

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schmutzabscheider für einen Staubsauger. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Schmutzabscheider, der nach dem Prinzip eines Zyklons arbeitet.

[0002] Ein Staubsauger ist zur Benutzung in einem Haushalt eingerichtet. Der Sauger umfasst üblicherweise einen Saugmund, einen Schmutzabscheider und ein Gebläse. Der Saugmund kann mittels eines Rohrs und/oder eines flexiblen Saugschlauchs mit einer Einheit verbunden sein, die den Schmutzabscheider und das Gebläse aufnimmt. In einer kabellosen Variante ist ein Energiespeicher zusammen mit dem Gebläse und dem Schmutzabscheider in einem tragbaren Gerät aufgenommen; der Saugmund kann mittels eines Rohrs oder direkt angebunden werden.

[0003] Der Schmutzabscheider ist dazu eingerichtet, aus einem Luftstrom, der durch das Gebläse vom Saugmund eingesogen wird, Schmutzpartikel herauszufiltern und zu sammeln. Viele Staubsauger arbeiten mit Filterbeuteln, in welche die eingesaugte und mit Schmutz belastete Luft geleitet wird. Die Luft durchdringt das Material des Filterbeutels und der Schmutz bleibt im Beutel zurück. Eine andere bekannte Ausführungsform umfasst einen Zyklonfilter, in dem die schmutzbelastete Luft auf eine Kreisbahn geleitet wird. Schmutzpartikel in der Luft werden durch Fliehkraft radial nach außen befördert, wo eine Strömungsgeschwindigkeit der Luft aufgrund ihrer Reibung an einer Gefäßwand geringer ist, sodass der Schmutz nach unten absinkt, wo er gesammelt werden kann.

[0004] Schmutzabscheider, die mit porösen Filterelementen arbeiten, setzen mit steigender Beladung mit Schmutzpartikeln zu, sodass die Filterleistung abnimmt. Bei Zyklon-basierten Schmutzabscheidern ist dieses Problem üblicherweise weniger stark ausgeprägt, jedoch sind sie bei feinen Schmutzpartikeln meist weniger effizient.

[0005] Eine der vorliegenden Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht in der Angabe einer verbesserten Technik zur Schmutzabscheidung für einen Staubsauger, die eine gute Filterleistung über einen großen Beladungsbereich ermöglicht. Die Erfindung löst diese Aufgabe mittels der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche. Unteransprüche geben bevorzugte Ausführungsformen wieder.

[0006] Nach einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Schmutzabscheider für einen Staubsauger ein zylindrisches Gefäß mit einer Längsachse und einer radialen Gefäßwand; ein Filterelement, das mit umlaufendem Abstand zur Gefäßwand im Gefäß angebracht ist; einen Einlass zur Einleitung eines Luftstroms in einen radial zwischen dem Filterelement und der Gefäßwand liegenden Bereich; und ein im Einlass angebrachtes Leitelement, um den Luftstrom radial nach außen zur Gefäßwand zu richten und eine Geschwindigkeit des Luftstroms zu erhöhen. Dabei ist das Leitelement

derart beweglich angeordnet, dass die Erhöhung variabel in Abhängigkeit eines durch den Einlass tretenden Luftstroms ist.

[0007] Das Gefäß kann auch leicht konisch sein, so dass es im Wesentlichen die Form eines Kegelstumpfs hat. Der Konus weist im Betrieb bevorzugt in Richtung der Schwerkraft. Das Filterelement ist bevorzugt coaxial im Gefäß aufgenommen und kann auch als Durchströmfilter bezeichnet werden. Es umfasst üblicherweise einen Vliesfilter, einen Papierfilter und/oder einen Gewebefilter. Das bewegliche Leitelement wird bevorzugt nur durch den durch den Einlass tretenden Luftstrom gesteuert und erfordert zu seiner Verstellung keine andere Zufuhr von Energie. Die Steuerung des Leitelements ist dadurch bevorzugt passiv anstelle einer aktiven Ausführungsform, die beispielsweise einen Elektromotor, einen Elektromagneten oder eine ähnliche Einrichtung erfordert.

[0008] Im Gefäß kann Schmutz nach dem Zyklon-Prinzip aus dem Luftstrom abgeschieden und gesammelt werden und das Filterelement kann eine weitere Reinigung des Luftstroms bewirken. Das Leitelement kann den in den Schmutzabscheider tretenden Luftstrom so formen oder ausrichten, dass eine Abscheideleistung des zyklonbasierten Teils des Schmutzabscheiders verbessert ist. Insbesondere gröbere Schmutzpartikel können mittels des zyklonbasierten Teils verbessert aus dem Luftstrom entfernt werden, sodass das Filterelement verbessert feine Schmutzpartikel zurückhalten kann, ohne rasch zuzusetzen. Die beiden Teile können verbessert zusammenwirken, sodass insgesamt eine verbesserte Filterleistung erzielt werden kann.

[0009] Die Beschleunigung des Luftstroms kann Wirkung einer Verengung des Einlasses sein, wobei ein durchströmter Querschnitt nach Art einer Düse lokal verringert ist. Die dadurch entstehende höhere Geschwindigkeit des Luftstroms führt zu einer höheren Zentrifugalkraft und damit auch zu einer besseren Abscheidung von Schmutz. Außerdem kann so ein Umwickeln des Filterelements mit langen Haaren oder Fäden reduziert werden. Das Leitelement ist beweglich, um den freien Querschnitt in Abhängigkeit des durch den Einlass tretenden Luftstroms zu variieren. Insbesondere kann das Leitelement durch den Luftstrom bewegt werden und seine Stellung kann von einer Strömungsgeschwindigkeit oder einem Volumenstrom des Luftstroms abhängig sein.

[0010] Der durch den Einlass tretende Volumenstrom kann bei steigender Beladung des Schmutzabscheiders nur wenig verringert sein. Ein Staubsauger mit dem Schmutzabscheider kann auch dann verbessert nutzbar sein, wenn bereits eine erhebliche Beladung mit Schmutz besteht. In einer Ausführungsform kann ein vergrößerter Anteil des Gefäßes zur Aufnahme von Schmutz genutzt werden, ohne dadurch die Filterleistung des Schmutzabscheiders zu beeinträchtigen. Ein Benutzer kann das Gefäß weniger häufig leeren müssen, sodass ein Saugvorgang seltener durch ein Ausleeren unterbrochen wer-

den muss. Eine Schmutzbelastung eines Haushalts durch Ausleeren des Schmutzabscheiders kann verringert sein.

[0011] Das Leitelement ist weiter bevorzugt derart ausgeführt, dass es das Gefäß zum Einlass hin verschließt, wenn kein Luftstrom durch den Schmutzabscheider tritt. Anders ausgedrückt kann das Leitelement nach Art einer Luftklappe arbeiten und den Einlass verschließen, wenn der Staubsauger nicht in Betrieb ist. Dadurch kann verbessert verhindert werden, dass Schmutz in eine Umgebung des Schmutzabscheiders bzw. des Staubsaugers entweicht. Das Leitelement kann nach Art einer Rückschlag-Klappe ausgeführt sein, sodass es bei Belastung aus Richtung des Gefäßes, etwa durch einen Luftstrom oder durch ein Objekt, den Einlass verschließt. Der Schmutzabscheider kann sowohl an einem kabelgebundenen als auch an einem schnurlosen Staubsauger eingesetzt werden. Der Staubsauger kann beispielsweise als fahrbares oder tragbares Gerät ausgeführt sein. Insbesondere kann der Schmutzabscheider vorteilhaft an einem tragbaren und kabellosen Multifunktions-Sauger (multi-use handstick, MUH) eingesetzt werden.

[0012] Das Filterelement weist bevorzugt eine poröse Filtermatte auf, die dazu eingerichtet ist, in radialer Richtung bezüglich der Längsachse von Luft durchströmt zu werden und dabei Schmutz zurückzuhalten. Das Filterelement kann einen Durchströmfilter umfassen, der insbesondere feinere Schmutzpartikel zurückhalten kann. In einer Ausführungsform ist dem Filterelement radial ein Siebfilter vorgelagert, um gröbere Schmutzpartikel fernzuhalten.

[0013] Das Filterelement erstreckt sich bevorzugt entlang der Längsachse und weiter bevorzugt wenigstens bis zur oberen Höhe des Einlasses. Damit überdeckt das Filterelement eine Eintrittsöffnung des Gefäßes, zu welcher der Einlass führt, in vertikaler Richtung vollständig. In einer weiteren Ausführungsform kann ein axiales Ende des Filterelements in vertikaler Richtung auch im Bereich der Öffnung liegen. Schmutz, der aus dem auf Kreisbahn zirkulierenden Luft abgeschieden wird, kann sich an einem unteren axialen Ende des Gefäßes sammeln. Ein unteres axiales Ende des Filterelements kann über einem unteren axialen Ende des Gefäßes liegen, sodass sich Schmutz verbessert in dem überstehenden axialen Abschnitt des Gefäßes sammeln kann. Radial eintretende Luft kann an einem oberen axialen Ende des Filterelements ausgeleitet und in Richtung eines Gebläses geführt werden.

[0014] Das Leitelement ist weiter bevorzugt derart geformt, dass der Luftstrom in einer Umfangsrichtung radial außerhalb des Filterelements in den Bereich zwischen dem Filterelement und der Gefäßwand eintritt. Eine gedankliche Verlängerung der Strömung am Leitelement vorbei trifft dabei bevorzugt nicht direkt das Filterelement.

[0015] Eine dem freien Ende des Leitelements gegenüberliegende Begrenzung des Einlasses verläuft bevorzugt in einer Richtung, die tangential zu einer Längsachse des zylindrischen Gefäßes liegt. Dabei geht die Be-

grenzung bevorzugt tangential in die Gefäßwand über, die auf einem Umfang um die Längsachse liegt. Der Luftstrom kann von einer durch die Begrenzung und das Leitelement gebildeten Düse ungehindert und in gerader Linie in den Bereich zwischen dem Filterelement und der Gefäßwand einströmen, sodass die Strömungsgeschwindigkeit dort groß sein kann.

[0016] So kann verbessert eine zirkuläre Strömung der Luft um eine Längsachse des zylindrischen Gefäßes induziert werden. Fliehkräfte, die auf den Luftstrom wirken, können verbessert zur Abscheidung von enthaltenem Schmutz genutzt werden. Weiter wird ein direkter Luftstrom auf das Filterelement reduziert, sodass im Betrieb die gesamte Filterfläche zur Verfügung stehen kann.

[0017] Es ist weiterhin bevorzugt, dass eine durch das Leitelement freigegebene lichte Weite des Einlasses nicht größer als ein radialer Abstand zwischen dem Filterelement und der Gefäßwand ist. Das Filterelement kann im Wesentlichen zylindrisch geformt sein und ist bevorzugt coaxial im Gefäß aufgenommen. Ein Einlass von Luft in das Filterelement erfolgt in radialer, ein Auslass in axialer Richtung. Der radiale Abstand zwischen einem äußeren Umfang des Filterelements und der Gefäßwand des zylindrischen Gefäßes ist bevorzugt größer als die durch das Leitelement freigegebene lichte Weite.

[0018] Das Leitelement kann in einem Abschnitt des Einlasses liegen, der einen im Wesentlichen rechteckigen inneren Querschnitt aufweist. Dabei kann das Leitelement über eine Art Scharnier verfügen, mit dem es an einer der vier Seiten des Rechtecks am Einlass angeschlagen ist. Die lichte Weite kann sich dann zwischen einer entfernten Kante des Leitelements und einer korrespondierenden Begrenzung des Einlasses messen lassen. Durch diese Bedingung kann sichergestellt sein, dass die durch das Leitelement bewirkte Verengung des Querschnitts des Einlasses möglichst nahe am Übergang des Einlasses in das zylinderförmige Gefäß erfolgt, um den eintretenden Luftstrom aerodynamisch günstig zu richten. Die Geschwindigkeit des eintretenden Luftstroms kann durch die durch das Leitelement bewirkte Verringerung des Querschnitts groß und der freie Querschnitt klein sein.

[0019] Es ist weiterhin bevorzugt, dass das Leitelement entlang des Luftstroms gebogen ist. Durch die Biegung kann die zur Geschwindigkeitserhöhung erforderliche Querschnittsverringering des Einlasses bewirkt werden, ohne unnötige Wirbel im Luftstrom zu erzeugen, die eine Fließgeschwindigkeit reduzieren oder ein Abladen von Schmutz an einer unerwünschten Stelle begünstigen könnten. Eine zweidimensionale Oberfläche des Leitelements, an der die Luftströmung entlangfließt, ist bevorzugt in nur einer Richtung gebogen. Die Biegung kann insbesondere im Wesentlichen parabelförmig verlaufen, um optimal mit dem Luftstrom zusammenzuwirken. In einer Ausführungsform ist die Biegung des Leitelements vorbestimmt und das Leitelement ist im Wesentlichen starr ausgeführt. Es ist bevorzugt, dass das Leitelement aus einem relativ dünnen, plattenförmigen

Material herstellbar ist.

[0020] Das Leitelement kann derart angebracht sein, dass der Einlass in Abhängigkeit des Luftstroms und entgegen der Kraft eines Rückstellelements freigegeben wird. Die durch den Einlass strömende Luft kann dabei steuern, wie stark der verbleibende Querschnitt durch das Leitelement verringert ist. Die Verengung kann umso stärker sein, je langsamer der Luftstrom ist.

[0021] In einer ersten Variante ist das Leitelement aus einem starren Material und beweglich beispielsweise mittels eines Scharniers im Einlass angebracht. In einer zweiten Variante ist das Leitelement selbst elastisch verformbar und auf diese Weise mit dem Rückstellelement integriert ausgeführt. Dabei kann das Leitelement gleichzeitig als Rückstellelement dienen, indem es sich bei abnehmendem Luftstrom entspannt, seine Biegung reduziert und dadurch den Einlass weiter verschließt. Nimmt der Luftstrom bis auf null ab, so kann auch die Biegung des Leitelements nahe null betragen.

[0022] Um die gewünschte starke Vergrößerung der Strömungsgeschwindigkeit beim Eintritt der schmutzbeladenen Luft in das zylindrische Gefäß zu realisieren, muss die Verringerung des Querschnitts des Einlasses ausreichend groß sein. Es ist bevorzugt, dass ein freier Querschnitt am Leitelement maximal ca. 40 %, weiter bevorzugt maximal ca. 30 % des freien Querschnitts stromaufwärts des Leitelements beträgt. Der bestimmte freie Querschnitt kann sich auf einen Betrieb des Staubsaugers unter vorbestimmten Bedingungen stromaufwärts des Einlasses beziehen. Beispielsweise kann zur Bestimmung ein vorbestimmtes Zubehör wie ein Saugschlauch oder eine Polsterdüse verwendet werden, welches in einer vorbestimmten Weise von einem zu reinigenden Gegenstand zum Schmutzabscheider führt. Von einem nachgeschalteten Gebläse kann eine vorbestimmte Saugwirkung erfordert werden. Der freie Querschnitt kann als statistischer Mittelwert in einem zu erwartenden Betrieb des Staubsaugers angesehen werden.

[0023] Das Leitelement kann dazu eingerichtet sein, den Einlass in Antwort auf ein im Luftstrom transportiertes Objekt freizugeben. So kann verhindert werden, dass das Objekt den Einlass im Bereich des Leitelements verkeilt oder verstopft. Das Objekt kann das Leitelement im Luftstrom aufdrücken und in das zylindrische Gefäß eintreten, wo es zusammen mit abgeschiedenem Schmutz zurückgehalten werden kann.

[0024] Der Schmutzabscheider kann ferner ein Füllelement auf einer stromabwärtigen Seite des Leitelements umfassen, um ein zwischen dem Leitelement und einer Begrenzung des Einlasses liegendes Volumen zu verringern. Das Füllelement kann auf einer Seite des Leitelements liegen, an dem es eingespannt oder gelagert ist. Durch das Füllelement kann eine Bildung von Wirbeln im Bereich eines freien Endes des Leitelements verringert sein. Der in das Gefäß eintretende Luftstrom kann zu einem größeren Anteil laminar strömen, sodass eine höhere mittlere Eintrittsgeschwindigkeit erzielt werden

kann. Außerdem kann der Luftstrom verbessert in den zwischen dem Filterelement und der Gefäßwand liegenden Bereich ausgerichtet sein. Das Füllelement kann als Anschlag für eine Bewegung des Leitelements wirken. Alternativ kann auch ein Anschlag vorgesehen sein, der auf einen Punkt oder entlang eines schmalen Bereichs auf das Leitelement wirkt und nicht nennenswert als Füllelement wirkt.

[0025] Das Leitelement kann dazu eingerichtet sein, den Einlass zu verschließen, wenn eine Geschwindigkeit des Luftstroms einen vorbestimmten Wert unterschreitet. Dieser Wert kann insbesondere bei ca. null liegen. In der den Einlass verschließenden Stellung kann das Leitelement vollständig entspannt sein oder eine gewisse Restspannung aufweisen, mit der es an eine Innenwand des Einlasses angedrückt wird, sodass es an dieser Stelle verbessert abdichtet.

[0026] Es ist außerdem bevorzugt, dass ein Abschnitt des Gefäßes zwischen dem Einlass und einem axialen Ende des Gefäßes dazu eingerichtet ist, aus dem Luftstrom abgeschiedene Beladung aufzunehmen. So kann das zylinderförmige Gefäß gleichzeitig als Schmutzbehälter dienen. Das andere axiale Ende des Gefäßes kann ebenfalls verschlossen sein. An einem der Enden kann ein Durchtritt zum Auslass von Luft vorgesehen sein, die in radialer Richtung durch das Filterelement getreten ist. Das Filterelement kann auf diese Weise dem zyklonbasierten Abscheider im Wesentlichen nachgeschaltet sein. Es ist allgemein bevorzugt, dass der Einlass und ein Bereich zum Sammeln von Schmutz an einander entgegengesetzten axialen Seiten des zylindrischen Gefäßes angeordnet sind.

[0027] Nach noch einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Staubsauger einen hierin beschriebenen Schmutzabscheider. Vorteile oder Merkmale von hierin beschriebenen oder gezeigten Ausführungsformen oder Varianten können untereinander übertragen werden.

[0028] Die Erfindung wird nun unter Bezug auf die beiliegenden Figuren genauer beschrieben, in denen:

- Figur 1 einen Staubsauger mit einem Schmutzabscheider;
- Figur 2 einen Schmutzabscheider in einer ersten Ausführungsform;
- Figur 3 einen Schmutzabscheider in einer zweiten Ausführungsform;
- Figur 4 einen weiteren Schmutzabscheider;
- Figur 5 eine weitere Ansicht eines Schmutzabscheiders;
- Figur 6 einen Längsschnitt durch einen Schmutzabscheider;
- Figur 7 einen Längsschnitt durch einen Staubsauger mit einem Schmutzabscheider; und
- Figur 8 Abfälle von Volumenströmen in verschiedenen Schmutzabscheidern

darstellt.

[0029] Figur 1 zeigt einen beispielhaften Staubsauger 100, der hier als kabelloses, tragbares, handgeführtes Gerät ausgeführt ist. Andere Ausführungsformen sind jedoch ebenfalls möglich. Der Staubsauger 100 umfasst ein Gebläse 105, der einen Motor umfasst, der mittels elektrischer Energie aus einem Energiespeicher 110 betrieben werden kann. Außerdem umfasst der Staubsauger 100 einen Sauganschluss 115, der mit einem Zubehör wie einem Saugrohr, einem Saugschlauch oder einer Saugdüse verbunden werden kann, und einen Schmutzabscheider 120. Das Gebläse 105 ist dazu eingerichtet, einen Luftstrom zu bewirken, der durch den Sauganschluss 115 in den Schmutzabscheider 120 eintritt, dort von Schmutz befreit und anschließend durch einen Auslass 125 in eine Umgebung entlassen wird.

[0030] Figur 2 zeigt einen Schmutzabscheider 120 in einer ersten Ausführungsform. Bezüglich einer Längsachse 205 erstreckt sich ein zylindrisches Gefäß 210, das mit einem Einlass 215 verbunden ist. Der Einlass 215 kann fluid mit dem Sauganschluss 115 verbunden werden und ist in der vorliegenden Ausführungsform einstückig mit diesem ausgeführt. Während ein innerer Querschnitt des Sauganschlusses 115 bevorzugt oval oder rund ist, weist der Einlass 215 bevorzugt einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf. Dabei sind die Ecken des Rechtecks bevorzugt abgerundet gestaltet.

[0031] Im Inneren des Gefäßes 210 ist ein Filterelement 220 aufgenommen, das bevorzugt ebenfalls zylinderförmig bezüglich der Längsachse 205 ist. Das Filterelement 220 umfasst in der dargestellten Ausführungsform eine poröse Filtermatte 225, die dazu eingerichtet ist, von Luft durchströmt zu werden und dabei in der Luft mitgeführten Schmutz zurückzuhalten. Die Filtermatte 225 ist zur Vergrößerung einer wirksamen Oberfläche sternförmig gefaltet, sodass ihr äußerer Umriss in der dargestellten Draufsicht von Figur 2 kreisrund ist.

[0032] Das Gefäß 210 umfasst eine radiale Gefäßwand 230, die sich im Wesentlichen in der Form eines Hohlzylinders entlang der Längsachse 205 erstreckt. Ein radial zwischen der Gefäßwand 230 und dem Filterelement 220 liegender Bereich 235 hat bevorzugt ebenfalls eine hohlzylindrische Form. Die Gefäßwand 230 hat eine zum Einlass 215 führende Öffnung, die bevorzugt an einem oberen axialen Ende des Gefäßes 210 liegt.

[0033] Bewirkt durch das Gebläse 105 kann ein Luftstrom 240 durch den Schmutzabscheider 120 treten. Dabei strömt die Luft durch den Sauganschluss 115 in den Einlass 215 und von dort durch die radiale Öffnung in der Gefäßwand 230 in den Bereich 235 zwischen der Gefäßwand 230 und dem Filterelement 220. Der Luftstrom 240 wird in Richtung eines Kreisumfangs um die Längsachse 205 in das Gefäß 210 eingeleitet, sodass er auf eine kreisförmige Bahn im Bereich 235 gezwungen wird. Im Luftstrom 240 enthaltener Schmutz wird durch auf der Kreisbahn wirkende Fliehkräfte radial nach außen in Richtung der Gefäßwand 230 getrieben. Dort ist auf-

grund der Luftreibung die Strömungsgeschwindigkeit der Luft verringert, sodass sich der Schmutz aus dem Luftstrom 240 lösen und aufgrund der Schwerkraft in axialer Richtung im Bereich 235 absinken kann. Die grob gereinigte Luft kann radial durch das Filterelement 220 treten und in axialer Richtung aus dem Filterelement 220 ausströmen. In der dargestellten Ausführungsform kann der Luftstrom 240 insbesondere an einem oberen Ende axial aus dem Schmutzabscheider 120 ausgeführt werden, um außerhalb des Schmutzabscheiders 120 zum Gebläse 105 zu strömen (vgl. Figur 1).

[0034] Um das Abscheiden von Schmutz aus dem Luftstrom 240 zu begünstigen wird vorgeschlagen, ein Leitelement 245 im Einlass 215 vorzusehen, das dazu eingerichtet ist, den Luftstrom 240 verbessert zu beschleunigen und in das Gefäß 210 einzuleiten. Insbesondere ist das Leitelement 245 bevorzugt dazu eingerichtet, einen freien oder wirksamen Querschnitt des Einlasses 215 nach Art einer Düse lokal zu verringern, sodass eine Strömungsgeschwindigkeit des Luftstroms 240 an dieser Stelle gesteigert ist. Ferner ist das Leitelement 245 bevorzugt dazu eingerichtet, den Luftstrom 240 beim Eintritt in das Gefäß 210 in eine Umfangsrichtung um die Längsachse 205 zu richten, und zwar möglichst weit radial außen, dabei aber möglichst ohne den Luftstrom 240 in einem spitzen Winkel auf die Gefäßwand 230 zu leiten. Bevorzugt ist eine tangentielle Führung des Luftstroms 240 an die um die Längsachse 205 gebogene Gefäßwand 230. Auch soll der Luftstrom 240 beim Eintreten in das Gefäß 210 nicht direkt an das Filterelement 220 geleitet werden, sondern auf eine möglichst große Kreisbahn im Bereich 235 geleitet werden.

[0035] In der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform ist an der mit a bezeichneten Stelle am Übergang zwischen dem Einlass 215 und dem Gefäß 210 ein leichter Knick von ca. 5 - 10° vorgesehen. Der Knick besteht bevorzugt in einer Wand, die dem freien Ende des Leitelements 245 gegenüberliegt, wenn sich dieses in einer Arbeitsstellung befindet und der Luftstrom 240 zwischen dem Leitelement 245 und der Wand hindurchströmt. Die Wand kann Teil des Einlasses 215 und/oder des Gefäßes 210 sein.

[0036] Das Leitelement 245 im Einlass 215 ist bevorzugt flach ausgeführt, indem seine Länge und/oder Breite seine Dicke um eine Größenordnung oder mehr übersteigt. Außerdem weist das Leitelement 245 bevorzugt eine ebene Oberfläche und/oder eine konstante Dicke auf. Es kann beispielsweise aus einem flachen, plattenförmigen Ausgangsmaterial herstellbar sein. Das Leitelement 245 ist bevorzugt in Strömungsrichtung des Luftstroms 240 gebogen ausgeführt, sodass die Verringerung des freien Querschnitts im Einlass 215 strömungsgünstig entlang der Strömungsrichtung des Luftstroms 240 sukzessive erfolgt. Zur Befestigung kann das Leitelement 245 über eine Aussparung verfügen, in die ein Stützelement 250 formschlüssig eingreift, das am Gehäuse 210 angebracht ist. In einer alternativen Ausführungsform kann das Stützelement 250 auch am Einlass

215 ausgebildet oder angebracht sein. Außerdem kann ein Abschnitt des flachen Leitelements 245 zwischen dem Einlass 215 und dem Gefäß 210 eingeklemmt werden. Eine Verbindung zwischen dem Einlass 215 und dem Gefäß 210 kann beispielsweise mittels einer Schraube hergestellt sein, die durch eine Aussparung am Einlass 215 in das Stützelement 250 eingedreht werden kann.

[0037] Das Leitelement 245 ist weiter bevorzugt beweglich im Einlass 215 angeordnet, sodass es in Abhängigkeit einer Strömungsgeschwindigkeit des Luftstroms 240 unterschiedlich starke Verringerungen des freien Querschnitts im Einlass 215 bewirken kann. In der dargestellten Ausführungsform ist das Leitelement 245 aus einem elastischen Material hergestellt, sodass es durch den Luftstrom 240 gekrümmt werden kann. Eine entspannte Form des Leitelements 245 kann im Wesentlichen eben sein. Je stärker der Luftstrom 240 auf das Leitelement 245 einwirkt, desto stärker kann sich dieses krümmen und umso weiter kann ein freier Querschnitt des Einlasses 215 geöffnet sein. Das Leitelement 245 kann einseitig eingespannt sein, wobei zwischen dem der Einspannung gegenüberliegenden Ende und einer Begrenzung des Einlasses 215 eine lichte Weite bestimmt werden kann, die in Figur 2 mit a bezeichnet ist. Je schneller der Luftstrom 240 fließt, desto stärker kann die Biegung des Leitelements 245 sein, und desto größer kann a sein. Versiegt der Luftstrom 240, insbesondere, weil das Gebläse 105 abgestellt ist, so kann sich das Leitelement 245 entspannen, wodurch die lichte Weite a bis auf null verringert werden kann.

[0038] Das Leitelement 245 ist bevorzugt derart im Einlass 215 befestigt, dass die lichte Weite a auf einer Seite des Einlasses 215 liegt, die bezüglich der Luftströmung 240 auf einer radialen Außenseite des Bereichs 235 liegt. Zwischen dem losen Ende des Leitelements 245 und dem Eintritt in den Bereich 235 kann der Luftstrom 240 in gerader Linie geführt sein. Im Bereich des Eintritts in das Gefäß 210 weist die Gefäßwand 230 einen Durchbruch oder eine Aussparung auf oder ist wie in Figur 2 dargestellt mit einem Stutzen versehen, der in tangentialer Richtung in den zylindrischen Teil der Gefäßwand 230 übergeht.

[0039] Eine radiale Breite b des Bereichs 235 bemisst sich zwischen einer radial äußeren Begrenzung des Filterelements 220 und der inneren Begrenzung der Gefäßwand 230. Es ist bevorzugt, dass entlang der Strömung 240 zwischen dem freien Ende des Leitelements 245 und dem Eintritt in das zylinderförmige Gefäß 210 ein möglichst kurzer Weg liegt. Gleichzeitig ist bevorzugt, dass das Leitelement 245 durch den Luftstrom 240 nicht so weit ausgelenkt werden kann, dass es in den zylinderförmigen Teil des Gefäßes 210 hineinragt. Diese Anforderungen können beispielsweise erfüllt werden, indem die lichte Weite a kleiner oder gleich der radialen Breite b gewählt ist. Insbesondere kann a um bis zu ca. 10 % kleiner als b sein. Zur Bestimmung der lichten Weite a kann von Strömungsverhältnissen ausgegangen wer-

den, die bei einem zu erwartenden Betrieb des Staubsaugers 100 vorliegen.

[0040] Figur 3 zeigt einen Schmutzabscheider 120 in einer zweiten Ausführungsform. Der dargestellte Schmutzabscheider 120 unterscheidet sich von der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform im Wesentlichen durch die Ausführung des Leitelements 245, das hier starr ausgeführt ist und um eine Drehachse 305 im Einlass 215 gedreht werden kann, um den Einlass 215 graduell zu verschließen oder freizugeben. Exemplarisch ist das starre Leitelement 245 im Wesentlichen eben ausgeführt, kann jedoch auch ähnlich der Ausführungsform von Figur 2 gebogen sein. Ein elastisches Element 310, das beispielsweise eine Blattfeder oder eine Spiralfeder umfassen kann, ist dazu eingerichtet, eine Kraft auf das Leitelement 245 auszuüben, um dieses entgegen der Kraft des Luftstroms 240 in eine geschlossene Position zu drängen.

[0041] Zusätzlich kann der Querschnitt im Bereich des Einlasses 215 durch eine Rampe 315 verringert sein, die im Einlass 215, im Sauganschluss 115 oder wie dargestellt in einem Übergangsbereich zwischen beiden Elementen angebracht sein kann. Die Rampe 315 hat bevorzugt eine glatte zum Luftstrom 240 gewandte Oberfläche und kann ein- oder zweidimensional gekrümmt sein. Die Rampe 315 schließt möglichst derart an das Leitelement 245 an, dass der Luftstrom 240 von einem Bereich der Drehachse 305 ferngehalten ist. Eine Verschmutzung des beweglichen Mechanismus des Leitelements 245 kann dadurch reduziert sein. Die Rampe 315 kann in einem Bereich angeordnet sein, an dem der Luftstrom 240 durch einen Knick geführt ist. Dieser Knick kann wie dargestellt zwischen dem Sauganschluss 115 und dem Einlass 215 bestehen.

[0042] Stromabwärts des Leitelements 245 kann im Einlass 215 ein Füllelement 320 vorgesehen sein, um ein Volumen auszufüllen, das zwischen dem geöffneten Leitelement 245 und der Seite des Einlasses 215 liegt, an dem das Leitelement 245 beweglich befestigt ist. Das Füllelement 320 kann derart geformt sein, dass es den zwischen dem Leitelement 245 und einer Wand des Einlasses 215 liegenden Bereich ausfüllt, wenn das Leitelement 245 vollständig geöffnet ist.

[0043] In vertikaler Richtung erstreckt sich das Füllelement 320 bevorzugt über die gesamte Höhe des Einlasses 215. In der dargestellten Ausführungsform ist das Füllelement 320 im Wesentlichen rampen- oder keilförmig. Das Füllelement 320 ragt bevorzugt nicht in den Bereich 235 im Gefäß 210 hinein und kann entlang der Mantelfläche eines Zylinders begrenzt sein, der die Form des Gefäßes 210 bestimmt. Insbesondere kann das Füllelement 320 auf einer in Richtung des Gefäßes 210 liegenden Seite in einer Richtung gekrümmt sein, um im Bereich 235 eine Krümmung der Gefäßwand 230 fortzusetzen.

[0044] Figur 4 zeigt einen Schmutzabscheider 120 in einer weiteren Ausführungsform, die sich insbesondere an die von Figur 2 anlehnt. In der Darstellung ist der Luft-

strom 240 versiegt und das Leitelement 245 ist durch die wirkende elastische Kraft derart bewegt, dass es den Einlass 215 im Wesentlichen verschließt. In diesem Fall beträgt die lichte Weite a ungefähr null.

[0045] Im dargestellten Fall eines elastischen Leitelements 245 kann sich auch ohne Luftstrom 240 ein eingespannter Abschnitt in eine andere Richtung als ein innerhalb des Einlasses 215 liegender Abschnitt erstrecken. Dadurch kann eine verbleibende elastische Kraft des Leitelements 245 genutzt werden, um das freie Ende gegen die Wand des Einlasses 215 zu drücken und so den Einlass 215 verbessert abzudichten. Eine Kraft, mit der das Leitelement 245 gegen die Wand des Abschnitts gepresst wird, kann vorbestimmt werden, indem ein Winkel zwischen den beiden Abschnitten entsprechend gewählt wird.

[0046] Die Ausführungsform von Figur 3 kann nach Versiegen des Luftstroms 240 ähnlich beschaffen sein und der Einlass 215 kann durch das starre Leitelement 245 in ähnlicher Weise verschlossen sein, wie in Figur 4 dargestellt ist. Das elastische Element 310 kann dazu eingerichtet sein, das Leitelement 245 mit einer vorbestimmten verbleibenden elastischen Kraft gegen die Wand des Einlasses 215 zu pressen.

[0047] Figur 5 zeigt eine seitliche Ansicht eines Schmutzabscheiders 120 für einen Staubsauger 100. Die dargestellte Ausführungsform entspricht im Wesentlichen der von Figur 2. Die Ansicht zeigt eine radiale Perspektive, sodass die Längsachse 205 senkrecht verläuft. Das Gefäß 210 ist an einer unteren Seite verschlossen und an einer oberen offen.

[0048] Der Einlass 215 ist nicht dargestellt, jedoch ist ein Übergang des Gefäßes 210 zum Einlass 215 erkennbar. Das Leitelement 245 ist am Gefäß 210 angebracht, indem es auf die Stützelemente 250 aufgeschoben ist. Die Stützelemente 250 sind am Gefäß 210 asymmetrisch bezüglich der zum Einlass 210 führenden Aussparung angeordnet, sodass eine falsche Orientierung des Leitelements 245 bei der Montage sofort auffällt und eine falsche Montage möglichst ausgeschlossen ist. An den Stützelementen 250 können radiale Streben angebracht sein, die eine Belastbarkeit verbessern können. Aussparungen des Leitelements 245 können so geformt sein, dass sie einen Teil einer Strebe aufnehmen können. Die Streben sind an den Stützelementen 250 unterschiedlich orientiert, sodass eine weitere Sicherung gegen falsche Montage realisiert sein kann.

[0049] Das Leitelement 245 ist aus einem flexiblen, ebenen Material hergestellt, das insbesondere ein Elastomer wie Gummi umfassen kann. Ein erster Abschnitt 505 befindet sich am montierten Schmutzfilter 120 im Einlass 215, ein zweiter Abschnitt 510 außerhalb. Der erste Abschnitt 505 ist derart geformt, dass er den Einlass 215 im Wesentlichen luftdicht verschließen kann. Dabei liegt das Leitelement 245 im Wesentlichen entspannt im Einlass 215 und kann durch eine geringe elastische Kraft, die aus einer verbleibenden Auslenkung des Leitelements 245 resultieren kann, an eine Begrenzung des Ein-

lasses 215 angepresst werden.

[0050] Entgegen seiner elastischen Kraft kann das Leitelement 245 durch den Luftstrom 240 verformt werden, sodass es verstärkt durchgebogen ist. Das freie, in Figur 5 rechte Ende des Leitelements 245, das am ersten Abschnitt 505 dem zweiten Abschnitt 510 gegenüberliegt, kann dabei in Richtung des Gefäßes 215 beziehungsweise der Längsachse 505 ausgelenkt werden. Je stärker der Luftstrom 240 ist, desto weiter kann das Leitelement 245 entgegen der elastischen Kraft ausgelenkt beziehungsweise verbogen werden, sodass der freigegebene Querschnitt des Einlasses 210 vergrößert wird. Das Leitelement 245 ist bevorzugt rahmenlos und weist in einem Randbereich die gleiche Dicke wie in einem mittleren Bereich des ersten Abschnitts 505 auf. Dadurch kann das Leitelement 245 verbessert an einer Wand des Einlasses 205 anliegen und sich an diese anschmiegen.

[0051] Der zweite Abschnitt 510 trägt die Aussparungen für die Stützelemente 250 und kann zwischen dem Gefäß 210 und dem Einlass 215 eingeklemmt werden. Eine Elastizität des Leitelements 245 kann dazu beitragen, dass der Übergang zwischen dem Gefäß 210 und dem Einlass 215 luftdicht geschlossen werden kann. Zwischen dem ersten Abschnitt 505 und dem zweiten Abschnitt 510 kann ein Scharnier 515 ausgebildet sein, um ein Durchbiegen des ersten Abschnitts 505 gegenüber dem eingespannten zweiten Abschnitt 510 zu erleichtern. Das Scharnier 515 kann insbesondere als Falt- oder Filmscharnier ausgebildet sein, indem das elastische Leitelement 245 entlang einer gerade verlaufenden Grenze zwischen den Abschnitten 505 und 510 eine verringerte Dicke aufweist.

[0052] Das Scharnier 515 kann in seiner eigenen Spannkraft oder bezüglich der Kraft eines separaten Rückstellelements 305 darauf abgestimmt sein, in einem üblichen Betrieb des Staubsaugers 100 nicht oder nicht nennenswert betätigt zu werden. Ein freier Querschnitt des Einlasses 210 kann im Wesentlichen vom Luftstrom 240 und der Spannkraft des Leitelements 240 abhängig sein. Sollte jedoch ein Objekt durch den Einlass 215 gesaugt werden, so kann das Scharnier 515 das Leitelement 245 weiter öffnen, um das Objekt in das Gefäß 210 einzulassen.

[0053] Das Filmscharnier kann eine vorbestimmte Breite von beispielsweise ca. 1,5 mm haben. Zur Verringerung der Dicke kann einseitig oder zweiseitig eine Vertiefung in das Material des Leitelements 245 eingebracht sein. Die Vertiefung liegt bevorzugt innerhalb des Einlasses 210 und möglichst nahe an einer Stelle, an der das Leitelement 245 am Gefäß 210 eingespannt ist. In einer beispielhaften Ausführungsform beträgt die Dicke des Leitelements ca. 1 mm außerhalb der Vertiefung und ca. 0,7 mm im Bereich einer einseitigen Vertiefung, die bevorzugt an einer stromabwärtigen Seite eingebracht ist. Eine Höhe des Einlasses 215 beträgt hier beispielhaft ca. 58 mm.

[0054] In der dargestellten Ausführungsform ist eine eindimensionale Krümmung des Leitelements 245 in ho-

horizontaler Richtung vorausgesetzt, um den durch den Einlass 215 tretenden Luftstrom 240 zu beschleunigen und zu richten, eine Krümmung in einer anderen als der dargestellten Richtung oder auch eine zweidimensionale Krümmung kann ebenfalls möglich sein. Das Leitelement 245 kann aus einem L-Profil formbar sein.

[0055] Figur 6 zeigt einen Längsschnitt durch einen Schmutzabscheider 120 in einer weiteren Ausführungsform. Das Leitelement 245 ist teilweise geöffnet und lässt den Luftstrom 240 nahe der Gefäßwand 230 durch einen Querschnitt mit einer lichten Weite von a . Es ist zu sehen, dass die lichte Weite a kleiner als der radiale Abstand b zwischen der Gefäßwand 230 und dem Filterelement 220 ist. Das Filterelement 220 deckt in vertikaler Richtung, entlang der Längsachse 205, die gesamte Höhe des freien Querschnitts ab. Nach unten erstreckt sich das Filterelement 220 nicht bis zum unteren axialen Ende des Gefäßes 210, sondern endet in einem vorbestimmten Abstand darüber, sodass axial zwischen dem unteren Ende des Filterelements 220 und einem Boden des Gefäßes 210 ein Schmutzbehälter 605 gebildet ist, in dem aus dem Luftstrom 240 ausgefallter Schmutz gesammelt werden kann.

[0056] Das Filterelement 220 umfasst eine sternförmig gefaltete Filtermatte 225, die in radialer Richtung von Luft des Luftstroms 240 durchströmt werden kann. Die Filtermatte 225 ist dazu eingerichtet, insbesondere feiner Schmutzpartikel zurückzuhalten. An einem unteren Ende ist das Filterelement 220 verschlossen, beispielsweise mittels eines Deckels oder eines weiteren Tiefenfilters. Zum Schutz der Filtermatte 225 vor grobem Schmutz kann radial außen ein Feinsieb 610 vorgesehen sein, das beispielsweise aus einem Kunststoffgewebe bestehen kann. Das Feinsieb 610 kann im Wesentlichen zylindrisch geformt sein und liegt weiter bevorzugt koaxial zur Längsachse 205.

[0057] Am seinem oberen Ende kann das Gefäß 210 an einen Flansch 615 angeschlossen werden, der zum Gebläse 105 führt. Am Flansch 615 kann das Filterelement 220 angebracht sein, sodass es zusammen mit dem Flansch 615 vom Gefäß 210 entfernt werden kann. Der Flansch 615 kann beispielsweise in das Gefäß 210 eingesteckt oder mittels eines Schraub- oder Bajonettverschlusses am Gefäß 210 gehalten sein. Ist der Flansch 615 am Gefäß 210 angebracht, so erstreckt sich das Filterelement 220 in vertikaler Richtung bevorzugt über die gesamte Höhe der zum Einlass 215 führenden Aussparung des Gefäßes 210. Ein unteres axiales Ende des Filterelements 220 liegt bevorzugt in einem vorbestimmten Abstand über dem verschlossenen unteren axialen Ende des Gefäßes 210, sodass der dazwischliegende Abschnitt des Gefäßes 210 zur Aufnahme von aus dem Luftstrom 240 abgeschiedenem Schmutz genutzt werden kann. Das Filterelement 220 kann nach dem Abnehmen des Flanschs 615 vom Gefäß 210 zur Reinigung vom Flansch 615 getrennt werden.

[0058] Figur 7 zeigt einen Längsschnitt durch einen Staubsauger 100 mit einem Schmutzabscheider 120 in

einer weiteren Ausführungsform. Im linken Bereich kann der Luftstrom 240 durch den Sauganschluss 115 eintreten und weiter durch den Einlass 215 in das Gefäß 120 strömen. Im Bereich des Einlasses 215 ist das Leitelement 245 angebracht, um den Luftstrom 140 zu beschleunigen und auszurichten. Der Luftstrom 240 tritt dann in den Bereich 235 zwischen der Gefäßwand 230 und dem Filterelement 220 in möglichst tangentialer Richtung bezüglich der Längsachse 205 ein und wird auf eine kreis- oder spiralförmige Bahn gezwungen, die um die Längsachse 205 verläuft. An der Gehäusewand 230 kann mitgeführter Schmutz aus der Luft gelöst werden und nach unten in den Schmutzbehälter 605 fallen, der zwischen der Gehäusewand 230 und dem Filterelement 220 gebildet ist.

[0059] Aus der Kreisbahn um die Längsachse 205 kann Luft radial in das Filterelement 220 strömen und dabei das Feinsieb 610 und die Filtermatte 225 passieren, die weitere Schmutzpartikel aus dem Luftstrom 240 zurückhalten können. Aus einem radialen Innenbereich des Filterelements 220 kann der Luftstrom an einem axial oberen Ende durch den Flansch 615 in den Luftkanal 620 strömen. Nach passieren des Gebläses 105 kann der Luftstrom 240 schließlich aus dem Auslass 125 in eine Umgebung entlassen werden.

[0060] Figur 8 zeigt Verläufe von Volumenstromabfällen in verschiedenen Schmutzabscheidern 120. Der Darstellung kann eine standardisierte Messung, etwa nach DIN EN 60312-1 November 2017, zu Grunde liegen. In horizontaler Richtung ist jeweils die Masse einer Beladung des Schmutzabscheiders 120 mit Schmutz dargestellt und in vertikaler Richtung ein Volumenstrom des Luftstroms 240. Ein erster Verlauf 805 bezieht sich auf eine hierin nicht dargestellte Ausführungsform, bei welcher der Luftstrom 240 im Bereich des Einlasses 215 nicht durch eine Verengung beschleunigt wird. Ein zweiter Verlauf 810 bezieht sich auf die in Figur 3 dargestellte Ausführungsform, und ein dritter Verlauf 815 auf die in Figur 2 dargestellte Ausführungsform eines Schmutzabscheiders 120.

[0061] Es ist zu sehen, dass all Verläufe 805 bis 815 mit im Wesentlichen gleichen Volumenströmen beginnen, aber über die Beladung unterschiedlich rasch und weit abfallen. Während der erste Verlauf 805 einen als kritisch erachteten Volumenstrom von ca. 5 l/s bereits bei einer Beladung von ca. 100 g erreicht, wird diese Marke durch den zweiten Verlauf 810 erst bei ca. 140 g erreicht. Allerdings ist hier eine deutliche Verschlechterung des Volumenstroms bereits ab ca. 75 g Beladung spürbar. Der Volumenstrom des dritten Verlaufs 815 sinkt langsam und gleichmäßig über die Beladung ab und beträgt selbst bei einer Beladung von ca. 100 g noch mehr als 5 l/s . Somit kann diese Ausführungsform eines Schmutzabscheiders praktisch doppelt so lange sinnvoll verwendet werden wie die des ersten Verlaufs 805, bevor der erreichte Volumenstrom zu gering für den Betrieb eines Staubsaugers 100 ist.

Bezugszeichen

[0062]

100 Staubsauger
 105 Gebläse
 110 elektrischer Energiespeicher
 115 Sauganschluss
 120 Schmutzabscheider
 125 Auslass

205 Längsachse
 210 Gefäß
 215 Einlass
 220 Filterelement
 225 Filtermatte
 230 Gefäßwand
 235 Bereich
 240 Luftstrom
 245 Leitelement
 250 Stützelement

a lichte Weite
 b radiale Breite/ Abstand

305 Drehachse
 310 elastisches Element
 315 Rampe
 320 Füllelement

505 erster Abschnitt
 510 zweiter Abschnitt

605 Schmutzbehälter
 610 Feinsieb
 615 Flansch
 620 Luftkanal

805 erster Verlauf
 810 zweiter Verlauf
 815 dritter Verlauf

Patentansprüche

1. Schmutzabscheider (120) für einen Staubsauger (100), wobei der Schmutzabscheider (120) folgendes umfasst:

- ein zylindrisches Gefäß (210) mit einer Längsachse (205) und einer radialen Gefäßwand (230);
- ein Filterelement (220), das mit einem umlaufenden Abstand (b) zur Gefäßwand (230) im Gefäß (210) angebracht ist;
- einen Einlass (215) zur Einleitung eines Luftstroms (240) in einen radial zwischen dem Filterelement (220) und der Gefäßwand (230) lie-

genden Bereich (235); und
 - ein im Einlass (215) angebrachtes Leitelement (245), um den Luftstrom (240) radial nach außen zur Gefäßwand (230) zu richten und eine Geschwindigkeit des Luftstroms (240) zu erhöhen;
 - wobei das Leitelement (245) derart beweglich angeordnet ist, dass eine Erhöhung der Geschwindigkeit des Luftstroms (240) variabel in Abhängigkeit eines durch den Einlass (215) tretenden Luftstroms (240) ist.

2. Schmutzabscheider (120) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Filterelement (220) eine poröse Filtermatte (225) umfasst, die dazu eingerichtet ist, in radialer Richtung bezüglich der Längsachse (205) von Luft durchströmt zu werden und dabei Schmutz zurückzuhalten.

3. Schmutzabscheider (120) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Leitelement (245) derart geformt ist, dass der Luftstrom (240) in einer Umfangsrichtung bezüglich der Längsachse (205) radial außerhalb des Filterelements (220) in den Bereich (235) eintritt.

4. Schmutzabscheider (120) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine durch das Leitelement (245) freigegebene lichte Weite (a) nicht größer als ein radialer Abstand (b) zwischen dem Filterelement (220) und der Gefäßwand (230) ist.

5. Schmutzabscheider (120) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Leitelement (245) entlang des Luftstroms (240) gebogen ist.

6. Schmutzabscheider (120) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Leitelement (245) derart angebracht ist, dass der Einlass (215) in Abhängigkeit des Luftstroms (240) und entgegen einer Kraft eines elastischen Rückstellelements (245, 310) freigegeben wird.

7. Schmutzabscheider (120) nach Anspruch 6, wobei das Leitelement (245) elastisch verformbar ist.

8. Schmutzabscheider (120) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein freier Querschnitt am Leitelement (245) maximal ca. 30 - 40 % eines freien Querschnitts stromaufwärts des Leitelements (245) beträgt.

9. Schmutzabscheider (120) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Leitelement (245) dazu eingerichtet ist, den Einlass (215) in Antwort auf ein im Luftstrom (240) transportiertes Objekt freizugeben.

10. Schmutzabscheider (120) nach einem der vorangehenden Ansprüche, ferner umfassend ein Füllele-

ment (320) auf einer stromabwärtigen Seite des Leitelements (240), um ein zwischen dem Leitelement (240) und einer Begrenzung des Einlasses (210) liegendes Volumen zu verringern.

5

11. Schmutzabscheider (120) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Leitelement (245) dazu eingerichtet ist, den Einlass (215) zu verschließen, wenn eine Geschwindigkeit des Luftstroms (240) einen vorbestimmten Wert unterschreitet. 10
12. Schmutzabscheider (120) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Abschnitt des Gefäßes (210) zwischen dem Einlass (215) und einem axialen Ende des Gefäßes (210) dazu eingerichtet ist, aus dem Luftstrom (240) abgeschiedene Beladung aufzunehmen. 15
13. Staubsauger (100), umfassend einen Schmutzabscheider (120) nach einem der vorangehenden Ansprüche. 20

25

30

35

40

45

50

55

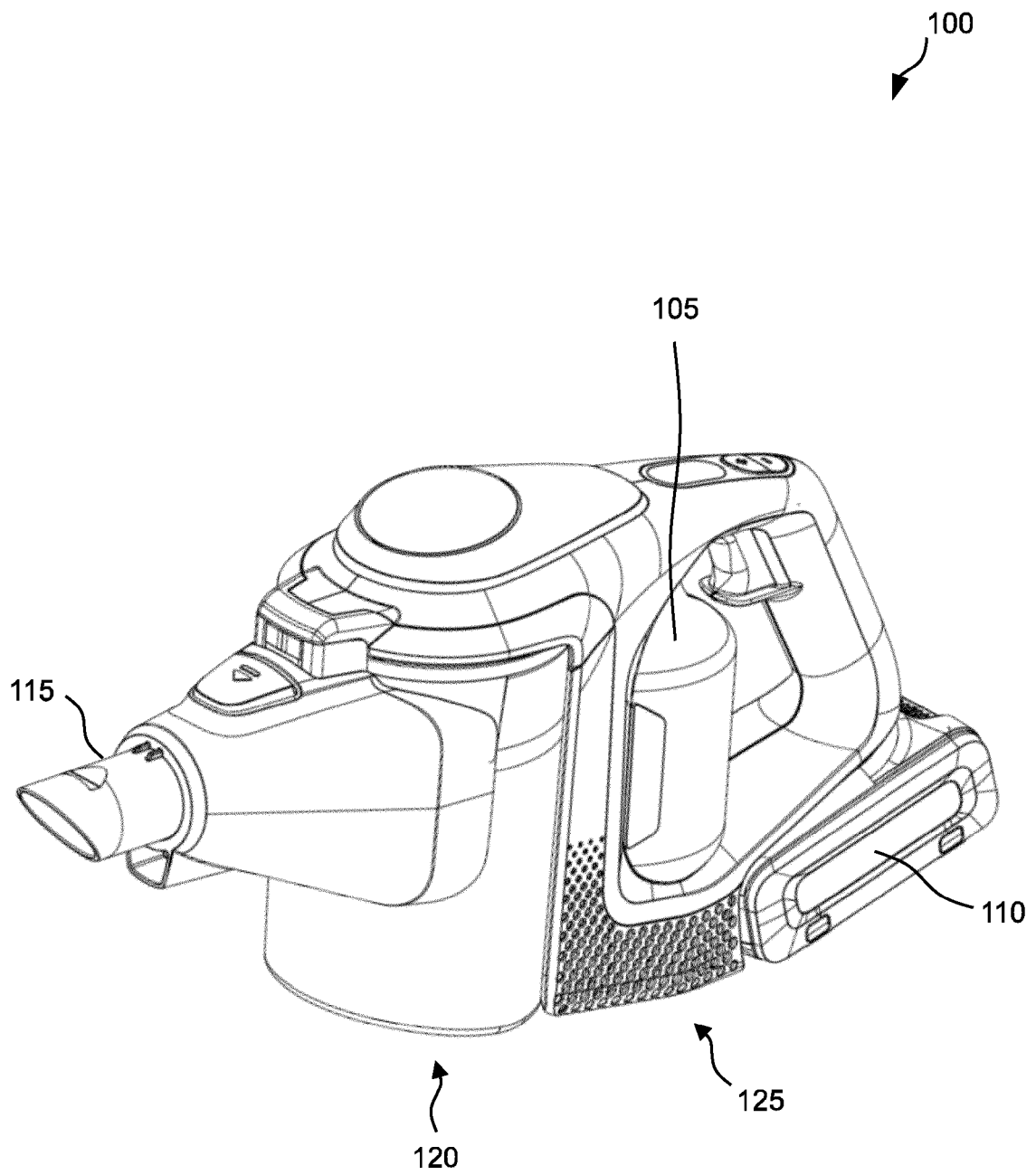


Fig. 1

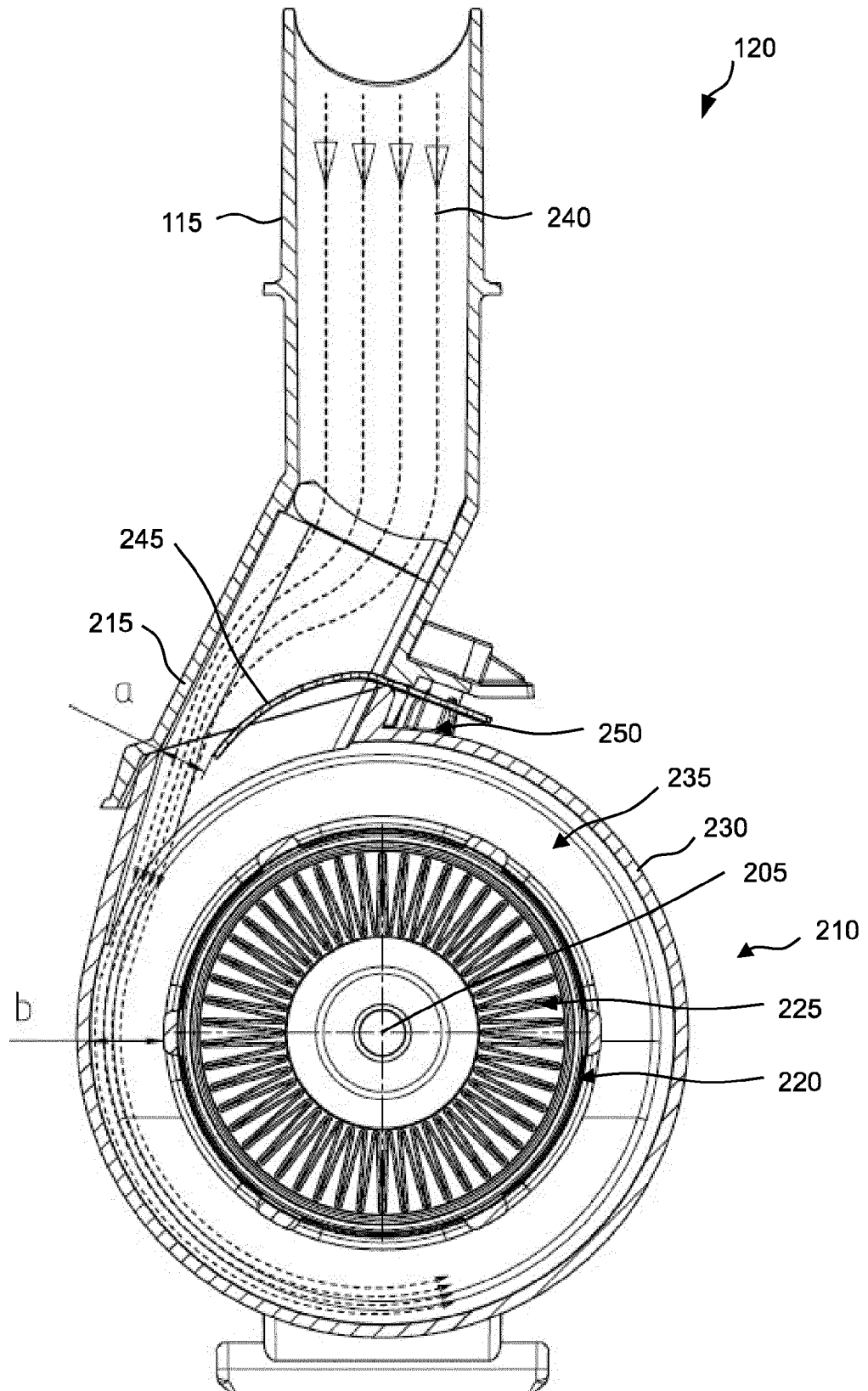


Fig. 2

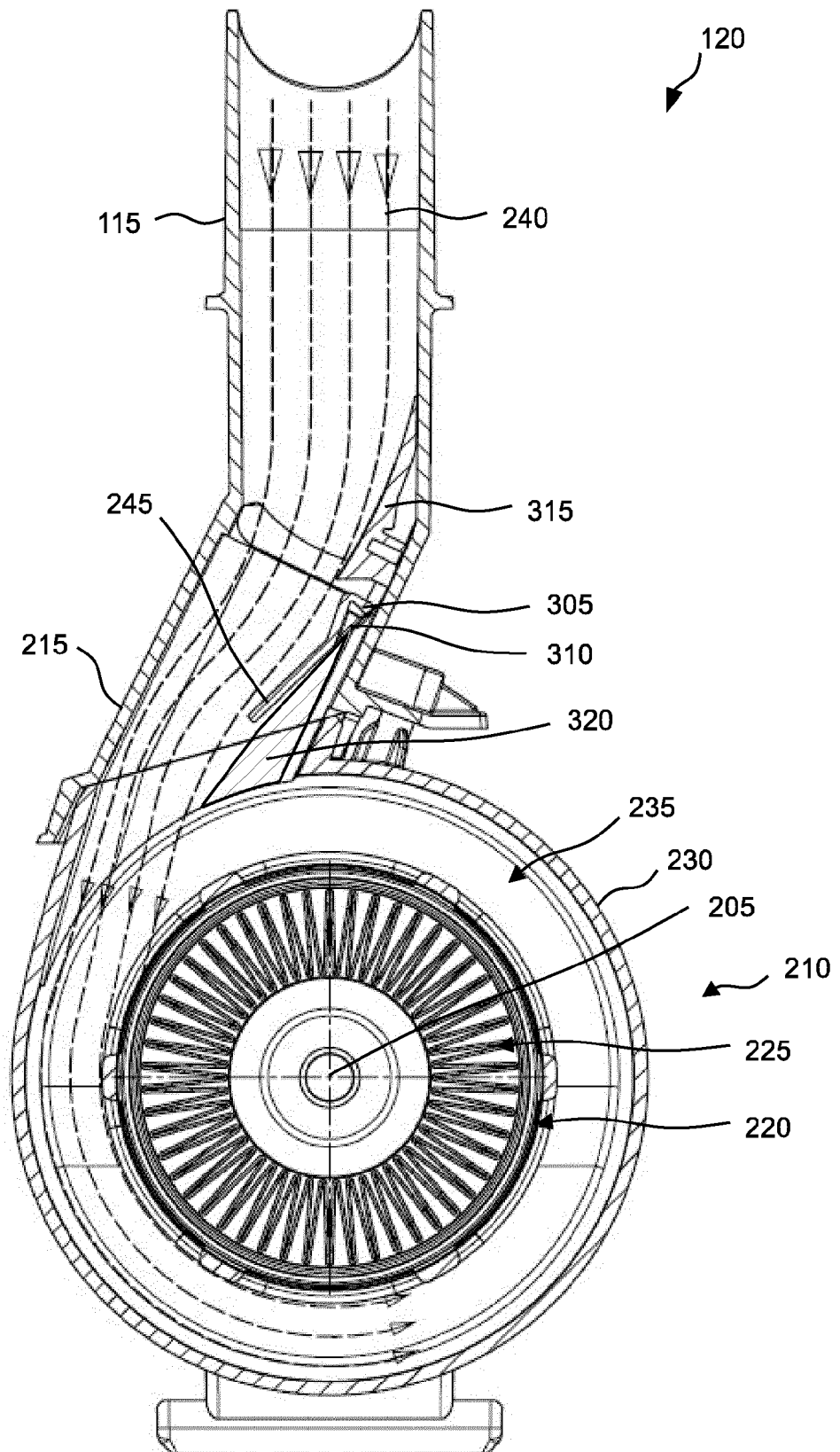


Fig. 3

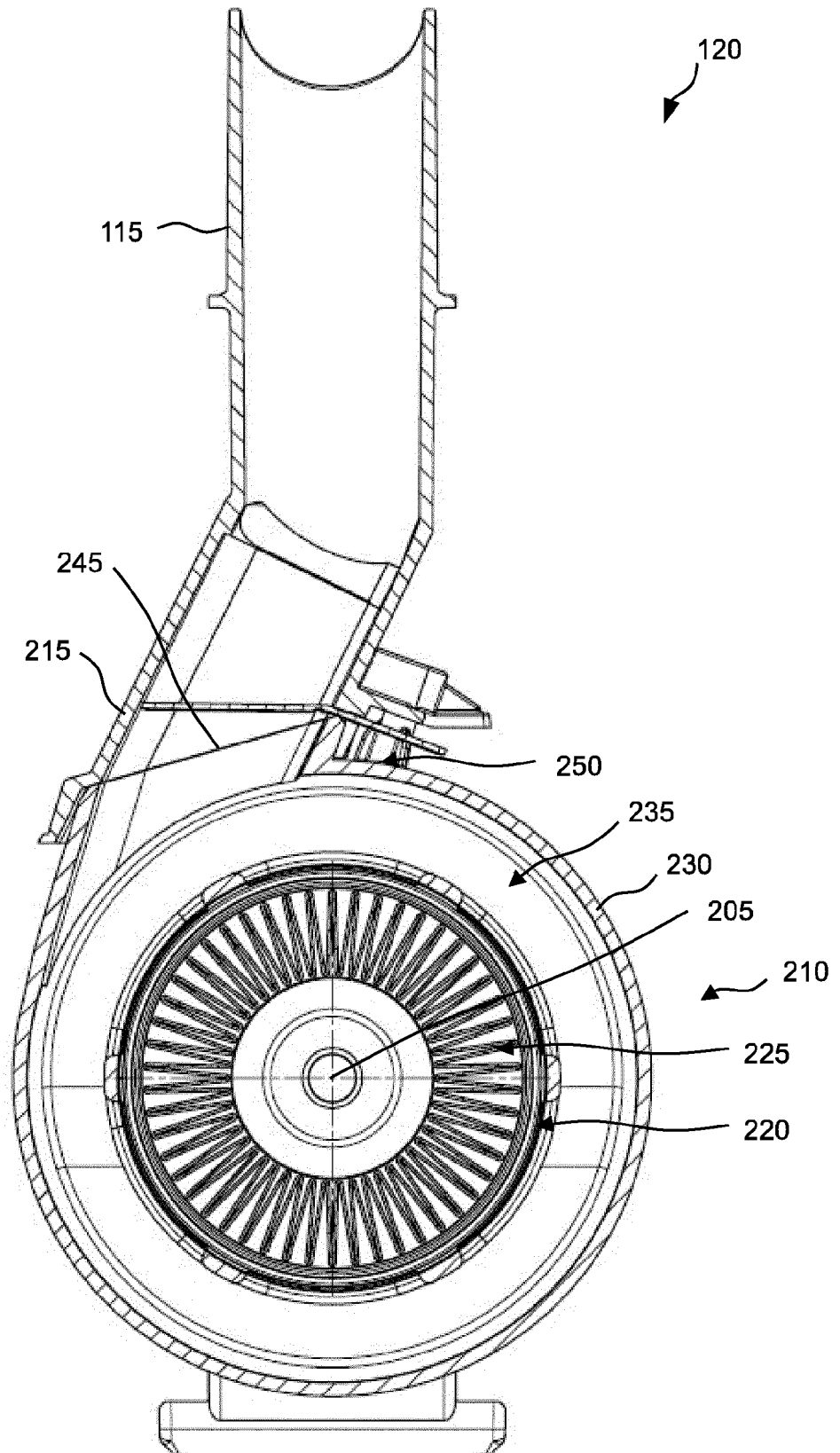


Fig. 4

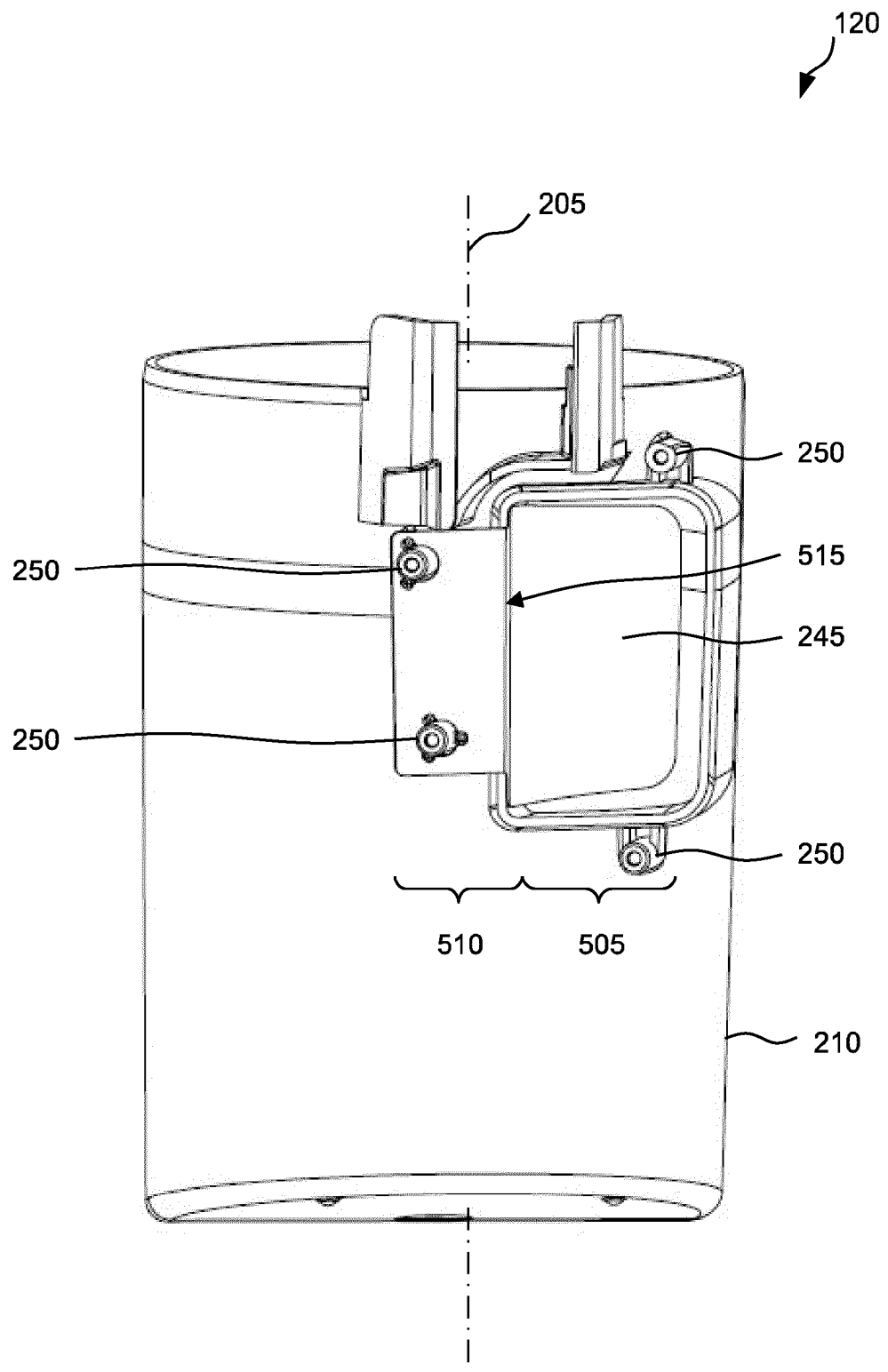


Fig. 5

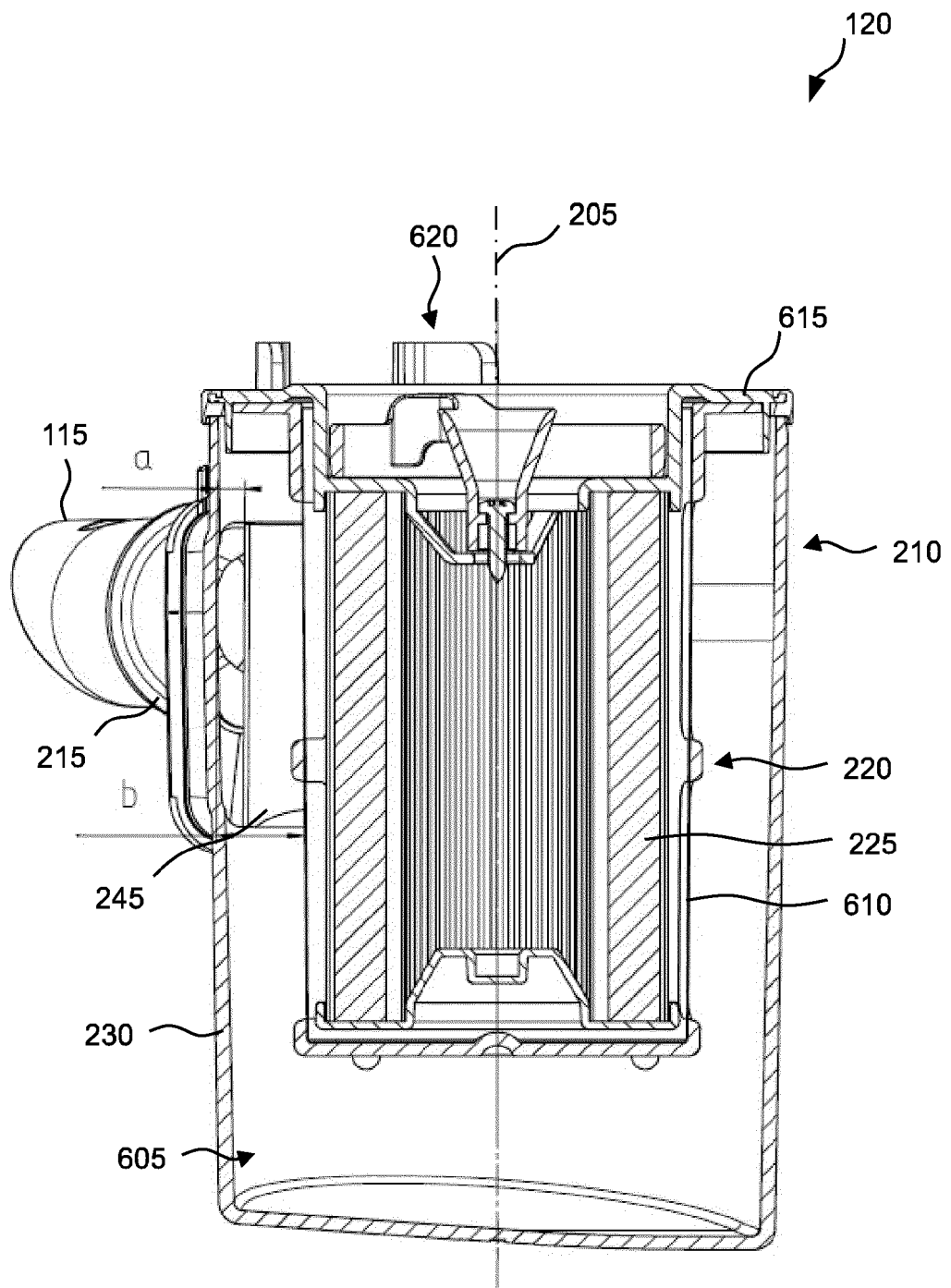


Fig. 6

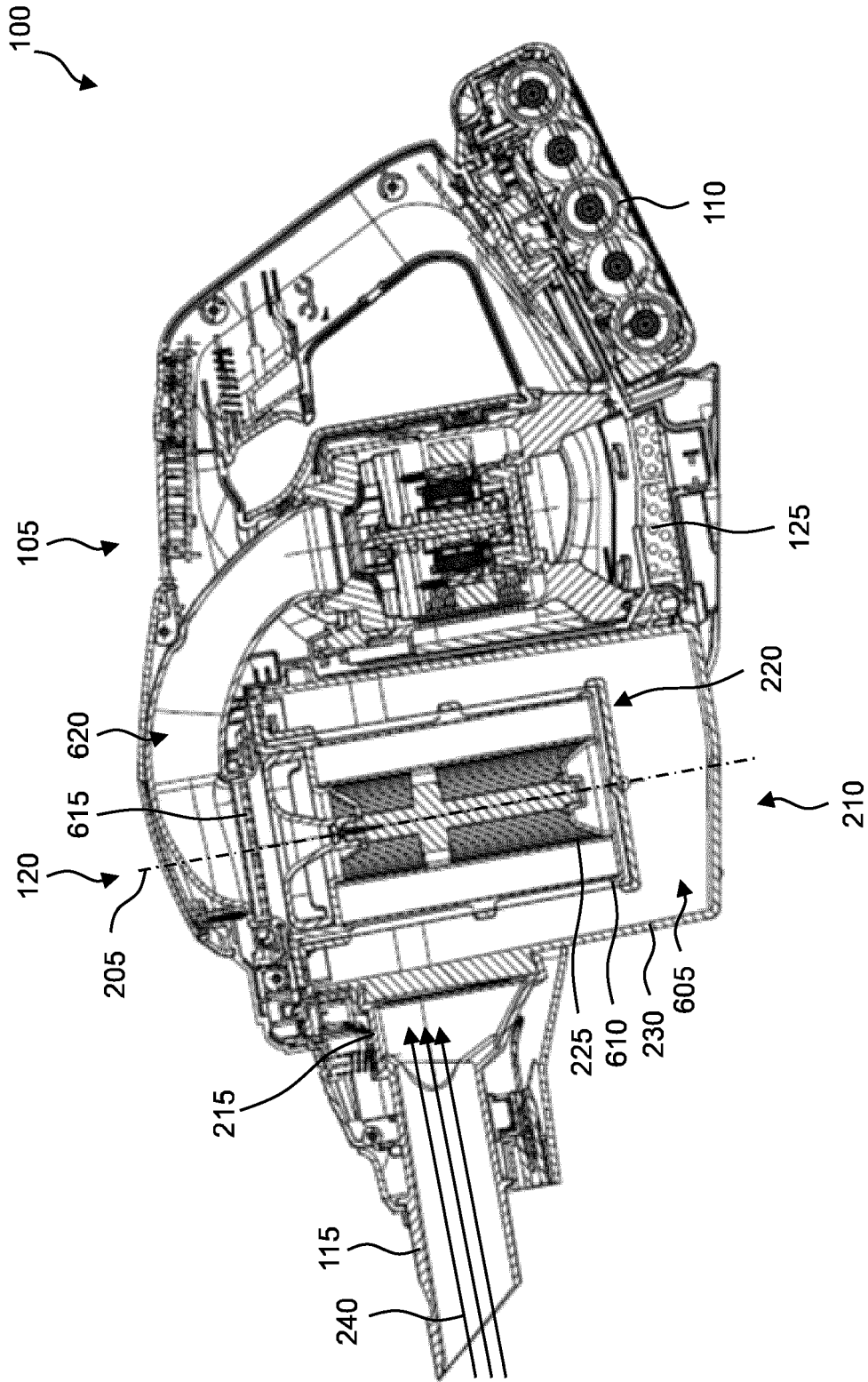


Fig. 7

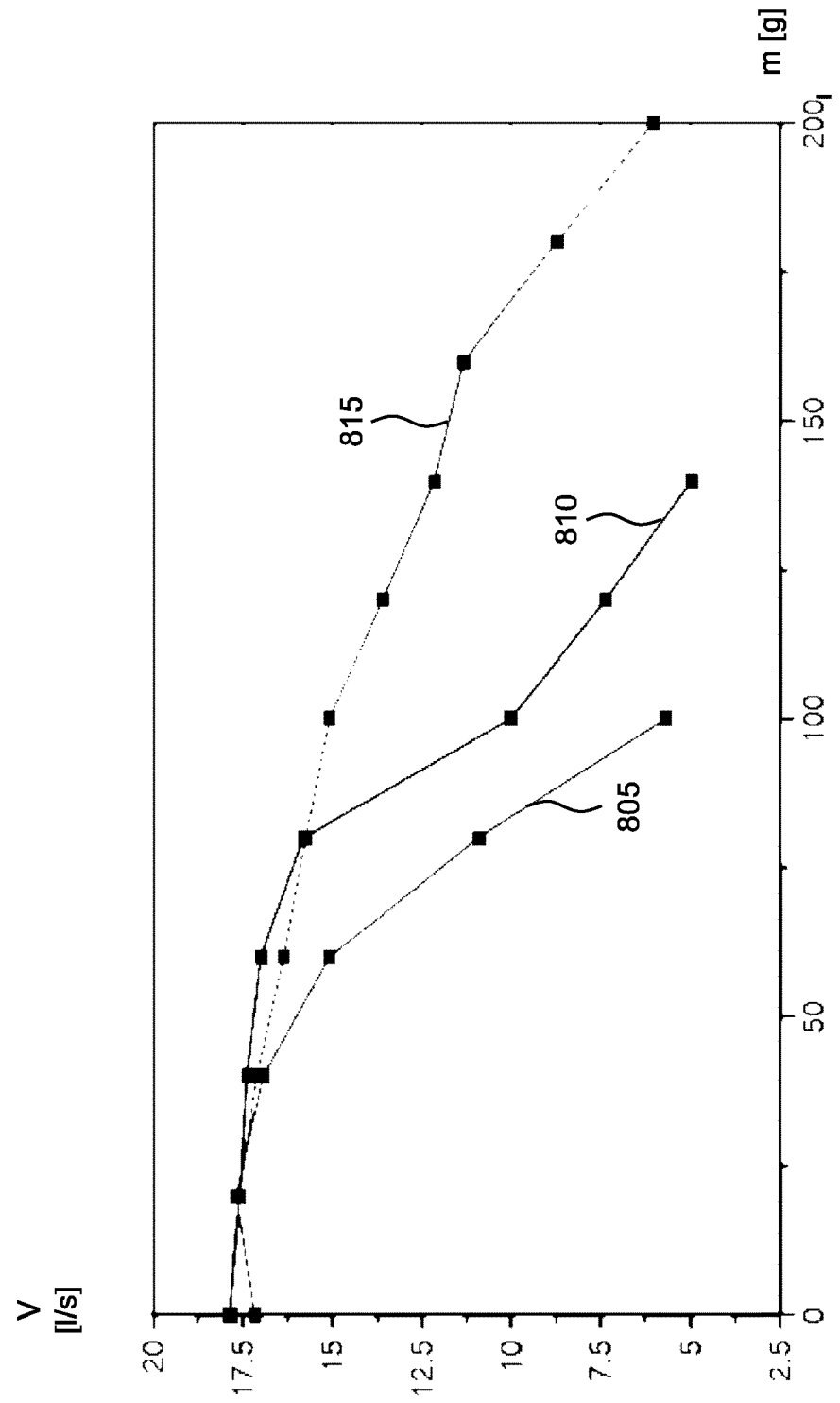


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 0998

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 199 023 A1 (SHARP KK [JP]) 24. April 2002 (2002-04-24)	1-7, 9, 11-13	INV. A47L9/12
A	* das ganze Dokument *	8, 10	A47L9/16

A	US 2010/325834 A1 (MIEFALK HAAKAN [SE] ET AL) 30. Dezember 2010 (2010-12-30) * Absatz [0058] - Absatz [0059]; Abbildungen 1, 5 *	1-13	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juli 2022	Prüfer Jezierski, Krzysztof
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 16 0998

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-07-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1199023 A1	24-04-2002	CN 1361673 A	31-07-2002
		EP 1199023 A1	24-04-2002
		EP 2033563 A2	11-03-2009
		ES 2341313 T3	18-06-2010
		JP 3476066 B2	10-12-2003
		JP 2001029288 A	06-02-2001
		KR 20020067489 A	22-08-2002
		US 6766558 B1	27-07-2004
		WO 0105291 A1	25-01-2001

US 2010325834 A1	30-12-2010	CN 101909501 A	08-12-2010
		EP 2209408 A1	28-07-2010
		US 2010325834 A1	30-12-2010
		WO 2009056264 A1	07-05-2009

EPO FORM P0461

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