

(19)



(11)

EP 4 025 107 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.07.2024 Patentblatt 2024/31

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 9/12 ^(2006.01) **B01D 46/24** ^(2006.01)
A47L 9/24 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20776068.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 9/12; A47L 9/24

(22) Anmeldetag: **05.09.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2020/000148

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2021/043433 (11.03.2021 Gazette 2021/10)

(54) **TRAGBARES SAUGAGGREGAT UND SAUGGERÄT**

PORTABLE SUCTION UNIT AND VACUUM CLEANER

UNITÉ D'ASPIRATION PORTABLE ET DISPOSITIF D'ASPIRATION

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

(30) Priorität: **06.09.2019 DE 102019124002**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.07.2022 Patentblatt 2022/28

(73) Patentinhaber: **sauber.io GmbH**
65812 Bad Soden am Taunus (DE)

(72) Erfinder: **FISCHER, Victor**
65812 Bad Soden am Taunus (DE)

(74) Vertreter: **Borbach, Markus**
Dr. Borbach
Patentanwalts-gesellschaft mbH
Liebigstraße 20
60323 Frankfurt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 955 003 EP-A1- 2 421 630
US-A- 5 795 358

EP 4 025 107 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein tragbares Saugaggregat zum gleichzeitigen Aufsaugen unterschiedlicher Abfall-Fractionen mittels eines Luftansaugstromes und ein tragbares Sauggerät mit einem solchen Saugaggregat.

[0002] Ein solches tragbares Sauggerät weist ein Saugaggregat auf. Das Saugaggregat umfasst eine Gebläse-Einrichtung zur Erzeugung des Luftansaugstromes und einen Abfall-Sammelbehälter. Der Abfall-Sammelbehälter ist ausgebildet mit einem Lufteintrittskanalsystem, mit einem Luftaustrittskanalsystem und mit einem strömungstechnisch zwischen dem Lufteintrittskanalsystem und dem Luftaustrittskanalsystem angeordneten Sammelbehälter-Volumen. Durch das Ansetzen eines Saugrohres oder eines Saugschlauches an das Lufteintrittskanalsystem wird das tragbare Saugaggregat zu einem tragbaren Sauggerät.

[0003] Das Lufteintrittskanalsystem und das Luftaustrittskanalsystem im Sinne der vorliegenden Erfindung ist im einfachsten Fall in Form eines einzelnen Rohres verwirklicht. Alternativ können eine Kombination von Rohren oder in einem größeren Bauteil einzelne oder kombinierte strukturell ausgebildete Kanäle als Lufteintrittskanalsystem und als Luftaustrittskanalsystem fungieren. Entscheidend ist letztlich die Funktionalität, welche strukturellen Bauelemente in ihrer Gesamtheit oder abschnittsweise den Eintritt des gesamten oder überwiegenden Anteils des Luftansaugstroms in Richtung des Abfall-Sammelbehälters bewirken. Gleiches gilt für den Austritt des gesamten oder überwiegenden Anteils des Luftansaugstroms aus dem Abfall-Sammelbehälter in Richtung der Gebläse-Einrichtung.

[0004] Ein solches Lufteintrittskanalsystem und ein solches Luftaustrittskanalsystem können einen beliebigen Querschnitt in runder, ovaler oder eckiger Form aufweisen. Jedes Lufteintrittskanalsystem und ein jedes Luftaustrittskanalsystem weist eine Erstreckungsrichtung auf, die zumindest abschnittsweise geradlinig oder gekrümmt verläuft. Entlang dieser Erstreckungsrichtung können die Größe und/oder die geometrische Gestalt des Querschnittes des Lufteintrittskanalsystems und des Luftaustrittskanalsystems zumindest abschnittsweise konstant bleiben und/oder zumindest abschnittsweise variieren. Das Rohr lässt sich entlang seiner Rohrerstreckungsrichtung geradlinig oder gekrümmt oder abschnittsweise geradlinig oder gekrümmt ausbilden.

[0005] Das Merkmal des strömungstechnisch zwischen dem Lufteintrittskanalsystem und dem Luftaustrittskanalsystem angeordneten Sammelbehälter-Volumens des Abfall-Sammelbehälters ist so auszulegen, dass der Luftansaugstrom zum Großteil nur durch einen Anteil des Sammelbehälter-Volumens strömt, um vom Lufteintrittskanalsystem zum Luftaustrittskanalsystem zu gelangen.

[0006] Die Gebläse-Einrichtung ist strukturell derart mit dem Abfall-Sammelbehälter gekoppelt, dass der Luftansaugstrom durch das Lufteintrittskanalsystem in

das Sammelbehälter-Volumen eintritt und unter Durchlaufen eines Luftstrom-Umlenkabschnittes durch das Luftaustrittskanalsystem wieder aus dem Sammelbehälter-Volumen des Abfall-Sammelbehälters austritt. Das Lufteintrittskanalsystem definiert dabei eine auf den Luftstrom-Umlenkabschnitt gerichtete Lufteinström-Richtung und das Luftaustrittskanalsystem definiert eine vom Luftstrom-Umlenkabschnitt weg verlaufende Luftausström-Richtung. Sowohl bei der Lufteinström-Richtung als auch bei der Luftausström-Richtung handelt es sich jeweils um so genannte Hauptströmungs-Richtungen. Das heißt der Großteil der Luftmoleküle bewegt sich aufgrund strömungstechnischer Gesetzmäßigkeiten entlang dieser Richtungen. Mikroskopisch betrachtet kann selbstverständlich nicht eine einzige Gerade definiert werden, entlang und parallel zu der sich die Luftmoleküle perfekt laminar strömend bewegen. Die Lufteinström-Richtung und die Luftausström-Richtung sind vielmehr makroskopisch zu bestimmende Merkmale, die aufgrund der strukturellen Ausgestaltung von Lufteintrittskanalsystem, Sammelbehälter-Volumen und Luftaustrittskanalsystem vorgegeben werden.

[0007] Das Lufteintrittskanalsystem, das Luftaustrittskanalsystem und das Sammelbehälter-Volumen sind derart ausgebildet und angeordnet, dass strömungstechnisch zwischen der Lufteinström-Richtung und der Luftausström-Richtung in dem Luftstrom-Umlenkabschnitt eine Luftansaugstrom-Umlenkung von mehr als 40 Grad erfolgt. Diese zwangsweise Richtungsänderung des Luftansaugstroms bewirkt eine Trägheits-Schwerkraft-Sichtung zwischen unterschiedlichen Abfall-Fractionen, die mit dem Luftansaugstrom durch das Lufteintrittskanalsystem eingesaugt wurden. Auf die im Luftansaugstrom eingesaugten Abfall-Fractionen wirken im Bereich des Luftstrom-Umlenkabschnittes sowohl Trägheits- und Gravitationskraft als auch die durch den Ansaugluftstrom auf die Partikel der Abfall-Fractionen ausgeübten Strömungskräfte. Überwiegen aufgrund der spezifischen Größe und des Gewichts der Bestandteile einer Abfall-Fraktion die Trägheits- und Gravitationskraft, so nehmen diese Bestandteile eine im Vergleich zum Verlauf des Luftansaugstroms andere Flugbahn. Das Sammelbehälter-Volumen wird strukturell so ausgestaltet, dass ein Großteil der eingesaugten, gemischten Abfallfraktionen aufgrund der beschriebenen Trägheits-Schwerkraft-Sichtung nicht dem Luftansaugstrom entlang des gesamten Luftumlenkabschnitts folgen kann und somit im Sammelbehälter-Volumen verbleibt und sich dort nach und nach ansammelt.

[0008] Derartige Saugaggregate und Sauggeräte mit solchen Saugaggregaten sind aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der FR 2 861 279 A1, aus der DE 200 06 284 U1 und der DE3722701A1 und der US5795358 bekannt.

[0009] Insbesondere bei Sauggeräten, die im Außenbereich, beispielsweise bei der Reinigung von Straßen, Gehwegen und Plätzen im öffentlichen und im privaten Raum zum Einsatz kommen, ist das Spektrum der auf-

tretenden Abfall-Fractionen deutlich höher als bei Wohn- oder Büro-Innenräumen von Gebäuden, in denen im Wesentlichen Staub gesaugt wird. Im Außenbereich sind inerte Abfall-Fractionen wie Kieselsteine, Splitt, Glassplitter, Kronkorken, Sand und Staub ebenso vorhanden, wie zumindest teilweise brennbare Abfall-Fractionen wie pflanzliche Blätter, dünne Zweige, tote Insekten, Papiertaschentücher, Zigarettenskippen und Verpackungsmaterialien aus Papier und/oder Kunststoff. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Dimensionierung und Dichte der einzelnen Abfall-Fractionen verhalten sich diese im Luft-Umlenkabschnitt unterschiedlich. Einen Großteil der Abfall-Fractionen vermag der Ansaug-Luftstrom, wie vorangehend beschrieben, aufgrund der vergleichsweise hohen Dichte und der geringen räumlichen Ausdehnung der einzelnen Bestandteile dieser Abfall-Fractionen, nicht durch den gesamten Luftstrom-Umlenkabschnitt mitzureißen, so dass diese im Sammelbehälter-Volumen abgeschieden werden. Andere Abfall-Fractionen mit vergleichsweise leicht und räumlich ausgedehnt dimensionierten Bestandteilen, wie beispielsweise pflanzliche Blätter, Kunststoff-Folien und Papiertaschentücher werden vom Ansaugluftstrom durch den gesamten Luftstrom-Umlenkabschnitt mitgerissen und bewegen sich dadurch entlang des Luftansaugstroms in Richtung des Luftaustrittskanalsystems.

[0010] Im Sinne der vorliegenden Erfindung werden alle Bestandteile, die durch das Saugaggregat und durch ein mit einem solchen Saugaggregat ausgestattetes Sauggerät eingesaugt werden, als Bestandteile von Abfall-Fractionen bezeichnet. Die Frage, ob es sich dabei wirklich um Abfall handelt, ist selbstverständlich subjektiv. Es kann sich um recyclebare oder kompostierbare Wertstoffe handeln, die im Rahmen der vorliegenden Erfindung ebenfalls als Abfall-Fractionen bezeichnet werden. Gleiches gilt für Sand, Staub und Split. Das Vorhandensein dieser inerten Bestandteile kann im Außenbereich, beispielsweise im Bereich zwischen Pflastersteinen, durchaus erwünscht sein. Man würde sie daher per se nicht als Abfall bezeichnen. Werden diese Bestandteile jedoch bewusst oder unbewusst angesaugt, so gelten Sie in der Terminologie dieser Erfindung als Bestandteile einer Abfall-Fraktion.

[0011] Die aus dem Stand der Technik bekannten Saugaggregate für damit ausgestattete Sauggeräte weisen daher zusätzlich zu dem Sammelbehälter-Volumen für die durch die Trägheits-Schwerkraft-Sichtung separierten Abfallfraktionen, weitere Abfall-Sammelbehälter auf, die dem Luftaustrittskanalsystem strömungstechnisch nachgeordnet sind. In diesem weiteren Abfall-Sammelbehälter sammeln sich dann insbesondere die vorangehend beschriebenen Abfall-Fractionen mit vergleichsweise leicht und ausgedehnt dimensionierten Bestandteilen an.

[0012] Das Betreiben eines Sauggerätes aufweisend ein vorangehend beschriebenes Saugaggregat mit einer Mehrzahl von Abfall-Sammelbehältern ist mit einem durch diese Mehrzahl der Abfall-Sammelbehälter verur-

sachten erhöhten Bedienungs- und Wartungsaufwand verbunden. Außerdem ist durch das Erfordernis einer Mehrzahl von Abfall-Sammelbehältern eine aufwändigere strukturelle Ausgestaltung des Saugaggregates erforderlich, die ein erhöhtes Gewicht mit sich bringt. Insbesondere das Gewicht stellt jedoch bei einem tragbaren Sauggerät ein wesentlicher Faktor für den Bedienkomfort dar.

[0013] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Saugaggregat, insbesondere für im Außenbereich zum Einsatz kommende Sauggeräte bereitzustellen, das einen einfacheren Aufbau und damit einhergehend ein geringeres Gewicht aufweist. Gleichzeitig soll es einfach in der Bedienung und robust für einen Einsatz, insbesondere im Außenbereich sein.

[0014] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass eine mechanische Trenneinrichtung mit einer Mehrzahl von Öffnungsmaßen für den Luftansaugstrom zwischen dem Lufteintrittskanalsystem und dem Luftaustrittskanalsystem derart angeordnet ist, dass eine gegen eine Anströmfläche der mechanischen Trenneinrichtung gesaugte und durch den Luftansaugstrom gehaltene Abfall-Fraktion nach einem Abschalten des Luftansaugstromes gravitationsbedingt in das Sammelbehälter-Volumen gelangt. Dieses Szenario setzt eine bestimmungsgemäße Anordnung des Saugaggregates im Verhältnis zur Erdanziehung voraus. Üblicherweise werden Abfall-Fractionen vom Boden nach oben hin abgesaugt. Insofern ist die bestimmungsgemäße Anordnung des Saugaggregates aus Richtung des Erdmittelpunkts betrachtet oberhalb der abzusaugenden Abfall-Fractionen.

[0015] Bei den hier genannten Abfall-Fractionen handelt es sich um solche mit vergleichsweise leichten und ausgedehnt dimensionierten Bestandteilen. Diese werden durch den Luftansaugstrom bis an die mechanische Trenneinrichtung mitgerissen und vermögen nicht durch die Öffnungsmaße der mechanischen Trenneinrichtung hindurch zu treten. Diese Bestandteile werden folglich bei laufendem Luftansaugstrom an die Anströmfläche der mechanischen Trenneinrichtung angepresst. Sobald der Luftansaugstrom abgeschaltet wird, fällt der strömungstechnisch bedingte Anpressdruck weg und auf den Bestandteil wirkt nach wie vor die Schwerkraft. Die mechanische Trenneinrichtung ist im Verhältnis zum Raum des Sammelbehälter-Volumens derart positioniert, dass der Bestandteil der Schwerkraft folgend auf direktem Wege in das Sammelbehälter-Volumen hinein fällt oder indirekt in Richtung des Sammelbehälter-Volumens hinabgleitet. Beim Hinabgleiten können weitere Strukturen mit den sich lösenden Bestandteilen interagieren, so dass diese Strukturen wie Rampen wirken, die die Gleitbewegung der sich von der mechanischen Trenneinrichtung ablösenden Bestandteile in Richtung des Sammelbehälter-Volumens bewirken und lenken.

[0016] Auf diese Weise ist es möglich, das Saugaggregat mit nur einem einzigen Abfall-Sammelbehälter auszubilden aber dennoch ein sehr großes Spektrum an

Abfall-Fractionen zuverlässig aufsaugen und sammeln zu können. Dadurch wird ein einfacherer und gewichtssparender Aufbau des Saugaggregats realisiert.

[0017] Besonders bevorzugt ist die mechanische Trenneinrichtung als Übergang zwischen Sammelbehälter-Volumen und Luftaustrittskanalsystem ausgebildet und angeordnet. Die mechanische Trenneinrichtung bildet dabei in Richtung des Luftansaugstroms betrachtet die Grenze zwischen dem Sammelbehälter-Volumen und dem Luftaustrittskanalsystem. Der Luftstrom-Umlenkabschnitt kann dabei strömungstechnisch vor der mechanischen Trenneinrichtung liegen. Alternativ kann der Luftstrom-Umlenkabschnitt auch im Bereich der mechanischen Trenneinrichtung ausgebildet sein, d.h. zum Beispiel erstreckt sich der Luftstrom-Umlenkabschnitt aus dem Sammelbehälter-Volumen bis hinein in die mechanische Trenneinrichtung.

[0018] Die vorangehend beschriebenen Ausführungsformen sind bevorzugt dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrzahl der Öffnungsmaße als Schlitze mit einem Verhältnis von einer Schlitzbreite zu einer Schlitzlänge von mindestens 1:10 und mit einer Schlitz-Erstreckungsrichtung entlang der Schlitzlänge ausgebildet ist. Weiter bevorzugt beträgt dieses Größenverhältnis mindestens 1:15 noch bevorzugter mindestens 1:20. Eine Schlitz-Geometrie der Öffnungsmaße hat im Vergleich zu einem Gitter insbesondere den Vorteil, dass bei einer schmalen Ausbildung der die Schlitze bildenden Stege ein günstigeres Verhältnis des für den Luftansaugstrom freien Querschnitts zum versperrten Querschnitt erzielbar ist. Die bei Gittern anders als bei Schlitzen in zwei Dimensionen periodisch vorgesehenen Gitterstäbe bieten viel mehr Wirbel-bildende Strömungswiderstände für den Luftansaugstrom. Weiterhin verschmutzt ein klassisches Gitter aufgrund der hohen Anzahl an Querstegen deutlich schneller und stärker als parallele Lamellenrippen. Dies wird insbesondere bei einem Reinigungsvorgang paralleler zueinander angeordneter Stege zwischen Schlitzen deutlich. An den Stegen hängende Verunreinigungen können durch eine Bürstbewegung parallel zur Erstreckungsrichtung der Stege von diesen befreit werden. Bei einer solch geradlinigen Bewegung über ein Gitter blieben Verunreinigungen an den sich quer zur Bewegung erstreckenden Gitterstegen hängen. Eine Reinigung des Gitters ist im Vergleich zu den Stegen mit den dazwischen befindlichen Schlitzen deutlich erschwert.

[0019] Die Mehrzahl der Schlitze ist bevorzugt durch eine Mehrzahl von Lamellenrippen ausgebildet, wobei diese Lamellenrippen jeweils benachbart zueinander in einem Lamellenrippenabstand angeordnet sind. Die Möglichkeit der strukturellen Erstreckung und Gestaltung der Lamellenrippen in Strömungsrichtung, lässt es zu, diese quer zur Strömungsrichtung schmal und entlang der Strömungsrichtung deutlich länger auszubilden. Verhältnisse zwischen der Lamellenrippenbreite quer zur Strömungsrichtung und der Ausdehnung der Lamellenrippen in Strömungsrichtung sind bevorzugt größer als 1:5, bevorzugter größer als 1:10 und besonders bevor-

zugt größer als 1:20.

[0020] Weiterhin ist es vorteilhaft, die Lamellenrippen, in dem Bereich, wo diese die Anströmfläche der mechanischen Trenneinrichtung bilden, abgerundet auszubilden. Diese Ausgestaltung erschwert ein Verhaken oder Verkanten von Bestandteilen von Abfall-Fractionen, die bis zur Anströmfläche der mechanischen Trenneinrichtung vordringen.

[0021] Für alle Ausführungsformen mit schlitzförmigen Öffnungsmaßen ist es besonders vorteilhaft, wenn in einer Aufsicht auf die Anströmfläche der mechanischen Trenneinrichtung die Fläche der als Schlitze ausgebildeten Öffnungsmaße im Vergleich zur Fläche der Lamellenrippen mehr als 50% beträgt. Diese Lamellenrippen lassen sich durch Ihre strukturelle Ausgestaltung in Strömungsrichtung für den Luftansaugstrom aerodynamisch optimieren, so dass im Idealfall eine laminare Strömung des Luftansaugstroms die schlitzförmigen Öffnungsmaße der mechanischen Trenneinrichtung ohne wesentliche Wirbelbildung durchströmen kann. Das reduziert den Energieaufwand der Gebläse-Einrichtung für den Antrieb des Luftansaugstromes. Weiter bevorzugt ist das Verhältnis der durch die Öffnungsmaße in Form von Schlitzen vom Luftansaugstrom durchströmbaren Fläche zu der durch die Lamellenrippen gebildeten Anströmfläche größer 60% noch weiter bevorzugt größer als 70%.

[0022] Für alle der vorangehend beschriebenen Ausführungsformen ist es von Vorteil, dass der Lamellenrippenabstand in Richtung des Luftansaugstromes durch die als Schlitze ausgebildeten Öffnungsmaße hindurch betrachtet zunimmt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass in die Schlitze eindringende Festkörper nicht durch die Kraft des Luftansaugstroms zwischen den benachbarten Lamellenrippen eingekleimt werden. Ein solches Einkeilen würde eine Reinigung der mechanischen Trenneinrichtung deutlich erschweren. Diese strukturelle Maßnahme reduziert das Risiko eines stetig wachsenden Zusetzens der mechanischen Trenneinrichtung durch Bestandteile von Abfall-Fractionen, die aufgrund ihres geringen Ausmaßes in die Schlitze der mechanischen Trenneinrichtung eindringen können. Die Zunahme des Abstands beträgt bevorzugt 10% und besonders bevorzugt 15%.

[0023] Für die mechanische Stabilität und Belastbarkeit der mechanischen Trenneinrichtung mit Öffnungsmaßen in Form von Schlitzen zwischen Lamellenrippen ist es von Vorteil, wenn eine Lamellenrippenstärke quer zur Schlitz-Erstreckungsrichtung betrachtet ausgehend von der Anströmfläche in Richtung zum Austritt des Luftansaugstroms aus der mechanischen Trenneinrichtung zunimmt. Dadurch ist es möglich, eine im Bereich der Anströmfläche der mechanischen Trenneinrichtung vergleichsweise schmale Lamellenrippe auszubilden. Die nötige mechanische Steifheit erhält die Lamellenrippe durch seine in Strömungsrichtung zunehmende Lamellenrippenstärke. Dieser Freiheitsgrad hinsichtlich der strukturellen Gestaltung der Lamellenrippen ermöglicht es weiterhin, die Eigenfrequenz von Schwingungen der

Lamellenrippen derart zu beeinflussen, dass diese beim Betrieb des Saugaggregates nicht zu störenden Resonanzschwingungen angeregt werden. Wenn der Lamellenrippenabstand dennoch konstant bleiben oder in Durchströmungsrichtung sogar zunehmen soll, so impliziert dies eine konvex gekrümmte Anströmfläche der mechanischen Trenneinrichtung.

[0024] Für alle vorangehend genannten Ausführungsformen mit Öffnungsmaßen in Form von Schlitzen ist eine bevorzugte Ausführungsform des Saugaggregats dadurch gekennzeichnet, dass jeder Schlitz eine Schlitz-Erstreckungsrichtung aufweist, die in einem Winkel von weniger als 20 Grad zu der Lufteinströmrichtung des Luftansaugstroms angeordnet ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass im Luftansaugstrom transportierte Bestandteile von Abfall-Fractionen in einem spitzen Winkel auf die Lamellenrippen auftreffen. Dies erschwert zum einen ein Eindringen kleinerer Bestandteile in die Schlitz-ze zwischen den Lamellenrippen. Zum anderen reduziert sich die mechanische Beanspruchung der Lamellenrippen beim Aufprall von Bestandteilen der Abfallfraktionen, weil der Eintrag von Aufprallkräften durch den spitzen Winkel geringer ist. Auf diese Weise wird der Verschleiß der mechanischen Trenneinrichtung im Dauerbetrieb des Saugaggregats geringer.

[0025] Für alle vorangehend beschriebenen Ausführungsformen ist weiterhin mit Vorteil vorgesehen, dass die mechanische Trenneinrichtung am oberen Randbereich des Abfall-Sammelbehälters derart angeordnet ist, dass sich bei einer Positionierung des Saugaggregats für den bestimmungsgemäßen Gebrauch eine dem Schwerkraft-Gradienten folgende Projektion der Trenneinrichtung in das Sammelbehälter-Volumen abbildet. Bei dieser strukturellen Anordnung fallen an die mechanische Trenneinrichtung durch den Luftansaugstrom gedrückte Bestandteile leichter und größer dimensionierter Abfall-Fractionen entlang eines freien Weges in das Sammelbehälter-Volumen ohne zuvor beispielsweise über schräge Kanten gleiten zu müssen. Dadurch wird die Zuverlässigkeit des Saugaggregats gegenüber Stauungen oder Verstopfungen verursacht durch angesaugte Bestandteile von Abfall-Fractionen im Inneren des Abfall-Sammelbehälters erhöht.

[0026] Eine vorteilhafte Variante der vorangehend beschriebenen verschiedenen tragbaren Saugaggregate ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Pralleinrichtung derart im Abfall-Sammelbehälter oder im Lufteintrittskanalsystem angeordnet ist, dass der Luftansaugstrom zumindest teilweise auf die Pralleinrichtung trifft, wobei die Pralleinrichtung derart ausgebildet und ausgerichtet ist, dass die Pralleinrichtung auf diese auftreffende Abfallfraktionen hinsichtlich ihrer Bewegungsrichtung ablenkt. Abhängig von Geschwindigkeit, Dichte und struktureller Ausdehnung werden Bestandteile von Abfall-Fractionen in eine mechanische Wechselwirkung mit der Pralleinrichtung treten. Bevorzugt ist daher die Pralleinrichtung derart ausgebildet und orientiert, dass auftreffende Bestandteile den Gesetzen der Mechanik folgend in Rich-

tung des Sammelbehälter-Volumens abprallen. Die Pralleinrichtung kann plattenförmig mit ebener oder gekrümmter Oberfläche ausgebildet sein. Ebenso ist denkbar, dass die Pralleinrichtung Öffnungen aufweist, die ein teilweises Durchströmen der Pralleinrichtung durch den Luftansaugstrom erlauben.

[0027] Bevorzugt ist die Pralleinrichtung jedoch derart ausgebildet und ausgerichtet, dass diese den gesamten Luftansaugstrom umlenkt. Das heißt die Pralleinrichtung ist ohne Öffnungen ausgebildet und zusammen mit der umliegenden strukturellen Ausgestaltung des Abfall-Sammelbehälters mit seinem Lufteintrittskanalsystem erfolgt eine Umlenkung des gesamten Luftansaugstroms. Dieses Merkmal ist hinsichtlich des Luftansaugstroms wiederum makroskopisch und nicht mikroskopisch auszulegen.

[0028] Für alle vorangehenden Ausführungsformen des Saugaggregats ist es vorteilhaft, dass im Verlauf des Lufteintrittskanalsystems eine signifikante Vergrößerung einer Querschnittsfläche des Lufteintrittskanalsystems ausgebildet ist. Den Gesetzen der Strömungsmechanik zu Folge bewirkt eine Vergrößerung des durchströmten Querschnitts eine Abnahme der Strömungsgeschwindigkeit. Damit einhergehend sinkt die auf die Bestandteile der Abfall-Fractionen einwirkende Kraft des Luftansaugstroms. Die ebenfalls auf diese einwirkende Gravitationskraft bleibt konstant und die auf die Bestandteile der Abfall-Fractionen einwirkende Trägheitskraft ist abhängig von der Masse der spezifischen Bestandteile. Das Austarieren dieser Kräfteverhältnisse durch Einstellung von Luftansaugstrom und Änderung des durchströmten Querschnitts samt der Ausgestaltung des Luftstrom-Umlenkabschnittes erlaubt es eine effiziente Trägheits-Gravitations-Sichtung eines Großteils der Abfall-Fractionen zu bewirken. Das Merkmal einer signifikanten Vergrößerung des durchströmten Querschnitts ist als Querschnittsvergrößerung von mindestens 10% auszulegen.

[0029] Für alle vorangehend beschriebenen Ausführungsformen des tragbaren Saugaggregats ist es vorteilhaft, dass eine erste Abfall-Entnahmeklappe an der Unterseite des Abfall-Sammelbehälters angeordnet ist oder der Abfall-Sammelbehälter aufschwenkbar oder teilweise abnehmbar ausgestaltet ist. Dadurch lassen sich die im Sammelbehälter-Volumen akkumulierten Bestandteile von Abfall-Fractionen in einen anderen, üblicherweise größeren Abfallbehälter entleeren. Um ein möglichst leichtes tragbares Saugaggregat bereit zu stellen, sind den Abmaßen des Sammelbehälter-Volumens Grenzen gesetzt.

[0030] Eine weitere Variante sieht für alle vorangehend beschriebenen Ausführungsformen des tragbaren Saugaggregats mit Vorteil vor, dass in der unteren Hälfte des Sammelbehälter-Volumens eine weitere mechanische Trenneinrichtung mit siebförmigen Öffnungsmaßen kleiner gleich vier Millimetern angeordnet ist. Auf diese Weise lässt sich im Innern des Sammelbehälter-Volumens eine räumliche Trennung von Abfall-Fractionen mit

unterschiedlich dimensionierten Bestandteilen realisieren. Durch die weitere mechanische Trenneinrichtung hindurch würden hauptsächlich Sand und Staubpartikel gelangen. Es kann erwünscht sein, auf diese getrennt von den übrigen Abfall-Fractionen zuzugreifen.

[0031] In einer bevorzugten Weiterbildung der vorangehend beschriebenen Ausführungsform mit einer weiteren mechanischen Trenneinrichtung ist vorgesehen, dass oberhalb der weiteren mechanischen Trenneinrichtung eine weitere Abfall-Entnahmeklappe am Abfall-Sammelbehälter angeordnet ist. Ebenso ist es für alle vorangehenden Varianten des tragbaren Saugaggregates möglich, im Bereich des Sammelbehälter-Volumens ein Sichtfenster anzuordnen, um den Füllstand des Sammelbehälter-Volumens von außen her einschätzen zu können.

[0032] Eine vorteilhafte Variante des tragbaren Saugaggregates ist dadurch gekennzeichnet, dass das Lufteintrittskanalsystem entlang seiner Erstreckung gekrümmt ausgebildet ist und dabei einen Winkelbereich von mehr als 90 Grad durchläuft. Ein derart lang gestrecktes Lufteintrittskanalsystem ermöglicht, beispielsweise im Zusammenwirken mit einer Änderung des durchströmten Querschnitts und somit der Strömungsgeschwindigkeit des Luftansaugstroms, eine gewisse räumliche Aufteilung der Bestandteile unterschiedlicher Abfallfraktionen im Bereich des Lufteintrittskanalsystems. Dieser Struktur kann mit einer Pralleinrichtung gekoppelt werden, um die gewünschte Zuführung des überwiegenden Großteils der Abfall-Fractionen aus dem Luftansaugstrom in das Sammelbehälter-Volumen zu gewährleisten.

[0033] Für alle vorangehend beschriebenen Ausführungsformen und deren Varianten ist bevorzugt vorgesehen, dass oberhalb des Lufteintrittskanalsystems eine Halteeinrichtung angeordnet ist, die eine einarmige Bedienung des Saugaggregates ermöglicht. Dadurch ergibt sich ein einfach zu bedienender Einsatz des Saugaggregates und eines damit gebildeten Sauggerätes. Für eine möglichst wenig ermüdende und somit bequeme Bedienung ist es weiterhin von Vorteil, dass die Bauelemente derart zueinander austariert angeordnet sind, dass der Schwerpunkt des Sauggerätes unterhalb der Halteeinrichtung liegt.

[0034] Abhängig von den spezifischen Anforderungen im Einsatz des Saugaggregates kann ein an das Lufteintrittskanalsystem angesetzter Ansaugschlauch oder ein Ansaugrohr oder eine Kombination der beiden Bauteile von Vorteil sein. Aus dem Saugaggregat wird durch einen an dem Lufteintrittskanalsystem angesetzten Ansaugschlauch oder Ansaugrohr ein Sauggerät.

[0035] Vorangehend beschriebene Aspekte und weitere Merkmale und Funktionalitäten des Saugaggregates werden anhand der nachfolgend rein beispielhaft dargestellten unterschiedlichen Ausführungsformen beschrieben.

[0036] RÄUMLICH KOMPLEXERE AUSGESTALTUNG DES LAMELLENFILTERS DEFINIEREN.

[0037] Es zeigen:

- Figur 1: eine erste Ausführungsform eines tragbaren Saugaggregates in einem schematischen, nicht maßstabsgerechten Längsschnitt;
- Figur 2: eine zweite Ausführungsform eines tragbaren Saugaggregates in einem schematischen, nicht maßstabsgerechten Längsschnitt und durch ein Saugrohr erweitert zu einem tragbaren Sauggerät;
- Figur 3: eine dritte Ausführungsform eines tragbaren Saugaggregates in einem schematischen, nicht maßstabsgerechten Längsschnitt;
- Figur 4: eine vierte Ausführungsform eines tragbaren Saugaggregates in einem schematischen, nicht maßstabsgerechten Längsschnitt;
- Figur 5: eine Aufsicht auf die vierte Ausführungsform des tragbaren Saugaggregates aus Figur 4 betrachtet auf die in Figur 4 strichpunktiert angelegte Schnittebene V-V;
- Figur 6: eine perspektivische Ansicht der Anströmoberfläche einer möglichen Ausführungsform einer im Saugaggregat zum Einsatz kommenden mechanischen Trenneinrichtung 4 mit einer Mehrzahl schlitzförmiger Öffnungsmaße 40;
- Figur 7: eine perspektivische Ansicht der Abströmoberfläche der mechanischen Trenneinrichtung 4 aus Figur 6;
- Figur 8: eine weitere perspektivische Ansicht der Anströmoberfläche der mechanischen Trenneinrichtung 4 aus den Figuren 6 und 7,
- Figur 9: eine perspektivische Ansicht eines Querschnitts der mechanischen Trenneinrichtung 4 aus Figur 8 entlang der in Figur 8 strichpunktiert angelegte Schnittebene IX-IX und
- Figur 10: eine Aufsicht auf den Querschnitt der mechanischen Trenneinrichtung 4 aus Figur 8 entlang der in Figur 8 strichpunktiert verorteten Schnittebene IX-IX.

- Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines tragbaren Saugaggregates in einem schematischen, nicht maßstabsgerechten Längsschnitt. Ein Abfall-Sammelbehälter 2 weist ein als einfaches Rohr ausgebildetes Lufteintrittskanalsystem 21, ein strömungstechnisch dahinter angeordnetes Sammelbehälter-Volumen 23 und ein Luftaustrittskanalsystem 22 auf. Den Grenzbereich zwischen dem Sammelbehälter-Volumen 23 und dem Luftaustrittskanalsystem 22 bildet eine mechanische Trenneinrichtung 4. Die mechanische Trenneinrichtung 4 weist in dieser Figur nicht dargestellte Öffnungsmaße 40 auf, die das Durchströmen des vom Lufteintrittska-

nalsystem 21 durch Bereiche des Sammelbehälter-Volumens 23 zum Luftaustrittskanalsystem 22 strömenden Luftansaugstroms ermöglicht. Der Luftansaugstrom wird durch eine Gebläse-Einrichtung 1 erzeugt, die am Abfall-Sammelbehälter 2 angeordnet ist. Die Gebläse-Einrichtung 1 ist für ein tragbares Saugaggregat bevorzugt kabellos, d.h. mit einem Akkumulator als Energiequelle ausgestattet.

[0038] Der Abfall-Sammelbehälter 2 weist weiterhin eine strukturell als Wandung ausgebildete Pralleinrichtung 24 auf. Im Einsatz des Saugaggregats trägt der entlang einer Lufteinströmrichtung LE in das Sammelbehälter-Volumen 23 eintretende Luftansaugstrom Bestandteile verschiedener Abfall-Fraktionen mit sich. Diese sind vorangehend im Bereich des Lufteintrittskanalsystems 21 und einem hier nicht gezeigten, vorgeschalteten Ansaugschlauch oder einem Ansaugrohr durch den Ansaugstrom beschleunigt worden. Die Strömungsgeschwindigkeit des Luftansaugstroms erfährt nach dem Eintritt in das Sammelbehälter-Volumen 23 eine signifikante Drosselung. Dies wird strömungsmechanisch bewirkt durch den im Sammelbehälter-Volumen 23 im Vergleich zum Lufteintrittskanalsystem deutlich größeren durchströmten Querschnitt. Aufgrund der Massenträgheit wird ein Großteil der Bestandteile der Abfall-Fraktionen jedoch abweichend von der Strömungsrichtung des Luftansaugstroms weiter geradeaus der Lufteinströmrichtung folgend fliegen und gegen auf die als Wandung ausgebildete Pralleinrichtung 24 treffen. Die Pralleinrichtung 24 übt mit jedem auf sie treffenden Bestandteil der Abfall-Fraktionen einen im Wesentlichen elastischen Stoß aus, sofern der Bestandteil aufgrund seiner Materialeigenschaften keine überwiegend inelastischen Eigenschaften aufweist. Dadurch werden diese im Wesentlichen elastisch abgestoßenen Bestandteile der Abfall-Fraktionen weg von der Pralleinrichtung 24 nach unten hin beschleunigt. Verstärkt wird dieser Effekt noch durch die auf die ebenfalls auf die Bestandteile wirkende Schwerkraft. Für den Großteil der Bestandteile der Abfall-Fraktionen ist die Summe von Stoß- und Schwerkraft deutlich größer als die diesen entgegenwirkenden Strömungskräfte des Luftansaugstroms. Daher werden diese Bestandteile der Abfall-Fraktionen im unteren Bereich des Sammelbehälter-Volumens verbleiben.

[0039] Abhängig von Dichte, Materialeigenschaften und der räumlichen Ausdehnung ist es möglich, dass gewisse Abfallfraktionen eine geringere Massenträgheit aufweisen und eine größere Angriffsfläche für die Strömungskräfte des Luftansaugstromes bieten. Dann überwiegen diese Strömungskräfte und transportieren Bestandteile derartiger Abfall-Fraktionen dem Luftansaugstrom folgend bis zur mechanischen Trenneinrichtung 4. Hier vermögen diese Bestandteile nicht durch die Öffnungsmaße der mechanischen Trenneinrichtung 4 hindurch zu treten. Daher werden diese Bestandteile durch den Luftansaugstrom an die mechanische Trenneinrichtung gesaugt. Sobald der Luftansaugstrom jedoch

ausbleibt - üblicherweise durch ein Abschalten der Gebläse-Einrichtung 1, es ist jedoch auch ein Umlenken des von der Gebläse-Einrichtung 1 erzeugten Luftansaugstroms denkbar - fällt die Ansaugkraft weg und die angesaugten Bestandteile der beschriebenen leichten und/oder weit ausladen dimensionierten Abfall-Fraktionen werden der Schwerkraft folgend zum Boden des Sammelbehälter-Volumens 23 sinken. Dort lassen sich die hier akkumulierten Bestandteile aller Abfall-Fraktionen beispielsweise über eine am Sammelbehälter-Volumen 23 ausgebildete verschwenkbare Klappe 25 ausleeren.

[0040] Zwischen der Lufteinströmrichtung LE und der Luftausströmrichtung LA erstreckt sich somit ein ausgehnter Luftstrom-Umlenkabschnitt 3, der im Zusammenspiel mit der Pralleinrichtung 24 die vorangehend beschriebene Trägheits-Schwerkraft-Sichtung unterschiedlicher Abfall-Fraktionen bewirkt.

[0041] Figur 2 zeigt eine zweite Ausführungsform eines tragbaren Saugaggregates in einem schematischen, nicht maßstabgerechten Längsschnitt und durch ein Saugrohr 7 erweitert zu einem tragbaren Sauggerät. Gleiche Bauelemente sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und die vorangehenden Ausführungen gelten entsprechend. Im Unterschied zur ersten Ausführungsform bewirkt dieses Saugaggregat die Trägheits-Schwerkraft-Sichtung ohne eine Pralleinrichtung. Dazu wird der mit den Abfall-Fraktionen in der Lufteinströmrichtung LE in das Sammelbehälter-Volumen 23 eintretende Luftansaugstrom im Luftstrom-Umlenkabschnitt 3 um rund 180 Grad hin zur mechanischen Trenneinrichtung 4 gewendet. Bei dieser Umkehrbewegung wird der überwiegende Teil der Abfallfraktionen aufgrund der zentrifugal wirkenden Trägheit seiner Bestandteile und der zusätzlich wirkenden Schwerkraft vom Luftansaugstrom getrennt und sinkt in Richtung des Bodens des Sammelbehälter-Volumens 23. Zusätzlich ist kurz über dem Boden des Sammelbehälter-Volumens 23 eine weitere mechanische Trenneinrichtung 5 in Form eines Sieb-Gitter angeordnet. Dadurch können nur Bestandteile von Abfallfraktionen durch das Sieb-Gitter gelangen, die kleinere Abmessungen als die Sieböffnungen aufweisen. Dies ermöglicht im Sammelbehälter-Volumen 23 eine räumlich differenzierte Akkumulierung unterschiedlicher Abfall-Fraktionen zu realisieren. Seitlich am Sammelbehälter-Volumen ist ein Sichtfenster und/oder eine weitere Abfall-Entnahmeklappe 50 am Abfall-Sammelbehälter 2 angeordnet. Am unteren Ende des Abfall-Sammelbehälters 2 ist eine erste Abfall-Entnahmeklappe angebracht, die hier nicht zusätzlich im geöffneten Zustand gezeigt ist.

[0042] Figur 3 zeigt eine dritte Ausführungsform eines tragbaren Saugaggregates in einem schematischen, nicht maßstabgerechten Längsschnitt. Gleiche Bauelemente sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und die vorangehenden Ausführungen gelten entsprechend. Wie bei der zweiten Ausführungsform ist keine Pralleinrichtung für den Ansaugluftstrom vorgesehen. Die Träg-

heits-Schwerkraft-Sichtung der Abfall-Fractionen erfolgt wie bei der zweiten Ausführungsform durch eine Umlenkung des Ansaugluftstroms um rund 180 Grad. Anders als bei der zweiten Ausführungsform ist die mechanische Trenneinrichtung 4 mit seiner Anströmoberfläche vertikal und nicht horizontal orientiert angeordnet.

[0043] Figur 4 zeigt eine vierte Ausführungsform eines tragbaren Saugaggregates in einem schematischen, nicht maßstabgerechten Längsschnitt. Gleiche Bauelemente sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und die vorangehenden Ausführungen gelten entsprechend. Anders als bei den drei vorangehend beschriebenen Ausführungsformen ist hier eine räumlich weiter ausgreifende mechanische Trenneinrichtung 4 verwirklicht. Diese erstreckt sich beidseitig umgreifend um den in das Sammelbehälter-Volumen 23 eintretenden Luftansaugstrom. Diese sich beidseitig erstreckende räumliche Anordnung der mechanischen Trenneinrichtung 2 wird in Zusammenschau mit Figur 5 als Aufsicht auf die in Figur 4 angelegte Schnittebene V-V verdeutlicht.

[0044] Beim Eintritt des Luftansaugstroms in das Sammelbehälter-Volumen 23 gelangt dieser in den Luftstrom-Umlenkabschnitt 3, der räumlich von der mechanischen Trenneinrichtung 4 umgeben ist. Der Luftansaugstrom wird um zirka 90 Grad nach rechts und links abgelenkt. Dabei erfolgt unterstützt von der Schwerkraft die Trägheits-Schwerkraft-Sichtung gewisser Abfall-Fractionen. Die dennoch an der mechanischen Trenneinrichtung 4 angesaugten Bestandteile leichterer und räumlich ausgedehnter Abfall-Fractionen fallen nach dem Ausbleiben des Ansaugluftstroms in das Sammelbehälter-Volumen 23 hinein. Zusätzlich zu den anderen Ausführungsformen ist hier eine Halteeinrichtung 6 für das tragbare Saugaggregat gezeigt, die eine ein- oder beidhändige Bedienung ermöglicht.

[0045] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung hat es sich allgemein als zweckmäßig erwiesen, wenn die mechanische Trenneinrichtung 4 nicht frontal vom Luftansaugstrom angeströmt wird, also der Luftansaugstrom nicht in einem senkrechten oder spitzen Winkel auf die mechanische Trenneinrichtung 4 strömt. Wird ein spitzer Winkel gewählt, könnten ggf. vorhandene Abfall-Fractionen, beispielsweise Sandkörper, die mechanische Trenneinrichtung 4 mit der Zeit schädigen. Es hat sich daher als zweckmäßig erwiesen, so wie in Figur 4 und besonders Figur 5 illustriert, einen stumpfen Winkel zu wählen. Die Anströmoberfläche der mechanischen Trenneinrichtung 4 ist dabei im Wesentlichen parallel zur Luft-einströmrichtung LE orientiert. Dabei darf der Winkel zwischen der Lufteinströmrichtung LE und der Anströmoberfläche der mechanischen Trenneinrichtung 4, beispielsweise um 180° betragen, ein Winkelbereich von 240° bis 120° oder 210° bis 150° hat sich als zweckmäßig erwiesen. (Bei einer gebogenen mechanischen Trenneinrichtung, also einer mechanischen Trenneinrichtung mit gewölbter Anströmoberfläche kann der Winkel bezogen auf die Haupterstreckungsebene der Anströmoberfläche ermittelt werden.) Wenn die mechanische Trenneinri-

chung 4 schlitzförmigen Öffnungen und Lamellenrippen aufweist, bilden dann die entsprechenden Lamellenrippen vorteilhafterweise einen Winkel von ca. 90° zum Luftansaugstrom, zweckmäßig ist durchaus ein Winkelbereich von 60° bis 120°. Wie aus Figur 5 ableitbar, ist es besonders nützlich, wenn zwei mechanische Trenneinrichtung gegenüberliegend um den Luftansaugstrom angeordnet sind.

[0046] Es ist ebenfalls zweckmäßig eine mechanische Trenneinrichtung einzusetzen, die sich radial um die Lufteinströmrichtung des Luftansaugstromes erstreckt.

[0047] Eine Prallplatte kann bei dieser Anordnung der mechanischen Trenneinrichtung(en) auch hinter der/den mechanischen Trenneinrichtung(en) vorgesehen werden. Die Luftansaugstrom wird dann an der /den mechanische(n) Trenneinrichtung(en) vorbeigeführt und trifft (bezogen auf die Lufteinströmrichtung LE) dahinter auf der Prallplatte auf. Bei dieser Anordnung wird sowohl die Beschädigung als auch das Zusetzen und Verstopfen der mechanische(n) Trenneinrichtung(en) besonders effektiv verhindert. Ferner ist bei dieser Anordnung der mechanischen Trenneinrichtung(en) eine konvex gekrümmte Anströmfläche der mechanischen Trenneinrichtung(en), die den Luftansaugstrom umklammert, besonders zweckmäßig.

[0048] Figur 6 zeigt eine perspektivische Ansicht der Anströmoberfläche einer möglichen Ausführungsform einer im Saugaggregat zum Einsatz kommenden mechanischen Trenneinrichtung 4 mit einer Mehrzahl schlitzförmiger Öffnungsmaße 40. Die parallel zueinander angeordneten Schlitze 40 werden durch eine entsprechende Zahl parallel zueinander angeordneter Lamellenrippen 41 gebildet. Die Lamellenrippen 41 erstrecken sich zwischen gegenüber liegenden Kanten eines Rahmens. Der Rahmen hat in Strömungsrichtung des Ansaugluftstroms, der durch einen Pfeil angedeutet ist, eine gewisse Ausdehnung. Entlang dieser Ausdehnung erstrecken sich auch die parallelen Lamellenrippen 41 von der Anströmoberfläche zur Abströmoberfläche. Figur 7 zeigt eine perspektivische Ansicht der Abströmoberfläche der mechanischen Trenneinrichtung 4 aus Figur 6. der austretende Ansaugluftstrom ist durch den Pfeil verdeutlicht. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die mechanische Trenneinrichtung 4 somit in Form eines solchen Lamellenfilters realisiert, der nachfolgend noch näher beschrieben wird.

[0049] Figur 8 zeigt eine weitere perspektivische Ansicht der Anströmoberfläche der mechanischen Trenneinrichtung 4 aus den Figuren 6 und 7. Figur 9 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Querschnitts der mechanischen Trenneinrichtung 4 aus Figur 8 entlang der in Figur 8 strichpunktiert angelegte Schnittebene IX-IX. Die periodisch beabstandet zueinander angeordneten Lamellenrippen 41 bilden dabei die als Schlitze 40 ausgebildeten periodische angeordneten Öffnungsmaße der mechanischen Trenneinrichtung 4.

[0050] Ein geringer Strömungswiderstand wird durch ein günstiges Verhältnis von versperrem Querschnitt

(Summe der Oberflächen der Lamellenrippen 41 auf der Anströmoberfläche) zu durchströmtem Querschnitt (Summe der Oberflächen aller als Schlitz 40 ausgebildeten Öffnungsmaße auf der Anströmoberfläche) erreicht. Beispielsweise ist der versperrte Querschnitt 1 mm breit, der durchströmte Querschnitt 2 mm. Somit ist 66 % der Anströmoberfläche somit frei für den Durchtritt des Luftansaugstroms. Um dieses günstige Verhältnis zu erreichen, müssen die Lamellenrippen 41 quer zur Strömungsrichtung so dünn wie möglich ausgebildet sein.

[0051] Figur 10 zeigt eine Aufsicht auf den Querschnitt der mechanischen Trenneinrichtung 4 aus Figur 8 entlang der in Figur 8 strichpunktiert verorteten Schnittebene IX-IX. Um gleichzeitig eine gute Festigkeit der Lamellenrippen 41 zu erreichen, haben diese in Strömungsrichtung eine zunehmende Lamellenrippenstärke 43. Die Vorderkanten der Lamellenrippen 41 auf der Anströmoberfläche und Hinterkanten der Lamellenrippen 41 auf der Abströmoberfläche sind jeweils abgerundet. Beispielsweise mit einem Radius von 0,5 mm und 1,0 mm. Der zwischen den Lamellenrippen 41 befindliche Lamellenrippen-Abstand 42 vergrößert sich von der Lamellenrippen-Vorderkante auf der Anströmoberfläche in Strömungsrichtung zur Lamellenrippen-Hinterkante auf der Abströmoberfläche, beispielsweise von 2,0 mm auf 2,2 mm. Damit wird die Verklemmungs- und Verstopfungsgefahr verursacht durch kleine Bestandteile von Abfallfraktionen, die in zwischen die Lamellenrippen 41 eindringen können reduziert.

[0052] Durch die in Strömungsrichtung zunehmende Lamellenrippenstärke 43 und durch den zunehmenden Lamellenrippen-Abstand 42 und somit den zunehmenden freien Querschnitt der spaltförmigen Öffnungsmaße 40 ergibt sich, dass die Lamellenrippen eine in etwa zylinderförmig aufgefächerte Anordnung ausbilden.

[0053] Falls die Lamellenrippen 41 in konkreten konstruktiven Ausführungen zu stark schwingen kann das Lamellengitter in mehrere Einheiten aufgeteilt werden. Diese Aufteilung erfolgt dann entlang der Erstreckungsrichtung der Lamellenrippen 41. Alternativ dazu kann die Anzahl der Lamellenrippen 41 vergrößert werden bei gleichzeitiger Verringerung ihrer Erstreckungslänge.

[0054] Die Anzahl der Lamellenrippen, in diesen Ausführungsbeispiel 15 Stück und deren Erstreckungslänge richten sich nach dem zu fördernden Luftvolumenstrom des Luftansaugstroms und der zu erwartenden Menge an Abfall-Fraktionen. Je größer der Luftvolumenstrom und die Materialmenge der Abfall-Fraktionen sind, desto größer sind Anzahl und Erstreckungslänge der Lamellenrippen 41 zu wählen.

[0055] Die Festigkeit der Lamellenrippen kann durch eine stärkere Verdickung und damit eine Vergrößerung des Winkels der sich auffächernden Lamellenrippen (im vorliegenden Beispiel 2,87°) weiter erhöht werden.

[0056] Alternativ zur hier dargestellten Form können die Lamellenrippen 41 auch zusätzlich gebogen ausgebildet sein. Eine Biegung quer zur Durchströmungsrichtung

kann ein Abstreifen angesaugter Bestandteile von Abfallfraktionen erleichtern. Damit kann eine Selbstreinigung des Lamellenfilters erreicht werden. Eine Biegung oder Krümmung der Lamellenrippen 41 um weitere Raumrichtungen kann zur Anpassung an Erfordernisse des umgebenden Bauraums im Saugaggregat vorgenommen werden.

Bezugszeichenliste:

[0057]

1	Gebläse-Einrichtung
2	Abfall-Sammelbehälter
21	Luft Eintrittskanalsystem
22	Luftaustrittskanalsystem
23	Sammelbehälter-Volumen
24	Pralleinrichtung
25	erste Abfallentnahmeklappe
3	Luftstrom-Umlenkabschnitt
4	mechanische Trenneinrichtung
40	Öffnungsmaße
41	Lamellenrippen
42	Lamellenrippenabstand
43	Lamellenrippenstärke
5	weitere mechanische Trenneinrichtung
50	weitere Abfall-Entnahmeklappe
6	Halteeinrichtung
7	Ansaugschlauch oder Ansaugrohr für ein tragbares Sauggerät
LE	Luft einströmrichtung
LA	Luft ausströmrichtung

Patentansprüche

1. Tragbares Saugaggregat zum gleichzeitigen Aufsaugen unterschiedlicher Abfall-Fraktionen mittels eines Luftansaugstromes,

das tragbare Saugaggregat aufweisend:

- eine Gebläse-Einrichtung (1) zur Erzeugung des Luftansaugstromes und
- einen Abfall-Sammelbehälter (2) mit
 - einem Luft Eintrittskanalsystem (21), definierend eine Luft einström-Richtung (LE) in einen Luftstrom-Umlenkabschnitt (3),
 - einem Luftaustrittskanalsystem (22), definierend eine Luft ausström-Richtung (LA) aus dem Luftstrom-Umlenkabschnitt (3) und
 - einem strömungstechnisch zwischen dem Luft Eintrittskanalsystem (21) und dem Luftaustrittskanalsystem (22) an-

geordneten Sammelbehälter-Volumen (23),

- wobei die Gebläse-Einrichtung (1) derart strukturell mit dem Abfall-Sammelbehälter (2) gekoppelt ist, dass der Luftansaugstrom durch das Lufteintrittskanalsystem (21) in das Sammelbehälter-Volumen (23) eintritt und unter Durchlaufen des Luftstrom-Umlenkabschnittes (3) durch das Luftaustrittskanalsystem (22) aus dem Sammelbehälter-Volumen (23) austritt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lufteintrittskanalsystem (21), das Luftaustrittskanalsystem (22) und das Sammelbehälter-Volumen (23) derart ausgebildet und angeordnet sind, dass strömungstechnisch zwischen der Lufteinström-Richtung (LE) und der Luftausström-Richtung (LA) in dem Luftstrom-Umlenkabschnitt (3) eine Luftansaugstrom-Umlenkung von mehr als 40 Grad erfolgt, die eine Trägheits-Schwerkraft-Sichtung zwischen unterschiedlichen Abfall-Fractionen bewirkt, wobei eine mechanische Trenneinrichtung (4) mit einer Mehrzahl von Öffnungsmaßen (40) für den Luftansaugstrom zwischen dem Lufteintrittskanalsystem (21) und dem Luftaustrittskanalsystem (22) derart angeordnet ist, dass eine gegen eine Anströmfläche der mechanischen Trenneinrichtung (4) gesaugte und durch den Luftansaugstrom gehaltene Abfall-Fraktion nach einem Abschalten des Luftansaugstromes gravitationsbedingt in das Sammelbehälter-Volumen (23) gelangt.
2. Tragbares Saugaggregat gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanische Trenneinrichtung (4) als Übergang zwischen Sammelbehälter-Volumen (23) und Luftaustrittskanalsystem (22) ausgebildet und angeordnet ist.
 3. Tragbares Saugaggregat gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrzahl der Öffnungsmaße (40) als Schlitze mit einem Verhältnis von einer Schlitzbreite zu einer Schlitzlänge von mindestens 1:10 und mit einer Schlitz-Erstreckungsrichtung entlang der Schlitzlänge ausgebildet ist.
 4. Tragbares Saugaggregat gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrzahl der Schlitze durch eine Mehrzahl von Lamellenrippen (41) ausgebildet sind, die benachbart zueinander in einem Lamellenrippenabstand (42) angeordnet sind.
 5. Tragbares Saugaggregat gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Aufsicht auf die Anströmfläche der mechanischen Trenneinrichtung (4) die Fläche der als Schlitze ausgebildeten Öffnungsmaße (40) im Vergleich zur Fläche der Lamellenrippen (41) mehr als 50% beträgt.
 6. Tragbares Saugaggregat gemäß Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lamellenrippenabstand (42) in Richtung des Luftansaugstromes durch die als Schlitze ausgebildeten Öffnungsmaße (40) hindurch betrachtet zunimmt.
 7. Tragbares Saugaggregat gemäß einem der vorangehenden Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Schlitz eine Schlitz-Erstreckungsrichtung aufweist, der in einem Winkel von weniger als 20 Grad zu der Lufteinströmrichtung (LE) des Luftansaugstroms angeordnet ist.
 8. Tragbares Saugaggregat gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanische Trenneinrichtung (4) am oberen Randbereich des Abfall-Sammelbehälters (2) derart angeordnet ist, dass sich bei einer Positionierung des Saugaggregats für den bestimmungsgemäßen Gebrauch eine dem Schwerkraft-Gradienten folgende Projektion der mechanischen Trenneinrichtung (4) in das Sammelbehälter-Volumen (23) abbildet.
 9. Tragbares Saugaggregat gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Pralleinrichtung (24) derart im Abfall-Sammelbehälter (2) angeordnet ist, dass der Luftansaugstrom zumindest teilweise auf die Pralleinrichtung trifft, wobei die Pralleinrichtung (24) derart ausgebildet und ausgerichtet ist, dass die Pralleinrichtung (24) auf diese auftreffende Abfallfraktionen hinsichtlich ihrer Bewegungsrichtung ablenkt.
 10. Tragbares Saugaggregat gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Abfall-Entnahmeklappe (25) an der Unterseite des Abfall-Sammelbehälters (2) angeordnet ist oder der Abfall-Sammelbehälter (2) aufschwenkbar oder teilweise abnehmbar ausgestaltet ist.
 11. Tragbares Saugaggregat gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der unteren Hälfte des Sammelbehälter-Volumens (23) eine weitere mechanische Trenneinrichtung (5) mit siebförmigen Öffnungsmaßen kleiner gleich vier Millimetern angeordnet ist.
 12. Tragbares Saugaggregat gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lufteintrittskanalsystem (21) entlang seiner Erstreckung gekrümmt ausgebildet ist und dabei einen Winkelbereich von mehr als 90 Grad durch-

läuft.

13. Tragbares Saugaggregat gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem sich die Trenneinrichtung (4) beidseitig umgreifend um den in das Sammelbehälter-Volumen (23) eintretenden Luftansaugstrom erstreckt. 5
14. Tragbares Saugaggregat gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem bei einer Positionierung des Saugaggregats für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der Luftansaugstrom um zirka 90 Grad nach rechts und links abgelenkt wird. 10
15. Tragbares Saugaggregat gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Anströmoberfläche der mechanischen Trenneinrichtung (4) im Wesentlichen parallel zur Lufteströmrichtung (LE) orientiert ist. 15

Claims

1. Portable suction unit for the simultaneous suction of different waste fractions by means of an air suction flow, 25
- comprising the portable suction unit:
- a blower device (1) for generating the air intake flow and 30
 - a waste collection container (2) with
 - an air inlet duct system (21), defining an air inlet direction (LE) into an air flow deflection section (3), 35
 - an air outlet duct system (22) defining an air outlet direction (LA) from the air flow deflecting section (3) and
 - a collecting tank volume (23) arranged between the air inlet duct system (21) and the air outlet duct system (22), 40
- wherein the blower device (1) is structurally coupled to the waste collection container (2) such that the air intake flow enters the collection container volume (23) through the air inlet duct system (21) and exits the collection container volume (23) through the air outlet duct system (22) while passing through the air flow deflector section (3), **characterised in that** the air inlet duct system (21), the air outlet duct system (22) and the collecting container volume (23) are designed and arranged in such a way that an air intake flow deflection of more than 40 degrees takes place between the air inlet direction (LE) and the air outlet direction (LA) in the air flow deflection section (3), which causes an inertia- 45

gravity separation between different waste fractions,

wherein a mechanical separating device (4) with a plurality of opening dimensions (40) for the air intake flow is arranged between the air inlet duct system (21) and the air outlet duct system (22) in such a way that a waste fraction sucked against an inflow surface of the mechanical separating device (4) and held by the air intake flow passes into the collection container volume (23) due to gravity after the air intake flow is switched off.

2. Portable suction unit according to claim 1, **characterised in that** the mechanical separating device (4) is designed and arranged as a transition between the collection container volume (23) and the air outlet duct system (22).
3. Portable suction unit according to claim 1 or 2, **characterised in that** the plurality of opening dimensions (40) is formed as slots with a ratio of a slot width to a slot length of at least 1:10 and with a slot extension direction along the slot length. 20
4. Portable suction unit according to claim 3, **characterised in that** the plurality of slots are formed by a plurality of finned ribs (41) which are arranged adjacent to one another at a finned rib spacing (42).
5. Portable suction unit according to claim 4, **characterised in that** in a top view of the inflow surface of the mechanical separating device (4), the area of the opening dimensions (40) formed as slots is more than 50% compared to the area of the lamella ribs (41). 35
6. Portable suction unit according to claim 4 or 5, **characterised in that** the lamella rib spacing (42) increases as viewed in the direction of the air intake flow through the opening dimensions (40) formed as slots. 40
7. Portable suction unit according to one of the preceding claims 3 to 7, **characterised in that** each slot has a slot extension direction which is arranged at an angle of less than 20 degrees to the air inflow direction (LE) of the air intake flow. 45
8. Portable suction unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the mechanical separating device (4) is arranged at the upper edge region of the waste collection container (2) in such a way that, when the suction unit is positioned for the intended use, a projection of the mechanical separating device (4) following the gravity gradient is formed in the collection container volume (23). 50

9. Portable suction unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** an impact device (24) is arranged in the waste collection container (2) in such a way that the air intake flow at least partially impinges on the impact device, the impact device (24) being designed and aligned in such a way that the impact device (24) deflects waste fractions impinging thereon with respect to their direction of movement. 5
10. Portable suction unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** a first waste removal flap (25) is arranged on the underside of the waste collection container (2) or the waste collection container (2) is designed to be pivotable or partially removable. 15
11. Portable suction unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** a further mechanical separating device (5) with sieve-shaped opening dimensions of less than or equal to four millimetres is arranged in the lower half of the collecting container volume (23). 20
12. Portable suction unit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the air inlet duct system (21) is curved along its extension and runs through an angular range of more than 90 degrees. 25
13. Portable suction unit according to one of the preceding claims, in which the separating device (4) extends around both sides of the air intake flow entering the collecting container volume (23). 30
14. Portable suction unit according to one of the preceding claims, in which, when the suction unit is positioned for the intended use, the air intake flow is deflected by approximately 90 degrees to the right and left. 35
15. Portable suction unit according to one of the preceding claims, in which the inflow surface of the mechanical separating device (4) is orientated substantially parallel to the air inflow direction (LE). 40

Revendications

1. Groupe d'aspiration portable pour l'aspiration simultanée de différentes fractions de déchets au moyen d'un courant d'aspiration d'air, présentant le groupe d'aspiration portable : 50
- un dispositif de soufflerie (1) pour générer le courant d'aspiration d'air et 55
 - un collecteur de déchets (2) avec
 - un système de canaux d'entrée d'air (21)

définissant une direction d'entrée d'air (LE) dans une section de déviation de flux d'air (3),

- un système de conduit de sortie d'air (22) définissant une direction de sortie d'air (LA) de la section de déviation de flux d'air (3), et
- un volume de réservoir collecteur (23) disposé, du point de vue de l'écoulement, entre le système de canaux d'entrée d'air (21) et le système de canaux de sortie d'air (22),

le dispositif de soufflerie (1) étant couplé structurellement au récipient de collecte de déchets (2) de telle sorte que le flux d'aspiration d'air entre dans le volume du récipient de collecte (23) par le système de canal d'entrée d'air (21) et sort du volume du récipient de collecte (23) par le système de canal de sortie d'air (22) en passant par la section de déviation du flux d'air (3),

caractérisé en ce que

le système de canaux d'entrée d'air (21), le système de canaux de sortie d'air (22) et le volume de conteneur de collecte (23) sont formés et agencés de telle sorte que, du point de vue de la technique d'écoulement, une déviation de l'écoulement d'aspiration d'air de plus de 40 degrés se produit entre la direction d'écoulement d'entrée d'air (LE) et la direction d'écoulement de sortie d'air (LA) dans la section de déviation d'écoulement d'air (3), ce qui provoque une séparation par gravité et inertie entre différentes fractions de déchets, et dans lequel un dispositif de séparation mécanique (4) avec une pluralité de dimensions d'ouverture (40) pour le courant d'aspiration d'air est disposé entre le système de canaux d'entrée d'air (21) et le système de canaux de sortie d'air (22) de telle sorte qu'une fraction de déchets aspirée contre une surface d'afflux du dispositif de séparation mécanique (4) et maintenue par le courant d'aspiration d'air arrive dans le volume du récipient collecteur (23) en raison de la gravité après une coupure du courant d'aspiration d'air.

2. Groupe d'aspiration portable selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de séparation mécanique (4) est conçu et disposé comme transition entre le volume du réservoir collecteur (23) et le système de canaux de sortie d'air (22).
3. Groupe d'aspiration portable selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la pluralité de dimensions d'ouverture (40) est formée comme des fentes avec un rapport entre une largeur de fente et une longueur de fente d'au moins 1:10 et avec une direction d'extension de fente le long de la longueur de fente.

4. Groupe d'aspiration portable selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la pluralité de fentes est formée par une pluralité de nervures de lamelles (41) qui sont disposées de manière adjacente les unes aux autres à un intervalle de nervures de lamelles (42). 5
5. Groupe d'aspiration portable selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, dans une vue en plan de la surface d'afflux du dispositif de séparation mécanique (4), la surface des dimensions d'ouverture (40) réalisées sous forme de fentes est supérieure à 50% par rapport à la surface des nervures de lamelles (41). 10
6. Groupe d'aspiration portable selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** la distance entre les nervures des lamelles (42) augmente en regardant dans la direction du flux d'aspiration d'air à travers les dimensions d'ouverture (40) réalisées sous forme de fentes. 20
7. Groupe d'aspiration portable selon l'une des revendications 3 à 7 précédentes, **caractérisé en ce que** chaque fente a une direction d'extension de fente qui est disposée à un angle inférieur à 20 degrés par rapport à la direction d'entrée d'air (LE) du flux d'aspiration d'air. 25
8. Groupe d'aspiration portable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de séparation mécanique (4) est disposé sur la zone de bord supérieure du récipient de collecte de déchets (2) de telle sorte que, lors d'un positionnement du groupe d'aspiration pour l'utilisation conforme, une projection du dispositif de séparation mécanique (4) suivant le gradient de gravité est reproduite dans le volume du récipient de collecte (23). 30 35
9. Groupe d'aspiration portable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'impact (24) est disposé dans le récipient de collecte de déchets (2) de telle sorte que le flux d'aspiration d'air rencontre au moins partiellement le dispositif d'impact, le dispositif d'impact (24) étant conçu et orienté de telle sorte que le dispositif d'impact (24) dévie les fractions de déchets qui le rencontrent en ce qui concerne leur direction de déplacement. 40 45
10. Groupe d'aspiration portable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une** première trappe d'évacuation des déchets (25) est disposée sur le côté inférieur du récipient de collecte des déchets (2) ou **en ce que** le récipient de collecte des déchets (2) est conçu de manière à pouvoir pivoter ou à être partiellement amovible. 50 55
11. Groupe d'aspiration portable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** autre dispositif de séparation mécanique (5) avec des dimensions d'ouverture en forme de tamis inférieures ou égales à quatre millimètres est disposé dans la moitié inférieure du volume du récipient collecteur (23).
12. Groupe d'aspiration portable selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système de canal d'entrée d'air (21) est réalisé de manière incurvée le long de son extension et parcourt ainsi une plage angulaire de plus de 90 degrés.
13. Groupe d'aspiration portable selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de séparation (4) s'étend en entourant des deux côtés le flux d'aspiration d'air entrant dans le volume du réservoir collecteur (23).
14. Groupe d'aspiration portable selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le flux d'aspiration d'air est dévié d'environ 90 degrés vers la droite et vers la gauche lorsque le groupe d'aspiration est positionné pour une utilisation conforme à sa destination.
15. Groupe d'aspiration portable selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la surface d'écoulement du dispositif de séparation mécanique (4) est orientée sensiblement parallèlement à la direction d'entrée d'air (LE).

Fig.1

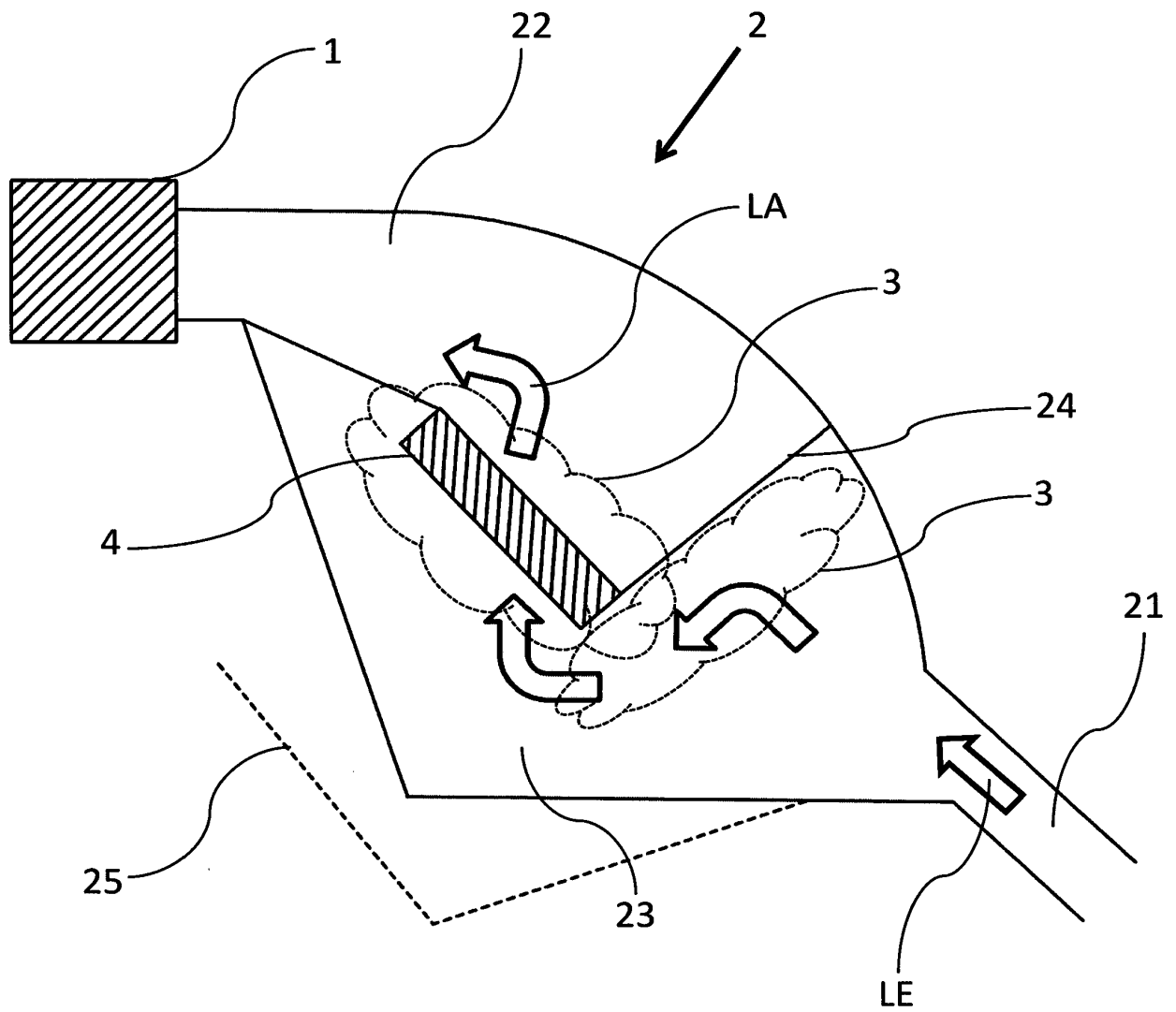


Fig.2

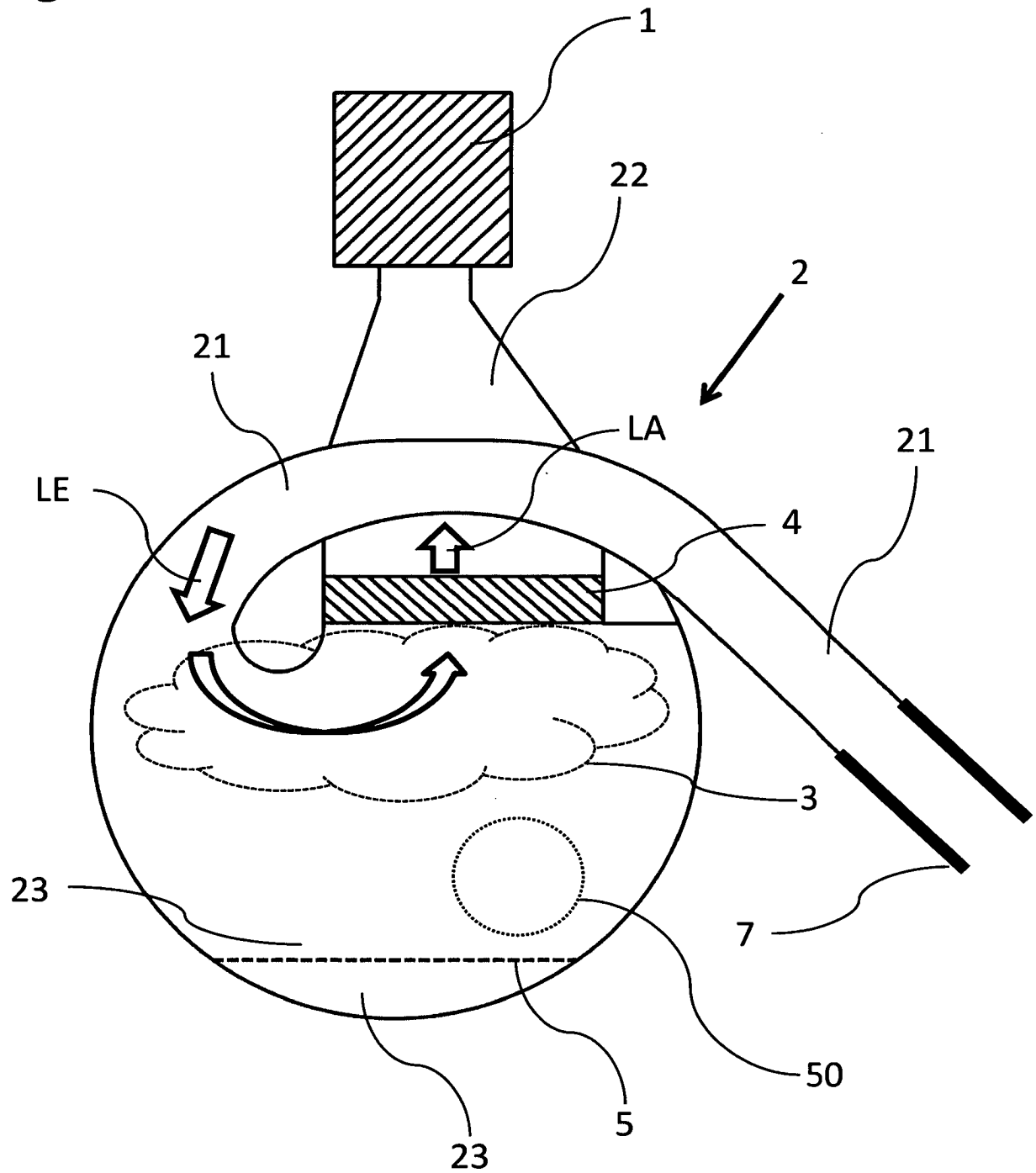


Fig.3

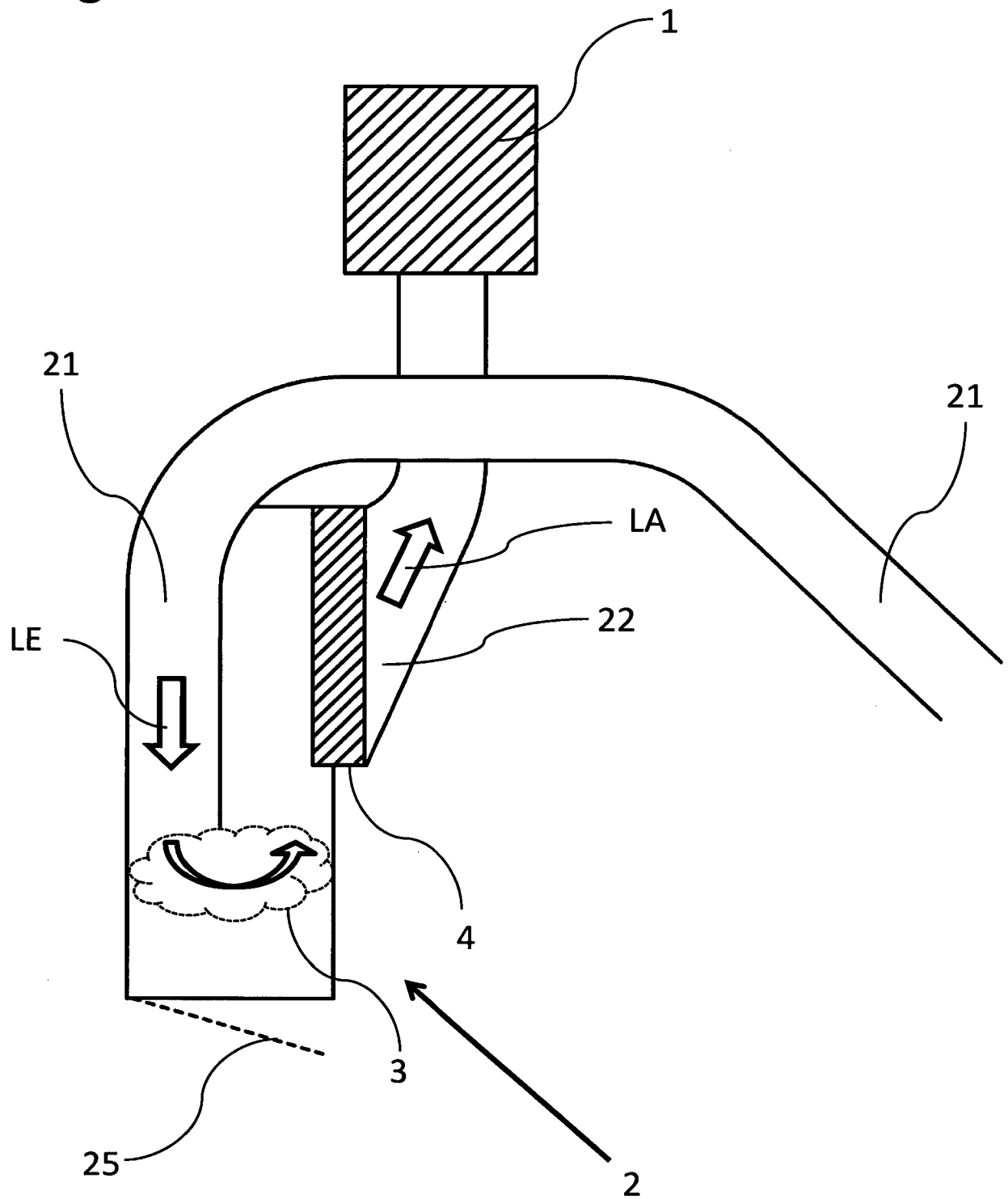


Fig.4

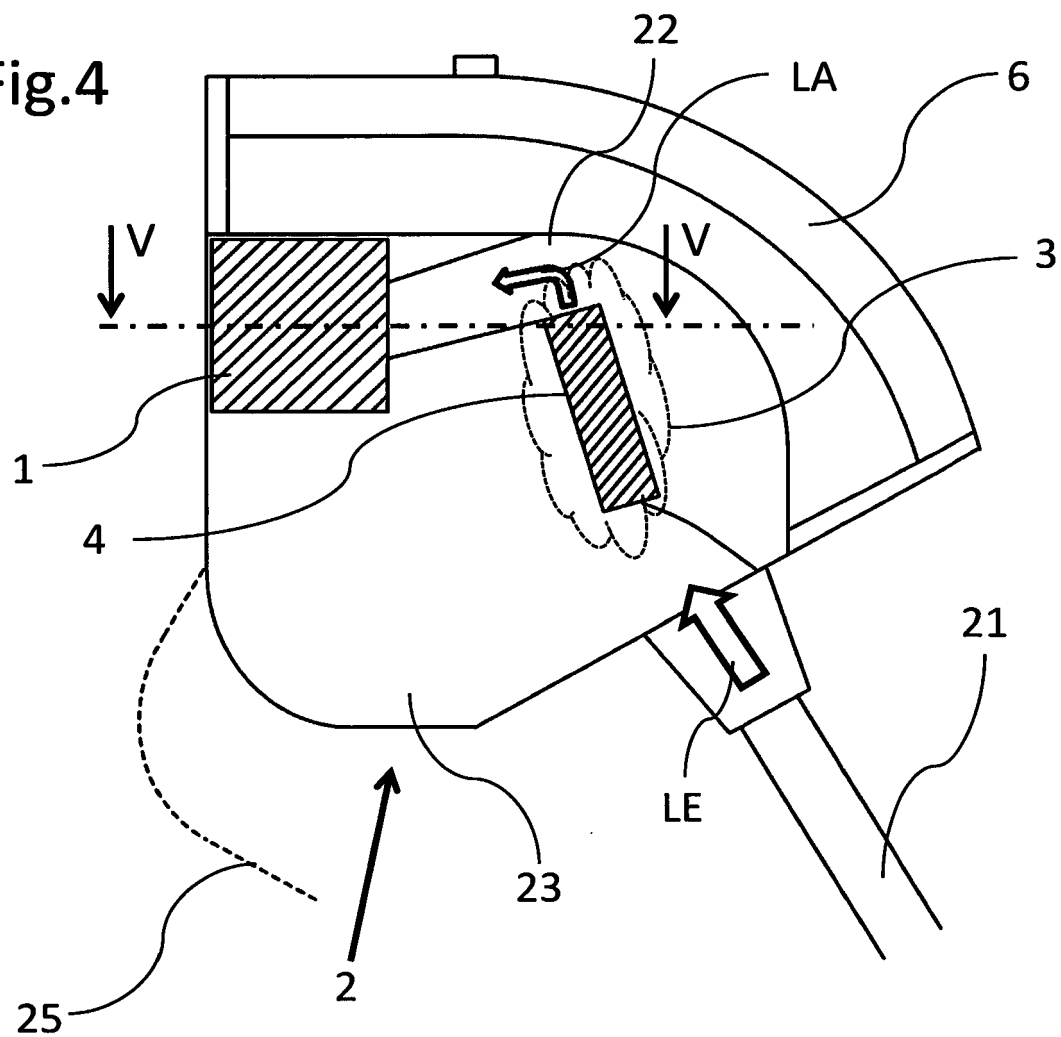


Fig.5

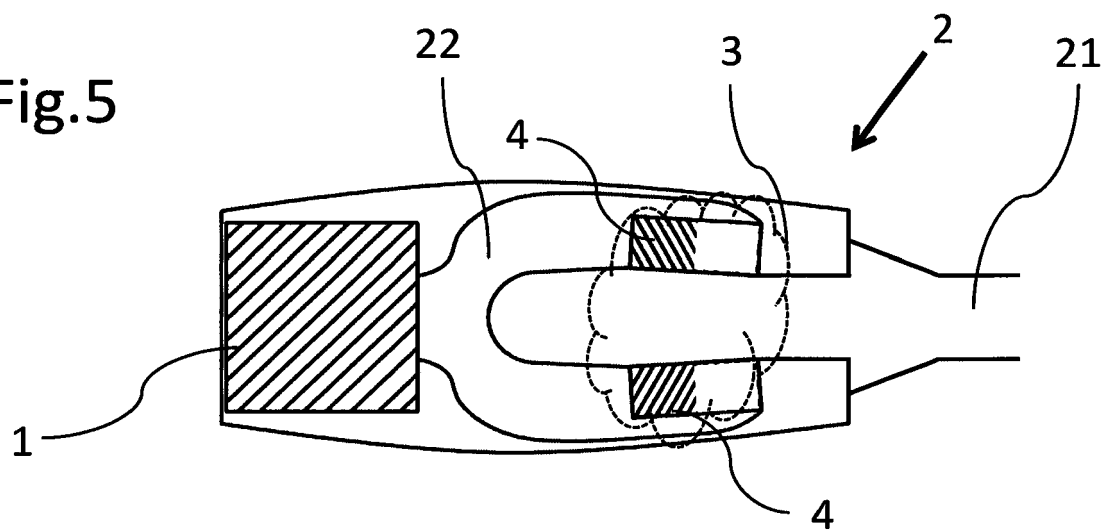


Fig.6

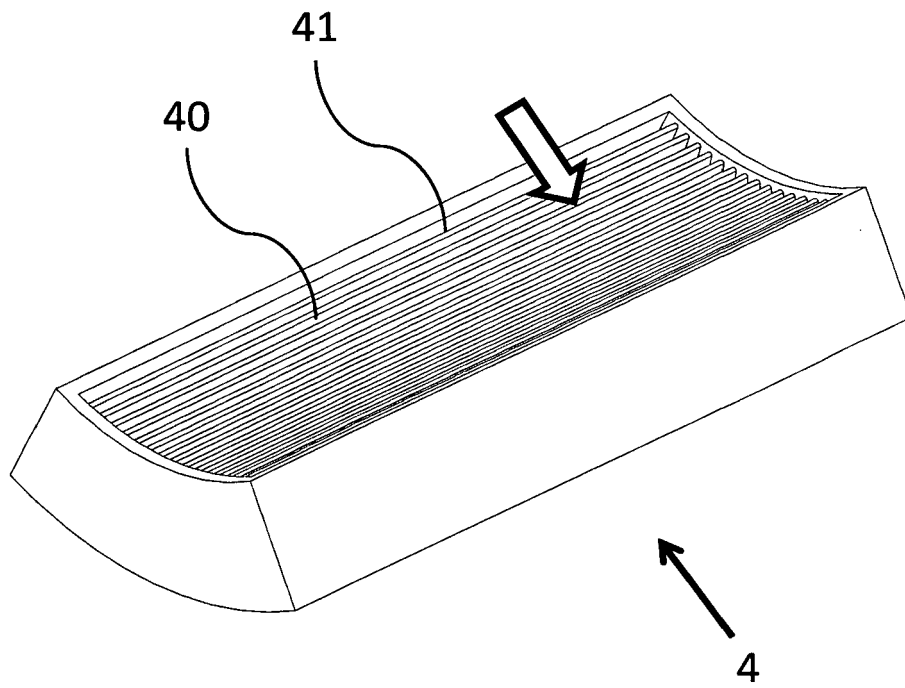


Fig.7

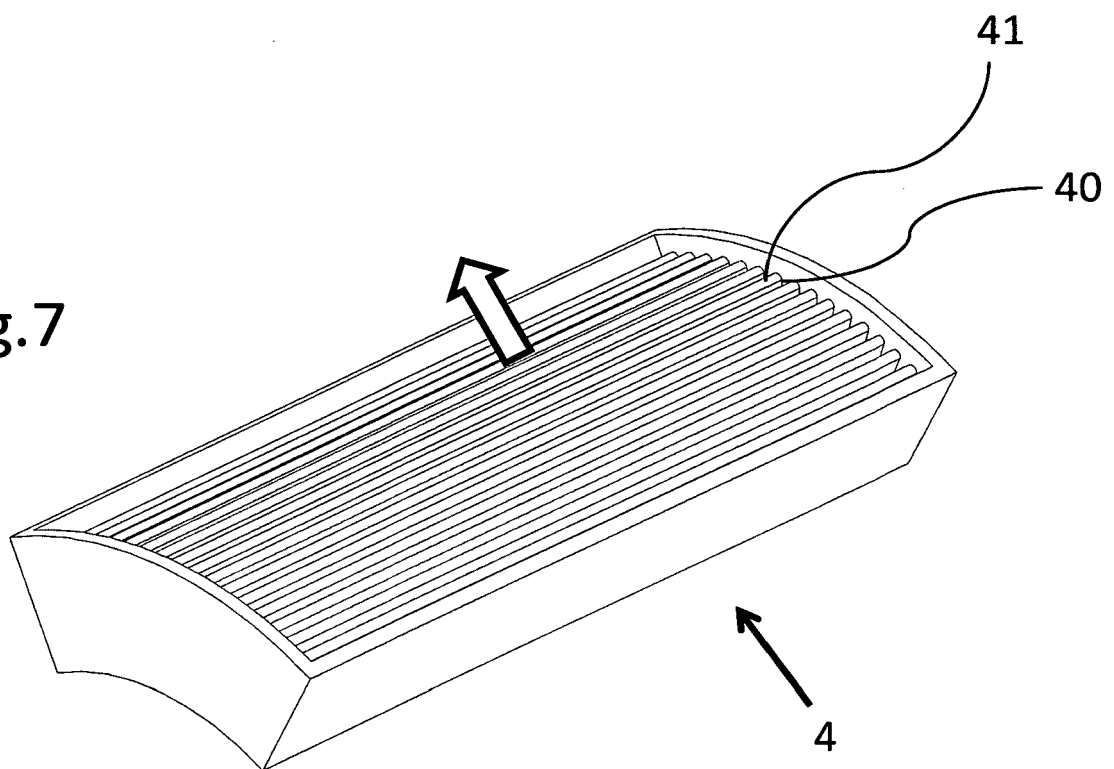


Fig.8

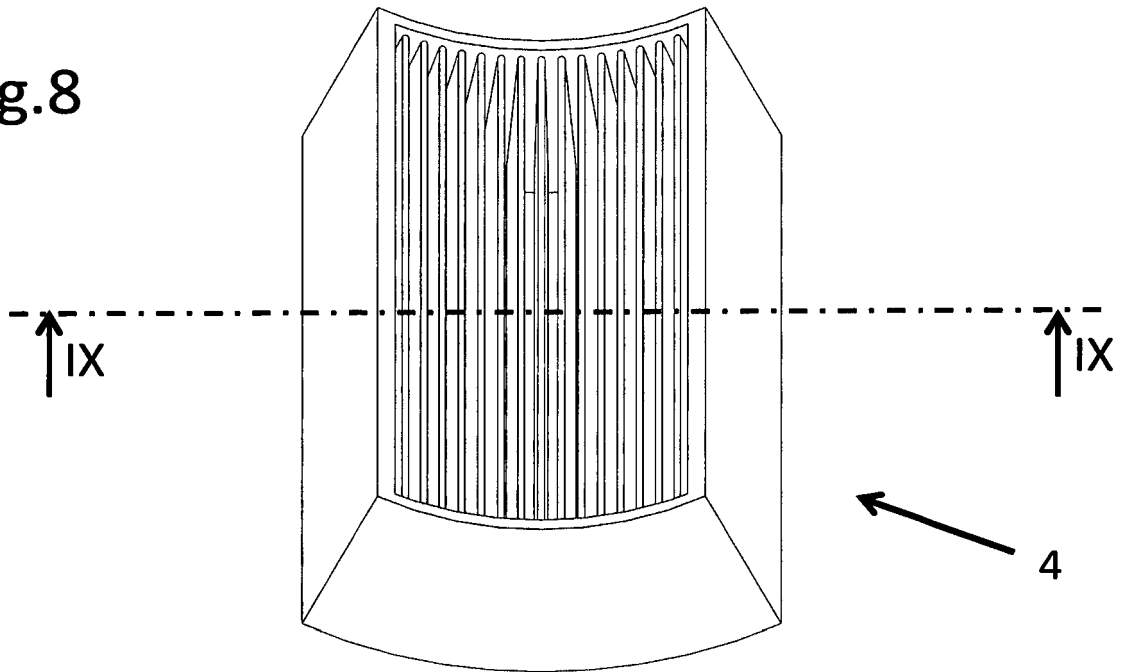


Fig.9

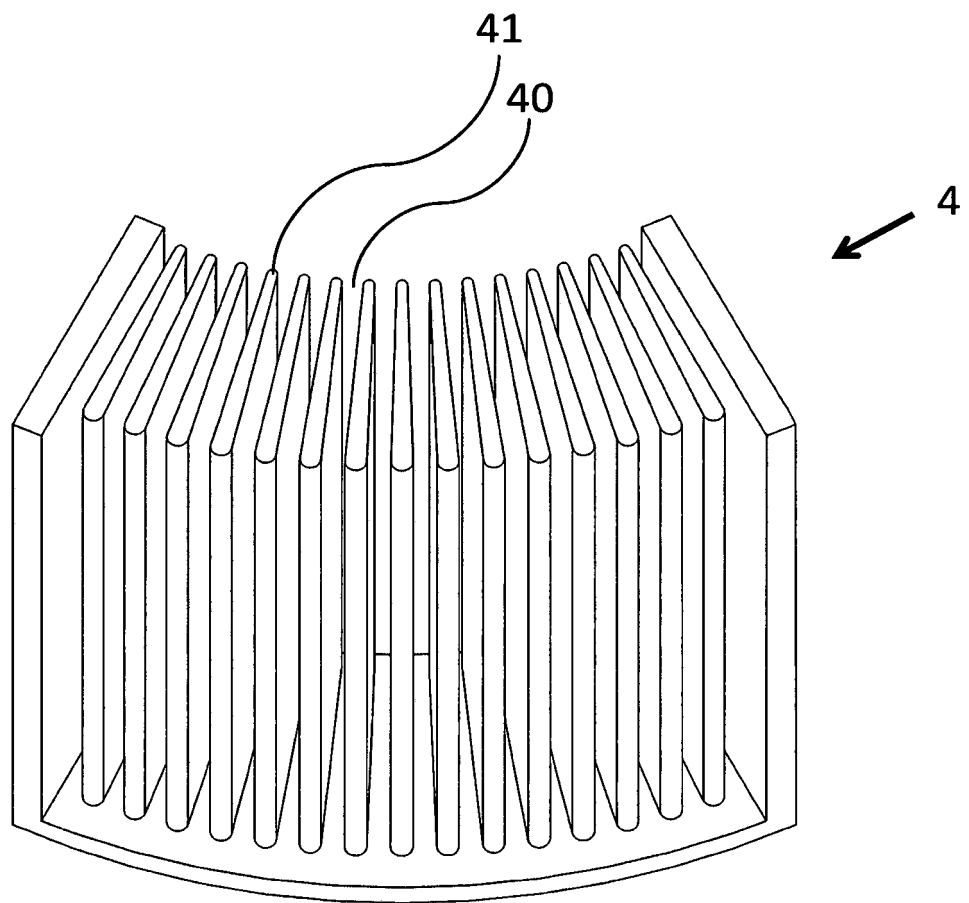
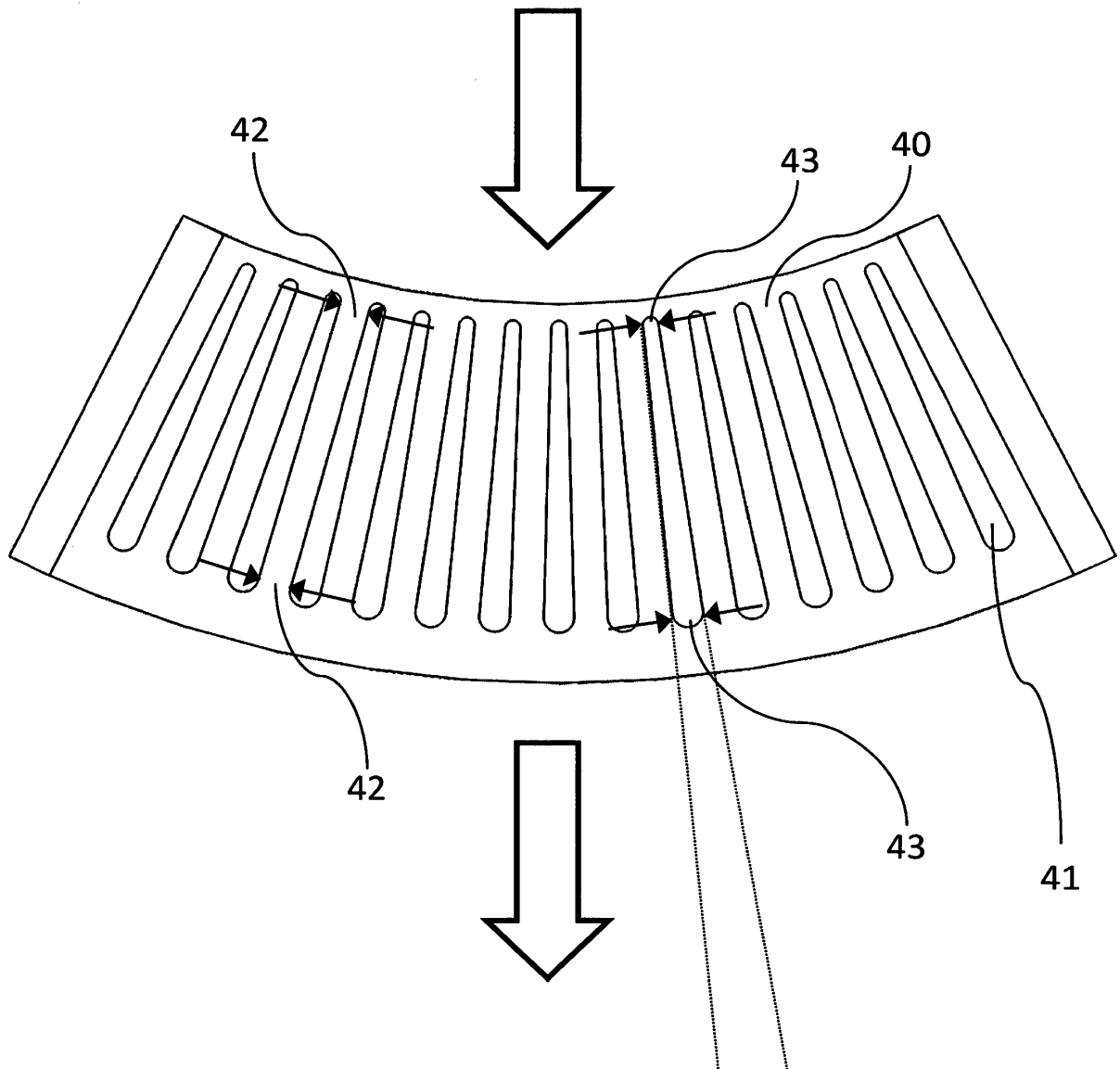


Fig.10



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

- FR 2861279 A1 [0008]
- DE 20006284 U1 [0008]
- DE 3722701 A1 [0008]
- US 5795358 A [0008]