

(19)



(11)

**EP 2 198 766 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.03.2015 Patentblatt 2015/10**

(51) Int Cl.:  
**A47L 9/16<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **09177830.8**

(22) Anmeldetag: **03.12.2009**

(54) **Staubsauger mit einem Fliehkraftabscheider**

Vacuum cleaner with a centrifugal separator

Aspirateur doté d'un séparateur de force centrifuge

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **19.12.2008 DE 102008055046**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.06.2010 Patentblatt 2010/25**

(73) Patentinhaber: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH  
81739 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Kastner, Julian  
97656 Oberelsbach (DE)**  
• **Kraus, Markus  
97702 Münnerstadt (DE)**  
• **Schmitt, Florian  
97720 Nüdlingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 1 681 099 EP-A2- 1 985 215  
WO-A1-2007/145404**

**EP 2 198 766 B1**

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).

## Beschreibung

### Hintergrund der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Staubsauger mit einem Fliehkraftabscheider, der einen Luft-einlasskanal aufweist, der mit einer Saugluftführung für staubbeladenen Saugluft verbunden ist und einen Abscheideraum und einen Luftauslass besitzt, wobei der Lufteinlasskanal in den Abscheideraum einmündet.

### Stand der Technik

**[0002]** Derartige Staubsauger sind aus dem Stand der Technik bekannt. Bestandteile eines derartigen Staubsaugers sind im Wesentlichen eine oder mehrere Düsen zur Aufnahme des Staubes, ein Saugrohr, welches je nach Aufbau des Staubsaugers als Boden-, Hand- oder Upright-Sauger kürzer oder länger bzw. starr oder teleskopierbar ausgeführt ist, ein Verbindungsstück, welches das Saugrohr mit einem flexiblen Saugschlauch verbindet, ein oder mehrere Staubbehälter, der Bestandteil des oder der Fliehkraftabscheider sein kann oder als separater Staubsammelbehälter ausgebildet ist, ein Unterdruckraum, über den die Luft von einer Motor-Gebläse-Einheit angesaugt wird, sowie gegebenenfalls ein Feinstaubfilter zum Endreinigen der austretenden Luft.

**[0003]** Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise die DE 10 2005 056 922 A1 bekannt, welche einen Fliehkraftabscheider mit einem axialen Lufteinlass beschreibt und der Lufteinlass eine schraubenförmige Luftumlenkeinheit aufweist. Nachteilig an einer solchen Anordnung kann sein, dass durch den axialen Lufteintritt der Luftstrom zuerst um ca. 90 Grad umgelenkt werden muss und dadurch eine starke Bremsung erfährt. Weiter kann nachteilig sein, dass die unbestimmte Lage der schraubenförmigen Luftumlenkeinheit in dem Einlassbereich zu einer Verwirbelung des eintretenden Luftstroms und zu einer unnötig hohen Geräuschentwicklung führt.

**[0004]** Weiter sei auf die WO 00/74547 A1 verwiesen, welche einen Cyclonabscheider mit einem tangentialen Lufteintritt zeigt. Nachteilig an einer solchen Anordnung kann sein, wie z. B. aus Fig. 2 dieser Schrift ersichtlich, dass die eintretende Luft mit der durch die Zylinderform in Rotation versetzte Luft nach einer Umdrehung kollidiert. Dies kann eine starke Verwirbelung und Abbremsung des Luftstroms zur Folge haben.

**[0005]** Die EP 1 681 099 A2 offenbart eine Zyklon-Staubabscheideeinrichtung mit einer Zyklonkammer, einer deren äußeren Umfang umschließenden Schmutzsammekammer und einem oben angeordneten Deckel. In die Zyklonkammer mündet ein Einlassrohr ein, aus dem die staubbeladene Luft angesaugt wird und durch eine spiralförmig ansteigende Führung zum Deckel geführt wird. Der Deckel bildet eine Verbindung der Zyklonkammer mit der Schmutzsammekammer aus, wobei an einer inneren Wand des Deckels ein Vorsprung zur Verhinderung eines Rückflusses von in der Schmutzsam-

melkammer angesammeltem Schmutz bei einem Überschlag des Staubsaugers angeordnet ist.

### Der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Fliehkraftabscheider für einen Staubsauger bereitzustellen, der Verwirbelungen in dem Einlassbereich sowie im Bereich des Luftauslasses vermeidet, sowie einen gesteigerten Volumenstrom bereitstellt bei gleichzeitiger Reduzierung des Geräusches.

### Erfindungsgemäße Lösung

**[0007]** Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt durch ein Bodenpfleggerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

**[0008]** Der erfindungsgemäße Staubsauger umfasst einen Fliehkraftabscheider der ein Luftführungsmittel, wobei das Luftführungsmittel eine Fläche ist, die durch Schraubung einer Raumkurve um die Längs-Achse des Fliehkraftabscheiders erzeugt wird und am Abschluss der Fläche eine Kante aufweist, welche eine innenliegende und eine außenliegende Ecke besitzt, wobei die außenliegende Ecke eine axiale Lage in Längsrichtung der Achse des Fliehkraftabscheiders besitzt und die außenliegende Ecke in einem radialen Winkelbereich orthogonal zu der Achse des Abscheideraums zwischen plus und minus 15 Grad angeordnet ist, wobei die Nulllage des Winkelbereichs aus einem Radius des Abscheideraums und aus einem Schnittpunkt gebildet ist, der den Übergang des Lufteinlasskanals in den Abscheideraum darstellt, welcher der Schraubung der Raumkurve zugewandt ist. Als Fliehkraftabscheider sind sowohl Wirbelrohr- als auch Cyclonabscheider anzusehen, wobei in dem Fliehkraftabscheider auf die Partikel Zentrifugalkräfte einwirken und diese radial nach außen beschleunigen. Solche Fliehkraftabscheider werden insbesondere bei sogenannten beutellosen Staubsaugern verwendet. Als Luftführungsmittel sind diejenigen Vorrichtungen anzusehen, welche die einströmende Luft aus ihrer ursprünglichen Strömungsrichtung in eine andere Strömungsrichtung ablenken. Mit einer Schraubung einer Raumkurve um eine feste Richtung wird eine Schraubenlinie erzeugt und dessen gebildete Fläche stellt das Luftführungsmittel dar. Das Luftführungsmittel kann einerseits an einer Begrenzungsfläche des Abscheideraums beginnen und endet andererseits in dem Abscheideraum mit einer in den freien Raum ragenden Kante. Die abschließende Kante des Luftführungsmittels kann mit den innen angrenzenden Flächen des Abscheideraums eine innenliegende und außenliegende Ecke bilden. Die außenstehende Ecke ist bei der seitlichen Begrenzung des Lufteinlasskanals so angeordnet, dass bei einem rechtsdrehenden Luftführungsmittel, wobei die Schraubung sich von dem Lufteinlass weg- und zu dem Auswurf hin dreht, die Ecke an der linken Seite und bei einem linksdrehenden Luftführungsmittel an der rechten

Seite des Lufteintritts angeordnet ist. Ein Winkel von 360 Grad bildet eine volle Umdrehung. Vorteilhaft kann die Luftführung in dem Bereich des Lufteinlasses enden. Dadurch kann erreicht werden, dass sich die einströmende Luft und die rotierenden Luft an der Eintrittsstelle in zu-

#### *Bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung*

**[0009]** Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Die Bezugszeichen in den Ansprüchen haben keine einschränkende Wirkung, sondern sollen lediglich deren Lesbarkeit verbessern.

**[0010]** Vorzugsweise mündet der Lufteinlasskanal in der Nähe einer den Abscheideraum auf einer Seite abschließenden Begrenzungsfläche in den Abscheideraum ein. In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung weist die außenliegenden Ecke eine axiale Lage auf, die von einer der Begrenzungsfläche (23) nächsten Stelle der Mündung des Lufteinlasskanals (3) in den Abscheideraum (5) in Längsrichtung der Achse des Fliehkraftabscheiders um das 0,5 bis 1,5-fache der Höhe der Mündung des Lufteinlasskanals beabstandet ist. Mit dem Begriff Höhe ist die Erstreckung der Mündung in axialer Richtung definiert. Besonders vorzugsweise kann die axiale Lage der außenliegenden Ecke in der Längsrichtung der Achse des Fliehkraftabscheiders in etwa zwei Drittel bis in etwa der maximalen Höhe des Lufteinlasskanals betragen. Durch eine solche Anordnung kann in vorteilhafter Weise erreicht werden, dass die in den Fliehkraftabscheider einströmende Luft nahezu kollisionsfrei eintreten kann, da sich die rotierende Luft in dem Fliehkraftabscheider bereits oberhalb des Lufteinlasskanals hinwegschraubt. Dadurch können unnötige Abbremsungen und Verwirbelungen in den beiden unterschiedlichen gerichteten Luftströmen vorteilhaft vermieden werden. Die ungebremsten Luftströme sind vorteilhaft dazu geeignet, die Staubpartikel effektiv in dem Abscheideraum zu beschleunigen und sicher an dem Auswurf auszuleiten.

**[0011]** Zweckmäßiger Weise mündet zumindest der Lufteinlasskanal vorzugsweise tangential in den Abscheideraum ein. Vorteilhaft kann der Lufteinlass tangential für einen Luftstrom in den Fliehkraftabscheider erfolgen und die Luftführungsmittel lenken die einströmende Luft in eine zum Lufteintritt senkrecht abstehende Schraubenlinie um. Die Luft kann dadurch mit weitgehender Vermeidung von Verwirbelungen an der Eintrittsstelle und mit möglichst geringen Widerständen in eine vorzugsweise schraub- oder spiralförmige Drehbewegung übergeführt werden.

**[0012]** In vorteilhafter Weise liegt die außenliegende Ecke des Luftführungsmittels auf der Begrenzung des Lufteinlasskanals, welche den Übergang des Luftein-

lasskanals in den Abscheideraum darstellt und welcher der Schraubung der Raumkurve in dem Abscheideraum zugewandt ist. Besonders vorteilhaft kann dadurch der Lufteinlasskanals in den Abscheideraum hinein weiter fortgeführt werden, ohne dabei mit einer rotierenden Luftströmung zu kollidieren. Dadurch können besonders Verwirbelungen und Geräusche im mittleren und höheren hörbaren Frequenzbereich vermieden werden.

**[0013]** Zweckmäßiger Weise endet die Kante des Luftführungsmittels im Abscheideraum oder ist mit einer Abdeckung verbunden, welche einen Raum zwischen der Luftführung und der lufteintrittseitigen Begrenzungsfläche des Abscheideraums abschließt. Besonders vorteilhaft kann die Kante mit einer Begrenzungswand verbunden sein, welche einen toten Raum unterhalb des Luftführungsmittels, also zu der lufteintrittseitigen Begrenzungsfläche hin ausgerichtet, vor Staubablagerungen schützen. Weiter kann die Begrenzungsfläche zusammen mit dem Lufteinlasskanal eine durchgehende Wand bilden, welche den seitlichen Bereich des Lufteinlasskanals in den Abscheideraum hinein verlängert. Dadurch können vorteilhaft Staubabscheidungen unterhalb des Luftführungsmittels und Luftverwirbelungen vermieden werden. Alternativ hierzu kann die Kante des Luftführungsmittels frei im Raum enden und dadurch materialsparend ausgeführt werden.

**[0014]** Zweckmäßiger Weise liegt die außenliegende und die innenliegende Ecke des Luftführungsmittels auf einer Linie eines schräg geschnittenen Zylinder- oder Kegelschnitts. Vorteilhaft liegen die beiden Ecken auf einer räumlich angeordneten Sekante in einem Zylinder oder Kegel. Dadurch kann vorteilhaft der rotierende Luftstrom über die volle Erstreckung der Kante möglichst nah an den einströmenden Luftstrom herangeführt werden und dadurch können Verwirbelung und Geräusche vermieden werden.

**[0015]** Vorzugsweise liegt die außenliegende und die innenliegende Ecke des Luftführungsmittels auf einer Geraden, welche auf einer Ebene liegt die den Fliehkraftabscheider orthogonal zu der Achse des Fliehkraftabscheiders schneidet. Vorteilhaft können dadurch die beiden Ecken auf unterschiedlichen Höhen liegen, wobei in Verbindung mit der zwischen den beiden Ecken liegende Kurve und damit einhergehende Fläche in Richtung der Luftströmung überlagerte Dralleffekte erzielt werden können, welche eine verbesserte Abscheideleistung ermöglichen.

**[0016]** Insbesondere bildet die Kante eine Gerade oder eine konvex oder konkav gestaltete Kurve. Unter einer konvexen Kurve ist eine nach außen, also in den Abscheideraum hinein gewölbten, unter einer konkaven Kurve ist eine nach innen, also von der Auswurfseite weg gewölbte Form zu verstehen. Der Begriff Kurve umfasst symmetrische, wie auch Teilabschnitte von symmetrischen, sowie unsymmetrische Geometrien. Vorteilhaft kann eine Gerade mit einfachen Mitteln in eine Werkzeugform umgesetzt werden. Kurven können den Vorteil besitzen, dass an den radialen Übergängen von dem

Luftführungsmittel zu den inneren Begrenzungswänden des Fliehkraftabscheiders Radien vorhanden sind, welche vorteilhaft Bereiche mit Verwirbelungen und Staubablagerungen vermeiden. Besonders vorteilhaft ist eine konkave Kurve in Form einer Rinne oder Wanne, da einerseits an den Rändern ein weicher Übergang zu den Innenwänden des Fliehkraftabscheiders erfolgt der eine Wirbelbildung vermeidet. Andererseits werden bei einem Abschalten des Staubsaugers nicht abgeschiedene Partikel in der Rinne gesammelt und bei erneuter Aktivierung des Staubsaugers durch die hohe Luftströmung in der Mitte wieder mitgerissen.

**[0017]** Bevorzugt sind die außenliegende und die innenliegende Ecke nach maximal einer vollen Umdrehung des Luftführungsmittels um die Achse des Fliehkraftabscheiders angeordnet. In vorteilhafter Weise kann das Luftführungsmittel die Luft maximal eine Umdrehung lang um die radiale Achse führen und sich dabei der Luftstrom mit den Staubpartikeln ohne eine begrenzende Kanalbildung entfalten. Ein begrenzender Kanal kann insofern nachteilig sein, als große, schwere Partikel lediglich ein halbe Umdrehung, kleine, leichte Partikel benötigen dagegen rund drei Umdrehungen bis zum Erreichen des Auswurfs in den Staubsammelbehälter. Mit einem Luftführungsmittel, welches sich maximal über eine Umdrehung erstreckt, kann erreicht werden, dass auf die unterschiedlichen Partikel ihre eigenen radialen und axialen Kräfte sowie Beschleunigungen nach maximal einer Umdrehung einwirken und nicht an sich in radialer Richtung erstreckender Luftführungsmittel abgebremst werden. Vorzugsweise kann sich das Luftführungsmittel über ein Drittel einer Umdrehung erstrecken, vorzugsweise am Ende einer Umdrehung. Dadurch können besonders kleine und leichte Partikel effizient über die einströmende Luft geführt werden.

**[0018]** Die Erfindung weiterbildend ist bevorzugt vorgesehen, dass sich an das Luftführungsmittel ein Plateau anschließt. Vorzugsweise kann dadurch einströmende Luft aus dem Lufteinlasskanal von der rotierenden Spiral- oder Schraubbewegung abgehalten werden. Vorteilhaft kann dadurch erreicht werden, dass am Ende der Luftführung die schrauben- oder spiralförmigen Luft in dem Abscheideraum sicher über die eine Ebene tiefer liegende einströmende Luft hinweg geführt werden kann. Dadurch können vorteilhaft Verwirbelungen der beiden beinahe senkrecht zueinander stehen Luftströme vermieden werden. Definitionsgemäß zählt das Plateau nicht mehr zu einem Luftführungsmittel und dessen Steigung ist wesentlich geringer als die Steigung des Luftführungsmittels. Vorzugsweise ist die Steigung von dem Plateau annähernd null.

**[0019]** Die Erfindung weiterbildend ist bevorzugt vorgesehen, dass das Luftführungsmittel einteilig zusammen mit dem Fliehkraftabscheider gebildet oder ein separater Bestandteil des Fliehkraftabscheiders darstellt. In vorteilhafter Weise kann eine einteilige Gestaltung der Luftführungsmittel zusammen mit der inneren Wand des Fliehkraftabscheiders einen einfachen werkzeugtechni-

schen Aufbau und montagefreundlichen Zusammenbau ermöglichen. Mit einer separaten Bauteilgestaltung des Luftführungsmittels können vorteilhaft komplexere Geometrien dargestellt werden. Weiter können dadurch z. B. verschleißfestere oder andersfarbige Materialien eingesetzt werden.

**[0020]** Alternativ ist das Luftführungsmittel an einem abnehmbaren oder beweglichen Gehäuseteil des Fliehkraftabscheiders angeordnet. Vorteilhaft kann hierzu das Luftführungsmittel an einem abnehmbaren oder beweglichen Gehäuseteil des Fliehkraftabscheiders angeordnet sein. Dadurch können Störquellen in dem Fliehkraftabscheider, z. B. durch klemmende Kronenkorken, leicht zugänglich gemacht und beseitigt werden. Die Erfindung fortbildend ist das Gehäuseteil zugleich eine Öffnung für eine Staubentleerung.

**[0021]** Vorzugsweise erstreckt das Luftführungsmittel sich in radialer Richtung von der Achse des Fliehkraftabscheiders weg bis an die innere Wand des Fliehkraftabscheiders. Vorteilhaft kann dadurch erreicht werden, dass die einströmende Luft über die volle zur Verfügung stehende Breite, also in radialer Richtung, von dem Luftführungsmittel erfasst werden und die Partikel nach außen beschleunigt werden und eine Spiral- oder Schraubbewegung erhalten.

**[0022]** Alternativ hierzu erstreckt sich das Luftführungsmittel in radialer Richtung von der Achse des Fliehkraftabscheiders weg und besitzt zu der inneren Wand des Fliehkraftabscheiders einen Abstand. Kleine leichte Partikel benötigen mehr Umdrehungen um bis an das Auswurffenster zu gelangen, als große schwere Partikel. Dadurch dass die Luftführungsmittel vorteilhaft einen Abstand zu der inneren Wand des Abscheideraums besitzen, können besonders auf die unterschiedlichen gewichtigen Partikel ihre eigenen radialen Zentrifugalkräfte, sowie axialen Beschleunigungen einwirken, welche durch die Schraubbewegung der Luft verursacht sind. Bereits bei einer kurzen Verweildauer der staubbeladenen Luft in dem Bereich der Luftführung kann dieser Effekt erzielt werden. Besonders kleine Partikel können dadurch eine sichere ungebremste Beschleunigung erfahren. Weiter können sich vorteilhaft zwischen dem Luftführungsmittel und der Innenwand des Fliehkraftabscheiders infolge der vollflächigen Luftströmung an der inneren Wand keine Partikel absetzen, sodass besonders bei transparenten Ausführungen in dem Bereich der Luftführung auch nach längerer Betriebszeit ein hygienischer Eindruck bestehen bleibt.

**[0023]** Gegenüber dem Luftführungsmittel ist in vorteilhafter Weise eine schräge Auswurffläche angeordnet. Besonders vorteilhaft werden Partikel die sich auf der zu dem Auswurf hin aufsteigenden Teil der Auswurffläche befinden, können sicher an der Austrittsöffnung in den Staubsammelbehälter ausgeworfen werden. Vorteilhaft können dadurch Verwirbelungen in dem Bereich des Luftauslass, der über ein Tauchrohr mit dem Abscheideraum in Verbindung steht, vermieden werden. Unter einer schrägen Auswurffläche ist eine Ebene zu verstehen,

welche nicht orthogonal auf die Achse des Fliehkraftabscheiders, also unter einem Winkel, ausgerichtet ist.

**[0024]** Die vorliegende Erfindung erleichtert mit einfachen und konstruktiven Mitteln die Realisierung eines Fliehkraftabscheiders bei dem besonders eine Geräuschreduzierung und ein gesteigerten Volumenstrom erzielt werden. Weiter werden ein höherer Gesamtwirkungsgrad, eine Effizienzsteigerung sowie eine verbesserte Abscheideleistung erreicht.

#### *Kurzbeschreibung der Zeichnungen*

**[0025]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden nachfolgend an Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels, auf welches die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, näher beschrieben.

**[0026]** Es zeigen schematisch:

Fig. 1 einen Staubsauger mit seinen Komponenten;

Fig. 2 einen Fliehkraftabscheider mit einem Abscheideraum;

Fig. 3 einen Fliehkraftabscheider im Schnitt gem. Fig. 2;

Fig. 4 ein Luftführungsmittel in einem Fliehkraftabscheider in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 5 einen Vollschnitt durch einen Fliehkraftabscheider gem. Fig. 2;

Fig. 6 einen Fliehkraftabscheider mit einem Luftführungsmittel;

Fig. 7 eine Frequenzanalyse eines Fliehkraftabscheiders ohne einem Luftführungsmittel; und

Fig. 8 eine Frequenzanalyse eines Fliehkraftabscheiders mit einem Luftführungsmittel.

#### *Ausführliche Beschreibung anhand eines Ausführungsbeispiels*

**[0027]** In der Figur 1 ist ein erfindungsgemäßer Staubsauger 1 dargestellt, bei dem staubbeladene Luft über eine Bodendüse und eine Saugluftführung 4, bestehend aus einem längenverstellbaren Saugrohr, einem Verbindungsstück an einem flexiblen Saugschlauch, in das Innere eines Gehäuses des Staubsaugers 1 gesaugt wird. Zur Abtrennung des Staubs aus der staubbeladenen Luft ist der Staubsauger 1 mit einem Fliehkraftabscheider 2 ausgestattet, der in den Figuren 2 bis 6 im Detail dargestellt ist.

**[0028]** Die Figur 2 zeigt den Fliehkraftabscheider 2, der einen rohrförmigen Lufterlasskanal 3 aufweist, der sich derart an die Saugluftführung 4 des Staubsaugers 1 anschließt, dass durch ihn die Luft aus der Saugluft-

führung 4 tangential in den Fliehkraftabscheider 2 einströmt. Von dort aus gelangt die Luft in einen im Wesentlichen zylinderförmigen Abscheideraum 5, in dem ähnlich wie bei einer Zentrifuge nach dem Prinzip der Fliehkraft der Staub aus der Luft abgeschieden wird. Ein Luftauslass 6 des Fliehkraftabscheiders 2 ist über ein Tauchrohr 7 mit dem Abscheideraum 5 verbunden.

**[0029]** Wie insbesondere in den Figuren 3 bis 6 gut erkennbar, ist von der unteren Begrenzungsfläche 23 des Abscheideraums 5 ausgehend ein Luftführungsmittel 8 in Form einer Fläche 9 vorgesehen, die sich durch stetige Schraubung 10 eines Radius 14 einer Längsachse 11 des Abscheideraums 4 um diese Längsachse 11 ergibt. An dem Ende der Fläche 9 bildet das Luftführungsmittel 8 mit dem Tauchrohr 7 eine innenliegende Ecke 25 und mit der Wand 20 eine außenliegende Ecke 26. In einer Projektion liegt die Kante 24 auf dem Radius 14 welcher den Abscheideraum 5 und den Lufterlasskanal 3 schneidet. Das Luftführungsmittel 8 ist einteilig mit einem als schwenkbarer Deckel ausgeführten Gehäuse 19 des Fliehkraftabscheiders 2 gebildet. Der Deckel kann zum Reinigen des Abscheideraums 4 geöffnet werden. Gleichzeitig deckt der Deckel auch einen nicht näher dargestellten Sammelraum des Fliehkraftabscheiders 2 ab, der beim Öffnen des Deckels entleert werden kann. Durch das Luftführungsmittel 8 wird einströmende Luft auf eine schraubenförmige, um die Längsachse 11 des Abscheideraums 5 verlaufende und entlang der Längsachse 11 vom Lufterlasskanal 3 weg gerichtete Bahn geleitet.

**[0030]** Speziell beginnt die geschraubte Fläche 9 des Luftführungsmittels von der Mündung des Lufterlasskanals 3 aus in Richtung der Schraubung 10 betrachtet nach etwa 2/3 einer vollen Umdrehung 12 um die Längsachse 11 des Fliehkraftabscheiders 2. Die geschraubte Fläche 9 des Luftführungsmittels 8 endet an einer Kante 24 nach etwa 1/3 einer vollen Umdrehung 12 an dem der Schraubung 10 zugewandten Rand der Mündung des Lufterlasskanals 3 und hat dort eine axiale Erstreckung 17, die annähernd der Höhe 18 der Mündung des Einlasskanals 3 entspricht. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die umgelenkte Luft nicht mit neu durch den Lufterlasskanal 3 einströmender Luft kollidiert und dadurch unerwünschte Verwirbelungen entstehen. Von der durch das Ende der Fläche 9 des Luftführungsmittels 8 gebildeten geraden Kante 24 erstreckt sich radial, d.h. parallel zu einem Radius der Längsachse 11 des Abscheideraums 5, von dem Tauchrohr 7 zur einer Zylinderwand 20 des Abscheideraums 5 eine vertikale, d.h. parallel zur Längsachse 11 verlaufende, flächige Abdeckung 15 bis zur unteren Begrenzungsfläche 23. Dadurch wird verhindert, dass einströmende staubbeladene Luft unter die Fläche 9 des Luftführungsmittels 8 gelangen kann und sich dort Staub ansammelt. Auch können in diesem Bereich unerwünschte Verwirbelungen vermieden werden.

**[0031]** Die Fläche 9 des Luftführungsmittels 8 hat eine lineare Steigung. Die Fläche 9 erstreckt sich in radialer

Richtung des Abscheideraums 5 von dem zentralen Tauchrohr 7 aus bis hin zu der Wand 20 des zylinderförmigen Abscheideraums 5. Dadurch kann der gesamte Luftstrom und sämtliche darin enthaltenen Staubpartikel von dem Luftführungsmittel 8 erfasst und auf eine Schraubenbahn gelenkt werden.

**[0032]** Der Fliehkraftabscheider 2 arbeitet wie folgt: Durch den Lufterlasskanal 3 einströmende Luft wird durch das Luftführungsmittel 8 auf die schraubenförmige Bahn gelenkt und strömt auf dieser Bahn in Richtung einer schräg angeordneten Auswurffläche 16 und eines Auswurfs 22 des Abscheideraums 5 des Fliehkraftabscheiders 2. Aufgrund der Wirkung der Zentrifugalkräfte sammelt sich dabei der Staub an der Wand 20 des Abscheideraums und bewegt sich dort auf einer Spiralbahn in Richtung Auswurf 22, durch den er den Abscheideraum 4 verlässt und in den Sammelraum gelangt. Die Luft hingegen erfährt auf der Höhe des Auswurfs 22 des Abscheideraums 4 eine Umlenkung und verlässt den Abscheideraum 4 durch das Tauchrohr 7 und den Auslass 6 in Richtung des Gebläses des Staubsaugers 1.

**[0033]** Das Luftführungsmittel 8 gemäß dieser Erfindung verbessert nicht nur die Staubabscheidung sondern reduziert auch den vom Fliehkraftabscheider 2 erzeugten Lärm. Dies kann dem Vergleich der Figuren 7 und 8 entnommen werden, in denen jeweils die Schallleistung eines Fliehkraftabscheiders 2 als Funktion der Frequenz angegeben ist. Dabei zeigt Figur 7 die Schallleistung eines Fliehkraftabscheiders 2 ohne Luftführungsmittel 8 und Figur 8 die eines baugleichen Fliehkraftabscheiders 2 jedoch mit Luftführungsmittel 8. Es zeigt sich, dass vor allem bei den besonders unangenehmen mittleren Frequenzen eine deutliche Verbesserung erzielt werden kann.

**[0034]** Die vorliegende Erfindung erleichtert mit einfachen und konstruktiven Mitteln die Realisierung eines Fliehkraftabscheiders bei dem besonders eine Geräuschreduzierung und ein hoher Volumenstrom erzielt werden. Weiter werden ein höherer Gesamtwirkungsgrad, eine Effizienzsteigerung sowie eine verbesserte Abscheideleistung erreicht.

#### Bezugszeichenliste

##### [0035]

- |    |                      |
|----|----------------------|
| 1  | Staubsauger          |
| 2  | Fliehkraftabscheider |
| 3  | Lufterlasskanal      |
| 4  | Saugluftführung      |
| 5  | Abscheideraum        |
| 6  | Luftauslass          |
| 7  | Tauchrohr            |
| 8  | Luftführungsmittel   |
| 9  | Fläche               |
| 10 | Schraubung           |
| 11 | Achse                |
| 12 | Umdrehung            |

- |       |                    |
|-------|--------------------|
| 13    | Steigung           |
| 14    | Radius             |
| 15    | Abdeckung          |
| 16    | Auswurffläche      |
| 5 17  | Erstreckung        |
| 18    | Höhe               |
| 19    | Gehäuseteil        |
| 20    | Wand               |
| 21    | Abstand            |
| 10 22 | Auswurf            |
| 23    | Begrenzungsfläche  |
| 24    | Kante              |
| 25    | innenliegende Ecke |
| 26    | außenliegende Ecke |
| 15 27 | Winkelbereich      |

#### Patentansprüche

- 20 1. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2), der einen Lufterlasskanal (3) aufweist, der mit einer Saugluftführung (4) für staubbeladene Saugluft verbunden ist, und einen Abscheideraum (5) und einen Luftauslass (6) besitzt, wobei der Lufterlasskanal (3) in den Abscheideraum (5) einmündet und der
- 25 Fliehkraftabscheider (2) ein Luftführungsmittel (8) umfasst, wobei das Luftführungsmittel (8) eine Fläche (9) ist, die durch Schraubung (10) einer Raumkurve um eine Längs-Achse (11) des Fliehkraftabscheiders (2) erzeugt wird und an einem Abschluss der Fläche (9) eine Kante (24) aufweist, welche eine
- 30 innenliegende (25) und eine außenliegende Ecke (26) besitzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die außenliegende Ecke (26) in einer Projektion auf eine zu der Längs-Achse (11) des Abscheideraums (5) orthogonale Ebene in einem radialen Winkelbereich (27) zwischen plus und minus 15 Grad angeordnet ist, wobei die Nulllage des Winkelbereichs (27) durch einen Radius (14) des Abscheideraums (5) gebildet wird, der den Abscheideraum (5) und den Lufterlasskanal (3) in einem Schnittpunkt schneidet, der den Übergang des Lufterlasskanals (3) in den Abscheideraum (5) darstellt, welcher der Schraubung (10) der Raumkurve zugewandt ist, und dass dem
- 35 Luftführungsmittel (8) gegenüber eine schräge Auswurffläche (16) angeordnet ist.
- 40
- 45
- 50 2. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2), nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die außenliegende Ecke (26) eine axiale Lage aufweist, die von einer der Begrenzungsfläche (23) nächsten Stelle der Mündung des Lufterlasskanals (3) in den Abscheideraum (5) in Längsrichtung der Achse (11) des Fliehkraftabscheiders (2) um das 0,5 bis 1,5-fache der Höhe (18) der Mündung des Lufterlasskanals (3) beabstandet ist.
- 55
3. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2),

- nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest der Lufteinlasskanal (3) vorzugsweise tangential in den Abscheideraum (5) einmündet.
4. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2), nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die außenliegende Ecke (26) des Luftführungsmittels (8) auf der Begrenzung des Lufteinlasskanals (3) liegt, welche den Übergang des Lufteinlasskanals (3) in den Abscheideraum (5) darstellt und welcher der Schraubung (10) der Raumkurve in dem Abscheideraum (5) zugewandt ist.
5. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2), nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kante (24) des Luftführungsmittels (8) mit einer Abdeckung (15) verbunden ist, welche einen Raum zwischen dem Luftführungsmittel (8) und einer lufteintrittseitigen Begrenzungsfläche (23) des Abscheideraums (5) abschließt.
6. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2), nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die außenliegende (26) und die innenliegende Ecke (25) des Luftführungsmittels (8) auf einer Linie eines schräg geschnitten Zylinderschnitts liegt.
7. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2), nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die außenliegende (26) und die innenliegende Ecke (26) des Luftführungsmittels (8) auf einer Geraden liegt, welche auf einer Ebene liegt die den Fliehkraftabscheider (2) orthogonal schneidet und durch die Achse (11) des Fliehkraftabscheiders (2) verläuft.
8. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2), nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kante (24) eine Gerade oder eine konvex oder konkav gestaltete Kurve bildet.
9. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die außenliegende (26) und die innenliegende Ecke (25) nach maximal einer vollen Umdrehung (12) des Luftführungsmittels (8) um die Achse (11) des Fliehkraftabscheiders (2) angeordnet sind.
10. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an das Luftführungsmittel (8) ein Plateau anschließt.
11. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Luftführungsmittel (8) einteilig zusammen mit dem Fliehkraftabscheider (2) gebildet ist oder ein separater Bestandteil des Fliehkraftabscheiders (2) darstellt.
12. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2) nach Anspruch 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Luftführungsmittel (8) an einem abnehmbaren oder beweglichen Gehäuseteil (19) des Fliehkraftabscheiders (2) angeordnet ist.
13. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Luftführungsmittel (8) sich in radialer Richtung von der Achse (11) des Fliehkraftabscheiders (2) weg bis an die innere Wand (20) des Fliehkraftabscheiders (2) erstreckt.
14. Staubsauger (1) mit einem Fliehkraftabscheider (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Luftführungsmittel (8) sich in radialer Richtung von der Achse (11) des Fliehkraftabscheiders (2) weg erstreckt und zu der inneren Wand (20) des Fliehkraftabscheiders (2) einen Abstand besitzt.

### 30 Claims

1. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2), having an air inlet channel (3) which is connected to a suction air guide (4) for dust-laden air, and possesses a separation chamber (5) and an air outlet (6), wherein the air inlet channel (3) opens out into the separation chamber (5) and the centrifugal separator (2) includes an air guidance means (8), wherein the air guidance means (8) is a surface (9) which is created by helical winding (10) a space curve around a longitudinal axis (11) of the centrifugal separator (2) and has an edge (24) on one border of the surface (9), which has an internal (25) and an external corner (26), **characterised in that** the external corner (26) is disposed in a projection on an orthogonal plane to the longitudinal axis (11) of the separation chamber (5) in a radial angular range (27) of between plus and minus 15 degrees, wherein the zero position of the angular range (27) is formed by a radius (14) of the separation chamber (5), which intersects the separation chamber (5) and the air inlet channel (3) at an intersection point which represents the transition of the air inlet channel (3) into the separation chamber (5), which faces towards the helical winding (10) of the space curve, and that an oblique ejection surface (16) is disposed opposite the air guidance means (8).

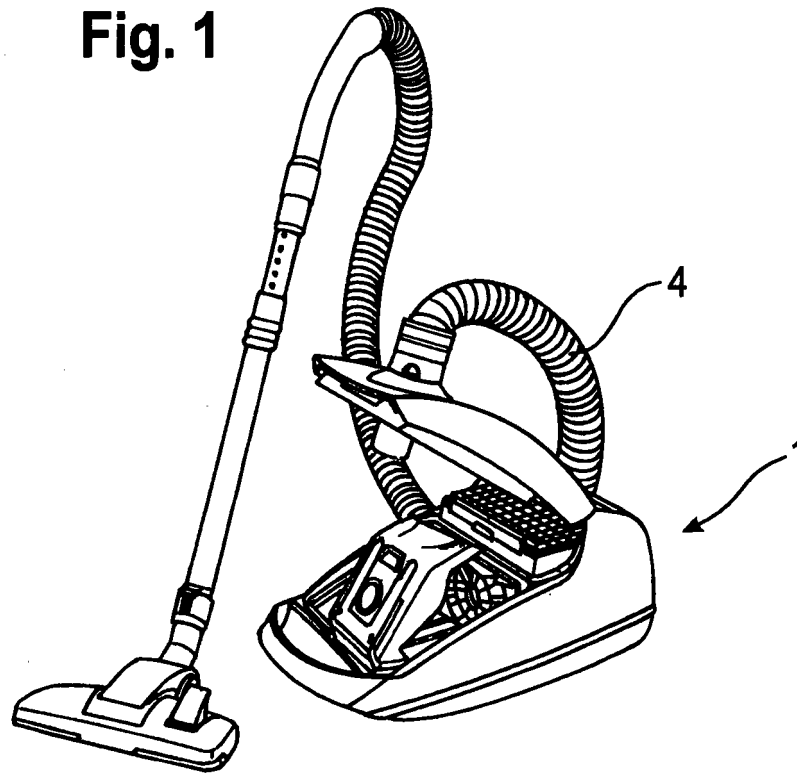
2. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2) according to claim 1, **characterised in that** the external corner (26) has an axial location which is spaced away from a point of the mouth of the air inlet channel (3) next to the delimitation surface (23) into the separation chamber (5) in the longitudinal direction of the axis (11) of the centrifugal separator (2) by 0.5 to 1.5 times the height (18) of the mouth of the air inlet channel (3).
3. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2) according to claim 1 or 2, **characterised in that** at least the air inlet channel (3) preferably opens out tangentially into the separation chamber (5).
4. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the external corner (26) of the air guidance means (8) lies on the delimitation of the air inlet channel (3), which represents the transition of the air inlet channel (3) into the separation chamber (5) and which faces towards the screwing (10) of the spatial curve in the separation chamber (5).
5. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the edge (24) of the air guidance means (8) is connected to a cover (15) which closes off a space between the air guidance means (8) and an air inlet side delimiting surface (23) of the separation chamber (5).
6. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the external (26) and the internal corner (25) of the air guidance means (8) lie on a line of a cylinder section cut at an angle.
7. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the external (26) and the internal corner (25) of the air guidance means (8) lies on a straight line which lies on a plane which intersects the centrifugal separator (2) orthogonally and runs through the axis (11) of the centrifugal separator (2).
8. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the edge (24) forms a straight line or a convex or concave-shaped curve.
9. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the external (26) and the internal corner (25), are disposed in accordance with a maximum of one rotation (12) of the air guidance means (8) around the axis (11) of the centrifugal separator (2).
10. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2) according to one of the preceding claims, **characterised in that** a plateau adjoins the air guidance means (8).
11. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the air guidance means (8) is formed in one piece together with the centrifugal separator (2) or represents a separate component of the centrifugal separator (2).
12. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2) according to claim 1 to 10, **characterised in that** the air guidance means (8) is disposed on a removable or movable housing part (19) of the centrifugal separator (2).
13. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the air guidance means (8) extends away in a radial direction from the axis (11) of the centrifugal separator (2) to the inner wall (20) of the centrifugal separator (2).
14. Vacuum cleaner (1) with a centrifugal separator (2) according to one of claims 1 to 12, **characterised in that** the air guidance means (8) extends away in a radial direction from the axis (11) of the centrifugal separator (2) to the inner wall (20) and is spaced away from the inner wall (20) of the centrifugal separator (2).

### Revendications

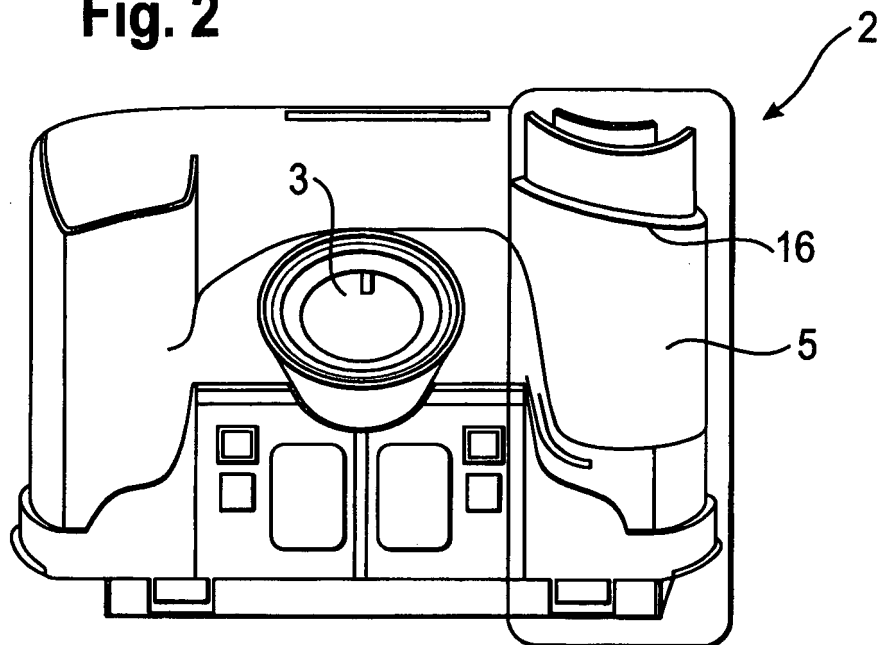
1. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) présentant un canal d'arrivée d'air (3) qui est relié à un dispositif conducteur d'air d'aspiration (4) pour l'air aspiré chargé de poussière et possède un espace de séparation (5) et une sortie d'air (6), le canal d'arrivée d'air (3) aboutissant dans l'espace de séparation (5) et le séparateur centrifuge (2) comprenant un moyen conducteur d'air (8), le moyen conducteur d'air (8) étant une surface (9) qui est créée par mouvement hélicoïdal (10) d'une courbe spatiale autour d'un axe longitudinal (11) du séparateur centrifuge (2) et qui présente un bord (24) sur une terminaison de la surface (9), lequel possède un coin intérieur (25) et un coin extérieur (26), **caractérisé en ce que** le coin extérieur (26), dans une projection sur un plan orthogonal par rapport à l'axe longitudinal (11) de l'espace de séparation (5), est disposé dans une zone angulaire radiale (27) située entre plus et moins 15 degrés, la position zéro de la zone angulaire (27) étant formée par un rayon (14) de l'espace de séparation (5), qui coupe l'espace de séparation (5) et le canal d'arrivée d'air (3) en un point d'inter-

- section représentant le passage du canal d'arrivée d'air (3) dans l'espace de séparation (5), lequel est orienté vers le mouvement hélicoïdal (10) de la courbe spatiale, et **en ce qu'**une surface d'éjection inclinée (16) est disposée en face du moyen conducteur d'air (8).
2. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le coin extérieur (26) présente une position axiale qui est distancée d'un endroit, proche de la surface de délimitation (23), de l'embouchure du canal d'arrivée d'air (3) dans l'espace de séparation (5) en direction longitudinale de l'axe (11) de 0,5 à 1,5 fois la hauteur (18) de l'embouchure du canal d'arrivée d'air (3).
  3. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**au moins le canal d'arrivée d'air (3) débouche de préférence tangentiellement dans l'espace de séparation (5).
  4. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le coin extérieur (26) du moyen conducteur d'air (8) est situé sur la délimitation du canal d'arrivée d'air (3), laquelle représente la transition du canal d'arrivée d'air (3) en espace de séparation (5) et lequel est orienté vers le mouvement hélicoïdal (10) de la courbe spatiale dans l'espace de séparation (5).
  5. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bord (24) du moyen conducteur d'air (8) est relié à un recouvrement (15) lequel ferme un espace entre le moyen conducteur d'air (8) et une surface de délimitation (23) côté arrivée d'air de l'espace de séparation (5).
  6. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le coin extérieur (26) et le coin intérieur (25) du moyen conducteur d'air (8) sont situés sur une ligne d'une coupe cylindrique coupée en biais.
  7. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le coin extérieur (26) et le coin intérieur (25) du moyen conducteur d'air (8) sont situés sur une droite située sur un plan qui coupe le séparateur centrifuge (2) de manière orthogonale et s'étend à travers l'axe (11) du séparateur centrifuge (2).
  8. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le bord (24) forme une droite ou une courbe convexe ou concave.
  9. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le coin extérieur (26) et le coin intérieur (25) sont disposés autour de l'axe (11) du séparateur centrifuge (2) après maximum une rotation complète (12) du moyen conducteur d'air (8).
  10. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un plateau se raccorde au moyen conducteur d'air (8).
  11. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen conducteur d'air (8) est formé d'une seule pièce avec le séparateur centrifuge (2) ou représente une partie constituante séparée du séparateur centrifuge (2).
  12. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le moyen conducteur d'air (8) est disposé sur une partie de boîtier (19), amovible ou déplaçable, du séparateur centrifuge (2).
  13. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen conducteur d'air (8) s'étend direction radiale en s'éloignant de l'axe (11) du séparateur centrifuge (2) jusqu'à la paroi intérieure (20) du séparateur centrifuge (2).
  14. Aspirateur (1) comprenant un séparateur centrifuge (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le moyen conducteur d'air (8) s'étend en direction radiale en s'éloignant de l'axe (11) du séparateur centrifuge (2) et possède un écart par rapport à la paroi intérieure (20) du séparateur centrifuge (2).

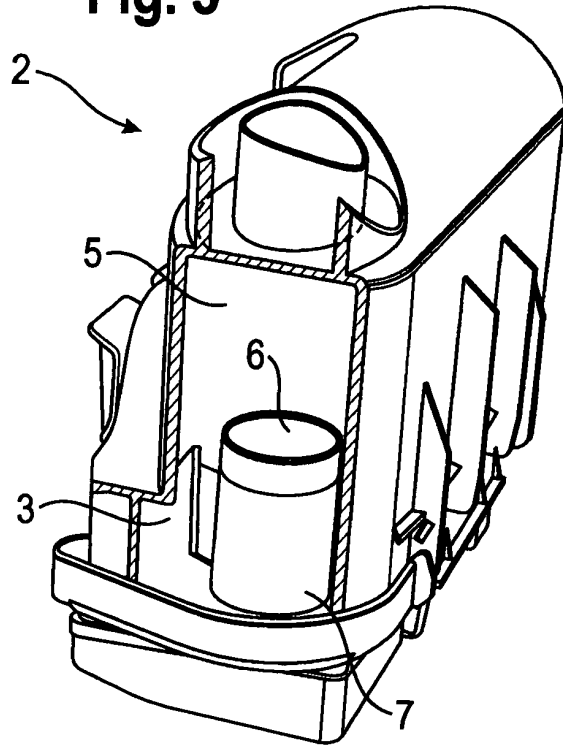
**Fig. 1**



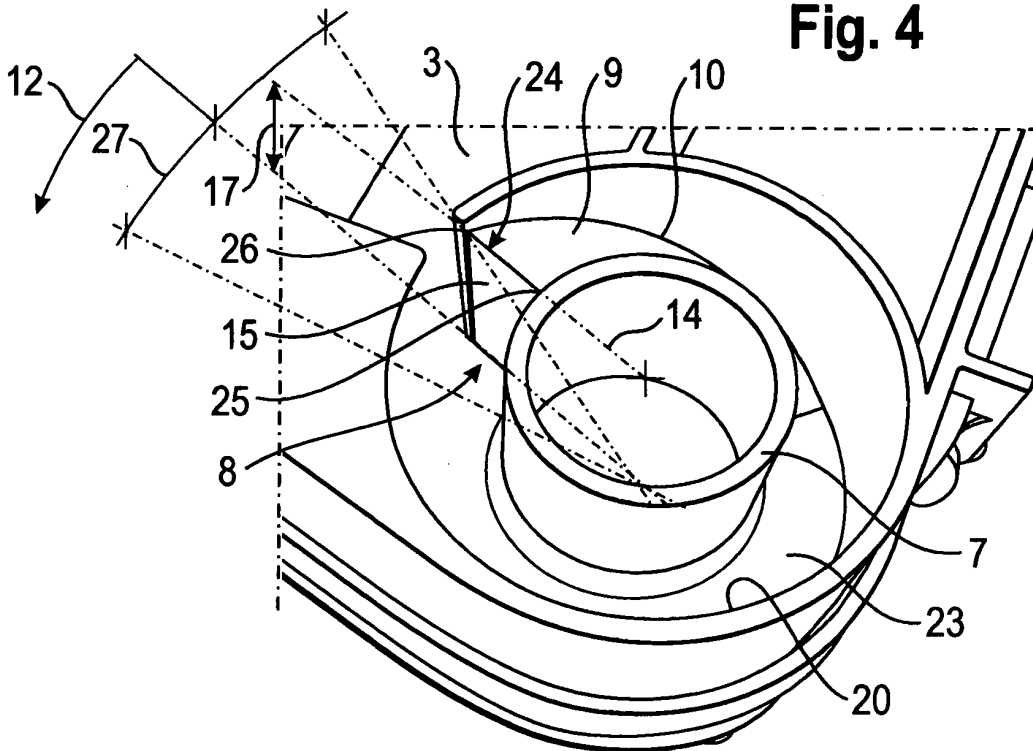
**Fig. 2**



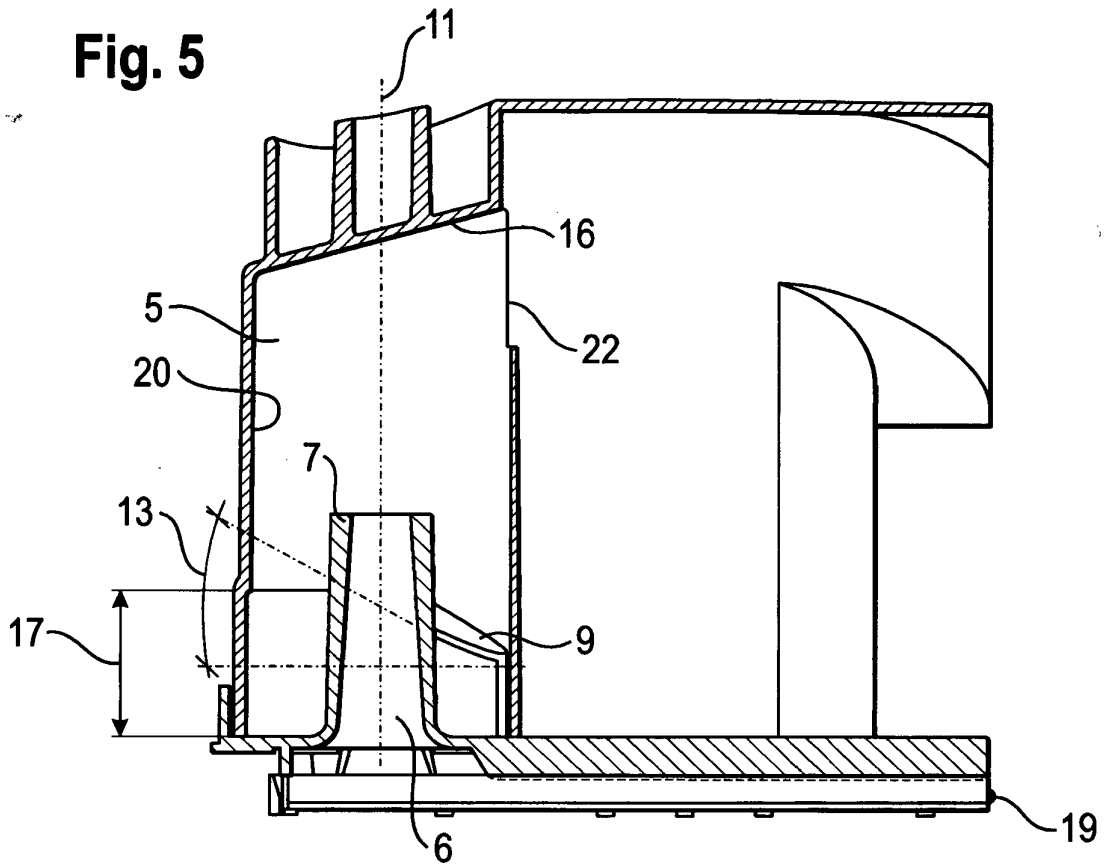
**Fig. 3**



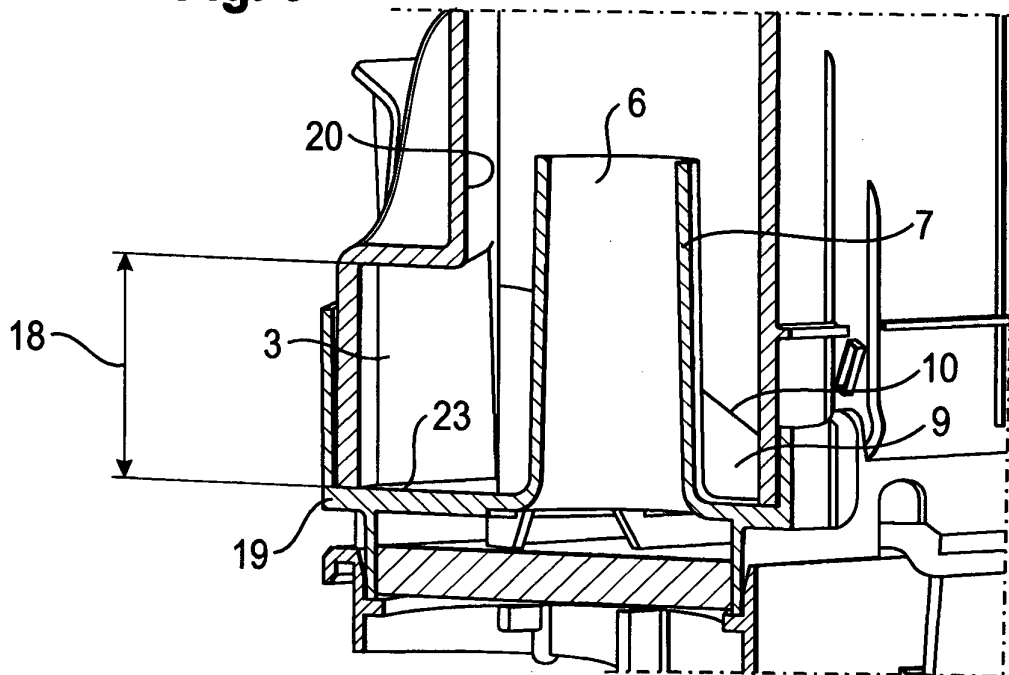
**Fig. 4**



**Fig. 5**



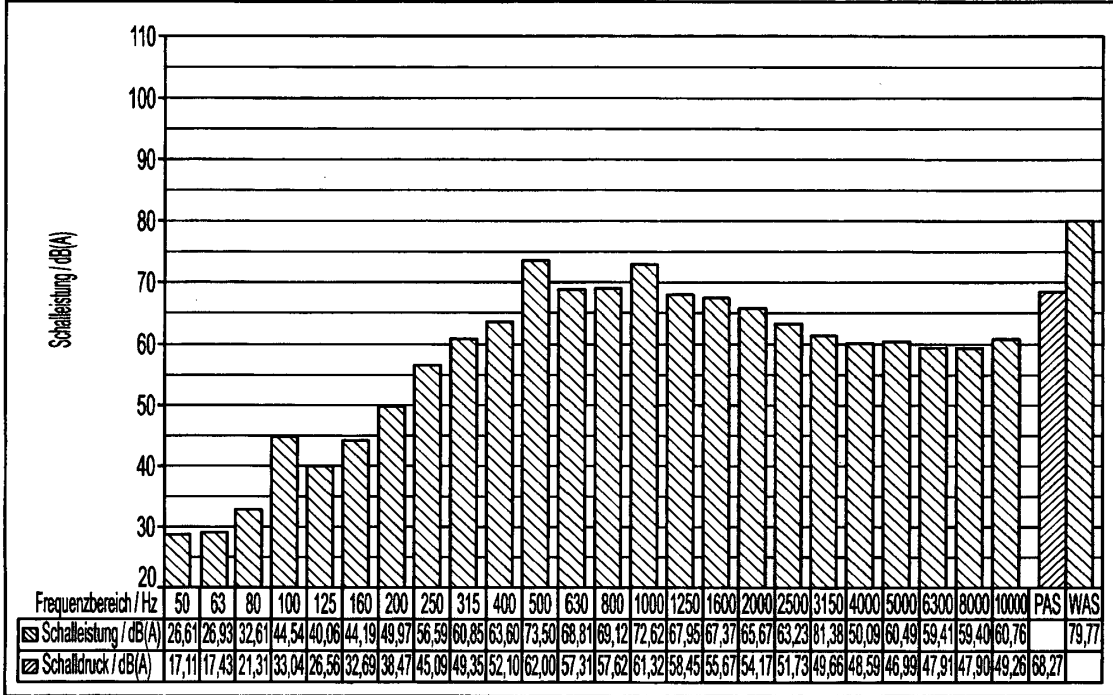
**Fig. 6**



**Fig. 7**

Meßflächenmaß: 11,5 dB  
 Bodenbelag: Normteppich Wilton (NTB)

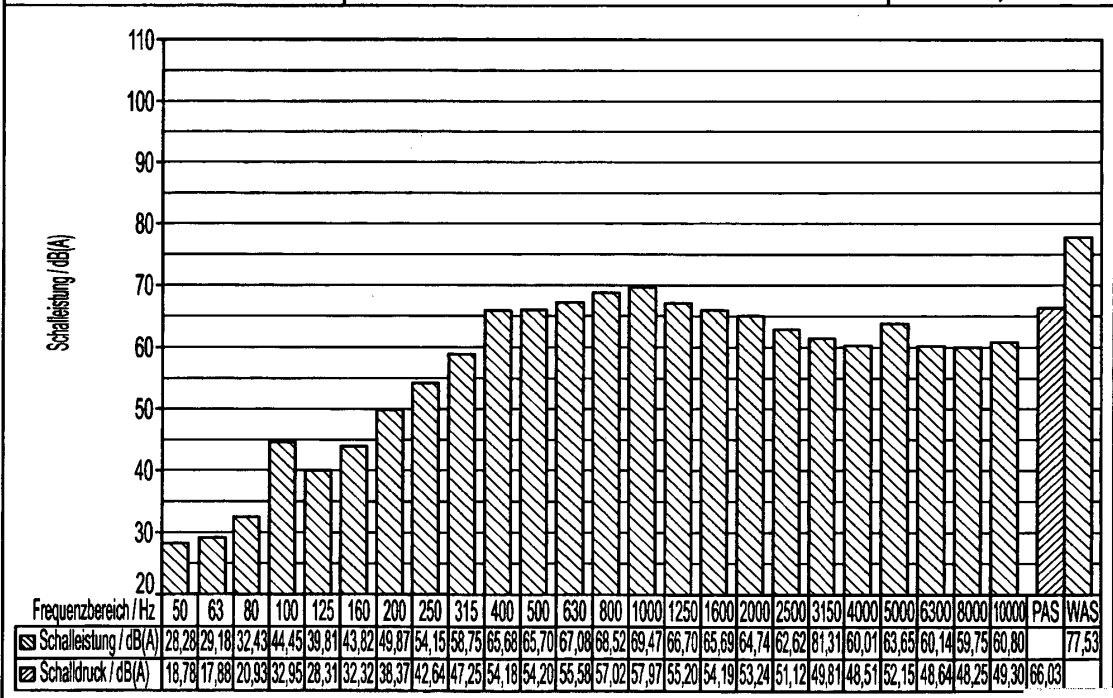
**L<sub>WAS</sub> / dB(A)**  
**79,77**



**Fig. 8**

Meßflächenmaß: 11,5 dB  
 Bodenbelag: Normteppich Wilton (NTB)

**L<sub>WAS</sub> / dB(A)**  
**77,53**



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102005056922 A1 [0003]
- WO 0074547 A1 [0004]
- EP 1681099 A2 [0005]