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

(11) **EP 2 628 429 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.01.2018 Patentblatt 2018/01

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

(21) Anmeldenummer: **13154068.4**

(22) Anmeldetag: **05.02.2013**

(54) **Auffangbehälter zum Auffangen von Partikeln für einen Wirbelabscheider**

Collecting vessel for catching particles for a centrifugal separator

Récipient de collecte pour la collecte de particules pour un séparateur à tourbillon

(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: **15.02.2012 DE 102012202286**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.08.2013 Patentblatt 2013/34

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

(72) Erfinder:
- **Balling, Florian**
  97616 Bad Neustadt (DE)
- **Schmitt, Florian**
  97702 Münnerstadt (DE)
- **Seith, Thomas**
  97616 Bad Neustadt (DE)
- **Walter, Thomas**
  97657 Sandberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 356 156
DE-U1-202011 003 563
US-A1- 2006 080 947
US-B1- 6 171 356
US-B2- 6 625 845
US-B2- 6 662 403

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

EP 2 628 429 B1

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Ausführungsbeispiele beziehen sich auf einen Auffangbehälter zum Auffangen von Partikeln für einen Wirbelabscheider, beispielsweise einen auf Basis des Zentrifugalprinzips arbeitenden Staubsauger.

Stand der Technik

[0002] Im Bereich des Staubsaugers haben sich neben solchen Geräten, die auf Basis von Filterbeuteln arbeiten, zunehmend in den letzten Jahren beutellose Geräte am Markt etabliert. Bei diesen wird über wenigstens eine Wirbelabscheiderstufe, die manchmal auch als Wirbelrohrabscheider bezeichnet wird, ein Abscheiden von Partikeln aus einem mit den Partikeln beladenen Gasstrom erzielt. Durch die Verwendung der Zentrifugalkräfte und des Ausbildens eines Wirbels in einem Abscheideraum des Wirbelabscheiders werden entsprechende Staubsauger häufig auch als Zyklon-Staubsauger bezeichnet.

[0003] Um bei solchen Zyklon-Staubsaugern, aber auch bei anderen Wirbelabscheidern einen Abscheidegrad zu erhöhen, können unterschiedliche Maßnahmen ergriffen werden. Eine Maßnahme zur Erhöhung des Abscheidungsgrads besteht darin, eine Auswurföffnung, durch die die von dem Wirbelabscheider abgetrennten Partikel abgesondert werden, zu vergrößern. Dies kann jedoch zu stärkeren Luftbewegungen in einem Inneren eines Auffangbehälters führen, in den die Auswurföffnung mündet. Hierdurch kann wiederum das Füllverhalten des Auffangbehälters verschlechtert werden. So kann es gegebenenfalls passieren, dass dieser nur einseitig oder auf andere Art und Weise ungleichmäßig mit den abzuscheidenden Partikeln, also beispielsweise Schmutz, befüllt wird. Es kann somit gegebenenfalls nicht das ganze Behältervolumen für die Befüllung genutzt werden, sodass eine häufigere Entleerung eine Folge sein kann.

[0004] Zusätzlich können sich in einem solchen Behälter oftmals größere und/oder stärkere Wirbel ausbilden, welche gegebenenfalls zu einem Rücksaugen der Partikel aus dem Auffangbehälter in den Abscheideraum führen kann. Durch diese Wirbel kann es wiederum passieren, dass beispielsweise längere Partikel, beispielsweise Haare und andere Fasern, wieder aus dem Auffangbehälter gelangen und dabei auch an diesen verfangene Schmutzflusen und andere Partikel aus dem Auffangbehälter herausgezogen werden. Hierdurch können gegebenenfalls nachgeschaltete Filter und Filterstufen, beispielsweise Feinstaubfilter, verstopft werden.

[0005] Die EP 1 547 509 A2 bezieht sich auf ein Schmutzauffanggerät für einen Zyklon-Staubsauger, bei dem eine Leitrippe an einer Öffnung angebracht ist, die die Schmutzauffangkammer mit der Abscheidekammer verbindet, in der der Wirbel sich bildet. Die Abscheidekammer ist hierbei als Teil der Luftströmung ausgeführt, wird also durchströmt.

[0006] Die DE 20 2011 003 563 U1 beschreibt einen Staubsauger mit Zyklontrennung der Abfälle. Der Staubsauger umfasst eine Baugruppe zum Trennen der Abfälle, die eine erste Zyklontrennstufe mit einer primären Trenneinrichtung durch Zyklonwirkung oder Trägheit und einer zweiten Zyklontrennstufe mit einer Vielzahl von Zyklontrenneinrichtungen aufweist. Die durch die beiden Zyklontrennstufen getrennten Abfälle sind in einem Behälter aufgefangen, der mindestens ein erstes und mindestens ein zweites Fach aufweist, das der ersten beziehungsweise zweiten Trennstufe zugeordnet ist, wobei der Deckel in der Nähe der ersten Einlassöffnung Umlenkmittel aufweist.

[0007] Die DE 103 56 156 A1 beschreibt eine Wirbelungs-Staubsammelvorrichtung eines Staubsaugers mit einem oberen Gehäuse, in welchem ein Luftansauganschluss gebildet ist, und einem unteren Gehäuse, das mit dem oberen Gehäuse zur Bildung einer Wirbelungskammer verbunden ist. Das untere Gehäuse ist mit einer Vielzahl von Staubsammelkammern versehen, die auf dessen beiden Seiten gebildet sind und die zur Aufnahme des aus der Luft abgeschiedenen Staubes und Schmutzes dienen. Die Staubsammelkammern sind von der Wirbelungskammer durch eine Trennwand getrennt, die einen Verbindungsanschluss aufweist.

Der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe

[0008] Ausgehend hiervon besteht so ein Bedarf, einen Kompromiss zwischen einem Abscheidegrad und einem Rücksaugverhalten eines Wirbelabscheiders und einem Füllverhalten seines Auffangbehälters zu verbessern.

Erfindungsgemäße Lösung

[0009] Diesem Bedarf trägt ein Auffangbehälter gemäß Patentanspruch 1 Rechnung. Die Bezugszeichen in sämtlichen Ansprüchen haben hierbei keine einschränkende Wirkung, sondern sollen lediglich deren Lesbarkeit verbessern. Deren implizite Verweise auf spezielle Ausführungsbeispiele der in den Ansprüchen definierten Gegenstände und Verfahren soll vielmehr lediglich das Verständnis des durch den Wortlaut der Ansprüche definierten Schutzumfangs erleichtern.

[0010] Ein Auffangbehälter zum Auffangen von Partikeln für einen Wirbelabscheider gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst ein Gehäuseelement, das ein Auffangvolumen des Auffangbehälters wenigstens teilweise begrenzt, und eine Öffnung in dem Gehäuseelement, die derart ausgebildet und angeordnet ist, dass Partikel aufgrund eines in einem Abscheideraum des Wirbelabscheiders herrschenden Wirbels durch die Öffnung von dem Abscheideraum in das Auffangvolumen des Auffangbehälters gelangen können, wobei die Öffnung versetzt zu einer Mitte des Auffangbehälters angeordnet ist.

Das Gehäusevolumen umfasst eine Leitstruktur, die sich wenigstens teilweise in eine Projektion der Öffnung entlang einer Flächennormalen der Öffnung hinein erstreckt, wobei die Leitstruktur derart ausgebildet ist, dass diese bei einem durch die Öffnung senkrecht eintretenden Gasstrom wenigstens teilweise eine Strömungskomponente parallel zu der Öffnung bewirkt. Die Leitstruktur ist zwischen der Mitte des Auffangbehälters und der Öffnung angeordnet und dergestalt ausgebildet, dass die von der Leitstruktur bewirkte Strömungskomponente in Richtung der kleineren Behälterseite des Auffangbehälters gerichtet ist. Das Gehäuseelement kann hierbei das Auffangvolumen bzw. den Auffangbehälter von dem Abscheideraum trennen. Bei dem Gasstrom kann es sich beispielsweise um einen Luftstrom handeln.

[0011] Einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel liegt so die Erkenntnis zugrunde, dass ein Kompromiss zwischen einem Abscheidegrad und einem Rücksaugverhalten eines Wirbelabscheiders sowie dem Füllverhalten seines Auffangbehälters dadurch verbessert werden kann, indem das Gehäuseelement, welches die Öffnung umfasst, ferner eine Leitstruktur aufweist, die derart ausgebildet ist, dass diese bei einem senkrecht eintretenden Gasstrom wenigstens teilweise eine Strömungskomponente parallel zu der Öffnung bewirkt. Dadurch, dass die Leitstruktur also wenigstens teilweise eine Umlenkung des in den Auffangbehälter durch die Öffnung eintretenden Gasstroms bewirkt, kann das Füllverhalten des Auffangbehälters dadurch verbessert werden, dass nunmehr die mit den Partikeln beladene Luft sich über eine größere Fläche verteilt und dort die Partikel abgibt. Ebenso kann durch die entsprechende Führung des Gasstroms gegebenenfalls auch ein Rücksaugen von bereits in den Auffangbehälter gelangten Partikeln reduziert werden, was wiederum gegebenenfalls eine Implementierung einer größeren Öffnung in dem Gehäuseelement ermöglicht, wodurch der. Abscheidegrad gegebenenfalls verbessert werden kann. Auch kann es gegebenenfalls durch die wenigstens teilweise Umlenkung des Gasstroms zu einer Verlangsamung desselben kommen, wodurch die Partikel leichter aus diesem abgeschieden werden.

[0012] Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Die Bezugszeichen in den Ansprüchen haben keine einschränkende Wirkung, sondern sollen lediglich deren Lesbarkeit verbessern.

[0013] Bei dem Auffangbehälter erstreckt sich die Leitstruktur wenigstens teilweise in eine Projektion der Öffnung entlang einer Flächennormalen der Öffnung hinein. Die Öffnung kann hierbei eine Durchtrittsfläche aufweisen, durch die die Partikel aus dem Abscheideraum in das Auffangvolumen gelangen können, wobei die Flächennormale der Öffnung eine Flächennormale der Durchtrittsfläche ist. Die Durchtrittsfläche ist hierbei eine Fläche im mathematischen Sinne, die höchstens außerhalb der Öffnung mit einer körperlichen Fläche einer Komponente oder eines anderen Objekts zusammenfallen kann. Die Durchtrittsfläche kann hierbei derart ausgestaltet sein, dass alle Partikel, die durch die Öffnung aus dem Abscheideraum in das Auffangvolumen gelangen können, die Durchtrittsfläche auch passiert haben. Hierdurch kann gegebenenfalls der zuvor genannte Kompromiss weiter verbessert werden, indem der Gasstrom unmittelbar bei oder nach dem Eintritt durch die Öffnung in den Auffangbehälter mit der Leitstruktur in Wechselwirkung treten kann. Hierbei kann bei manchen Ausführungsbeispielen die Leitstruktur auch derart ausgebildet sein, dass diese nur teilweise in die Projektion der Öffnung entlang der Flächennormalen der Öffnung sich hinein erstreckt.

[0014] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Leitstruktur einen im Wesentlichen flächig ausgeführten Leitabschnitt umfassen. Hierdurch kann die Umlenkwirkung der Leitstruktur gegebenenfalls weiter gesteigert werden.

[0015] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Leitstruktur einen Leitabschnitt aufweisen, der unter einem Winkel zwischen 0° und 90°, beispielsweise wenigstens 15° und höchstens 75°, zu einer Flächennormalen der Öffnung orientiert ist. Hierdurch kann gegebenenfalls der zuvor genannte Kompromiss weiter verbessert werden, indem der eintretende bzw. eingetretene Gasstrom durch die Wechselwirkung mit dem entsprechend gegenüber der Flächennormalen geneigten Leitabschnitt in Wechselwirkung tritt. Hierbei wächst zunächst mit steigendem Winkel entsprechend auch die Strömungskomponente parallel zu der Öffnung, sodass sich zumindest zunächst mit steigendem Winkel eine Verbesserung des Füllverhaltens des Auffangbehälters ergeben sollte. Andererseits kann es jedoch auch ratsam sein, den Winkel zwischen dem Leitabschnitt und der Flächennormalen zu begrenzen, da je nach konkreter Anordnung und Ausgestaltung der Leitstruktur hierdurch gegebenenfalls es zu einer Verkleinerung einer effektiven Größe der Öffnung kommen kann, wodurch gegebenenfalls der Abscheidegrad derart negativ beeinflusst werden kann, sodass eine Verbesserung des Kompromisses der zuvor genannten Faktoren gegebenenfalls nur noch bedingt erreichbar sein kann.

[0016] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Leitstruktur einen Leitabschnitt aufweisen, der bezogen auf einen Rand der Öffnung vollständig in das Auffangvolumen hinein versetzt angeordnet ist. Hierdurch kann gegebenenfalls der zuvor genannte Kompromiss zwischen Abscheidegrad, Rücksaugverhalten und Füllverhalten verbessert werden, da durch die in das Auffangvolumen hinein versetzte Anordnung gegebenenfalls eine Reduzierung des Abscheidegrads durch den Leitabschnitt reduziert werden kann.

[0017] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Leitstruktur unmittelbar an einem Rand der Öffnung angeordnet sein. Hierdurch kann gegebenenfalls die Erzeugung der Strömungskompo-

nente parallel zu der Öffnung verbessert werden, da der durch die Öffnung eintretende Gasstrom direkter und unmittelbarer mit der Leitstruktur in Wechselwirkung treten kann. Bei einem Ausführungsbeispiel kann so die Leitstruktur beispielsweise mit dem Gehäuseelement unmittelbar verbunden sein.

[0018] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel kann sich die Leitstruktur ausschließlich entlang eines Teils eines Randes der Öffnung erstrecken. Hierdurch kann es gegebenenfalls ebenso möglich sein, den zuvor genannten Kompromiss zu verbessern, da durch diese Anordnung der Leitstruktur gegebenenfalls einerseits das Ausbilden der Strömungskomponente parallel zu der Oberfläche verbessert werden kann, ohne den Abscheidegrad signifikant zu verschlechtern.

[0019] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel kann sich die Leitstruktur entlang einer Erstreckungsrichtung der Öffnung an einer Seite der Öffnung über eine Länge von wenigstens 5 % einer Länge der Öffnung entlang der Erstreckungsrichtung erstrecken. Hierdurch kann gegebenenfalls ein Ausbilden der Strömungskomponente parallel zu der Öffnung begünstigt werden, sodass wiederum der Kompromiss verbessert werden kann. Mit steigender Länge der Leitstruktur entlang der Erstreckungsrichtung kann so das Ausbilden der Strömungskomponente parallel zu der Oberfläche gegebenenfalls weiter verbessert werden. So kann es bei anderen Ausführungsbeispielen eines Auffangbehälters ratsam sein, die Leitstruktur entlang der Erstreckungsrichtung derart auszubilden, dass diese wenigstens 10 %, wenigstens 20 %, wenigstens 25 %, wenigstens 40 % oder wenigstens 50 % der Länge der Öffnung der Erstreckungsrichtung beträgt. Selbstverständlich können jedoch bei Ausführungsbeispielen eines Auffangbehälters auch kürzere Längen als die zuvor genannten 5 % implementiert werden.

[0020] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel kann sich die Leitstruktur bezogen auf einen Rand der Öffnung entlang einer Flächennormalen der Öffnung in das Auffangvolumen wenigstens 2 % und höchstens 50 % einer Breite der Öffnung hinein erstrecken. Hierbei kann die Breite der Öffnung eine Breite der Öffnung ausgehend von einem Randabschnitt, an dem die Leitstruktur angeordnet ist, zu einem gegenüberliegenden Randabschnitt sein. Hierdurch kann es möglich sein, das Füllverhalten des Auffangbehälters und damit den zuvor genannten Kompromiss zu verbessern, indem zwar einerseits eine gewisse Mindesttiefe der Leitstruktur implementiert wird, während sie einen maximalen Wert nicht überschreitet. So kann es gegebenenfalls bei Überschreiten des betreffenden Wertes geschehen, dass der Abscheidegrad gegebenenfalls zu stark negativ beeinflusst wird oder aber das Füllverhalten aufgrund einer sich zu weit in das Auffangvolumen hinein erstreckenden Leitstruktur nachteilig beeinflusst werden könnte. So kann gegebenenfalls bei einer sich zu weit in das Auffangvolumen hinein erstreckenden Leitstruktur gegebenenfalls die Strömungskomponente parallel zu der Oberfläche nicht mehr in dem beabsichtigten Maße zu der Verteilung der Partikel in dem Auffangvolumen beitragen.

[0021] So kann bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel die Leitstruktur beispielsweise wenigstens 5 mm, höchstens jedoch 50 mm in Richtung des Auffangvolumens über einen Rand der Öffnung hinaus ragen. Je nach konkreter Implementierung kann es so bei Ausführungsbeispielen durchaus sinnvoll sein, die Leitstruktur derart auszubilden, dass diese gegebenenfalls wenigstens 10 mm über den Rand der Öffnung hinaus in das Auffangvolumen hinein ragt. Allerdings kann es gegebenenfalls ebenso sinnvoll sein, gerade bei kleineren Auffangbehältern, bei denen ein Abstand von der Öffnung zu einem Bodenbereich (Höhe), an dem sich die Partikel sammeln, im Bereich von weniger als 20 cm liegt, eine Länge der Leitstruktur über den Rand der Öffnung hinaus nach oben zu begrenzen, um eine möglichst gleichmäßige Befüllung des Auffangbehälters nicht zu gefährden. Ist die Länge der Leitstruktur zu groß, kann es gegebenenfalls bei flachen Auffangbehältern dazu kommen, dass diese nicht mehr gleichmäßig befüllt werden. So könnte beispielsweise eine deutlich geringere Partikel- bzw. Schmutzmenge durch den Auffangbehälter aufgenommen werden, als dies eigentlich seinem Auffangvolumen entsprechen würde. Je nach konkreter Höhe des Auffangbehälters, also je nach konkretem Abstand zwischen der Öffnung und dem Bodenbereich, kann es ratsam sein, die Leitstruktur höchstens 40 mm, höchstens 30 mm, gegebenenfalls auch höchstens 20 mm über den Rand der Öffnung sich hinaus erstrecken zu lassen. Jedoch können gegebenenfalls auch größere als die vorgenannten Werte bei Ausführungsbeispielen sinnvoll sein.

[0022] Bei dem Auffangbehälter ist die Öffnung zu einer Mitte des Auffangbehälters versetzt angeordnet. Bei einem solchen Auffangbehälter kann die Leitstruktur an einem der Mitte zugewandten Randabschnitt eines Randes der Öffnung angeordnet sein. Anders ausgedrückt kann bei einem solchen Ausführungsbeispiel die Leitstruktur zwischen der Mitte des Auffangbehälters und der Öffnung angeordnet sein. Die Mitte des Auffangbehälters kann hierbei beispielsweise durch eine Mittellinie in einer Querschnittsebene oder durch eine Mittelebene durch den Auffangbehälter gegeben sein. Hierdurch kann es gegebenenfalls möglich sein, eine Luftströmungskonfiguration in dem Auffangbehälter zu realisieren, die zu einer effizienteren Verteilung der Partikel in dem Auffangbehälter führt und so das Füllverhalten verbessern kann. Durch die beschriebene Anordnung der Leitstruktur zwischen der Mitte des Auffangbehälters und der Öffnung kann so die Strömungskomponente parallel zu der Öffnung auf eine Seitenwand oder ein ähnliches Gehäuseelement gerichtet sein, welches dann zur Umlenkung des Gasstroms herangezogen werden kann. So kann sich beispielsweise in einer solchen Konfiguration eine Luftströmung parallel zu einem Bodenbereich des

Auffangbehälters ausbilden, an dem sich dann die Partikel absetzen können. Darüber hinaus kann durch die entsprechende Umleitung des Gasstroms durch die Leitstruktur und gegebenenfalls die Seitenwand oder das weitere Gehäuseelement eine Verlangsamung des Gasstroms erzielt werden, was wiederum die Absonderung der Partikel aus dem Gasstrom begünstigen kann.

[0023] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel kann das Gehäuseelement eine Decke, eine Bodenfläche oder eine Seitenfläche des Auffangbehälters sein. Ebenso kann das Gehäuseelement auch ein Deckel des Auffangbehälters, beispielsweise ein abnehmbarer oder aufklappbarer Deckel des Auffangbehälters sein. Hierdurch kann gegebenenfalls eine kompakte und bauraumeffiziente Anordnung des Auffangbehälters in einem entsprechenden Wirbelabscheider implementiert werden. Ergänzend oder alternativ kann hierdurch gegebenenfalls auch eine Bedienbarkeit des Wirbelabscheiders bzw. seines Auffangbehälters verbessert werden.

[0024] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel kann die Öffnung beispielsweise im Wesentlichen rechteckig ausgeformt sein. Optional können Ecken abgerundet ausgeführt sein.

[0025] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel kann dieser derart ausgebildet sein, dass dieser nicht durchströmbar ist und/oder während eines Betriebs des Wirbelabscheiders nicht durchströmt wird. So kann der Auffangbehälter beispielsweise derart ausgebildet sein, dass während eines Betriebs des Wirbelabscheiders ein eingehender Gasstrom den Auffangbehälter nur wieder durch die Öffnung verlassen kann. Anders ausgedrückt kann der Auffangbehälter derart ausgebildet sein, dass dieser keine weitere Öffnung aufweist, die derart ausgebildet ist, dass während des Betriebs des Wirbelabscheiders ein Gasstrom in dem Auffangbehälter diesen wieder durch die weitere Öffnung verlassen könnte. Hierdurch kann gegebenenfalls das Rücksaugverhalten des Wirbelabscheiders und/oder sein Füllverhalten gegebenenfalls positiv beeinflusst werden, da einerseits aufgrund der fehlenden weiteren Öffnung, also der fehlenden Durchströmbarkeit des Auffangbehälters gerade keine gezielte Auslassöffnung vorhanden ist, durch den Staub und andere Partikel den Auffangbehälter wieder verlassen könnten. Ebenso kann hierdurch gegebenenfalls eine Strömungsgeschwindigkeit im Inneren des Auffangbehälters reduziert werden, was sich positiv auf das Füllverhalten auswirken kann.

[0026] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel können die Leitstruktur und das Gehäuseelement einstückig ausgeführt sein. Ergänzend oder alternativ können bei einem Ausführungsbeispiel eines Auffangbehälters die Leitstruktur und das Gehäuseelement aus einem Kunststoff, beispielsweise einem spritzgießfähigen Kunststoff, gefertigt sein. Hierdurch kann es gegebenenfalls möglich sein, mit konstruktiv einfachen Mitteln, gegebenenfalls sogar kostenneutral, eine Verbesserung des zuvor genannten Kompromisses zu erzielen. Hierbei wird unter einer einstückig ausgebildeten Komponente eine solche verstanden, die genau aus einem zusammenhängenden Materialstück gefertigt ist. Der Begriff "einstückig" kann daher synonym mit den Begriffen "integral" oder "einteilig" verwendet werden.

[0027] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel kann das Gehäuseelement ferner eine Mehrzahl von Rückhalteelementen aufweisen, die sich über einen Rand der Öffnung in das Auffangvolumen hinein erstrecken und entlang wenigstens eines Teils des Umfangs bzw. des Rands der Öffnung angeordnet sind. Hierdurch kann es gegebenenfalls möglich sein, das Rücksaugverhalten dadurch zu verbessern, dass gerade die bereits eingangs erwähnten langfasrigen Partikel, also beispielsweise Haare, sich an der Mehrzahl der Rückhalteelemente festsetzen und so nicht zurück in den Abscheideraum gelangen bzw. den Auffangbehälter verlassen können.

[0028] Bei einem solchen Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel können sich die Rückhalteelemente der Mehrzahl der Rückhalteelemente wenigstens teilweise in eine Projektion der Öffnung entlang einer Flächennormalen der Öffnung hinein erstrecken. Alternativ können die Rückhalteelemente der Mehrzahl der Rückhalteelemente auch vollständig außerhalb der Projektion der Öffnung angeordnet sein.

[0029] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel, der eine Mehrzahl von Rückhalteelementen aufweist, kann die Mehrzahl von Rückhalteelementen jeweils einen der Öffnung zugewandten Abschnitt aufweisen, der gebogen oder gegenüber einer Flächennormalen der Öffnung um einen Winkel geneigt ist, wobei der Winkel größer als 0° und kleiner als 90° ist. Hierdurch können gegebenenfalls die Abschnitte der Rückhalteelemente die Schaffung der Strömungskomponente parallel zu der Öffnung gegebenenfalls unterstützen.

[0030] Bei einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel, der eine Mehrzahl von Rückhalteelementen aufweist, können die Rückhalteelemente der Mehrzahl von Rückhalteelementen jeweils eine Ausnehmung an einer der Öffnung abgewandten Seite aufweisen, die sich teilweise oder vollständig über eine Breite der Rückhalteelemente im Wesentlichen senkrecht zu einer Ausrichtungsrichtung des betreffenden Rückhalteelements erstreckt. Die Ausrichtungsrichtung verläuft hierbei von einer Position des Rückhalteelements zu der Öffnung. Hierdurch kann gegebenenfalls ein Rückhalteverhalten der Rückhalteelemente und damit das Rücksaugverhalten positiv beeinflusst werden, da durch das Vorsehen der Ausnehmungen an den Rückseiten der Rückhalteelemente eine Wahrscheinlichkeit reduziert wird, mit der beispielsweise langhaarige oder langfasrige Partikel aus dem Auffangbehälter zurück durch die Öffnung in Richtung des Abscheideraums gelangen können.

[0031] Trotz des Wortbestandteils "Richtung" kann es sich bei den einzelnen "Richtungen" im vorliegenden Fall

nicht notwendigerweise um eine Richtung im mathematischen Sinne eines Vektors, sondern um eine Linie handeln, entlang derer die entsprechende Bewegung erfolgt. Eine solche Linie kann geradlinig, jedoch auch gebogen sein. Abzugrenzen sind hier Richtungen, die tatsächlich Richtungen entlang einer Linie, beispielsweise der Bewegungsrichtung, beschreiben. So kann beispielsweise eine erste Richtung einer zweiten Richtung entgegengerichtet sein, beide jedoch entlang einer auch als Richtung bezeichneten Linie verlaufen oder gerichtet sein.

[0032] Eine kraftschlüssige oder reibschlüssige Verbindung kommt durch Haftreibung, eine stoffschlüssige Verbindung durch molekulare oder atomare Wechselwirkungen und Kräfte und eine formschlüssige Verbindung durch eine geometrische Verbindung der betreffenden Verbindungspartner zustande. Die Haftreibung setzt somit insbesondere eine Normalkraftkomponente zwischen den beiden Verbindungspartnern voraus.

[0033] Benachbart sind hierbei zwei Objekte, zwischen denen kein weiteres Objekt desselben Typs angeordnet ist. Unmittelbar benachbart sind entsprechende Objekte, wenn sie aneinandergrenzen, also beispielsweise miteinander in Kontakt stehen.

[0034] Eine Komponente kann beispielsweise eine n-zählige Rotationssymmetrie aufweisen, wobei n eine natürliche Zahl größer oder gleich 2 ist. Eine n-zählige Rotationssymmetrie liegt dann vor, wenn die betreffende Komponente beispielsweise um eine Rotations- oder Symmetrieachse um (360°/n) drehbar ist, und dabei im Wesentlichen formenmäßig in sich selbst übergeht, also bei einer entsprechenden Drehung im Wesentlichen auf sich selbst im mathematischen Sinn abgebildet wird. Im Unterschied hierzu geht bei einer vollständigen rotationssymmetrischen Ausgestaltung einer Komponente bei einer beliebigen Drehung um jeden beliebigen Winkel um die Rotations- oder Symmetrieachse die Komponente formenmäßig wenigstens im Wesentlichen in sich selbst über, wird also im mathematischen Sinn auf sich selbst abgebildet. Sowohl eine n-zählige Rotationssymmetrie wie auch eine vollständige Rotationssymmetrie wird hierbei als Rotationssymmetrie bezeichnet.

[0035] Ein Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel kann so einen Kompromiss zwischen einem Abscheidegrad und einem Rücksaugverhalten eines Wirbelabscheiders und ein Füllverhalten seines Auffangbehälters gegebenenfalls verbessern, indem dieser eine entsprechende Strömungskomponente bewirkt. Hierbei kann dies mithilfe einfacher konstruktiver Maßnahmen häufig kostengünstig erreicht werden.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0036] Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Aufsicht auf ein Gehäuse eines Staubsaugers mit einem Auffangbehälter gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 zeigt eine Querschnittsdarstellung durch das in Fig. 1 gezeigte Gehäuse und den dort gezeigten Auffangbehälter;

Fig. 3 zeigt eine Aufsicht auf einen Deckel des in Fig. 1 gezeigten Auffangbehälters vonseiten des Auffangvolumens;

Fig. 4 zeigt eine Querschnittsdarstellung durch das in Fig. 1 gezeigte Gehäuse und den dort gezeigten Auffangbehälter;

Fig. 5 zeigt eine Detailvergrößerung von Fig. 4;

Fig. 6 zeigt eine Fig. 3 im Wesentlichen entsprechende Aufsichtsdarstellung des Deckels des Auffangbehälters aus Fig. 1;

Fig. 7 zeigt eine weitere Querschnittsdarstellung durch das in Fig. 1 gezeigte Gehäuse und den dort gezeigten Auffangbehälter;

Fig. 8 illustriert anhand des in Fig. 4 gezeigten Querschnitts die Ausbildung einer Luftströmung in dem Auffangbehälter; und

Fig. 9 illustriert anhand eines konventionellen Auffangbehälters ohne eine Leitstruktur eine Luftströmung in dem dort gezeigten Auffangbehälter.

Detaillierte Beschreibung der Figuren

[0037] Bei der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bezeichnen gleiche oder ähnliche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.

[0038] Fig. 1 zeigt Teile eines Gehäuses 100 eines Staubsaugers, der wenigstens eine nach dem Wirbelabscheiderprinzip arbeitende Abscheiderstufe bzw. Filterstufe aufweist. Bei dieser werden unter Ausnutzung des Zentrifugalprinzips Partikel, also beispielsweise Schmutz, Dreck, Haare und andere feste und/oder flüssige Partikel, in einem Abscheideraum 110 während des Betriebs des Staubsaugers durch einen in dem Abscheideraum 110 herrschenden Wirbel radial nach außen beschleunigt. Der von den betreffenden Partikeln gereinigte Luft- bzw. Gasstrom wird durch ein Zentrum des Wirbels abgesaugt. So weist das Gehäuse 100 eine Anschlussöffnung 120 auf, über die ein Saugschlauch mit dem Staubsauger verbindbar ist und über die ein mit den betreffenden Partikeln beladener Gasstrom in den Abscheideraum 110 gefördert werden kann. Die Anschlussöffnung 120 ist hierbei mit dem Abscheideraum 110 derart verbunden, dass der durch die Anschlussöffnung 120 einströmende Gasstrom in dem Abscheideraum 110 in eine Wirbelbewegung versetzt wird.

[0039] Der Abscheideraum 110 des Wirbelabscheiders ist über einen Auswurfkanal 130 mit einer in Fig. 1 nicht gezeigten Öffnung in einem Deckel 140 verbunden, sodass die in dem Abscheideraum 110 aufgrund der auf sie einwirkenden Zentrifugalkräfte radial nach außen beschleunigten Partikel über den Auswurfkanal 130 und die nicht gezeigte Öffnung in einen Auffangbehälter 150 gemäß einem Ausführungsbeispiel gelangen können. Der Auffangbehälter 150 wird hierbei auch als Staubbehälter oder einfach als Box bezeichnet.

[0040] Der Deckel 140 ist hierbei als Teil des Auffangbehälters 150 ausgeführt. Er ist als abnehmbarer bzw. aufklappbarer Deckel konzipiert, der eine in Fig. 1 nicht als solche erkennbare Entleerungsöffnung des Auffangbehälters 150 während des Betriebs des Staubsaugers verschließt. Der Deckel 140 stellt so ein spezielles Beispiel eines Gehäuseelements 160 eines Auffangbehälters 150 gemäß einem Ausführungsbeispiel dar.

[0041] Bevor jedoch der Auffangbehälter 150 im Zusammenhang mit den weiteren Figuren, insbesondere im Zusammenhang mit Fig. 2, näher beschrieben wird, wird zunächst noch der Abscheideraum 110 im Hinblick auf die weitere Führung des Gasstroms hinsichtlich seiner Ausgestaltung erörtert. Nachdem der Gasstrom durch die Anschlussöffnung 120 in den Abscheideraum 110 gelangt ist, indem auf die in dem Gasstrom mitgerissenen Partikel aufgrund des sich dort ausbildenden Wirbels die Zentrifugalkräfte in einer solchen Art und Weise einwirken, dass diese radial nach außen beschleunigt werden, wird der im Wesentlichen von den mitgerissenen Partikeln auf diese Art und Weise gereinigte Gasstrom auf ein Auslassgitter 170 geführt. Bevor der entsprechende Gasstrom das Auslassgitter 170 passiert, kann dieser weitere Filterstufen, beispielsweise eine Filterstufe für Feinstäube oder andere Partikel, durchlaufen. Hierbei können grundsätzlich alle Filterelemente eingesetzt werden, die im Staubsauger- und Absaugebereich bekannt und technisch sinnvoll einsetzbar sind.

[0042] Fig. 2 zeigt eine Querschnittsdarstellung durch das Gehäuse 100 aus Fig. 1 entlang der dort ebenfalls eingezeichneten Schnittlinie AA. So zeigt Fig. 2 eine Darstellung senkrecht zu einer axialen Richtung, um die sich der Wirbel in dem Abscheideraum 110 während des Betriebs des Staubsaugers bildet.

[0043] Der Abscheideraum 110 ist hierbei im Wesentlichen zylinderförmig ausgestaltet und erstreckt sich mit seiner Rotationsachse senkrecht zu der in Fig. 2 gezeigten Querschnittsebene AA. Der Abscheideraum 110 ist hierbei über den bereits zuvor erwähnten Auswurfkanal 130 und einer Öffnung 180 in dem Gehäuseelement 160 (Deckel 140) mit dem Auffangbehälter 150 bzw. seinem Auffangvolumen 190 derart verbunden, dass Partikel, die in dem Abscheideraum 110 aufgrund des dort während des Betriebs des Staubsaugers herrschenden Wirbels radial nach außen in den Auswurfkanal 130 transportiert werden und von dort in das Auffangvolumen 190 bzw. den Auffangbehälter 150 gelangen können. Das Auffangvolumen 190 wird hierbei im Wesentlichen durch einen Innenraum des Auffangbehälters 150 gebildet.

[0044] Das Gehäuseelement 160 des Auffangbehälters 150 weist hierbei eine Leitstruktur 200, die derart ausgebildet ist, dass diese bei einem durch die Öffnung 180 senkrecht eintretenden Gasstrom wenigstens teilweise eine Strömungskomponente parallel zu der Öffnung 180 bewirkt. Die Leitstruktur 200 wird hierbei auch als Diffusorrippe bezeichnet. Wie insbesondere im Zusammenhang mit den Fig. 3 bis 5 noch näher gezeigt werden wird, ist die Leitstruktur 200 hierbei derart ausgebildet, dass diese wenigstens teilweise in eine Projektion der Öffnung 180 entlang einer Flächennormalen der Öffnung 180 hinein erstreckt.

[0045] Durch das Vorsehen der Leitstruktur 200 kann bei einem Auffangbehälter 150 gemäß einem Ausführungsbeispiel gegebenenfalls die Partikel, die von dem Gasstrom mitgerissen und in dem Abscheideraum 110 von dem Gasstrom getrennt wurden, in dem Auffangbehälter 150 gleichmäßiger, gegebenenfalls sogar nahezu gleichmäßig verteilt werden. Hierdurch kann es möglich sein, das Auffangvolumen 190 des Auffangbehälters 150 besser bzw. effizienter zu nutzen und so das Füllverhalten des Auffangbehälters 150 zu verbessern. Darüber hinaus kann die Leitstruktur 200 ebenfalls einen Beitrag dazu leisten, dass bereits abgeschiedene Partikel, also beispielsweise abgeschiedener Schmutz, wieder aus dem Auffangbehälter 150 aufgrund von dort herrschenden Verwirbelungen durch die Öffnung 180 zurück in den Abscheideraum 110 gelangen können. So kann die Leitstruktur 200 dies beispielsweise durch das Schaffen eines entsprechenden Gasstroms, der auch als Gegenluftstrom bezeichnet wird, gegebenenfalls schaffen. Hierdurch kann mithilfe der Leitstruktur 200 folglich auch gegebenenfalls das Rücksaugverhalten des Wirbelabscheiders verbessert werden, ohne signifikanten Einbußen im Hinblick auf den Abscheidegrad hinnehmen zu müssen, der nicht zuletzt von einer Größe der Öffnung 180 abhängt.

[0046] Die Leitstruktur 200 weist hierbei einen im Wesentlichen flächig ausgeführten Leitabschnitt 210 auf, der unter einem Winkel zwischen 0° und 90° zu einer Flächennormalen der Öffnung orientiert ist. Genauer gesagt ist, wie jedoch auch im Zusammenhang mit den Fig. 4 und 5 noch näher beschrieben werden wird, der Winkel zwischen der Flächennormalen und dem Leitabschnitt 210 im vorliegenden Fall etwa 60°.

[0047] Bei anderen Ausführungsbeispielen kann der betreffende Winkel jedoch auch andere Werte, beispielsweise Werte im Bereich zwischen wenigstens 15° und höchstens 75° zu der nicht in Fig. 2 eingezeichneten Flächennormalen annehmen. Durch die Wahl der entsprechenden Winkel kann so die Strömungskomponente parallel zu der Öffnung 180 bewirkt werden, wobei der gewählte Winkel beispielsweise Einfluss auf die Stärke der Strömungskomponente parallel zu der Öffnung 180, jedoch auch auf andere Parameter, beispielsweise eine effektive Größe der Öffnung 180 und damit auch den Abscheidegrad des Staubsaugers nehmen kann. Der

Winkel kann so typischerweise zwischen 0° und 90° variiert werden, wobei optimale Werte von der speziellen Geometrie des Auffangbehälters und gegebenenfalls anderer Parameter des Staubsaugers abhängen können. Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel liegt so der Winkel im Bereich von etwa 60°, kann jedoch bei anderen Ausführungsbeispielen mit gegebenenfalls anders ausgeformten Auffangbehältern 150 oder anderen Gehäusen 100 durchaus andere Werte annehmen.

[0048] Bevor jedoch im Zusammenhang mit den Fig. 3 bis 5 die Leitstruktur 200 hinsichtlich ihrer Ausgestaltung näher beschrieben wird, werden zunächst im Zusammenhang mit Fig. 2 weitere Ausgestaltungsmerkmale des Auffangbehälters 150 beschrieben. Das Gehäuseelement 160 weist so beispielsweise einen Rand 220 auf, der derart ausgeformt ist, dass dieser mit den Seitenwänden 230 des Auffangbehälters 150 derart in Kontakt bringbar ist, dass das Gehäuseelement 160, also der abnehmbare Deckel 140, den Auffangbehälter 150 verschließt. Zu diesem Zweck bilden der Rand 220 sowie die Seitenwände 230 eine Spaltdichtung aus, durch die ein Entkommen von in dem Auffangbehälter 150 abgelagerten Partikeln vermieden werden soll.

[0049] Darüber hinaus weist das Gehäuseelement 160 eine Mehrzahl von Rückhalteelementen 240 auf, die sich über einen Rand der Öffnung 180 in das Auffangvolumen 190 hinein erstrecken und entlang wenigstens eines Teils des Umfangs der Öffnung 180 angeordnet sind. So sind in Fig. 2 insgesamt drei Rückhalteelemente 240 mit dem Bezugszeichen versehen.

[0050] Fig. 3 zeigt eine Aufsicht auf das als Deckel 140 ausgeformte Gehäuseelement 160 ausgehend von dem Auffangvolumen 190. Genauer gesagt zeigt Fig. 3 eine Querschnittsdarstellung des Gehäuses 100 entlang der in Fig. 2 dargestellten Schnittebene BB mit Blickrichtung auf den Deckel 140.

[0051] Das Gehäuseelement 160 weist hierbei zur Versteifung eine Mehrzahl von Versteifungsrippen 250 auf, die einander kreuzen. Die Versteifungsrippen 250 dienen hierbei einer Erhöhung der mechanischen Stabilität des Gehäuseelements 160. Dieses kann beispielsweise aus einem spritzgießfähigen Kunststoff, grundsätzlich jedoch auch aus jedem anderen geeigneten Material gefertigt sein. Gerade bei der Verwendung von Kunststoff kann es hierbei ratsam sein, zur Erhöhung der mechanischen Stabilität die Versteifungsrippen 250 vorzusehen, auch wenn natürlich ihre konkrete geometrische Implementierung bei Weitem keine notwendige Realisierung darstellt.

[0052] Fig. 3 zeigt darüber hinaus die geometrische Ausgestaltung der Öffnung 180, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel im Wesentlichen rechteckig ausgeformt ist, wobei die einzelnen Ecken der Öffnung 180 mit unterschiedlichen Krümmungsradien ausgestaltet sind.

[0053] Die Öffnung 180 erstreckt sich hierbei entlang einer Erstreckungsrichtung 260, die in Fig. 3 als punktierte Linie eingezeichnet ist. Die Leitstruktur 200 mit ihrem Leitabschnitt 210 erstreckt sich hierbei entlang der Erstreckungsrichtung 260 an einer Seite der Öffnung 180 über eine Länge von etwa 50 % der Länge der Öffnung 180 entlang der Erstreckungsrichtung 260. Hierdurch wird ein zumindest nicht unerheblicher Anteil der in den Auffangbehälter 150 eintretenden Luft von der Leitstruktur 200 derart beeinflusst, dass die zuvor beschriebene Strömungskomponente parallel zu der Öffnung 180 durch diese bewirkt wird. Bei anderen Ausführungsbeispielen eines Auffangbehälters 150 kann die Leitstruktur 200 selbstverständlich eine unterschiedliche bzw. abweichende Länge entlang der Erstreckungsrichtung 260 aufweisen. So weist die Leitstruktur 200 typischerweise bei vielen Ausführungsbeispielen eine Länge von wenigstens 5 % der Länge der Öffnung 180 entlang der Erstreckungsrichtung 260 auf, kann jedoch gegebenenfalls auch kürzer sein. So kann beispielsweise die Länge wenigstens 10 %, wenigstens 20 %, wenigstens 25 %, wenigstens 40 % oder wenigstens 50 % der Länge der Öffnung 180 betragen. Es können jedoch gegebenenfalls auch kürzere als die zuvor genannten Leitstrukturen 200 implementiert werden. Grundsätzlich wird mit zunehmender Länge der Leitstruktur 200 bzw. ihres Leitabschnitts 210 die von diesen bewirkte Strömungskomponente parallel zu der Öffnung 180 verstärkt, was sich auf den zuvor beschriebenen Kompromiss hinsichtlich des Abscheidegrads und des Rückstromverhaltens des Wirbelabscheiders einerseits und dem Füllverhalten des Auffangbehälters 150 andererseits positiv bemerkbar machen kann. So wird mit zunehmender Länge der Leitstruktur 200 und ihres Leitabschnitts 210 tendenziell die Strömungskomponente parallel zu der Öffnung 180 verstärkt. Allerdings kann aus anderen Erwägungen heraus eine Begrenzung der Länge der Leitstruktur 200 gegebenenfalls ratsam sein.

[0054] Fig. 3 illustriert darüber hinaus, dass bei dem dort gezeigten Ausführungsbeispiel die Leitstruktur 200 unmittelbar an einem Rand 270 der Öffnung 180 angeordnet ist. Hierdurch kann gegebenenfalls eine Wechselwirkung zwischen dem Gasstrom, der durch die Öffnung 180 in das Auffangvolumen 190 des Auffangbehälters 150 eindringt, und der Leitstruktur 200 bzw. ihres Leitabschnitts 210 vergrößert werden. Somit kann gegebenenfalls die Strömungskomponente parallel zu der Öffnung 180 verstärkt werden.

[0055] Zu diesem Zweck erstreckt sich die Leitstruktur 200 bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ferner wenigstens teilweise in eine Projektion der Öffnung 180 entlang einer Flächennormalen 280 der Öffnung 180 hinein. Die Öffnung 180 weist hierbei eine Durchtrittsfläche auf, durch die die Partikel aus dem Abscheideraum 110 (nicht gezeigt in Fig. 3) in das Auffangvolumen 190 (nicht gezeigt in Fig. 3) gelangen können. Die Flächennormale 280 der Öffnung 180 ist hierbei gerade eine Flächennormale der Durchtrittsöffnung. Bei der Durchtrittsfläche handelt es sich um eine Fläche im mathematischen Sinne, die höchstens außerhalb der Öffnung 180 mit einer körperlichen Fläche einer Komponente oder eines Objekts zusammenfallen kann. Die Durchtrittsfläche ist hier-

bei derart ausgestaltet, dass alle Partikel, die durch die Öffnung 180 aus dem Abscheideraum 110 in das Auffangvolumen 190 gelangen können, die Durchtrittsfläche auch passiert haben. Anders ausgedrückt umfasst die Durchtrittsfläche die Fläche der Öffnung 180 vollständig.

[0056] Dadurch, dass die Leitstruktur 200 sich nun wenigstens teilweise, genauer gesagt bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel sogar nur teilweise in die Projektion der Öffnung 180 entlang der Flächennormalen 280 erstreckt, kann so die zuvor beschriebene, parallel zu der Öffnung 180 gerichtete Strömungskomponente bewirkt werden, ohne jedoch eine effektiv nutzbare Fläche der Öffnung 180 und damit den Abscheidegrad des entsprechenden Wirbelabscheiders signifikant nachteilig zu beeinflussen.

[0057] Nicht zuletzt um eine entsprechende Strömungskomponente zuverlässig zu generieren, erstreckt sich bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel die Leitstruktur 200 ausschließlich entlang eines Teils des Rands 270 der Öffnung 180. Selbstverständlich kann bei anderen Ausführungsbeispielen die Leitstruktur 200 gegebenenfalls auch die Öffnung 180 vollständig umgeben, sofern diese dennoch die zuvor beschriebene Strömungskomponente parallel zu der Öffnung 180 bewirkt.

[0058] Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel eines Auffangbehälters 150 ist die Öffnung 180 versetzt zu einer Mitte 290 des Auffangbehälters 150 angeordnet. Die Mitte 290 ist hierbei im Sinne einer Mittelebene bzw. Mittellinie zu verstehen, die im vorliegenden Fall parallel zu der Erstreckungsrichtung 260 ausgerichtet ist. Die Leitstruktur 200 ist hierbei an einem der Mitte 290 zugewandten Randabschnitt des Rands 270 der Öffnung 180 angeordnet, also, wie dies Fig. 3 auch illustriert, zwischen der Mitte 290 und der Öffnung 180. Hierdurch wird die durch die Öffnung 180 in das Auffangvolumen 190 eintretende Luft durch die Leitstruktur 200 zunächst in Richtung auf eine Seitenwand 230, bevor diese dann von der Seitenwand 230 parallel zu der Öffnung 180 und einem Bodenabschnitt des Auffangbehälters 150 geleitet wird. Durch diese Anordnung kann so gegebenenfalls einerseits die Luftströmung verlangsamt werden, andererseits eine Strömung erzielt werden, die zu einer im Wesentlichen gleichmäßigen, zumindest jedoch verbesserten Befüllung des Auffangvolumens 190 beitragen kann. Ebenso kann gegebenenfalls durch diese Anordnung der Leitstruktur 200 ein Rückströmen von Partikeln aus dem Auffangvolumen 190 in den Abscheideraum 110 unterbunden, zumindest jedoch reduziert werden.

[0059] In der Umgebung der auch als Auswurföffnung bezeichneten Öffnung 180 des Wirbelabscheiders ist so die Leitstruktur 200 derart angeordnet, dass sie in Richtung des Auffangbehälters 150 fliegende, bereits abgeschiedene Partikel an einem Eindringen in den Auffangbehälter 150 nicht behindert, sehr wohl jedoch derart ausgerichtet ist, dass aus dem Auffangbehälter 150 in Richtung Abscheideraum 110 zurückfliegende Partikel, beispielsweise lange Haare, von der Leitstruktur 200 zurückgehalten werden und so nicht in den Abscheideraum 110 zurückgesaugt werden können. Die Leitstruktur 200 ist hierbei in Gegenrichtung zu der größeren Seite des Auffangbehälters 150 angebracht.

[0060] Fig. 3 zeigt ferner, dass sich die Rückhalteelemente 240 der Mehrzahl der Rückhalteelemente wenigstens teilweise in die Projektion der Öffnung 180 entlang der Flächennormalen 280 der Öffnung 180 hinein erstrecken. Hierdurch kann gegebenenfalls ein Zurücksaugen der Partikel in den Abscheideraum 110 (nicht gezeigt in Fig. 3) insbesondere von langfasrigen Partikeln, also beispielsweise Haaren oder anderen Flusen, unterbunden werden. Bei anderen Ausführungsbeispielen können jedoch die Rückhalteelemente 240 der Mehrzahl der Rückhalteelemente gegebenenfalls auch vollständig außerhalb der Projektion der Öffnung 180 angeordnet sein.

[0061] Fig. 4 zeigt eine Querschnittsdarstellung entlang der in Fig. 2 eingezeichneten Schnittebene CC durch das Gehäuse 100 mit dem Auffangbehälter 150 gemäß einem Ausführungsbeispiel. So zeigt die in Fig. 4 gezeigte Querschnittsdarstellung das Gehäuse 100 mit den bereits zuvor beschriebenen Komponenten. Insbesondere illustriert Fig. 4 die Lage der Leitstruktur 200 bzw. ihres Leitabschnitts 210 bezogen auf die Mitte 290. Zu beachten ist hierbei insbesondere im Hinblick auf die Lage der Flächennormale 280, dass das Gehäuseelement 160 und damit die Öffnung 180 leicht geneigt zu der in Fig. 4 gezeigten Querschnittsebene CC verläuft. Darüber hinaus zeigt Fig. 4 durch einen Kreis D eine Lage einer vergrößerten Darstellung, die in Fig. 5 gezeigt ist.

[0062] Fig. 5 zeigt den bereits in Fig. 4 hinsichtlich seiner Lage gekennzeichneten Bereich D, der in der in Fig. 4 gezeigten Querschnittsebene CC liegt. So zeigt Fig. 5 eine Vergrößerung des Bereichs des Gehäuseelements 160 (Deckel 140) im Bereich der Öffnung 180 mit der Leitstruktur 200 und ihres Leitabschnitts 210. So zeigt Fig. 5 die Flächennormale 280. Die Flächennormale 280 steht hierbei senkrecht auf der zuvor bereits erwähnten, jedoch nicht hinsichtlich ihrer Lage näher beschriebenen Durchtrittsfläche 300 der Öffnung 180. Die Durchtrittsfläche 300 ist hierbei als punktierte Linie in der Querschnittsebene CC eingezeichnet und stellt eine Fläche im mathematischen Sinne dar, die höchstens außerhalb der Öffnung 180 mit einer körperlichen Fläche einer Komponente oder eines Objekts zusammenfallen kann. Die Durchtrittsfläche 300 ist hierbei derart beschaffen, dass alle Partikel, die aus dem Abscheideraum 110 bzw. seinem Auswurfkanal 130 in das Auffangvolumen 190 gelangen, die Durchtrittsfläche 300 auch passieren müssen. Es handelt sich somit bei der Durchtrittsfläche 300 um die vollständige Fläche der Öffnung 180.

[0063] Wie Fig. 5 auch illustriert, ist der Leitabschnitt 210 der Leitstruktur 200 bezogen auf eine Position des Rands 270 vollständig in das Auffangvolumen 190 hinein versetzt angeordnet. Zu diesem Zweck weist die Leitstruktur 200 einen Verbindungsabschnitt 310 auf, der einerseits mit dem Leitabschnitt 210 und andererseits mit dem Gehäuseelement 160, also dem Deckel 140,

unmittelbar verbunden ist. Hierdurch kann gegebenenfalls nicht nur das Füllverhalten des Auffangbehälters 150 verbessert werden, es kann gegebenenfalls auch ein negativer Einfluss des Leitabschnitts 210 oder der Leitstruktur 200 auf den Abscheidegrad reduziert werden, indem gerade eine gegebenenfalls durch die Leitstruktur 200 erzeugte Verjüngung der Öffnung 180 in das Auffangvolumen 190 hinein versetzt wird. Dennoch kann hierdurch gegebenenfalls eine Strömung parallel zu der Öffnung 180 bewirkt werden, durch die das Füllverhalten des Auffangbehälters 150 verbessert werden kann. So illustrieren in Fig. 5 zwei punktierte, horizontal verlaufende Linien eine Erstreckung des Verbindungsabschnitts 310 entlang der Flächennormalen 280.

[0064] Die Leitstruktur 200 erstreckt sich hierbei bezogen auf den Rand 270 der Öffnung 180 entlang der Flächennormalen 280 der Öffnung 180 in das Auffangvolumen 190 über eine Höhe 320 hinein, die typischerweise wenigstens 2 % und typischerweise höchstens 50 % einer Breite der Öffnung 180 entspricht. Die Breite der Öffnung ist hierbei diejenige Breite, die sich ausgehend von einem Randabschnitt, an dem die Leitstruktur 200 angeordnet ist, zu einem gegenüberliegenden Randabschnitt der Öffnung 180 ergibt. Durch diese Wahl der Höhe 320 zwischen typischerweise 2 % und höchsten 50 % der Breite der Öffnung 180 kann so eine allzu starke negative Beeinflussung des Abscheidegrads des Wirbelabscheiders einerseits und eine negative Auswirkung auf das Füllverhalten des Auffangbehälters 150 in vielen Fällen vermieden werden. Jedoch kann bei anderen Ausführungsbeispielen auch eine größere Höhe 320 als die zuvor genannten 50 % der Breite gegebenenfalls implementiert werden.

[0065] Der Winkel des Leitabschnitts 210, unter dem dieser zu der Flächennormale 280 angeordnet ist, beträgt - wie zuvor erläutert wurde - bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ca. 60°, kann jedoch bei anderen Ausführungsbeispielen durchaus im Bereich zwischen 0° und 90°, bei anderen Ausführungsbeispielen zwischen 15° und 75° variiert werden. Zusammen mit der Erstreckung des Verbindungsabschnitts 310 entlang der Flächennormalen 280 ergeben sich so eine Vielzahl von geometrischen Ausgestaltungsmöglichkeiten der Leitstruktur 200, die eine Anpassung an jeweils unterschiedliche Abscheidesysteme mit unterschiedlichen Geometrien ermöglichen. So kann die Leitstruktur 200 nicht nur an unterschiedliche Abscheidesysteme mit gegebenenfalls unterschiedlichen Geometrien, sondern auch an unterschiedlich dimensionierte Wirbelabscheider gegebenenfalls gezielt anpassbar sein.

[0066] Um jedoch gerade bei tendenziell eher weniger hohen, also flachen Auffangbehältern 150, bei denen ein Abstand zwischen einem Bodenbereich des Auffangbehälters 150 und einem Deckel 140 oder einem Deckenabschnitt weniger als 20 cm beträgt, kann es gegebenenfalls sinnvoll sein, die Höhe 320 der Leitstruktur 200 zu begrenzen. So kann es gegebenenfalls ratsam sein, diese auf höchstens 50 mm entlang der Flächennormalen 280 zu beschränken. Bei anderen Ausführungsbeispielen kann es gegebenenfalls sogar ratsam sein, diese auf höchstens 40 mm, höchstens 30 mm oder höchstens 20 mm zu beschränken, um beispielsweise das Füllverhalten nicht negativ oder zumindest nicht zu stark negativ zu beeinflussen. Andererseits kann es jedoch ratsam sein, die Leitstruktur 200 mit einer Höhe 320 von wenigstens 5 mm vorzusehen, um eine entsprechende Ausbildung der Strömungskomponente parallel zu der Öffnung 180 zu ermöglichen.

[0067] Der Leitabschnitt 210 ist hierbei also derart schräg angeordnet, um einerseits eine Staubabscheidung nicht in erheblichem Maße zu behindern, jedoch hinsichtlich des Auffangvolumens 190 derart ausgebildet, dass dieser eine Fangnase mit einer solchen Mindesthöhe ausbildet, sodass ein Übergleiten von Haaren und anderen faserartigen Partikeln verhindert, zumindest jedoch reduziert wird. Andererseits sollte die Höhe 320 nicht so hoch sein, dass ein gleichmäßiges Befüllen des Auffangbehälters 150 erschwert wird. Zu diesem Zweck weist der Leitabschnitt 210 eine Schräge mit einem Winkel von ca. 60° zu der Flächennormalen 280 auf, die im Wesentlichen ebenfalls mit der Auswurfrichtung übereinstimmt.

[0068] Die Leitstruktur 200 kann so gegebenenfalls nicht nur eine Verbesserung des Füllverhaltens des Auffangbehälters 150 ermöglichen, sondern ebenso ein Zurücksaugen von Haaren und anderen Partikeln, insbesondere faserartigen Partikeln, unterbinden.

[0069] Bei dem in dem Fig. 1 bis 5 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Leitstruktur 200 derart angeordnet, dass die von der Leitstruktur 200 bewirkte Strömungskomponente, also der entsprechende Umleitgasstrom (Gegengasstrom) in Richtung der kleineren Behälterseite gerichtet ist, um somit die Wirbelbildung im Auffangbehälter 150 zu minimieren. Hierdurch ergibt sich, wie im Zusammenhang mit Fig. 8 und 9 noch beschrieben wird, eine Strömung entlang des Bodenabschnitts des Auffangbehälters 150, wodurch eine optimalere und flächigere Befüllung desselben möglich ist.

[0070] Wie bereits zuvor im Zusammenhang mit dem Verbindungsabschnitt 310 erläutert wurde, kann die Leitstruktur 200 und das Gehäuseelement 160, also beispielsweise der Deckel 140, einstückig ausgeführt sein. Ergänzend oder alternativ hierzu kann die Leitstruktur 200 zusammen mit dem Gehäuseelement 160 beispielsweise aus einem Kunststoff, beispielsweise einem spritzgießfähigen Kunststoff, gefertigt sein. Hierdurch kann es gegebenenfalls möglich sein, einen Auffangbehälter 150 gemäß einem Ausführungsbeispiel im Wesentlichen kostenneutral durch den Einsatz einfacher technischer Mittel zu implementieren.

[0071] Fig. 6 zeigt eine Fig. 3 sehr ähnliche Darstellung des Gehäuseelements 160 (Deckel 140), bei der im Unterschied zu Fig. 3 eine weitere Querschnittsebene KK eingezeichnet ist, die in Fig. 7 näher gezeigt ist.

[0072] So zeigt Fig. 7 das Gehäuse 100 entlang der in Fig. 6 illustrierten Querschnittsebene KK, wobei im Un-

terschied zu der lediglich parallel verschobenen Schnittebene CC der Fig. 4 sich darüber hinaus die Blickrichtung um 180° gedreht wurde. So zeigt Fig. 7 im Detail, dass im Rahmen eines Auffangbehälters 150 gemäß einem Ausführungsbeispiel neben der Leitstruktur 200 ebenso die bereits zuvor gezeigten Rückhalteelemente 240 implementierbar sind. So zeigt Fig. 7 ein Rückhalteelement 240 der Mehrzahl von Rückhalteelementen im Querschnitt. Die Rückhalteelemente 240 weisen hierbei jeweils einen der Öffnung 180 zugewandten Abschnitt 330 auf, der gegenüber der Flächennormalen 280 der Öffnung 180 unter einem Winkel geneigt ist, der größer als 0° ist und kleiner als 90° ist. Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel ebenfalls etwa 60°, wodurch einerseits die Ausbildung der Strömungskomponenten parallel zu der Öffnung 180 ebenso unterstützt wird, wie auch ein Abgleiten von Partikeln an den Rückhalteelementen 240 in Richtung des Auffangvolumens 190. Hierdurch kann also eine negative Beeinflussung des Abscheidegrads des Wirbelabscheiders gegebenenfalls reduziert werden, während durch die Ausgestaltung der Rückhalteelemente 240 mit den Abschnitten 330 gegebenenfalls das Füllverhalten 330 positiv beeinflusst werden kann. Selbstverständlich können bei anderen Ausführungsbeispielen die Abschnitte 330 auch unter anderen Winkeln als dem hier gezeigten 60°-Winkel vorgesehen werden. Ebenso handelt es sich bei dem Abschnitt 330 lediglich um eine optionale Komponente, die gegebenenfalls auch entfallen kann.

[0073] Die Leitstrukturen 200 weisen ferner jeweils eine Ausnehmung 340 an einer der Öffnung 180 abgewandten Seite auf, die sich teilweise oder vollständig über eine Breite der Rückhalteelemente 240 im Wesentlichen senkrecht zu ihrer Ausrichtungsrichtung zwischen ihrer Position und der Öffnung 180 erstreckt. Die Rückhalteelemente 240 sind, wie nicht zuletzt bereits Fig. 3 und Fig. 6 gezeigt haben, im Wesentlichen rippenförmig ausgestaltet, sodass die Ausrichtungsrichtung der Rückhalteelemente 240 der Orientierung der Rippen entspricht. Dadurch, dass die Ausnehmungen 340 vorgesehen sind, kann gegebenenfalls eine Rückhaltefunktionalität der Rückhalteelemente 240 verbessert werden, da sich an den an der Ausnehmung 340 bildenden Kanten insbesondere faserförmige Partikel leichter verhaken können. Hierdurch kann also das Rücksaugverhalten gegebenenfalls weiter verbessert werden. Auch die Ausnehmungen 340 stellen wie die Rückhalteelemente 240 im Allgemeinen optionale Komponenten dar, die gegebenenfalls entfallen können.

[0074] Bevor abschließend im Zusammenhang mit den Fig. 8 und 9, die hinsichtlich ihrer Ausgestaltung der Fig. 4 ähnlich sind, ein Gasstrom im Inneren des Auffangvolumens 190 des Auffangbehälters 150 näher beschrieben werden wird, bietet es sich an, darauf hinzuweisen, dass Ausführungsbeispiele eines Auffangbehälters 150 bei Weitem nicht auf die hier dargestellten Varianten beschränkt sind. So ist bei dem hier gezeigten Auffangbehälter 150 bisher stets ein abnehmbarer bzw. abklappbarer Deckel 140 als Gehäuseelement 160 betrachtet worden. Selbstverständlich können bei anderen Ausführungsbeispielen auch andere Gehäuseelemente, beispielsweise eine Decke, eine Bodenfläche oder auch eine Seitenfläche bzw. Seitenwand 230 des Auffangbehälters 150 entsprechend ausgestaltet sein. Darüber hinaus können bei anderen Ausführungsbeispielen andere geometrische und technische Randbedingungen vorzufinden sein, die durch eine entsprechende Anpassung der Leitstruktur 200 und gegebenenfalls anderer Komponenten berücksichtigt werden können. So können sich viele verschiedene Anordnungs- und Kombinationsmöglichkeiten ergeben, die aufgrund unterschiedlicher Geometrien von Auffangbehältern 150 sowie der Anordnung und Ausgestaltung der Öffnung 180 resultieren können. So können beispielsweise die Größe der Öffnung 180, aber auch die Größe des Auffangbehälters 150 auf die konkrete Implementierung von Leitstrukturen 200 Einfluss nehmen. Ebenso können lufttechnische Daten und Zusammensetzung der eingesaugten Partikel eine Anpassung der Leitstruktur 200 an die entsprechenden Verhältnisse ratsam machen.

[0075] Auch wenn zuvor im Wesentlichen eine Leitstruktur 200 auf Basis eines im Wesentlichen flächig ausgeführten Leitabschnitts 210 beschrieben wurde, können jedoch auch andere Leitstrukturen 200 implementiert werden. Hierbei kann beispielsweise anstelle eines eben ausgeführten Leitabschnitts 210 auch ein gewellter, oder ein anders geformter Leitabschnitt verwendet werden. Auch kann gegebenenfalls die Leitstruktur 200 anders ausgeführt sein, sodass sich ein im Wesentlichen nicht flächig ausgeführter, zusammenhängender Leitabschnitt 210 ergibt.

[0076] Ausführungsbeispiele eines Auffangbehälters 150 können so eine Verbesserung des Abscheidegrads, insbesondere im Bereich des Feinstaubs, ermöglichen. Ebenso können sie eine verbesserte Befüllung des Auffangbehälters 150 und dadurch längere Saugintervalle ermöglichen. Durch die Implementierung der Leitstruktur 200 und gegebenenfalls der optionalen Rückhalteelemente 240 kann darüber hinaus gegebenenfalls auch eine Gefahr des Rücksaugens von Partikeln aus dem Auffangbehälter 150, beispielsweise ein Rücksaugen von Haaren und anderen faserförmigen Partikeln, reduziert werden. So kann ein Auffangbehälter 150 gemäß einem Ausführungsbeispiel gegebenenfalls mithilfe technisch einfach zu realisierender Techniken, gegebenenfalls sogar kostenneutral umgesetzt werden, wobei eine Verbesserung der Grobschmutzabscheidung schon aufgrund einer gegebenenfalls größer implementierbaren Öffnung 180 erreichbar sein kann. Ebenso kann die Leitstruktur 200 auch zu einer Geräuschreduzierung beitragen, indem Verwirbelungen in dem Auffangbehälter 150 reduziert werden.

[0077] So zeigt Fig. 8 die bereits in Fig. 4 gezeigte Querschnittsdarstellung entlang der Schnittebene CC durch einen Auffangbehälter 150 gemäß einem Ausführungsbeispiel. In Fig. 8 sind so zwei Strömungen 350-1

und 350-2 von Luftströmungen gezeigt, die ausgehend von dem Abscheideraum 110 und dem Auswurfkanal 130 auf die Öffnung 180 treffen. Bei dem Eintritt der beiden Strömungen 350-1, 350-2 treffen diese auf die Leitstruktur 200, durch die diese eine Strömungskomponente parallel zu der Öffnung 180 erhalten. So werden die beiden Ströme 350-1, 350-2 auf die in Fig. 8 rechts gezeigte Seitenwand 230-1 hin abgelenkt. Hierbei werden aufgrund der unterschiedlichen Wechselwirkung der beiden Ströme 350-1, 350-2 diese unterschiedlich durch die Leitstruktur 200 beeinflusst. Während die Strömung 350-2 im Bereich des Auswurfkanals 130 links neben der Strömung 350-1 verlaufen, tauschen diese aufgrund der unterschiedlichen Wechselwirkung mit der Leitstruktur 200 im Inneren des Auffangvolumens 190, also nach dem Passieren der Öffnung 180 und der Leitstruktur 200, ihre räumliche Anordnung. Durch die Wechselwirkung mit der Seitenwand 230 behalten beide ihre entsprechenden Anordnungen im Bereich eines Bodenabschnitts 360, indem beide im Wesentlichen parallel zu diesem verlaufen.

[0078] Die beiden Ströme 350-1, 350-2 treffen auf eine der Seitenwand 230-1 gegenüberliegenden Seitenwand 230-2, wo diese einen lokalen Wirbel 370 ausbilden. Der Wirbel 370 verläuft hierbei im Wesentlichen senkrecht zu einem in Fig. 8 nicht gezeigten Wirbel im Bereich des Abscheideraums 110.

[0079] Im Unterschied hierzu zeigt Fig. 9 einen Fig. 8 vergleichbaren Querschnitt entlang der Querschnittsebene CC aus Fig. 4, wobei jedoch dem Gehäuse 100 dieses Staubsaugers die Leitstruktur 200 fehlt. Hierdurch wird ein aus dem Abscheideraum 110 und dem Auswurfkanal 130 auf die Öffnung 180 treffende Strömung 350 auf den Bodenabschnitt 360 des Auffangbehälters 150 zugeleitet, wo diese von der Seitenwand 230-1 weg auf die zweite, der Seitenwand 230-1 gegenüberliegenden Seitenwand 230-2 zugelenkt wird. Hierdurch entsteht zwar auch entlang des Bodenabschnitts 360 eine entsprechende Strömung, durch die gegebenenfalls Partikel auch entlang des Bodenabschnitts 360 transportiert werden, die Strömung 350 wird jedoch aufgrund der Wechselwirkung mit der Seitenwand 230-2 auf den Gehäuseabschnitt 160, also den Deckel 140, hin abgelenkt, wo dieser in entgegengesetzter Richtung zu der Strömung 350 im Bereich des Bodenabschnitts 360 zu der Öffnung 180 zurücktransportiert wird. Dort kann die Strömung 350 den Auffangbehälter 150 erneut verlassen. Hierdurch besteht im Vergleich zu dem Auffangbehälter 150 gemäß einem Ausführungsbeispiel, wie er in Fig. 8 gezeigt ist, die Gefahr, dass Partikel zusammen mit der Strömung 350 wiederum den Auffangbehälter 150 verlassen. Auch kann gegebenenfalls, beispielsweise aufgrund einer höheren Strömungsgeschwindigkeit, eine Gleichmäßigkeit der Ablagerung der Partikel in dem Auffangvolumen 190 gegebenenfalls hinter der eines Auffangbehälters 150 gemäß einem Ausführungsbeispiel zurückbleiben.

[0080] Ein direkter Vergleich der beiden Darstellungen der Fig. 8 und 9 illustriert so, dass es durch den Einsatz einer Leitstruktur 200 im Bereich der Öffnung 180 bei einem Auffangbehälter 150 gemäß einem Ausführungsbeispiel zu einer verbesserten Befüllung des Auffangbehälters 150 führen kann. Die Leitstruktur 200 wird daher auch als Diffusorrippe oder Befüllungsrippe bezeichnet.

[0081] Bei einem Auffangbehälter 150 gemäß einem Ausführungsbeispiel für einen Wirbelabscheider, der nach dem Zentrifugalprinzip arbeitet, kann so ein Luftwirbel 370 an einer der Öffnung 180 gegenüberliegenden Seitenwand 230-2 erzeugt werden, indem im Bereich der Öffnung 180 eine Leitstruktur 200 implementiert und vorgesehen wird, die beispielsweise in Form einer Wand oder einer Rippe in das Auffangvolumen 190 hineinragt. Hierdurch kann gegebenenfalls eine gleichmäßigere Verteilung der Partikel in dem Auffangvolumen 190 erzielt werden, sodass ein vorhandenes Volumen effektiver gefüllt und damit ausgenutzt werden kann. Ergänzend oder alternativ kann hierdurch ferner gegebenenfalls ein Zurücksaugen von Partikeln verhindert, zumindest jedoch erschwert werden, indem beispielsweise eine Entfernung von der Öffnung 180 zu den abgeschiedenen Partikeln vergrößert wird.

[0082] So kann beispielsweise besonders bei leeren oder teilgefüllten Auffangvolumina 190 und bei Leistungsänderungen des betreffenden Sauggasstroms durch den Einsatz der Leitstruktur 200 der Wirbel 370 erzeugt werden, der die Partikel miteinander verbindet. Hierdurch kann - wie erwähnt - das Auffangvolumen 190 des Auffangbehälters 150 gegebenenfalls besser ausgenutzt und/oder ein Rücktransport der bereits abgeschiedenen Partikel in den Abscheideraum 110 zurück effektiver vermieden werden.

[0083] Wie bereits zuvor erläutert wurde, zeigen die in den Fig. 8 und 9 gezeigten Strömungen 350 ebenfalls, dass der Auffangbehälter 150 nicht durchströmbar bzw. während des Betriebs des Wirbelabscheiders nicht durchströmt wird. Er weist so keine weitere Öffnung auf, die derart ausgebildet ist, dass während des Wirbelabscheiders der Gasstrom 350 in dem Auffangbehälter 150 diesen wieder durch die weitere Öffnung verlassen kann.

[0084] Anders ausgedrückt ist der Auffangbehälter 150 derart ausgebildet, dass während des Betriebs des Wirbelabscheiders ein eingehender Gasstrom 350 den Auffangbehälter 150 nur wieder durch die Öffnung 180 verlassen kann.

Ein Auffangbehälter 150 gemäß einem Ausführungsbeispiel kann so einen Kompromiss zwischen einem Abscheidegrad und einem Rücksaugverhalten eines Wirbelabscheiders und ein Füllverhalten seines Auffangbehälters 150 gegebenenfalls verbessern, indem dieser eine entsprechende Strömungskomponente bewirkt. Hierbei kann dies mithilfe einfacher konstruktiver Maßnahmen häufig kostengünstig erreicht werden.

Bezugszeichenliste

[0085]

100 Gehäuse
110 Abscheideraum
120 Anschlussöffnung
130 Auswurfkanal
140 Deckel
150 Auffangbehälter
160 Gehäuseelement
170 Auslassgitter
180 Öffnung
190 Auffangvolumen
200 Leitstruktur
210 Leitabschnitt
220 Rand des Gehäuses
230 Seitenwand
240 Rückhalteelement
250 Versteifungsrippe
260 Erstreckungsrichtung
270 Rand der Öffnung
280 Flächennormale
290 Mitte
300 Durchtrittsfläche
310 Verbindungsabschnitt
320 Höhe
330 Abschnitt
340 Ausnehmung
350 Strömung
360 Bodenabschnitt
370 Wirbel

Patentansprüche

1. Auffangbehälter (150) zum Auffangen von Partikeln für einen Wirbelabscheider, mit folgenden Merkmalen:

einem Gehäuseelement (160), das ein Auffangvolumen (190) des Auffangbehälters (150) wenigstens teilweise begrenzt; und
einer Öffnung (180) in dem Gehäuseelement (160), die derart ausgebildet und angeordnet ist, dass Partikel aufgrund eines in einem Abscheideraum (110) des Wirbelabscheiders herrschenden Wirbels durch die Öffnung (180) von dem Abscheideraum (110) in das Auffangvolumen (190) des Auffangbehälters (150) gelangen können, wobei die Öffnung (180) versetzt zu einer Mitte (290) des Auffangbehälters (150) angeordnet ist,
wobei das Gehäuseelement (160) eine Leitstruktur (200) umfasst, die sich wenigstens teilweise in eine Projektion der Öffnung (180) entlang einer Flächennormalen (280) der Öffnung (180) hinein erstreckt, wobei die Leitstruktur (200) derart ausgebildet ist, dass diese bei einem durch die Öffnung (180) senkrecht eintretenden Gasstrom wenigstens teilweise eine Strömungskomponente parallel zu der Öffnung (180) bewirkt.
dadurch gekennzeichnet, dass
die Leitstruktur (200) zwischen der Mitte des Auffangbehälters (150) und der Öffnung (180) angeordnet und dergestalt ausgebildet ist, dass die von der Leitstruktur (200) bewirkte Strömungskomponente in Richtung der kleineren Behälterseite des Auffangbehälters (150) gerichtet ist.

2. Auffangbehälter (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Leitstruktur (200) einen im Wesentlichen flächig ausgeführten Leitabschnitt (210) umfasst.

3. Auffangbehälter (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Leitstruktur (200) einen Leitabschnitt (210) aufweist, der unter einem Winkel zwischen 0° und 90°, beispielsweise wenigstens 15° und höchstens 75°, zu einer Flächennormalen (280) der Öffnung (180) orientiert ist.

4. Auffangbehälter (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Leitstruktur (200) einen Leitabschnitt (210) aufweist, der bezogen auf einen Rand (270) der Öffnung (180) vollständig in das Auffangvolumen (190) hinein versetzt angeordnet ist.

5. Auffangbehälter (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Leitstruktur (200) unmittelbar an einem Rand (270) der Öffnung (180) angeordnet ist.

6. Auffangbehälter (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die sich die Leitstruktur (200) ausschließlich entlang eines Teils eines Randes (270) der Öffnung (180) erstreckt.

7. Auffangbehälter (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem sich die Leitstruktur (200) entlang einer Erstreckungsrichtung (260) der Öffnung (180) an ' einer Seite der Öffnung (180) über eine Länge von wenigstens 5 % einer Länge der Öffnung (180) entlang der Erstreckungsrichtung (260) erstreckt.

8. Auffangbehälter (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem sich die Leitstruktur (200) bezogen auf einen Rand (270) der Öffnung (180) entlang einer Flächennormalen (280) der Öffnung (180) in das Auffangvolumen (190) wenigstens 2% und höchstens 50% einer Breite der Öffnung (180) hinein erstreckt.

9. Auffangbehälter (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Leitstruktur (200) an einem der Mitte (290) zugewandten Randabschnitt eines Randes (270) der Öffnung (180) angeordnet

ist.

10. Auffangbehälter (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Leitstruktur (200) wenigstens 5 mm, höchstens jedoch 50 mm in Richtung des Auffangvolumens (190) über einen Rand (270) der Öffnung (180) hinausragt.

11. Auffangbehälter (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Gehäuseelement (160) eine Decke, eine Bodenfläche oder eine Seitenfläche des Auffangbehälters oder ein Deckel (140) des Auffangbehälters, beispielsweise ein abnehmbarer oder aufklappbarer Deckel (140) des Auffangbehälters (150), ist.

12. Auffangbehälter (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der nicht durchströmbar ist und/oder während eines Betriebs des Wirbelabscheiders nicht durchströmt wird.

13. Auffangbehälter (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Leitstruktur (200) und das Gehäuseelement (160) einstückig ausgeführt, und/oder bei dem die Leitstruktur (200) und das Gehäuseelement (160) aus einem Kunststoff, beispielsweise einem spritzgießfähigen Kunststoff, gefertigt sind.

14. Auffangbehälter (150) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Gehäuseelement (260) eine Mehrzahl von Rückhalteelementen (240) aufweist, die sich über einen Rand (270) der Öffnung (180) in das Auffangvolumen (190) hinein erstrecken und entlang wenigstens eines Teils des Rands (270) der Öffnung (180) angeordnet sind.

Claims

1. Collecting vessel (150) for catching particles for a centrifugal separator, having the following features:

a housing member (160) that at least partially bounds a collection volume (190) of the collecting vessel (150); and
an opening (180) in the housing member (160), which is formed and arranged such that because of a vortex prevailing in a separation chamber (110) of the centrifugal separator, particles can pass through the opening (180) from the separation chamber (110) into the collection volume (190) of the collecting vessel (150), wherein the opening (180) is arranged offset to a centre (290) of the collecting vessel (150),
wherein the housing member (160) comprises a lead structure (200) which extends at least partially into a projection of the opening (180) along a surface normal (280) of the opening (180), wherein the lead structure (200) is designed such that in the event of a gas flow entering perpendicularly through the opening (180) it at least partially effects a flow component parallel to the opening (180),
characterised in that
the lead structure (200) is arranged between the centre of the collecting vessel (150) and the opening (180) and is designed such that the flow component effected by the lead structure (200) is directed towards the smaller vessel side of the collecting vessel (150).

2. Collecting vessel (150) according to one of the preceding claims, in which the lead structure (200) comprises a lead section (210) executed essentially flat.

3. Collecting vessel (150) according to one of the preceding claims, in which the lead structure (200) has a lead section (210) which is aligned at an angle between 0° and 90°, for example at least 15° and at most 75°, to a surface normal (280) of the opening (180).

4. Collecting vessel (150) according to one of the preceding claims, in which the lead structure (200) has a lead section (210) which is arranged offset fully into the collecting volume (190) relative to an edge (270) of the opening (180).

5. Collecting vessel (150) according to one of the preceding claims, in which the lead structure (200) is arranged directly at an edge (270) of the opening (180).

6. Collecting vessel (150) according to one of the preceding claims, wherein the lead structure (200) extends exclusively along a part of an edge (270) of the opening (180).

7. Collecting vessel (150) according to one of the preceding claims, in which the lead structure (200) extends along an extension direction (260) of the opening (180) on one side of the opening (180) over a length of at least 5% of a length of the opening (180) along the extension direction (260).

8. Collecting vessel (150) according to one of the preceding claims, in which the lead structure (200) extends into the collection volume (190) at least 2% and at most 50% of a width of the opening (180) relative to an edge (270) of the opening (180) along a surface normal (280) of the opening (180).

9. Collecting vessel (150) according to one of the preceding claims, in which the lead structure (200) is arranged at an edge section, facing the centre (290),

of an edge (270) of the opening (180).

10. Collecting vessel (150) according to one of the preceding claims, in which the lead structure (200) protrudes over an edge (270) of the opening (180) at least 5 mm but not more than 50 mm in the direction of the collecting volume (190).

11. Collecting vessel (150) according to one of the preceding claims, in which the housing member (160) is a ceiling, a floor surface or a side surface of the collecting vessel or a lid (140) of the collecting vessel, for example a detachable or hinged lid (140) of the collecting vessel (150).

12. Collecting vessel (150) according to one of the preceding claims, through which nothing can flow and/or does flow during operation of the centrifugal separator.

13. Collecting vessel (150) according to one of the preceding claims, in which the lead structure (200) and the housing member (160) are embodied integrally, and/or in which the lead structure (200) and the housing element (160) are made of a plastic, for example an injection-mouldable plastic.

14. Collecting vessel (150) according to one of the preceding claims, in which the housing member (260) has a plurality of retaining elements (240), which extend over an edge (270) of the opening (180) into the collecting volume (190) and are arranged along at least one part of the edge (270) of the opening (180).

Revendications

1. Récipient de collecte (150) pour la collecte de particules pour un séparateur tourbillonnaire, possédant les caractéristiques suivantes :

un élément de logement (160) qui délimite au moins en partie un volume de collecte (190) du récipient de collecte (150) ; et
une ouverture (180) dans l'élément de logement (160) qui est conçue et disposée de telle sorte que des particules provenant d'un tourbillon régnant dans un compartiment de séparation (110) du séparateur tourbillonnaire peuvent passer par l'ouverture (180), du compartiment de séparation (110) dans le volume de collecte (190) du récipient de collecte (150), l'ouverture (180) étant disposée en décalage par rapport à un milieu (290) du récipient de collecte (150),
dans lequel l'élément de logement (160) comporte une structure de guidage (200) qui s'étend en son sein au moins en partie en une saillie de l'ouverture (180) le long d'une normale à la surface (280) de l'ouverture (180), la structure de guidage (200) étant conçue de telle sorte que celle-ci entraîne au moins en partie une composante d'écoulement parallèlement à l'ouverture (180) dans le cas d'un flux gazeux entrant perpendiculairement par l'ouverture (180),
caractérisé en ce que
la structure de guidage (200) est disposée entre le milieu du récipient de collecte (150) et l'ouverture (180) et conçue de telle sorte que la composante d'écoulement entraînée par la structure de guidage (200) est dirigée dans la direction du côté de récipient le plus petit du récipient de collecte (150).

2. Récipient de collecte (150) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la structure de guidage (200) comporte une section de guidage (210) sensiblement plane.

3. Récipient de collecte (150) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la structure de guidage (200) comprend une section de guidage (210) qui est orientée selon un angle compris entre 0° et 90°, par exemple d'au moins 15° et d'au plus 75°, par rapport à une normale à la surface (280) de l'ouverture (180).

4. Récipient de collecte (150) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la structure de guidage (200) comprend une section de guidage (210) qui est disposée en son sein en décalage par rapport à un bord (270) de l'ouverture (180) entièrement dans le volume de collecte (190).

5. Récipient de collecte (150) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la structure de guidage (200) est disposée directement sur un bord (270) de l'ouverture (180).

6. Récipient de collecte (150) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la structure de guidage (200) s'étend exclusivement le long d'une partie d'un bord (270) de l'ouverture (180).

7. Récipient de collecte (150) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la structure de guidage (200) s'étend le long d'une direction d'étendue (260) de l'ouverture (180) sur un côté de l'ouverture (180) sur une longueur d'au moins 5 % d'une longueur de l'ouverture (180) le long de la direction d'étendue (260).

8. Récipient de collecte (150) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la structure de guidage (200) s'étend en son sein par rapport à un bord (270) de l'ouverture (180) le long d'une normale à la

surface (280) de l'ouverture (180) dans le volume de collecte (190) sur au moins 2 % et au plus 50 % d'une largeur de l'ouverture (180).

9. Récipient de collecte (150) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la structure de guidage (200) est disposée sur une section de bord faisant face au milieu (290) d'un bord (270) de l'ouverture (180).

10. Récipient de collecte (150) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la structure de guidage (200) fait saillie d'au moins 5 mm, toutefois d'au plus 50 mm dans la direction du volume de collecte (190) sur un bord (270) de l'ouverture (180).

11. Récipient de collecte (150) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément de logement (160) est une couverture, une surface de fond ou une surface latérale du récipient de collecte ou un couvercle (140) du récipient de collecte, par exemple un couvercle (140) amovible ou repliable du récipient de collecte (150).

12. Récipient de collecte (150) selon l'une des revendications précédentes, qui ne peut pas être traversé et/ou qui n'est pas traversé lors d'un fonctionnement du séparateur tourbillonnaire.

13. Récipient de collecte (150) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la structure de guidage (200) et l'élément de logement (160) sont conçus d'une seule pièce, et/ou dans lequel la structure de guidage (200) et l'élément de logement (160) sont préparés à partir d'une matière plastique, par exemple d'une matière plastique apte au moulage par injection.

14. Récipient de collecte (150) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément de logement (260) comprend une pluralité d'éléments de retenue (240) qui s'étendent en son sein sur un bord (270) de l'ouverture (180) dans le volume de collecte (190) et sont disposés le long d'au moins une partie du bord (270) de l'ouverture (180).

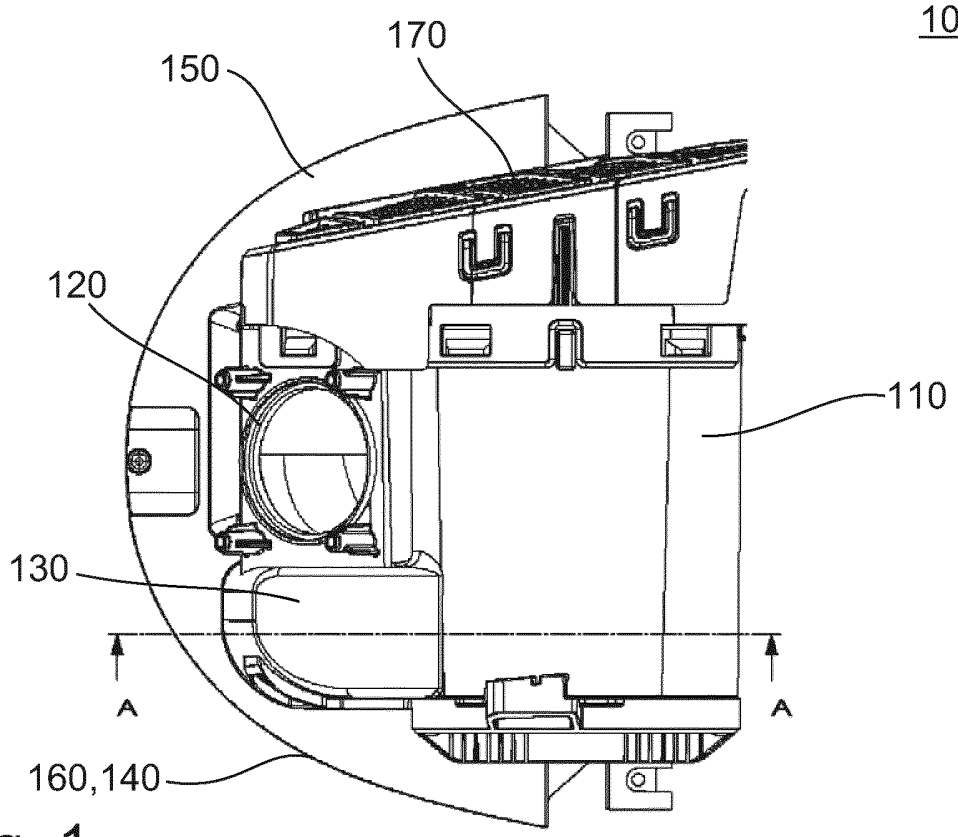

100
170
150
120
110
130
A
A
160,140

Fig. 1

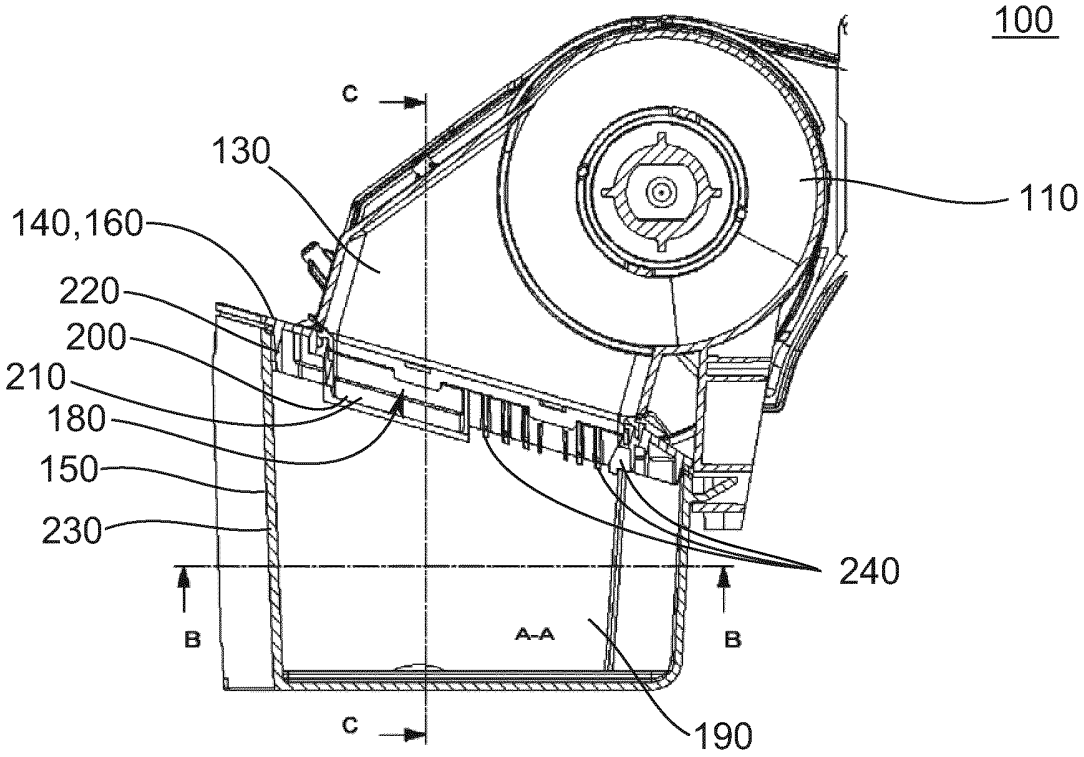

100
C
130
110
140,160
220
200
210
180
150
230
240
B
A-A
B
C
190

Fig. 2

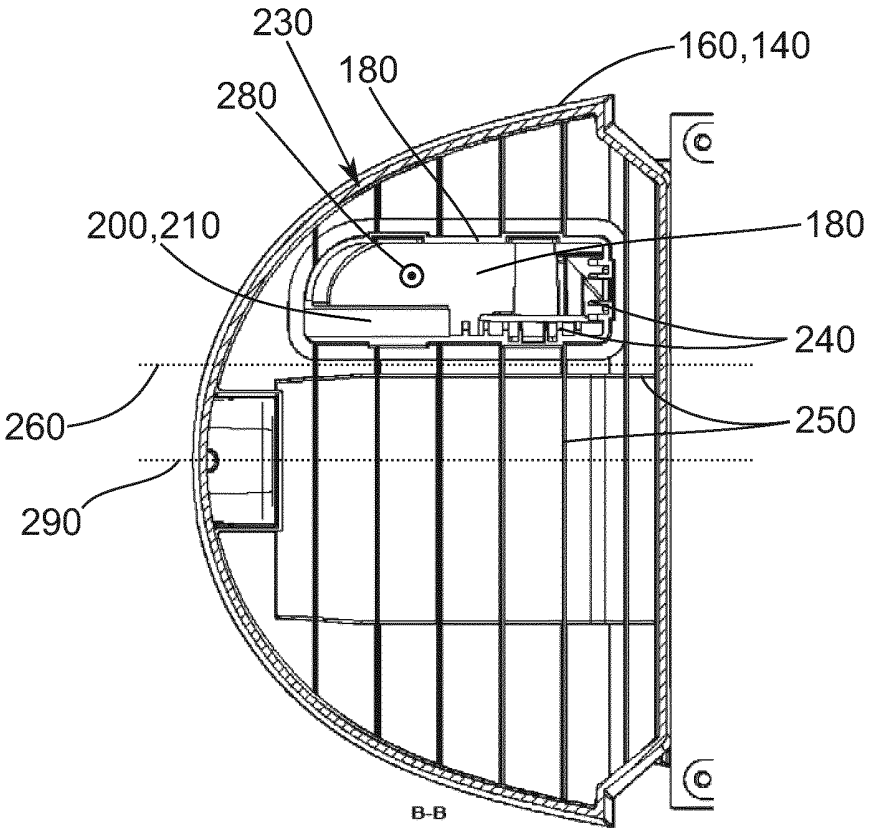

230
180
280
160,140
200,210
180
240
260
250
290
B-B

Fig. 3

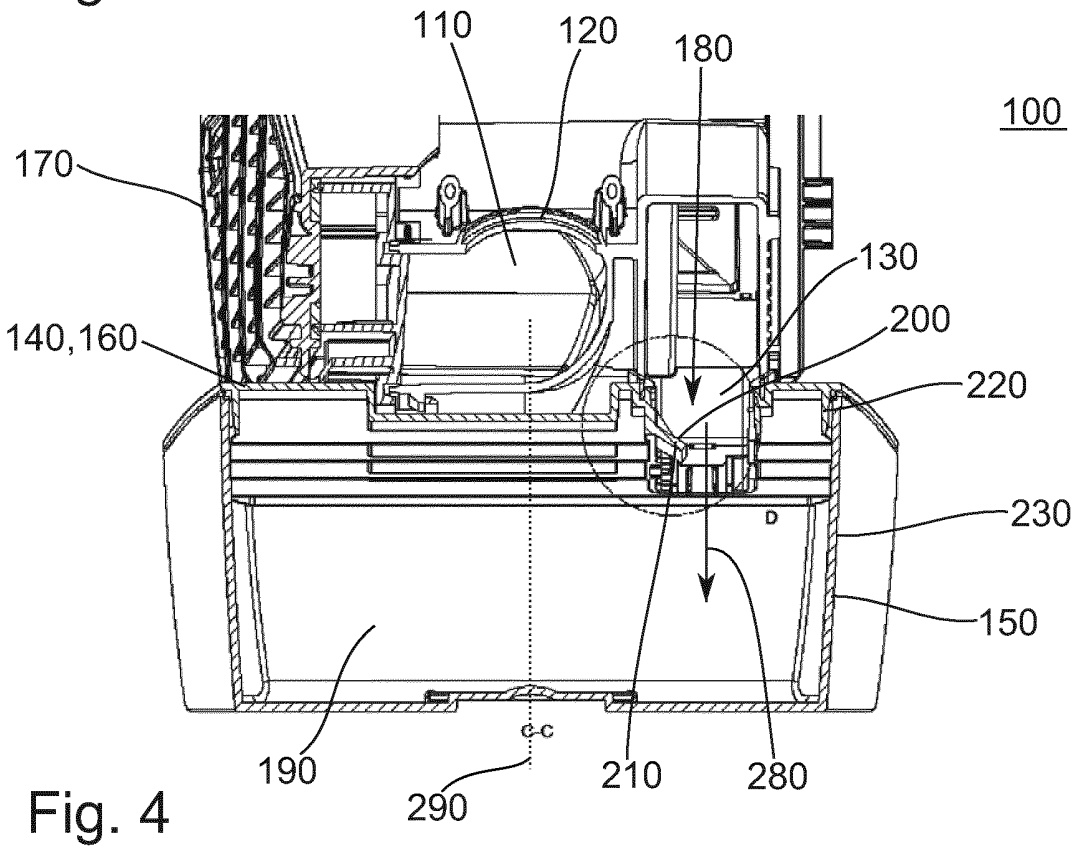

110
120
180
100
170
130
140,160
200
220
D
230
150
C-C
190
290
210
280

Fig. 4

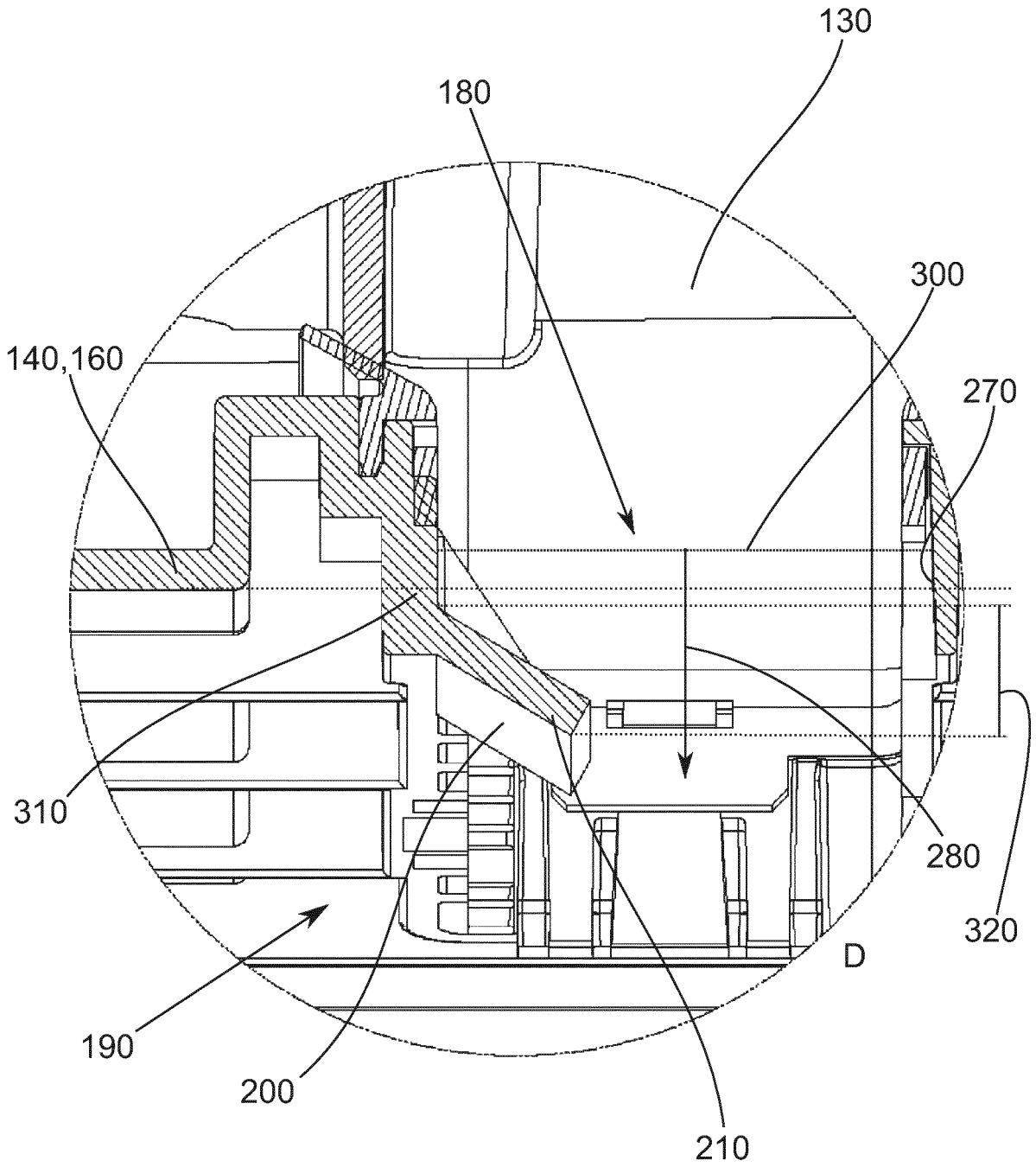


Fig. 5

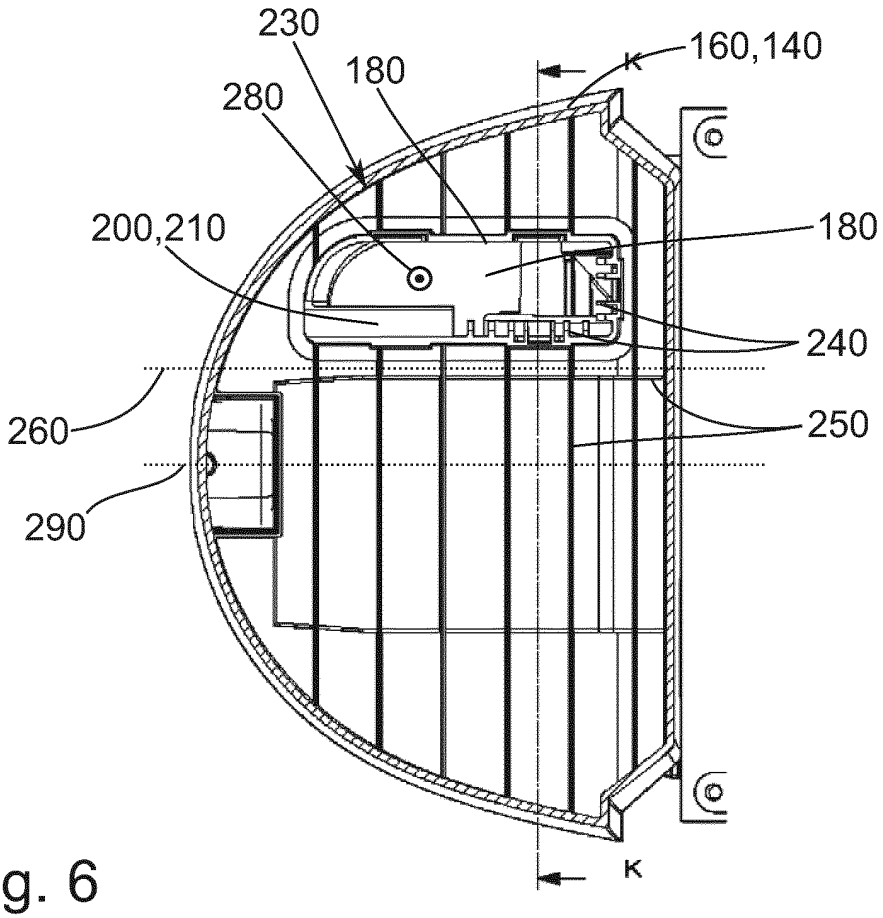

230
180
280
160,140
K
200,210
180
240
260
250
290
K

Fig. 6

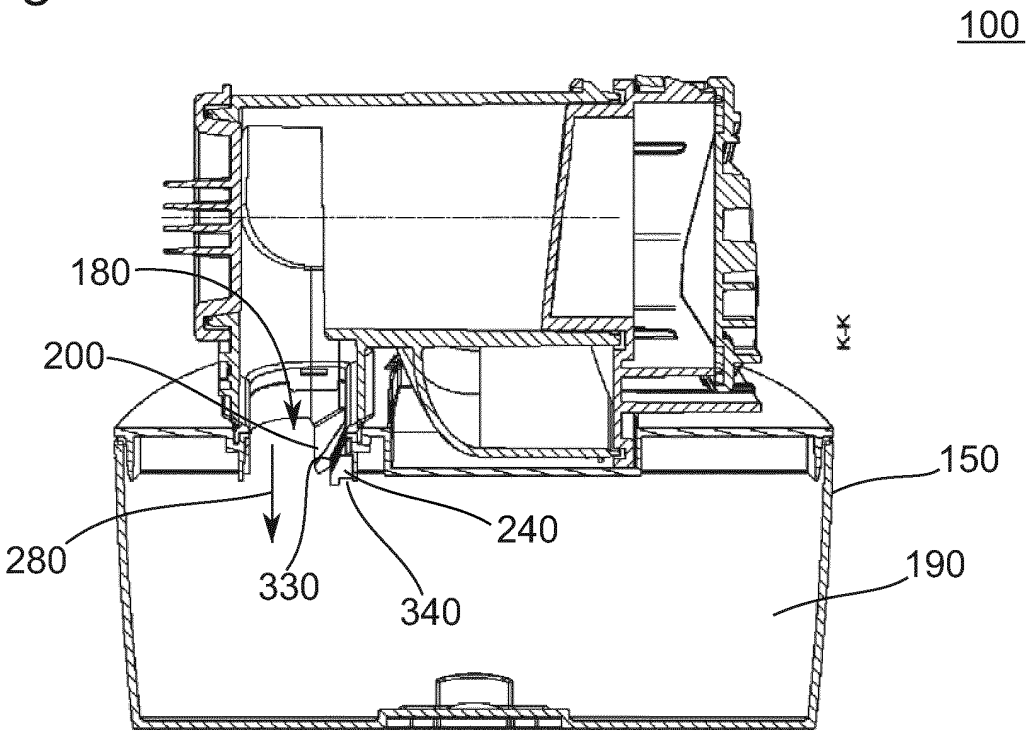

100
180
200
K-K
150
240
280
330
340
190

Fig. 7

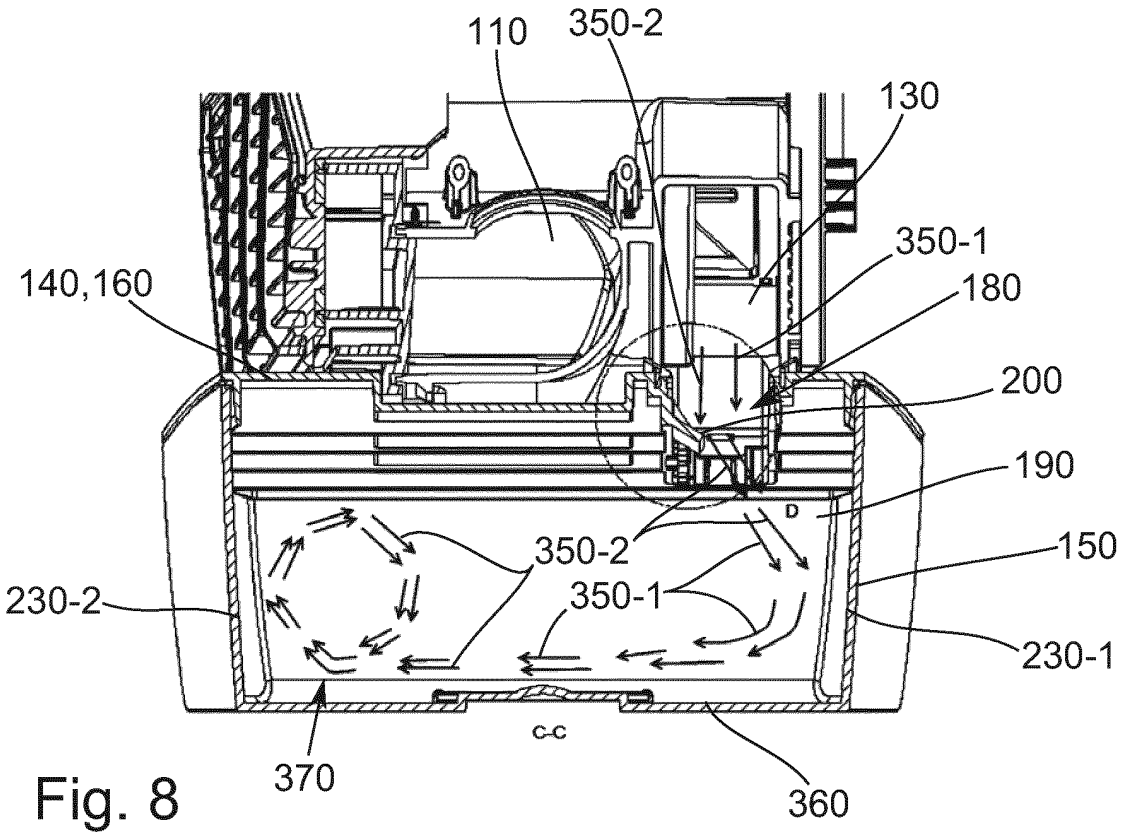

110
350-2
130
350-1
140,160
180
200
190
D
350-2
150
230-2
350-1
230-1
C-C
370
360

Fig. 8

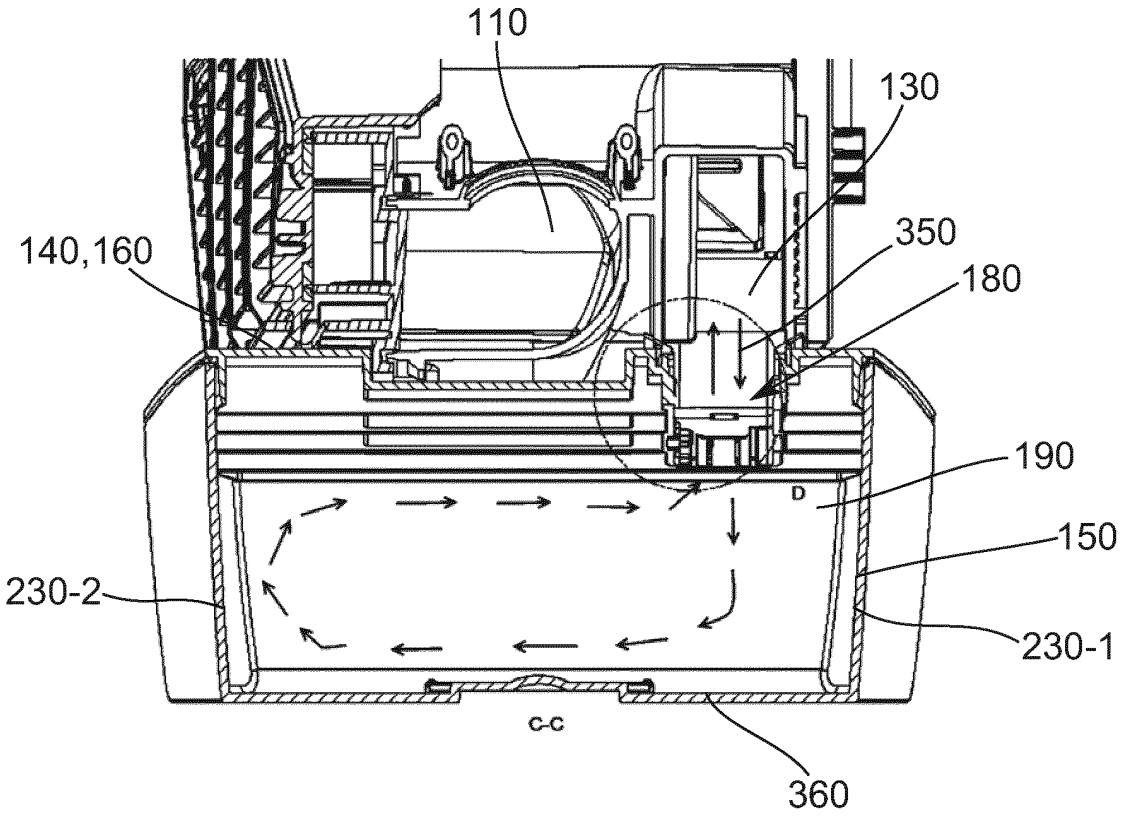

110
130
140,160
350
180
190
D
150
230-2
230-1
C-C
360

Fig. 9

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

- EP 1547509 A2 **[0005]**
- DE 202011003563 U1 **[0006]**
- DE 10356156 A1 **[0007]**