auf eine Abscheideeinrichtung und werden in einem Schmutzflüssigkeitstank gesammelt. Die Bereitstellung der voranstehend erläuterten Saugdüse für das Hartflächenabsauggerät hat den Vorteil, dass sich innerhalb des Saugkanals praktisch keine Flüssigkeitströpfchen abscheiden.

[0030] Eine vorteilhafte Ausführungsform des Hartflächenabsauggeräts zeichnet sich durch eine wiederaufladbare Energiequelle, insbesondere einen Lithium-Ionen-Akkumulator aus. Dies erleichtert die Handhabung des Gerätes, vor allem wenn das Gerät tragbar ausgestaltet ist und vom Benutzer mit einer Hand gehalten werden kann. Die wiederaufladbare Energiequelle ist bevorzugt im Gehäuse des Hartflächenabsauggeräts angeordnet.

[0031] Bevorzugt weist das Hartflächenabsauggerät einen Aufnahmeschacht auf, in den das dem Saugmund abgewandte Ende des Saugkanals einsetzbar ist. Der Aufnahmeschacht haltert somit das hintere Ende des Saugkanals. Eine derartige Ausführungsform ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Saugdüse an einem Gehäuse des Hartflächenabsauggerätes lösbar gehalten ist, denn durch das Einführen des hinteren Ende des Saugkanals in den Aufnahmeschacht wird die Gefahr einer mechanischen Beeinträchtigung des hinteren Endes

des Saugkanals sehr gering gehalten.

[0032] Um zu vermeiden, dass die Saugströmung während des Betriebes des Hartflächenabsauggerätes durch den sich erhöhenden Flüssigkeitspegel im Schmutzflüssigkeitstank beeinträchtigt wird, ist es von Vorteil, wenn das Hartflächenabsauggerät stromaufwärts des Saugaggregates eine Abscheidekammer aufweist, die die Abscheideeinrichtung aufnimmt und die über eine Ablauföffnung mit dem Schmutzflüssigkeitstank verbunden ist. Bei einer derartigen Ausgestaltung verläuft die Saugströmung außerhalb des Schmutzflüssigkeitstanks und wird daher durch den Pegel der im Schmutzflüssigkeitstank angesammelten Flüssigkeit nicht beeinträchtigt. Es kommt vielmehr eine separate Abscheidekammer zum Einsatz, die die Abscheideeinrichtung aufnimmt und im Strömungsweg zwischen der Saugdüse und dem Saugaggregat angeordnet ist. Die Abscheideeinrichtung kann in Form einer Abscheidewand ausgebildet sein, die bevorzugt bogenförmig gekrümmt ist, um Strömungsverluste gering zu halten. Auf die Abscheidewand trifft ein Flüssigkeits-Luftgemisch beim Absaugen eines Wasserfilms von einer Hartfläche. Die Flüssigkeit scheidet sich an der Abscheidewand ab und wird über die Ablauföffnung der Abscheidekammer in den Schmutzflüssigkeitstank überführt. Die Luft hingegen umströmt die Abscheidewand und gelangt zum Saugaggregat und kann von diesem über in das Gehäuse des Hartflächenabsauggerätes eingeformte Abluftöffnungen nach außen überführt werden.

[0033] Das Hartflächenabsauggerät ist vorzugsweise mit einem Handgriff ausgestattet. Dieser kann hohl ausgebildet sein, so dass eine Absaugleitung durch den Handgriff hindurchgeführt werden kann. Dies verleiht dem Hartflächenabsauggerät eine besonders kompakte Bauform.

[0034] Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Hartflächenabsauggerätes sind der dem Saugmund abgewandte hintere Endbereich des Saugkanals und/oder der dem Saugmund zugewandte vordere Endbereich einer das Saugaggregat mit der Abscheidekammer verbindenden Absaugleitung innerhalb der Abscheidekammer in Umfangsrichtung zumindest teilweise von mindestens einem Zwischenspeicherbereich für abgeschiedene Flüssigkeit umgeben. Die Bereitstellung von mindestens einem Zwischenspeicherbereich gibt dem Benutzer die Möglichkeit, das Hartflächenabsauggerät nicht nur in aufrechter Lage zu betreiben, sondern auch in einer zur Vertikalen geneigten Stellung; insbesondere kann das Hartflächenabsauggerät auch über Kopf betrieben werden dergestalt, dass die Saugdüse unterhalb des Saugaggregates angeordnet ist. Innerhalb der Abscheidekammer abgeschiedene Flüssigkeit kann sich in derartigen Einsatzfällen zunächst innerhalb der Abscheidekammer in einem oder in mehreren Zwischenspeicherbereichen ansammeln, die den in die Abscheidekammer eintauchenden hinteren Endbereich des Saugkanals und/oder den in die Abscheidekammer eintauchenden vorderen Endbereich der Absaugleitung umgeben. Wird das Hartflächenabsauggerät zu einem späteren Zeitpunkt wieder in aufrechter Stellung betrieben, so kann die Flüssigkeit aus dem mindestens einen Zwischenspeicherbereich über die Ablauföffnung in den Schmutzflüssigkeitstank strömen. Eine derartige Ausgestaltung des Hartflächenabsauggeräts zeichnet sich somit nicht nur durch eine effektive Reinigungswirkung aus, sondern darüber hinaus kann das Hartflächenabsauggerät zum Absaugen eines Wasserfilms von Fensterscheiben in gleicher Weise an der Fensterscheibe entlang geführt werden, wie dies von der Handhabung üblicher Fensterputzgeräte bekannt ist, bei denen auf die Fensterscheibe aufgebrachte Flüssigkeit mittels eines eine Gummilippe aufweisenden Abziehers manuell von der Fensterscheibe entfernt wird.

[0035] Günstig ist es, wenn der hintere Endbereich des Saugkanals in einen in die Abscheidekammer hineinragenden Aufnahmeschacht eintaucht, wobei der Aufnahmeschacht und mindestens eine Außenwand der Abscheidekammer zumindest einen Zwischenspeicherbereich definiert. Der Aufnahmeschacht bildet eine mechanisch belastbare Halterung für den hinteren Endbereich des Saugkanals aus und bildet in Kombination mit einer Außenwand der Abscheidekammer zumindest einen Zwischenspeicherbereich, in dem sich innerhalb der Abscheidekammer abgeschiedene Flüssigkeit ansammeln kann, wenn das Hartflächenabsauggerät zur Vertikalen geneigt ist oder über Kopf betrieben wird.

[0036] Es kann vorgesehen sein, dass der vordere Endbereich der Absaugleitung in die Abscheidekammer hineinragt und innerhalb der Abscheidekammer in Umfangsrichtung von einem ringförmigen Zwischenspeicherbereich umgeben ist. Dies ermöglicht auf konstruktiv einfache Weise die Bereitstellung eines verhältnismäßig großvolumigen Zwischenspeicherbereiches innerhalb der Abscheidekammer.

[0037] Bevorzugt erweitert sich zumindest ein Zwischenspeicherbereich in Richtung der Abscheideeinrichtung. Dies erleichtert das Abfließen von zunächst in einem Zwischenspeicherbereich angesammelter Flüssigkeit in den Schmutzflüssigkeitstank.

[0038] Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine perspektivische Darstellung eines Hartflächenabsauggerätes;

Figur 2: eine Schnittansicht des Hartflächenabsauggerätes aus Figur 1;

Figur 3: eine Schnittansicht einer Saugdüse des Hartflächenabsauggerätes;

Figur 4: eine Draufsicht auf eine erste Halbschale eines Gehäuses der Saugdüse aus Figur 3;

Figur 5: eine Draufsicht auf die in Figur 4 gezeigte erste Halbschale des Gehäuses, auf die ein Luftführungsteil aufgesetzt ist;

Figur 6: eine Schnittansicht längs der Linie 6-6 in Figur 5;

Figur 7: eine Schnittansicht längs der Linie 7-7 in Figur 5 und

Figur 8: eine Schnittansicht längs der Linie 8-8 in Figur 5.

[0039] In der Zeichnung ist schematisch ein tragbares Hartflächenabsauggerät 10 dargestellt, mit dem Flüssigkeit von einer Hartfläche, beispielsweise Wasser von einer Fensterscheibe, abgesaugt werden kann. Das Hartflächenabsauggerät 10 kann vom Benutzer mit einer Hand an einem Griff 12 gehalten und nach Art eines üblichen, eine Gummilippe aufweisenden Abziehers an der Hartfläche entlang geführt werden.

[0040] Das Hartflächenabsauggerät 10 umfasst ein Grundgehäuse 14, das den Griff 12 ausbildet und ein Saugaggregat 16 mit einer Saugturbine 17 und einem Elektromotor 18 aufnimmt. Innerhalb des Grundgehäuses 14 ist mindestens eine wiederaufladbare Batterie 19, insbesondere eine Lithium-Ionen-Batterie, angeordnet zur Energieversorgung des Elektromotors 18. Unterseitig bildet das Grundgehäuse 14 eine Standfläche 21 aus, so dass das Hartflächenabsauggerät 10 in aufrechter Stellung, wie sie in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist, auf einer Stellfläche aufgestellt werden kann.

[0041] Seitlich neben dem Grundgehäuse 14 ist ein vom Grundgehäuse 14 abnehmbarer Schmutzflüssigkeitstank 23 angeordnet, in den eine Befüllungseinrichtung 25 mit einem Ablaufkanal 26 und einem parallel zum Ablaufkanal 26 ausgerichteten Belüftungskanal 27 hineinragt. Der Belüftungskanal 27 steht oberseitig über den Ablaufkanal 26 hervor. Seitlich neben der Befüllungseinrichtung 25 weist der Schmutzflüssigkeitstank 23 auf seiner dem Griff 12 abgewandten Seite eine mittels eines Deckels 28 dicht verschließbare Abflussöffnung 29 auf.

[0042] Oberseitig schließt sich an das Grundgehäuse 14 und den Schmutzflüssigkeitstank 23 eine Abscheidekammer 33 an, die über eine lösbare Rastverbindung mit dem Grundgehäuse 12 lösbar verbunden ist. Zum Lösen der Rastverbindung sind außenseitig an der Abscheidekammer 33 Druckknöpfe 34 angeordnet. Die Abscheidekammer 33 weist Außenwände auf in Form einer sich an den Schmutzflüssigkeitstank 23 anschließenden, konkav gekrümmten Vorderwand 36, einer sich an den Griff 12 anschließenden, konvex gekrümmten Rückwand 37 und in Form von die Vorderwand 36 einstückig mit der Rückwand 37 verbindenden Seitenwänden, von denen in der Zeichnung, nämlich in Figur 1, nur eine Seitenwand 38 erkennbar ist.

[0043] Innerhalb der Abscheidekammer 33 ist eine Abscheideeinrichtung in Form einer Prallwand 40 angeordnet, die bogenförmig gekrümmt ist. Oberseitig wird die Abscheidekammer 33 von einer die Vorderwand 36, die Rückwand 37 und die beiden Seitenwände 38 einstückig miteinander verbindenden Deckenwand 42 begrenzt, an die ein in die Abscheidekammer 33 hineinragender Aufnahmeschacht 43 angeformt ist.

[0044] Oberseitig schließt sich an die Abscheidekammer 33 eine Saugdüse 50 an, die mit der Abscheidekammer 33 lösbar verbunden ist. Hierzu kommt eine Rastverbindung zum Einsatz mit einer innenseitig in die Vorderwand 36 der Abscheidekammer 33 eingeformten Rastaufnahme 51, in die ein Rasthaken 52 eingreift, der mittels einer Verbindungsschraube 53 mit einem Gehäuse 55 der Saugdüse 50 verschraubt ist.

[0045] Das Gehäuse 55 wird von einer sich an die Vorderwand 36 der Abscheidekammer 33 anschließenden ersten Halbschale 56 und einer sich an die Rückwand 37 der Abscheidekammer 33 anschließenden zweiten Halbschale 57 gebildet. Die beiden Halbschalen 56 und 57 nehmen zwischen sich ein Luftführungsteil 59 auf, das in Kombination mit der ersten Halbschale 56 einen Saugkanal 60 definiert.

[0046] Der Abscheidekammer 33 abgewandt ist an die erste Halbschale 56 eine erste flexible Abstreiflippe 62 angeformt, an deren dem Saugkanal 60 abgewandter Vorderkante 63 eine zweite Abstreiflippe 65 mit einer dem Saugkanal 60 abgewandten Vorderkante 66 anliegt. Mit ihrer dem Saugkanal 60 zugewandten Hinterkante 67 ist die zweite Abstreiflippe 65 zwischen die zweite Halbschale 57 und das Luftführungsteil 59 eingespannt. Die zweite Halbschale 57 bildet hierbei in Kombination mit dem Luftführungsteil 59 eine Aufnahme 69 aus, die die Hinterkante 67 der zweiten Abstreiflippe 65 formschlüssig aufnimmt.

[0047] Die beiden Abstreiflippen 62, 65 definieren einen Saugmund 70, an den sich der Saugkanal 60 anschließt, der mit seinem dem Saugmund 70 abgewandten hinteren Endbereich 72 in den Aufnahmeschacht 43 der Abscheidekammer 33 eintaucht. An der dem Saugmund 70 abgewandten Mündungsöffnung 73 des Saugkanals 60 ist ein Halteelement 75 angeordnet, das im Abstand zur Mündungsöffnung 73 innerhalb der Abscheidekammer 33 eine ebene Prallplatte 76 trägt.

[0048] Wie insbesondere aus Figur 1 deutlich wird, erweitert sich die Saugdüse 50 ausgehend vom Griff 12 quer zur Längserstreckung des Griffes 12, so dass sich die Abstreiflippen 62 und 65 über ein mehrfaches der Breite des Grundgehäuses 14 erstrecken und somit eine abzusaugende Hartfläche, insbesondere eine Fensterscheibe, großflächig erfassen können.

[0049] Wie insbesondere aus Figur 4 deutlich wird, die eine Draufsicht auf die erste Halbschale 56 mit daran angeformter erster Abstreiflippe 62 zeigt, ist die Vorderkante 63 der ersten Abstreiflippe 62 mit Ausnehmungen versehen, indem in die Vorderkante 63 in gleichmäßigem Abstand zueinander eine Vielzahl von ungefähr halbkreisförmigen Vertiefungen 78 eingeformt sind. In einem zentralen Bereich der ersten Abstreiflippe 62 sind zwi-

schen einander benachbarten Vertiefungen 78 oberseitig, das heißt der zweiten Abstreiflippe 65 zugewandt, ungefähr dreieckförmige Erhebungen 79 angeordnet. Im Bereich des Saugmundes 70 bilden die Vertiefungen 78 und die Erhebungen 79 Strömungsdurchlässe aus für eine Saugströmung, die während des Betriebes des Hartflächenabsauggerätes 10 vom Saugaggregat 16 hervorgerufen wird. Wie aus Figur 4 ersichtlich ist, sind die Erhebungen 79 zu beiden Seiten einer Mittelachse 80 der Saugdüse 50 angeordnet, wobei sie ausgehend von der Mittelachse 80 zu beiden Seiten jeweils über ein Viertel der Gesamtbreite der ersten Abstreiflippe 62 verteilt angeordnet sind. Demgegenüber sind die äußeren Endabschnitte der ersten Abstreiflippe 62 frei von Erhebungen 79. In diesen äußeren Endbereichen finden sich jedoch ebenso wie im zentralen Bereich Vertiefungen 78 in der Vorderkante 73.

[0050] Der Saugkanal 60, dies wird insbesondere aus den Figuren 7 und 8 deutlich, weist eine Bodenwand 82 auf, die von einem mittigen Bereich der ersten Halbschale 56 sowie von der ersten Abstreiflippe 62 gebildet wird. Außerdem weist der Saugkanal 60 eine Deckenwand 83 auf, die vom Luftführungsteil 59 und der zweiten Abstreiflippe 65 gebildet wird. Darüber hinaus umfasst der Saugkanal 60 bogenförmig gekrümmte Seitenwände 84, 85, die vom Luftführungsteil 59 gebildet werden und einstückig mit der Deckenwand 83 verbunden sind. Mit ihren der Deckenwand 83 abgewandten freien Stirnkanten 86, 87 bilden die Seitenwände 84 und 85 jeweils eine Nut 88 bzw. 89 aus, in die eine oberseitige, das heißt der zweiten Halbschale 57 zugewandte Feder 91 bzw. 92 der ersten Halbschale 56 ebenso eintaucht wie eine sich an die Feder 91 bzw. 92 anschließende, oberseitig an die erste Abstreiflippe 62 angeformte Feder 94 bzw. 95. Der bogenförmige Verlauf der Seitenwände 84 und 85 wird insbesondere aus dem entsprechenden bogenförmigen Verlauf der zugeordneten Federn 91, 92 und 94, 95 aus Figur 4 deutlich. Erkennbar ist, dass die Seitenwände 84 und 85 in ihrem dem Saugmund 70 zugewandten vorderen Endbereich 97 bzw. 98 senkrecht zur Mittelachse 80 der Saugdüse 50 ausgerichtet sind; und in ihrem dem Saugmund 70 abgewandten hinteren Endbereich 101 bzw. 102 sind die Seitenwände 84 und 85 parallel zur Mittelachse 80 ausgerichtet. Ausgehend von ihren vorderen Endbereichen 97, 98 nähern sich die Seitenwände 84, 85 in der dem Saugmund 70 abgewandten Richtung kontinuierlich an, wobei sich ihr Krümmungsradius fortlaufend ändert, dergestalt, dass der Krümmungsradius der Seitenwände 84, 85 in den vorderen Endbereichen 97, 98 und in den hinteren Endbereichen 101, 102 praktisch unendlich ist, wohingegen er in einem in Längsrichtung des Saugkanals 60 mittigen Bereich einen kleinsten Wert annimmt. In den vorderen Endbereichen 97 und 98 bilden die Seitenwände 84 und 85 praktisch eine Rückwand des Saugkanals 60 aus, die dem Saugmund 70 gegenüberliegt, und mit ihren hinteren Endbereichen 101 bzw. 102 verlaufen die Seitenwände 84 und 85 parallel zur Längsrichtung des Saugkanals 60 und somit parallel zu der sich im Saugkanal 60 ausbildenden Saugströmung.

[0051] In den Figuren 7 und 8 ist der Saugkanal 60 in senkrecht zur Mittelachse 80 ausgerichteten Schnittebenen dargestellt. Daraus wird deutlich, dass die Deckenwand 83 quer zur Mittelachse 80 bogenförmig in das Innere des Saugkanals 60 gekrümmt ist. Dies hat zur Folge, dass der Abstand, den die Deckenwand 83 zur Bodenwand 82 einnimmt, in den an die Seitenwände 84 bzw. 85 angrenzenden Randbereichen des Saugkanals 60 größer ist als im zentralen Bereich des Saugkanals 60. Ausgehend vom zentralen Bereich erweitert sich somit der Strömungsquerschnitt des Saugkanals 60 in Richtung zu den Seitenwänden 84 und 85. Dies hat zur Folge, dass die Saugströmung in den den Seitenwänden 84, 85 benachbarten Randbereichen des Saugkanals 60 eine geringere Strömungsgeschwindigkeit aufweist als im zentralen Bereich des Saugkanals 60. Dies wiederum bewirkt eine verhältnismäßig kleine Reibung zwischen der Saugströmung und den Seitenwänden 84, 85. Allerdings ist der Strömungsquerschnitt auch in den den Seitenwänden 84, 85 benachbarten Randbereichen des Saugkanals 60 ausreichend groß gewählt, dass in den Saugmund 70 eingesaugte Schmutzpartikel und Flüssigkeitströpfchen zuverlässig von der Saugströmung mitgeführt und nicht etwa im Saugkanal 60 abgelagert werden. Durch die Vergrößerung des Strömungsquerschnitts ausgehend vom zentralen Bereich des Saugkanals zu dessen Randbereichen kann die Ausbildung von Wirbeln und damit die Ausbildung von "Totstellen", in denen die Strömungsgeschwindigkeit sehr gering oder gar Null ist, vermieden werden. Es besteht deshalb keine Gefahr, dass sich innerhalb des Saugkanals 60 Schmutzpartikel oder Flüssigkeitströpfchen ablagern. Diese werden vielmehr von der sich ausbildenden Saugströmung mitgerissen und ausgehend vom Saugmund 60 in die Abscheidekammer 33 überführt.

[0052] Figur 6 zeigt den Saugkanal 60 in einer parallel zur Mittelachse 80 verlaufenden Schnittebene. Bezogen auf diese Schnittebene ist die Bodenwand 82 bogenförmig in das Innere des Saugkanals 60 gekrümmt, und auch die Deckenwand 83 weist einen ähnlich bogenförmigen Verlauf auf. Bezogen auf die parallel zur Mittelachse 80 verlaufende Schnittebene erweitert sich der Saugkanal ausgehend von einem bezogen auf seine Längserstreckung mittigen Bereich 104. Es hat sich gezeigt, dass dadurch der Ausbildung von Wirbeln und damit von Bereichen mit sehr geringer Strömungsgeschwindigkeit innerhalb des Saugkanals 60 zusätzlich entgegengewirkt werden kann.

[0053] Während des Betriebes des Hartflächenabsauggerätes 10 wird die Abscheidekammer 33 vom Saugaggregat 16 mit Unterdruck beaufschlagt. Hierzu steht das Saugaggregat 16 über eine den Griff 12 durchgreifende Absaugleitung 105 mit der Abscheidekammer 33 in Strömungsverbindung. Ein Mündungsbereich 107 der Absaugleitung 105 ist in Form eines Rohrstutzens 108 ausgebildet und ragt auf der dem hinteren Endbereich

72 des Saugkanals 60 abgewandten Seite der Prallwand 40 in die Abscheidekammer 33 hinein. Die Mündungsöffnung 109 der Absaugleitung 106 wird von der konvex in Richtung des Saugkanals 60 gekrümmten Prallwand 40 überdeckt.

[0054] Aufgrund der Beaufschlagung der Abscheidekammer 33 mit Unterdruck bildet sich ausgehend vom Saugmund 70 über den Saugkanal 60, die Abscheidekammer 33 und die Absaugleitung 105 eine Saugströmung aus. Die angesaugte Saugluft kann über seitlich in das Grundgehäuse 14 eingeformte Abluftöffnungen 111 aus dem Grundgehäuse 14 entweichen.

[0055] Wie bereits erläutert, kann das Hartflächenabsauggerät 10 nach Art eines Abziehers zum Reinigen einer Hartfläche, insbesondere einer Fensterscheibe oder einer Glastüre, an der Hartfläche entlang geführt werden zum Aufsaugen von Flüssigkeit. Hierbei tritt ein Flüssigkeits-Luftgemisch über den Saugmund 70 und den Saugkanal 60 in die Abscheidekammer 33 hinein und trifft zunächst auf die im Abstand zur Mündungsöffnung 73 des Saugkanals 60 angeordnete Prallplatte 76, an der sich ein Teil der mitgeführten Flüssigkeit abscheidet. Anschließend trifft das Flüssigkeits-Luftgemisch auf die Prallwand 40, an der sich die restliche mitgeführte Flüssigkeit abscheidet, wohingegen die angesaugte Luft die Prallwand 40 umströmt und über die Absaugleitung 105 zum Saugaggregat 16 geführt wird. Die innerhalb der Abscheidekammer 33 abgeschiedene Flüssigkeit kann über den Ablaufkanal 26 in den Schmutzflüssigkeitstank 23 strömen. Hierzu weist die Abscheidekammer 33 eine Ablauföffnung 113 auf, an der ein Ablauftrichter 114 angeordnet ist. Der Ablauftrichter 114 verjüngt sich in Richtung des Schmutzflüssigkeitstanks 23. Unterhalb des Ablauftrichters 114 ist die Befüllungseinrichtung 25 mit dem Ablaufkanal 26 angeordnet. Der Belüftungskanal 27 durchgreift den Ablauftrichter 114 und ragt in die Abscheidekammer 33 hinein.

[0056] In den Figuren 1 und 2 ist das Hartflächenabsauggerät 10 in aufrechter Lage dargestellt, bei der die Saugdüse 50 bezogen auf die Vertikale eine Stellung oberhalb des Saugaggregates 16 einnimmt. Wird das Hartflächenabsauggerät 10 in dieser Stellung an einer abzusaugenden Hartfläche entlang geführt, so kann innerhalb der Abscheidekammer 33 abgeschiedene Flüssigkeit ohne weiteres zur Ablauföffnung 113 und über diese in den Schmutzflüssigkeitstank 23 gelangen. Wird dagegen das Hartflächenabsauggerät 10 in liegender Stellung betrieben, bei der die Saugdüse 50 bezogen auf die Vertikale im Wesentlichen in Höhe des Saugaggregates 16 angeordnet ist, oder wird das Hartflächenabsauggerät 10 über Kopf betrieben dergestalt, dass die Saugdüse 50 bezogen auf die Vertikale unterhalb des Saugaggregates 16 angeordnet ist, so kann sich innerhalb der Abscheidekammer 33 abgeschiedene Flüssigkeit zunächst in Zwischenspeicherbereichen 117,118,119 der Abscheidekammer 33 ansammeln, bis das Hartflächenabsauggerät 10 wieder in der in den Figuren 1 und 2 dargestellten aufrechten Lage betrieben wird. Ein erster Zwischenspeicherbereich 117 ist zwischen der Vorderwand 36 der Abscheidekammer 33 und dem Aufnahmeschacht 43 angeordnet, und ein zweiter Zwischenspeicherbereich 118 ist zwischen der Rückwand 37 der Abscheidekammer 33 und dem Aufnahmeschacht 43 positioniert. Beide Zwischenspeicherbereiche 117, 118 erweitern sich kontinuierlich in Richtung der Prallwand 40. Die beiden Zwischenspeicherbereiche 117, 118 erstrecken sich in Umfangsrichtung jeweils über einen Teil des hinteren Endbereichs 72 des Saugkanals 60.

[0057] Ein dritter Zwischenspeicherbereich 119 erstreckt sich innerhalb der Abscheidekammer 33 ringförmig über den gesamten Umfang des Mündungsbereichs 107 der Absaugleitung 105. Auch der dritte Zwischenspeicherbereich 119 erweitert sich kontinuierlich in Richtung der Prallwand 40.

[0058] Die ersten und zweiten Zwischenspeicherbereiche 117 und 118 nehmen insbesondere bei über Kopf stehender Lage des Hartflächenabsauggerätes 10 innerhalb der Abscheidekammer 33 abgeschiedene Flüssigkeit auf, und der dritte Zwischenspeicherbereich 119 nimmt insbesondere bei liegender Anordnung des Hartflächenabsauggerätes 10 in der Abscheidekammer 33 abgeschiedene Flüssigkeit auf, ohne dass die Gefahr besteht, dass abgeschiedene Flüssigkeit über den Saugkanal 60 zum Saugmund 70 gelangen kann. Wird das Hartflächenabsauggerät 10 anschließend wieder in aufrechter Stellung betrieben, so fließt die zwischenzeitlich angesammelte Flüssigkeit aus den Zwischenspeicherbereichen 117, 118, 119 ab und gelangt über die Ablauföffnung 113 und den Ablaufkanal 26 in den Schmutzflüssigkeitstank 23.

[0059] Da der Ablaufkanal 26 in den Schmutzflüssigkeitstank 23 hineinragt, wobei das in den Schmutzflüssigkeitstank 23 eintauchende Ende 121 des Ablaufkanals 26 bezogen auf die in den Figuren 1 und 2 dargestellte aufrechte Lage ungefähr auf halber Höhe des Schmutzflüssigkeitstanks 23 angeordnet ist, besteht selbst bei einem liegenden oder über Kopf stehenden Betrieb des Hartflächenabsauggerätes 10 keine Gefahr, dass bereits in den Schmutzflüssigkeitstanks 23 gelangte Flüssigkeit wieder aus dem Schmutzflüssigkeitstank 23 herausströmt. Die innerhalb des Schmutzflüssigkeitstanks 23 befindliche Flüssigkeit sammelt sich bei liegendem oder über Kopf stehendem Betrieb des Hartflächenabsauggerätes 10 vielmehr in dem den Ablaufkanal 26 umgebenden Bereich des Schmutzflüssigkeitstanks 23.

[0060] Über den parallel zum Ablaufkanal 26 verlaufenden Belüftungskanal 27 kann der Schmutzflüssigkeitstank 23 in beliebiger Lage des Hartflächenabsauggerätes 10 belüftet werden, so dass Luft jederzeit aus dem Schmutzflüssigkeitstank 23 entweichen kann, die dann über die Absaugleitung 105 aus der Abscheidekammer 33 abgesaugt werden kann.

[0061] Das Hartflächenabsauggerät 10 kann somit in beliebiger Lage bezogen auf die Vertikale betrieben wer-

den, wobei in der Abscheidekammer 33 abgeschiedene Flüssigkeit entweder unmittelbar in den Schmutzflüssigkeitstank 23 gelangen kann, oder aber sie wird zunächst in Zwischenspeicherbereichen 117, 118 und 119 der Abscheidekammer 33 gespeichert, bis das Hartflächenabsauggerät 10 wieder eine aufrechte Stellung einnimmt. Zur Ausbildung einer Saugströmung und damit einer effektiven Reinigungswirkung ist lediglich eine verhältnismäßig gering dimensionierte Energieversorgung des Saugaggregates 16 erforderlich, denn der Saugkanal 60 weist nur sehr geringe Strömungsverluste auf, und darüber hinaus besteht praktisch kein Risiko, dass sich innerhalb des Saugkanals 60 von der Saugströmung erfasste Schmutzpartikel oder Flüssigkeitströpfchen ablagern.

Patentansprüche

1. Saugdüse (50), insbesondere für ein Hartflächenabsauggerät, mit einem Saugmund (70), an den sich ein Saugkanal (60) anschließt, an dessen dem Saugmund (70) abgewandten Ende eine Unterdruckquelle zur Ausbildung einer Saugströmung anschließbar ist, wobei der Saugkanal (60) eine Bodenwand (82) und eine Deckenwand (83) aufweist, die über bogenförmig gekrümmte Seitenwände (84, 85) miteinander verbunden sind, und wobei die Saugdüse (50) zwei flexible Abstreiflippen (62, 65) aufweist, die den Saugmund (70) definieren; **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der beiden Abstreiflippen (62) an ihrer freien, vom Saugkanal (60) abstehenden Vorderkante (73) Ausnehmungen (78) aufweist, und wobei zumindest eine der beiden Abstreiflippen (62) im Bereich des Saugmundes (70), der anderen Abstreiflippe (65) zugewandt, eine Vielzahl von Erhebungen (79) aufweist, wobei die Erhebungen (79) nur über einen Teilbereich der Abstreiflippe (62) verteilt angeordnet sind.

2. Saugdüse (50) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebungen (79) zu beiden Seiten einer Mittelachse (80) der Saugdüse (50) jeweils über ein Viertel der Gesamtbreite der Abstreiflippe (62) verteilt angeordnet sind.

3. Saugdüse (50) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (84, 85) praktisch über ihre gesamte Länge bogenförmig gekrümmt sind.

4. Saugdüse (50) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (84, 85) in ihrem dem Saugmund (70) zugewandten vorderen Endbereich (97, 98) senkrecht zu der Mittelachse (80) der Saugdüse (50) und in ihrem dem Saugmund (70) abgewandten hinteren Endbereich (101, 102) parallel zur Mittelachse (80) der Saugdüse (50) ausgerichtet sind.

5. Saugdüse (50) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest in einem Längsabschnitt des Saugkanals (60) der Abstand der Deckenwand (83) von der Bodenwand (82) in den an die Seitenwände (84, 85) angrenzenden seitlichen Randbereichen des Saugkanals (60) größer ist als in einem zentralen Bereich des Saugkanals (60).

6. Saugdüse (50) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenwand (82) und/oder die Deckenwand (83) zumindest in einem Längsabschnitt des Saugkanals (60) in einer senkrecht zur Mittelachse (80) der Saugdüse (50) verlaufenden Schnittebene bogenförmig in das Innere des Saugkanals (50) gekrümmt ist.

7. Saugdüse (50) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenwand (82) und/oder die Deckenwand (83) zumindest in einem Längsabschnitt des Saugkanals (60) in einer parallel zur Mittelachse (80) der Saugdüse (50) verlaufenden Schnittebene bogenförmig in das Innere des Saugkanals (60) gekrümmt ist.

8. Saugdüse (50) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der beiden flexiblen Abstreiflippen (65) auswechselbar an einem Gehäuse (55) der Saugdüse (50) gehalten ist.

9. Saugdüse (50) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugdüse (50) ein Gehäuse (55) umfasst mit einer ersten und einer zweiten Halbschale (56, 57), die zwischen sich ein Luftführungsteil (59) aufnehmen, wobei die erste und/oder zweite Halbschale (56) und das Luftführungsteil (59) den Saugkanal (60) definieren.

10. Saugdüse (50) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die erste Halbschale (56) eine erste der beiden flexiblen Abstreiflippen (62) angeformt ist.

11. Saugdüse (50) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Halbschale (56) und die erste flexible Abstreiflippe (62) gemeinsam ein Spritzgussteil mit zwei Komponenten ausbilden.

12. Saugdüse (50) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen das Luftführungsteil (59) und die zweite Halbschale (57) eine zweite der beiden flexiblen Abstreiflippen (65) eingespannt ist.

13. Saugdüse (50) nach Anspruch 12, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass das Luftführungsteil (59) und die zweite Halbschale (57) gemeinsam eine Aufnahme (69) ausbilden, die eine dem Saugkanal (60) zugewandte Hinterkante (67) der zweiten flexiblen Abstreiflippe (65) aufnimmt.

14. Hartflächenabsauggerät (10) mit einem Saugaggregat (16), einem Schmutzflüssigkeitstank (23) und einer Abscheideeinrichtung (40) zum Abscheiden von Flüssigkeit aus einem angesaugten Flüssigkeits-Luftgemisch, und mit der Saugdüse (50) nach einem der voranstehenden Ansprüche.

15. Hartflächenabsauggerät (10) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hartflächenabsauggerät (10) eine wiederaufladbare Energiequelle (19) aufweist.

16. Hartflächenabsauggerät (10) nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hartflächensauggerät tragbar ausgestaltet ist.

17. Hartflächenabsauggerät (10) nach Anspruch 14, 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hartflächenabsauggerät (10) einen Aufnahmeschacht (43) aufweist, in den der dem Saugmund (70) abgewandte hintere Endbereich (72) des Saugkanals (60) einsetzbar ist.

18. Hartflächenabsauggerät (10) nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hartflächenabsauggerät (10) stromaufwärts des Saugaggregats (16) eine Abscheidekammer (33) aufweist, die die Abscheideeinrichtung (40) aufnimmt und die über eine Ablauföffnung (113) mit dem Schmutzflüssigkeitstank (23) verbunden ist.

19. Hartflächenabsauggerät (10) nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem Saugmund (70) abgewandte hintere Endbereich (72) des Saugkanals (60) und/oder der dem Saugmund (70) zugewandte vordere Endbereich (107) einer das Saugaggregat (16) mit der Abscheidekammer (33) verbindenden Absaugleitung (105) innerhalb der Abscheidekammer (33) in Umfangsrichtung zumindest teilweise von mindestens einem Zwischenspeicherbereich (117, 118, 119) für abgeschiedene Flüssigkeit umgeben ist sind.

20. Hartflächenabsauggerät (10) nach der Ansprüchen 17 und 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hintere Endbereich (72) des Saugkanals (60) in den in die Abscheidekammer (33) hineinragenden Aufnahmeschacht (43) eintaucht, wobei der Aufnahmeschacht (43) und mindestens eine Außenwand (36, 37) der Abscheidekammer (33) zumindest einen der Zwischenspeicherbereiche (117, 118) definieren.

21. Hartflächenabsauggerät (10) nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vordere Endbereich (107) der Absaugleitung (105) in die Abscheidekammer (33) hineinragt und innerhalb der Abscheidekammer (33) in Umfangsrichtung von einem der ringförmigen Zwischenspeicherbereiche (119) umgeben ist.

22. Hartflächenabsauggerät (10) nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zumindest eine der Zwischenspeicherbereiche (117, 118, 119) in Richtung der Abscheideeinrichtung (40) erweitert.

Claims

1. Suction nozzle (50), in particular for a hard surface suction cleaner, comprising a suction mouth (70) which is adjoined by a suction duct (60), the end of the suction duct (60) facing away from the suction mouth (70) being connectable to a source of vacuum for creating a suction flow, wherein the suction duct (60) has a bottom wall (82) and a top wall (83) which are connected to one another via arcuately curved side walls (84, 85); and wherein the suction nozzle (50) has two flexible wiper lips (62, 65) which define the suction mouth (70); **characterized in that** one of the two wiper lips (62) has recesses (78) at the free front edge (73) thereof projecting from the suction duct (60) and wherein at least one of the two wiper lips (62) has, in the region of the suction mouth (70), a plurality of elevations (79) facing towards the other wiper lip (65), wherein the elevations (79) are arranged such that they are distributed over only a portion of the wiper lip (62).

2. Suction nozzle (50) in accordance with claim 1, **characterized in that** the elevations (79) are arranged on both sides of a central axis (80) of the suction nozzle (50) such that they are distributed in each case over a fourth of the total width of the wiper lip (62).

3. Suction nozzle (50) in accordance with claim 1 or 2, **characterized in that** the side walls (84, 85) are arcuately curved over practically their entire length.

4. Suction nozzle (50) in accordance with claim 2 or 3, **characterized in that** the side walls (84, 85) are, at the front end region (97, 98) thereof facing towards the suction mouth (70), oriented perpendicularly to the central axis (80) of the suction nozzle (50) and are, at the rear end region (101, 102) thereof facing away from the suction mouth (70), oriented parallel to the central axis (80) of the suction nozzle (50).

5. Suction nozzle (50) in accordance with any one of

the preceding claims, **characterized in that** in at least one longitudinal section of the suction duct (60), the distance of the top wall (83) from the bottom wall (82) is larger in the lateral edge regions of the suction duct (60) which adjoin the side walls (84, 85) than in a central region of the suction duct (60).

6. Suction nozzle (50) in accordance with claim 5, **characterized in that** in at least one longitudinal section of the suction duct (60), the bottom wall (82) and/or the top wall (83) is arcuately curved towards the inside of the suction duct (50) in a sectional plane running perpendicular to the central axis (80) of the suction nozzle (50).

7. Suction nozzle (50) in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** in at least one longitudinal section of the suction duct (60), the bottom wall (82) and/or the top wall (83) is arcuately curved towards the inside of the suction duct (60) in a sectional plane running parallel to the central axis (80) of the suction nozzle (50).

8. Suction nozzle (50) in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the two flexible wiper lips (65) is replaceably held on a housing (55) of the suction nozzle (50).

9. Suction nozzle (50) in accordance with any one of the preceding claims, **characterized in that** the suction nozzle (50) comprises a housing (55) having a first and a second half-shell (56, 57) which receive an air guide part (59) therebetween, wherein the first and/or the second half-shell (56) and the air guide part (59) define the suction duct (60).

10. Suction nozzle (50) in accordance with claim 9, **characterized in that** the first half-shell (56) has a first of the two flexible wiper lips (62) integrally formed thereon.

11. Suction nozzle (50) in accordance with claim 10, **characterized in that** the first half shell (56) and the first flexible wiper lip (62) together form a two-component injection moulded part.

12. Suction nozzle (50) in accordance with any one of claims 9 to 11, **characterized in that** the air guide part (59) and the second half shell (57) have a second of the two flexible wiper lips (65) clamped therebetween.

13. Suction nozzle (50) in accordance with claim 12, **characterized in that** the air guide part (59) and the second half shell (57) together form a receiving space (69) which receives a rear edge (67) of the second flexible wiper lip (65) that faces towards the suction duct (60).

14. Hard surface suction cleaner (10), comprising a suction unit (16), a dirty-liquid tank (23) and a separating device (40) for separating liquid from a suctioned liquid-air mixture and comprising the suction nozzle (50) in accordance with any one of the preceding claims.

15. Hard surface suction cleaner (10) in accordance with claim 14, **characterized in that** the hard surface suction cleaner (10) has a rechargeable energy source (19).

16. Hard surface suction cleaner (10) in accordance with claim 14 or 15, **characterized in that** the hard surface suction cleaner (10) is of portable configuration.

17. Hard surface suction cleaner (10) in accordance with claim 14, 15 or 16, **characterized in that** the hard surface suction cleaner (10) has a receiving socket (43) into which is insertable the rear end region (72) of the suction duct (60) which faces away from the suction mouth (70).

18. Hard surface suction cleaner (10) in accordance with any one of claims 14 to 17, **characterized in that** the hard surface suction cleaner (10) has, at a location upstream of the suction unit (16), a separating chamber (33) which receives the separating device (40) and is connected to the dirty-liquid tank (23) via a drain opening (113).

19. Hard surface suction cleaner (10) in accordance with claim 18, **characterized in that** the rear end region (72) of the suction duct (60) facing away from the suction mouth (70) and/or the front end region (107), facing towards the suction mouth (70), of a vacuum conduit (105) connecting the suction unit (16) to the separating chamber (33) is/are at least partially surrounded by at least one intermediate storage region (117, 118, 119) for separated liquid in a circumferential direction within the separating chamber (33).

20. Hard surface suction cleaner (10) in accordance with claims 17 and 19, **characterized in that** the rear end region (72) of the suction duct (60) extends into the receiving socket (43) protruding into the separating chamber (33), wherein the receiving socket (43) and at least one outer wall (36, 37) of the separating chamber (33) define at least one of the intermediate storage regions (117, 118).

21. Hard surface suction cleaner (10) in accordance with claim 19 or 20, **characterized in that** the front end region (107) of the vacuum conduit (105) protrudes into the separating chamber (33) and is surrounded by one of the annular intermediate storage regions (119) in a circumferential direction within the separating chamber (33).

22. Hard surface suction cleaner (10) in accordance with any one of claims 19 to 21, **characterized in that** at least one of the intermediate storage regions (117, 118, 119) diverges in a direction of the separating device (40).

Revendications

1. Ajutage d'aspiration (50), en particulier pour un appareil d'aspiration pour surfaces dures, comprenant une embouchure d'aspiration (70), à laquelle se raccorde un canal d'aspiration (60) à l'extrémité duquel peut être raccordée une source de dépression pour créer un écoulement d'aspiration, ladite extrémité étant opposée à l'embouchure d'aspiration (70), le canal d'aspiration (60) comprenant une paroi inférieure (82) et une paroi supérieure (83), qui sont reliées l'une à l'autre par des parois latérales (84, 85) incurvées en arc, et l' ajutage d'aspiration (50) comprenant deux lèvres de raclage (62, 65) flexibles, qui définissent l' embouchure d'aspiration (70), **caractérisé en ce qu'**une des deux lèvres de raclage (62) présente des évidements (78) sur son bord avant (73) libre faisant saillie du canal d'aspiration (60), et au moins une des deux lèvres de raclage (62) comprenant une pluralité d'élévations (79) dans la zone de l' embouchure d'aspiration (70), qui est tournée vers l'autre lèvre de raclage (65), les élévations (79) n'étant réparties que sur une partie de la lèvre de raclage (62).

2. Ajutage d'aspiration (50) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les élévations (79) sont réparties de part et d'autre d'un axe médian (80) de l' ajutage d'aspiration (50) respectivement sur un quart de la largeur totale de la lèvre de raclage (62).

3. Ajutage d'aspiration (50) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les parois latérales (84, 85) sont incurvées en arc quasiment sur toute leur longueur.

4. Ajutage d'aspiration (50) selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les parois latérales (84, 85) sont orientées, dans leur région d'extrémité avant (97, 98) dirigée vers l'embouchure d'aspiration (70), perpendiculairement à l'axe médian (80) de l' ajutage d'aspiration (50) et, dans leur région d'extrémité arrière (101, 102) opposée à l'embouchure d'aspiration (70), parallèlement à l'axe médian (80) de l'ajutage d'aspiration (50).

5. Ajutage d'aspiration (50) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins dans une portion longitudinale du canal d'aspiration (60), la distance de la paroi supérieure (83) à la paroi inférieure (82), dans les régions de bordure latérales du canal d'aspiration (60) adjacentes aux parois latérales (84, 85), est plus grand que dans une région centrale du canal d'aspiration (60).

6. Ajutage d'aspiration (50) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la paroi inférieure (82) et/ou la paroi supérieure (83), au moins dans une portion longitudinale du canal d'aspiration (60), dans un plan de coupe s'étendant perpendiculairement à l'axe médian (80) de l'ajutage d'aspiration (50), sont incurvées en arc vers à l'intérieur du canal d'aspiration (50).

7. Ajutage d'aspiration (50) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la paroi inférieure (82) et/ou la paroi supérieure (83), au moins dans une portion longitudinale du canal d'aspiration (60), dans un plan de coupe s'étendant parallèlement à l'axe médian (80) de l'ajutage d'aspiration (50), sont incurvées en arc vers l'intérieur du canal d'aspiration (60).

8. Ajutage d'aspiration (50) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins une des deux lèvres de raclage (62, 65) flexibles est retenue de façon interchangeable sur le boîtier (55) de l'ajutage d'aspiration (50).

9. Ajutage d'aspiration (50) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ajutage d'aspiration (50) comprend un boîtier (55) pourvu d'une première et d'une deuxième demi-coque (56, 57) qui reçoivent entre elles une partie de guidage d'air (59), la première et/ou la deuxième demi-coque (56) et la partie de guidage d'air (59) définissant le canal d'aspiration (60).

10. Ajutage d'aspiration (50) selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**une première des deux lèvres de raclage (62) flexibles est formée sur la première demi-coque (56).

11. Ajutage d'aspiration (50) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la première demi-coque (56) et la première lèvre de raclage (62) flexible forment conjointement une pièce moulée par injection à deux composants.

12. Ajutage d'aspiration (50) selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce qu'**une deuxième des deux lèvres de raclage (65) flexibles est serrée entre la partie de guidage d'air (59) et la deuxième demi-coque (57).

13. Ajutage d'aspiration (50) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la partie de guidage d'air (59) et la deuxième demi-coque (57) forment conjointement un logement (69) qui loge un bord arrière (67)

de la deuxième lèvre de raclage (65) flexibles tourné vers le canal d'aspiration (60).

14. Appareil d'aspiration pour surfaces dures (10) comprenant un groupe d'aspiration (16), un réservoir de liquide sale (23) et un dispositif de séparation (40) destiné à séparer le liquide d'un mélange de liquide et d'air aspiré, et comprenant une ajutage d'aspiration (50) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

15. Appareil d'aspiration pour surfaces dures (10) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'appareil d'aspiration pour surfaces dures (10) comprend une source d'énergie rechargeable (19).

16. Appareil d'aspiration pour surfaces dures (10) selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce que** l'appareil d'aspiration pour surfaces dures est portable.

17. Appareil d'aspiration pour surfaces dures (10) selon la revendication 14, 15 ou 16, **caractérisé en ce que** l'appareil d'aspiration pour surfaces dures (10) comprend une cuvette de réception (43) dans laquelle peut être insérée la zone d'extrémité arrière (72) du canal d'aspiration (60) opposée à l'embouchure d'aspiration (70).

18. Appareil d'aspiration pour surfaces dures (10) selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, **caractérisé en ce que** l'appareil d'aspiration pour surfaces dures (10) comprend en amont du groupe d'aspiration (40) une chambre de séparation (33), qui reçoit le dispositif de séparation (40) et qui est reliée au réservoir de liquide sale (23) par l'intermédiaire d'un orifice d'évacuation (113).

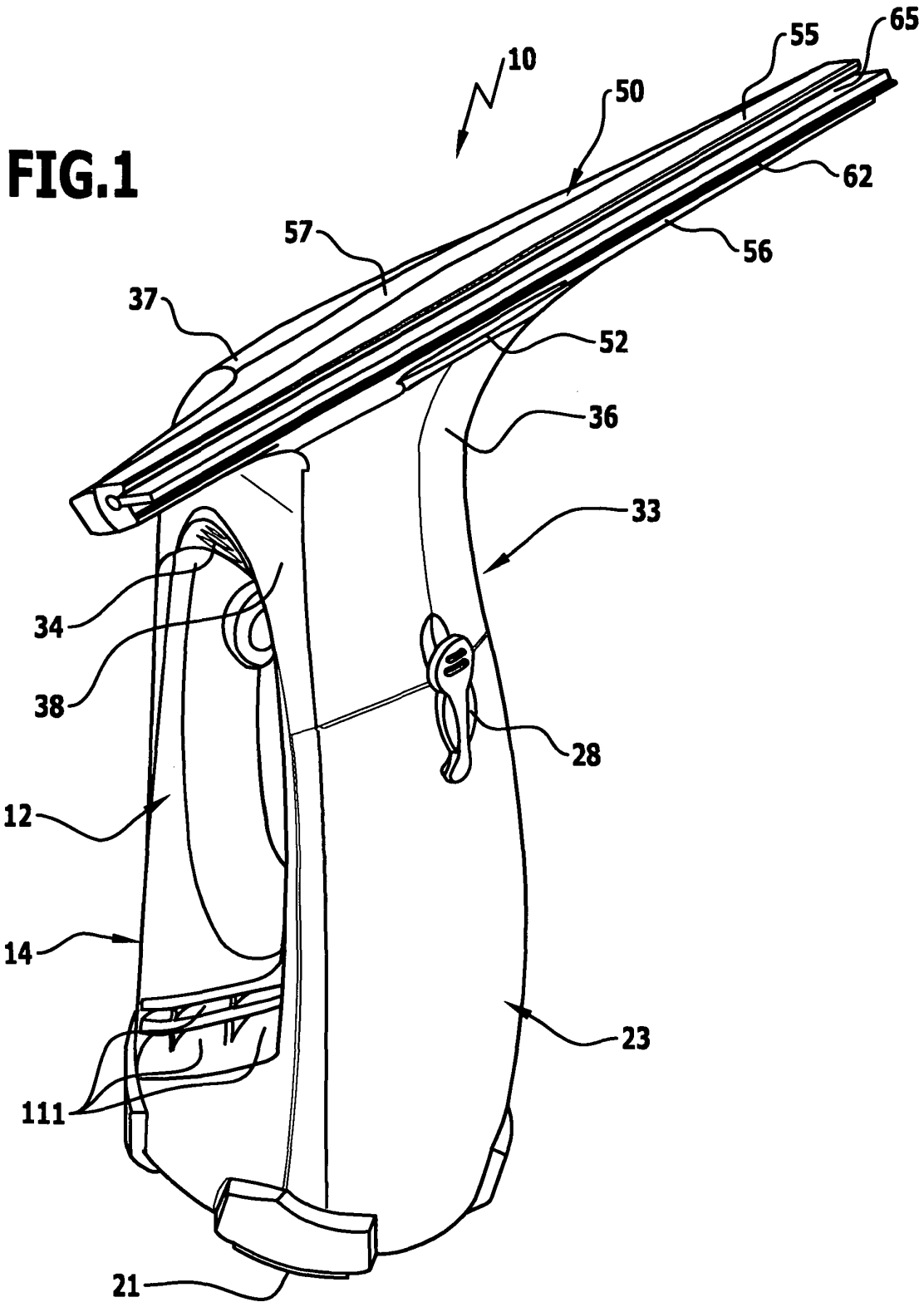
19. Appareil d'aspiration pour surfaces dures (10) selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la zone d'extrémité arrière (72) du canal d'aspiration (60) opposée à l'embouchure d'aspiration (70) et/ou la zone d'extrémité avant (107) d'une conduite d'aspiration (105) reliant le groupe d'aspiration (16) à la chambre de séparation (33), sont entourées au moins en partie, à l'intérieur de la chambre de séparation (33) dans la direction périphérique, par au moins une zone d'accumulation intermédiaire (117, 118, 119) pour le liquide séparé, ladite zone d'extrémité avant étant tournée vers l'embouchure d'aspiration (70).

20. Appareil d'aspiration pour surfaces dures (10) selon les revendication 17 et 19, **caractérisé en ce que** la zone d'extrémité arrière (72) du canal d'aspiration (60) s'enfonce dans la cuvette de réception (43), la cuvette de réception (43) faisant saillie à l'intérieur de la chambre de séparation (33), la cuvette de réception (43) et au moins une paroi extérieure (36, 37) de la chambre de séparation (33) définissant au moins une des zones d'accumulation intermédiaire (117, 118).

21. Appareil d'aspiration pour surfaces dures (10) selon la revendication 19 ou 20, **caractérisé en ce que** la zone d'extrémité avant (107) de la conduite d'aspiration (105) fait saillie à l'intérieur de la chambre de séparation (33) et est entourée, à l'intérieur de la chambre de séparation (33) dans la direction périphérique, par une des zones d'accumulation intermédiaire (119) annulaires.

22. Appareil d'aspiration pour surfaces dures (10) selon l'une quelconque des revendications 19 à 21, **caractérisé en ce qu'**au moins une des zones d'accumulation intermédiaire (117, 118, 119) s'élargit en direction du dispositif de séparation (40).

FIG.1



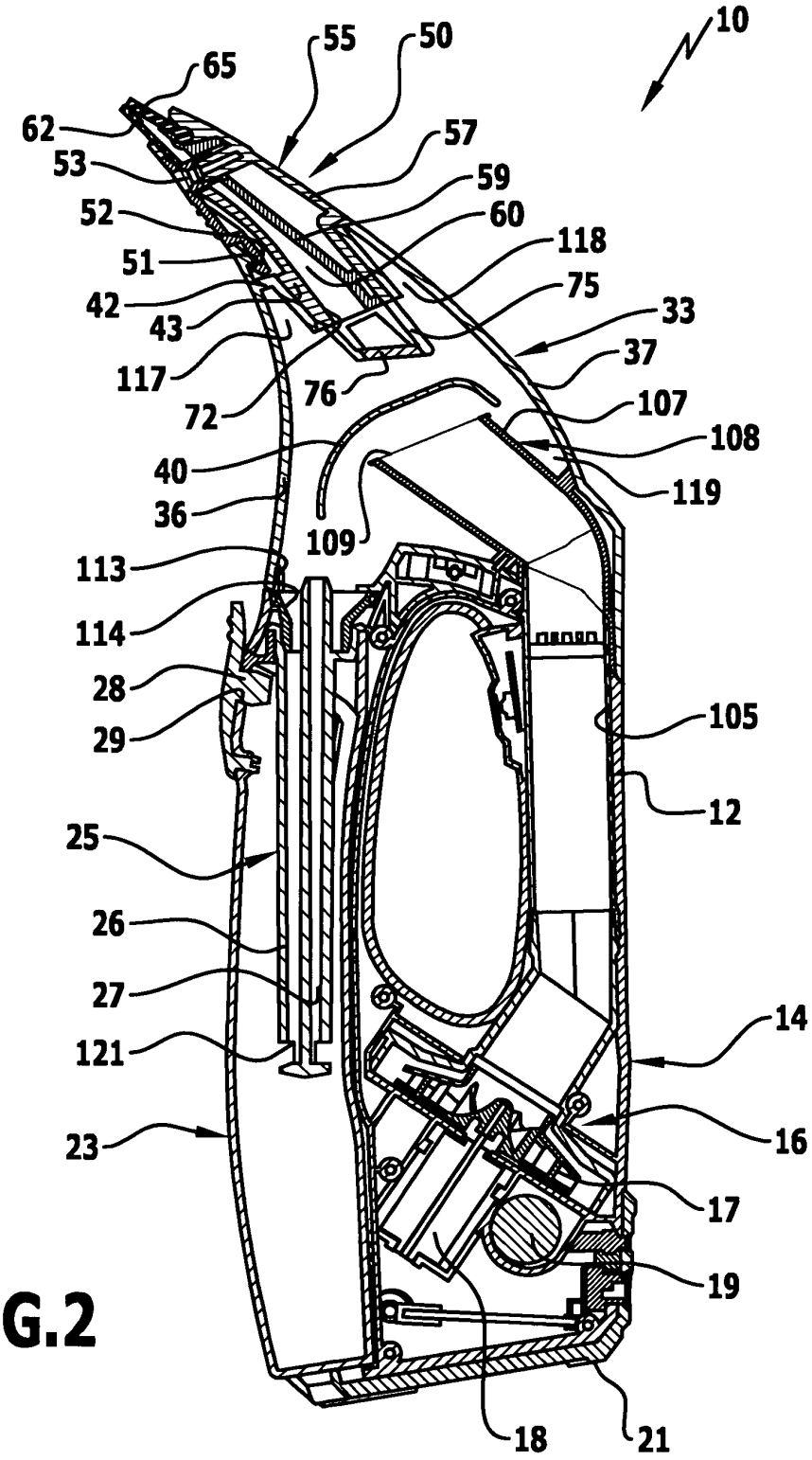

10
55
50
65
62
57
53
59
52
60
118
51
75
42
33
43
37
117
76
107
72
108
40
119
36
109
113
114
28
105
29
12
25
26
14
27
121
16
23
17
19
18
21

FIG.2

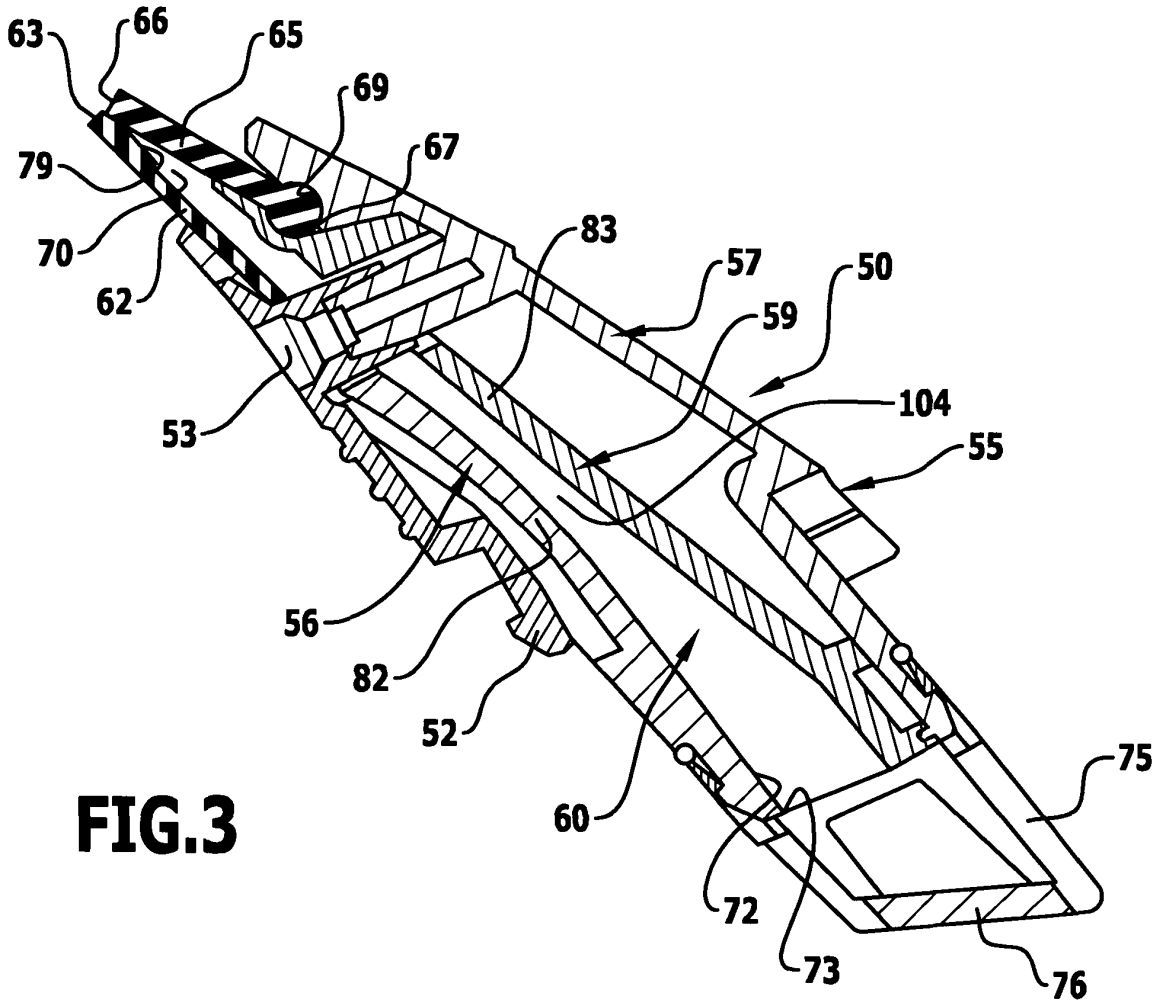


FIG.3

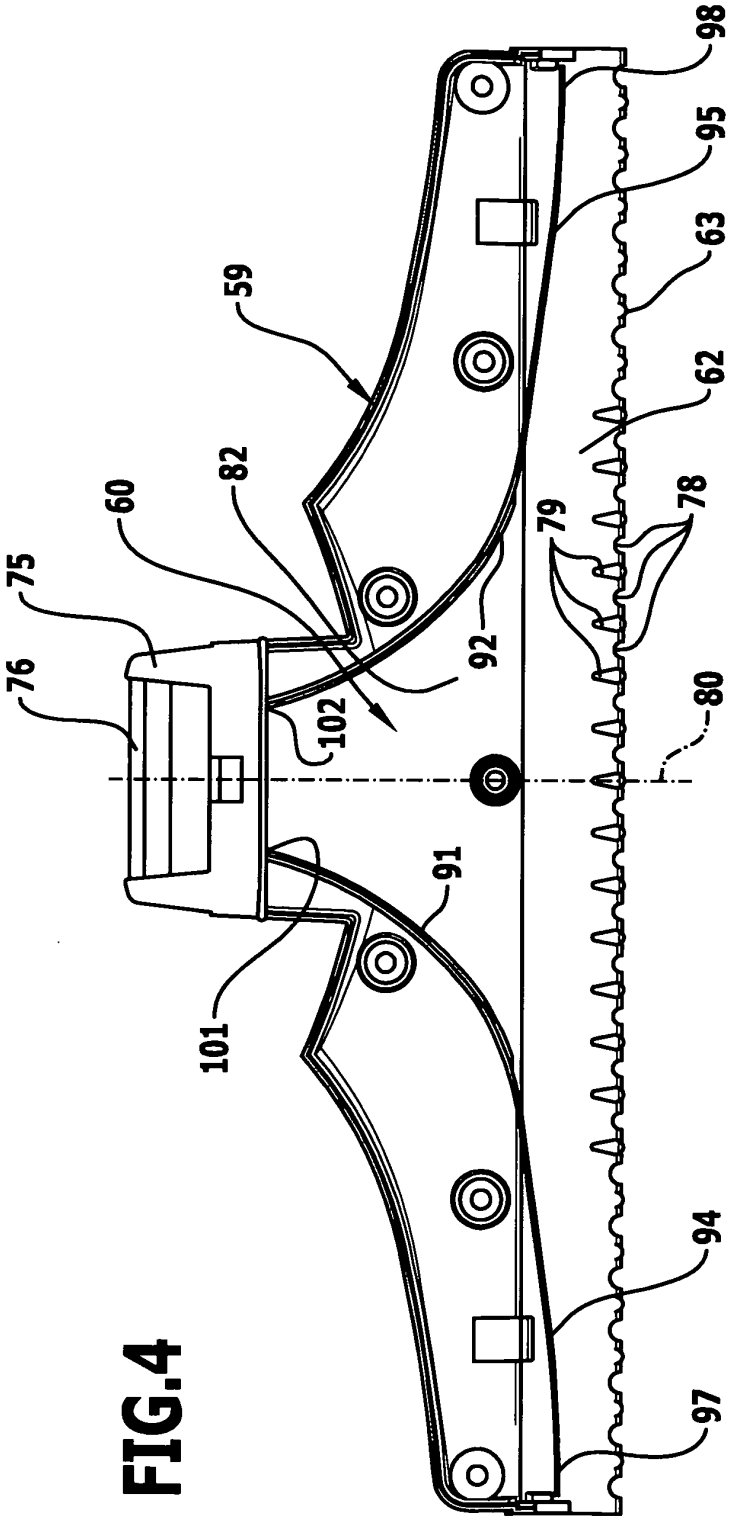


FIG.4

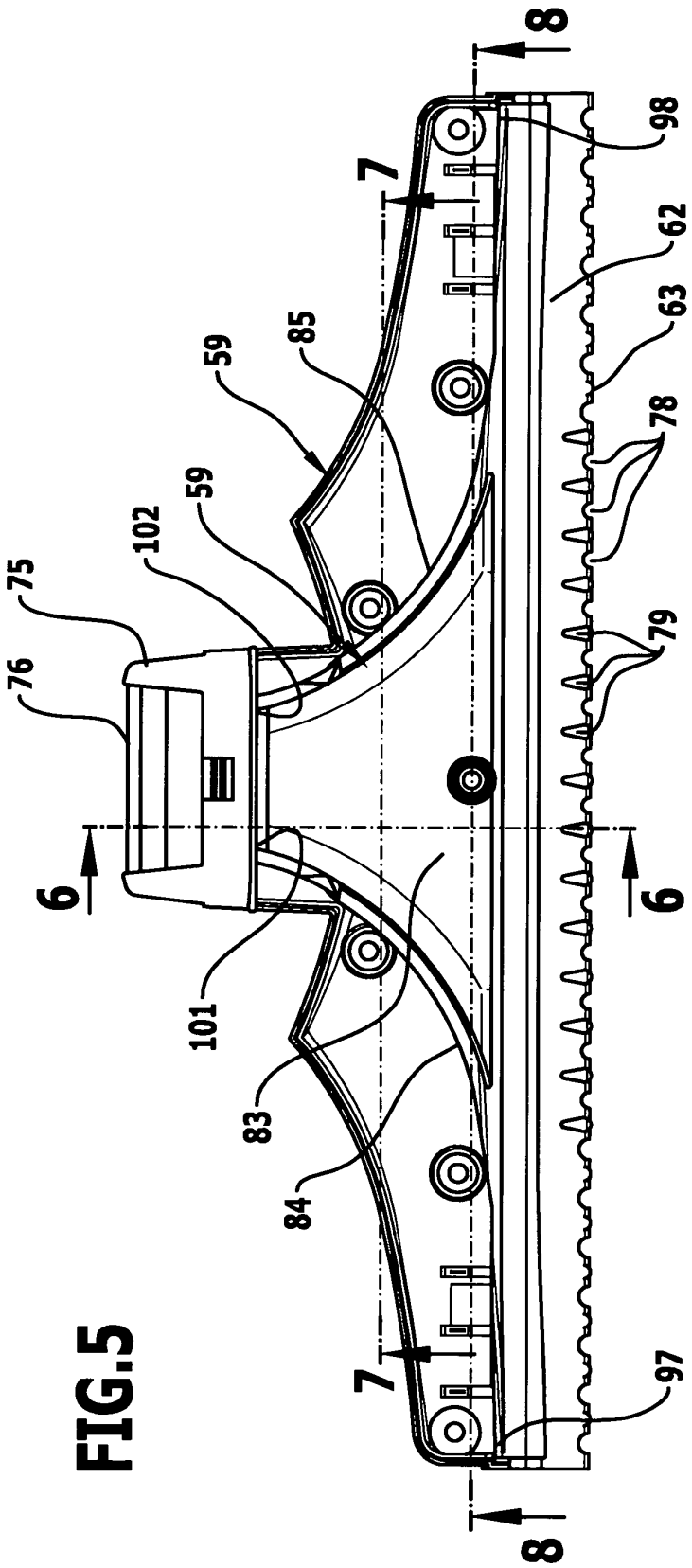
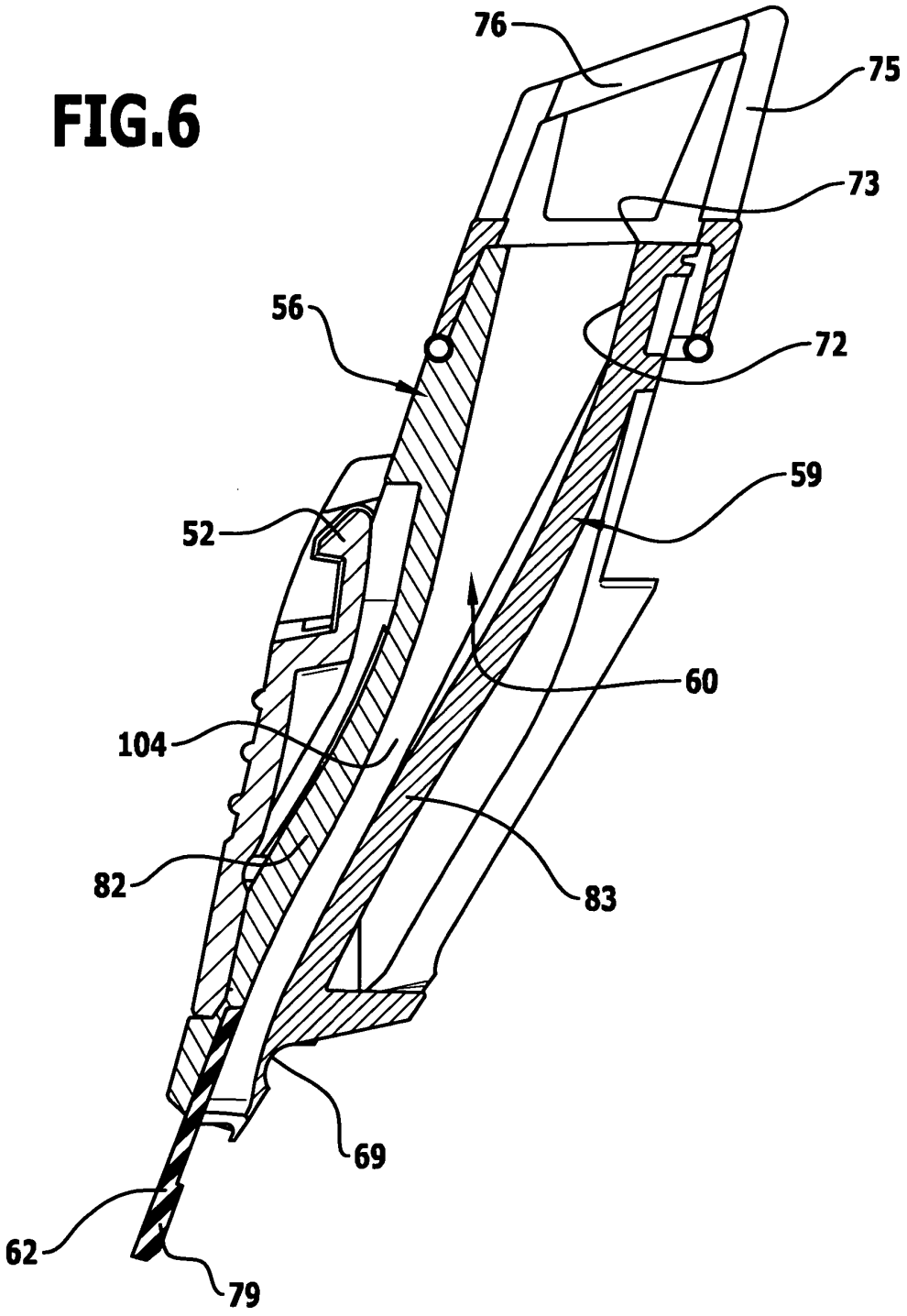


FIG.5

FIG.6



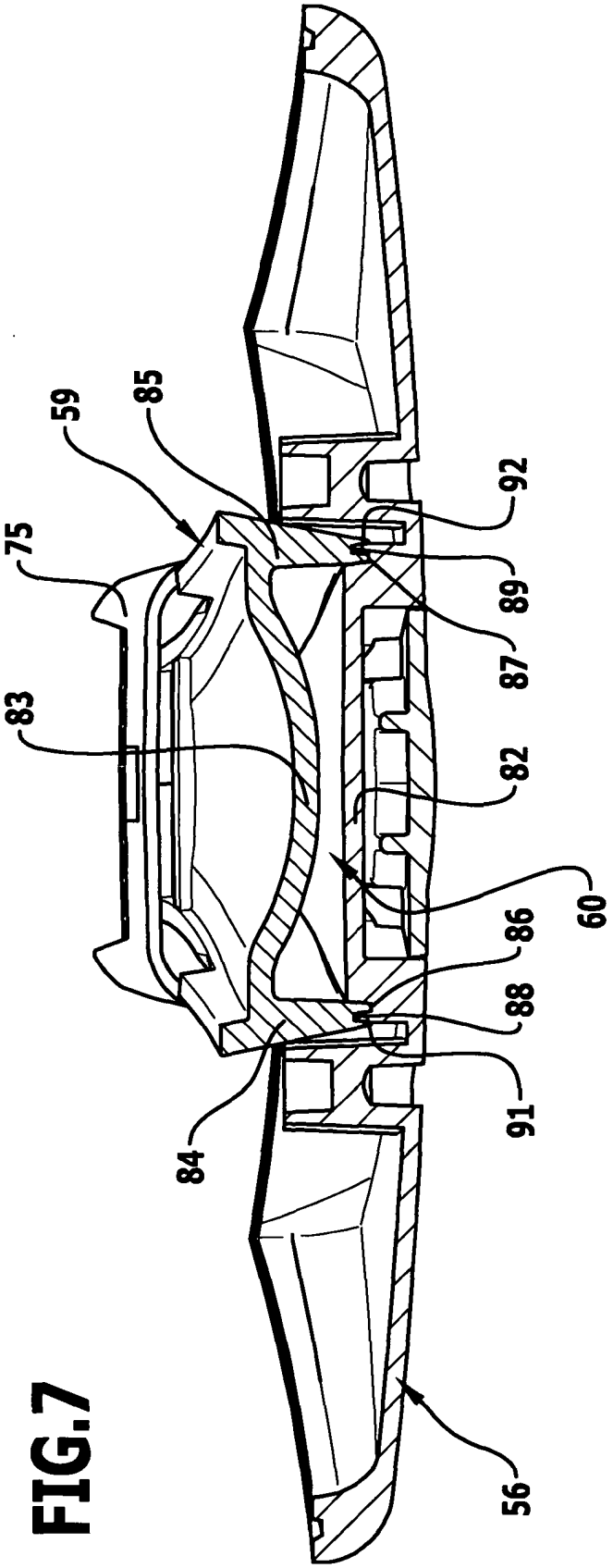


FIG.7

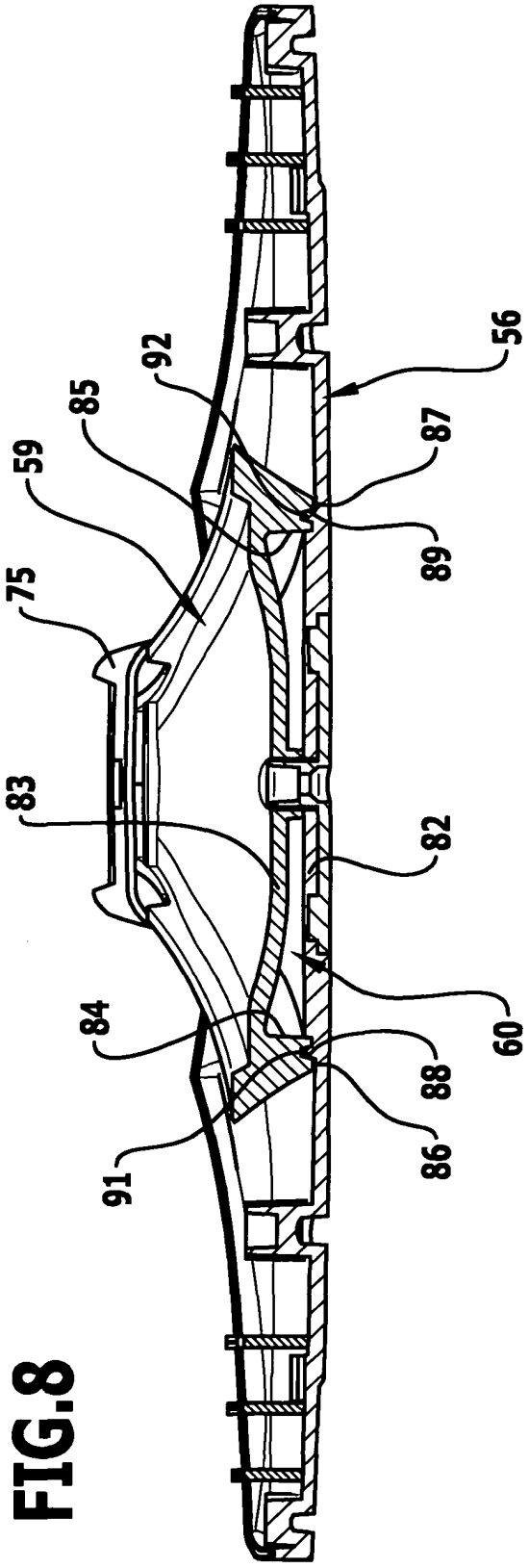


FIG.8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 3254360 A **[0003]**
- US 3118165 A **[0003]**
- DE 2555648 A1 **[0003]**
- US 1856136 A **[0005]**
- US 20030028995 A1 **[0006]**