



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2017 Patentblatt 2017/25

(51) Int Cl.:
A47L 9/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16203394.8**

(22) Anmeldetag: **12.12.2016**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **BSH Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Gerhard, Katharina**
97421 Schweinfurt (DE)
• **Müller, Sandra**
97618 Rödelmaier (DE)

(30) Priorität: **18.12.2015 DE 102015226056**

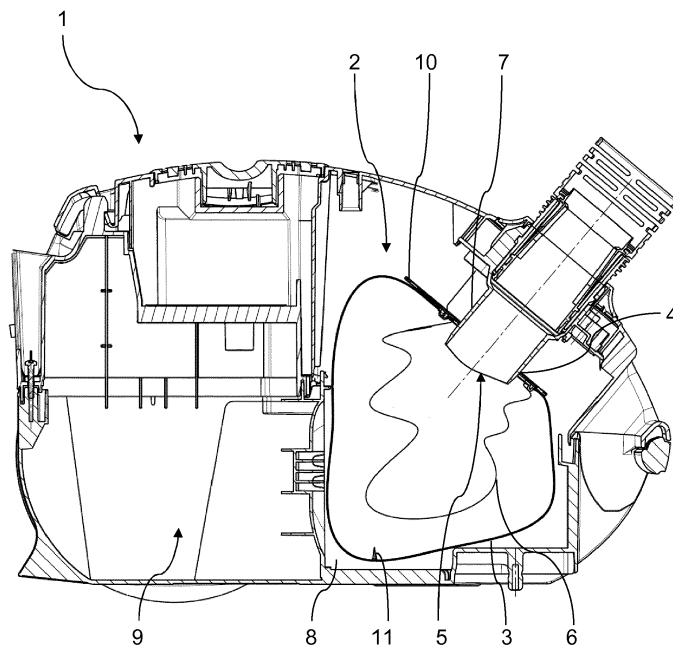
(54) **AUFFALTENDER FILTERBEUTEL FÜR EINEN STAUBSAUGER**

(57) Die Erfindung betrifft einen Filterbeutel (2) für einen Staubsauger (1), wobei der Filterbeutel (2) aus einem luftdurchlässigen Filtermaterial (3) zur Aufnahme von Staubpartikeln und einen Einlass (4) mit einer Einlassöffnung (5) zum Hindurchtreten von staubbeladener Saugluft in einen Innenraum des Filterbeutels (2) umfasst, und bei dem an der Einlassöffnung (5) ein irreversibles Schwellwertventil (6) angeordnet und eingerichtet ist, sich bei Erreichen eines Schwellwertes schlagartig

zu öffnen. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen mit dem Filterbeutel (2) betriebenen Staubsauger (1) sowie ein Verfahren zum Entfalten des Filterbeutels (2) in einem Staubraum (8) des Staubsaugers (1).

Mit dem Filterbeutel (2) kann das Volumen des Filterbeutels (2) optimal ausgenutzt werden, wodurch die Saugleistung des Staubsaugers (1) und die Nutzungsdauer des Filterbeutels (2) maximiert werden.

Fig. 4



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Filterbeutel für einen Staubsauger gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und einen Staubsauger gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 13 für einen Betrieb mit einem solchen Filterbeutel sowie ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 14 zum Expandieren eines Filterbeutels.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Schon seit längerer Zeit sind Entwickler bemüht, Staubsauger möglichst energieeffizient zu konstruieren. Gleichzeitig ist ein weiteres Anliegen der Entwickler, die Saugleistung des Staubsaugers zu erhöhen. Herkömmliche Filterbeutel für Staubsauger weisen bei ihrer Auslieferung in Folge einer kleinen Verkaufsverpackung einen gefalteten Zustand auf. Der Benutzer legt den dann nur teilweise entfalteten Filterbeutel in einen Staubraum des Staubsaugers, ohne den Filterbeutel in dem Staubraum vollständig aufzufalten. Die dadurch vorhandenen Knickfalten und/oder abgeschnürte Bereiche erzeugen in dem Filterbeutel einen höheren Luftwiderstand, der eine Saugleistung des Staubsaugers vermindert. Mit anderen Worten: die Saugleistung wird verringert, da der gesamte Luft-Saugstrom durch eine kleinere Filterfläche strömen muss. Da dabei nur ein kleineres nutzbares Filterbeutelvolumen verwendet werden kann, muss die Leistung einer Motor-Gebläse-Einheit des Staubsaugers erhöht werden, damit der notwendige Volumenstrom, sowie die gewünschte Saugleistung aufrechterhalten werden kann. Bei der sich dabei einstellenden Strömungsgeschwindigkeit ergibt sich ein entsprechend höherer Luftwiderstand. Darüber hinaus verkleinert und verstopft eingesaugter Staub die tatsächliche nutzbare Filterfläche des Filterbeutels und verkürzt somit dessen Wechselintervalle, beziehungsweise die Standzeit des Filterbeutels.

[0003] Bei existierenden Filterbeuteln für Staubsauger besteht das Problem, dass sich die Filterbeutel nicht optimal im Staubraum entfalten. Dadurch bleibt ein Teil des Filterbeutelvolumens ungenutzt und die Saugleistung des Staubsaugers ist gemindert. Deswegen versucht man, Filterbeutel zu schaffen, bei denen ein Luftdurchsatz bzw. Volumenstrom in den Staubsaugern bereits von Anfang an optimal genutzt werden kann.

[0004] Ein Beispiel dafür findet sich in der Druckschrift EP 2 489 292 A1, bei der im Filterbeutel ein schlauchartiges Gebilde vorgesehen ist, das mit einer Einströmöffnung verbunden ist und dadurch die Luft gezielt in zwei Richtungen des Filterbeutels drängt, um diesen möglichst weit aufzufalten. Damit eine effektive Filterung in den Kammern ermöglicht wird, ist das schlauchförmige Gebilde in einem bestimmten Abstand zu der Außenwand des Filtermaterials angeordnet. Somit wirkt das

schlauchförmige Gebilde als ein Saugluft-Teiler, wobei die eintretende Luft hauptsächlich in zwei Richtungen des Filterbeutels geleitet wird.

[0005] Aus der Druckschrift DE 10 2008 031 988 B3 ist ein Filterbeutel zum Einsatz in einem Staubsauger bekannt, der einen äußeren Beutel und einen darin angeordneten inneren Beutel offenbart. Wesentlich dabei ist, dass der innere Beutel aus Gittermaterial hergestellt ist und Austrittsöffnungen aufweist, die als durchgehende Gitterraster-Öffnungen des Gittermaterials des inneren Beutels ausgebildet sind. Aus dem inneren Beutel wird die Luft in einen freien Innenraum des äußeren Beutels geleitet und strömt anschließend über eine aus Filtermaterial ausgebildete Wandung des äußeren Beutels nach draußen. Die Luftdurchlässigkeit des inneren Beutels ist größer als die des aus Filtermaterial bestehenden äußeren Beutels. Nur ein Teil von Partikeln und Fasern gelangt durch das Gitter und bildet an der Filtermaterialwandung des äußeren Beutels wiederum einen Vorfilter, ohne dass vorzeitig eine nachteilige Verdichtung der Fasern und Partikel auf dem Vorfilter stattfindet. Damit soll die Saugleistung verbessert und gleichzeitig die Standzeit des Staubsaugers erhöht werden.

[0006] Eine ähnliche Lösung ist auch aus der Druckschrift DE 195 08 427 A1 bekannt, bei der ein Staubfilter eine Innenhülle im Filterbeutel aufweist, deren Luftdurchlässigkeit niedriger als die der Außenhülle ist. Beim Einschalten des Staubsaugergeräts tritt in dem zwischen den beiden Beuteln vorhandenen Innenraum eine Druckdifferenz auf, die zu einer Mitnahme der Filtersackwandung im Staubraum führt, wobei sich der Filterbeutel stoßartig aufbläht. Aufgrund der fehlenden oder nur sehr geringen Luftdurchlässigkeit wirkt auf der Innenseite der Innenhülle eine Kraft ein, derart, dass ein so genannter Öffnungsstoß auftritt, der die Innenhülle aufbläst.

[0007] Aus dem US-Patent US 5 522 908 A ist ein Filterbeutel für einen Staubsauger bekannt, der mehrere ineinander geschachtelte innere Filterbeutel enthält. Wenn der innerste Filterbeutel mit Staub verstopft ist, kann er aufreißen, um es der staubbeladenen Luft zu erlauben, von nun an diesen Filterbeutel zu umgehen.

[0008] Aus der nachveröffentlichten deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2015 104 624 A1 ist eine Halteplatte für einen Staubbeutel bekannt, der ein Verschlusselement zum Verschließen der Einströmöffnung aufweist. Dieses Verschlusselement umfasst wenigstens zwei Segmente, die in einer Öffnungsposition an einem in die Einströmöffnung eingeführten Stutzen anliegen und welche sich aufgrund einer Federkraft nach Entnahme des Stutzens in eine Verschlussposition in der Ebene der Einströmöffnung bewegen. Die Federkraft wird durch eine aufgrund des Materials und/oder des Aufbaus des Verschlusselements elastizitätsbedingte Rückstellkraft hervorgerufen. Im Verkaufszustand kann die Einströmöffnung durch eine geschlossene Membran als Verschlusselement verschlossen sein. In diesem Fall erfolgt eine Trennung der Membran in die vorgesehenen Segmente erst dann, wenn der Stutzen in die Einströmöffnung ein-

geführt wird. Dies ist z.B. erreichbar, in dem das Verschlusselement durch Stanzen in einzelne Segmente geteilt ist, wobei die Stanztiefe geringer als die Dicke des Verschlusselements ist.

[0009] Demnach besteht bei existierenden Filterbeuteln für Staubsauger das Problem, dass sich die Filterbeutel nicht optimal im Staubraum entfalten. Dadurch bleibt ein Teil des Filterbeutelvolumens ungenutzt und die Saugleistung von dem Staubsauger ist gemindert.

Der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe

[0010] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Filterbeutel, sowie einen Staubsauger mit einem Filterbeutel bereitzustellen, bei dem ein Aufnahmevolumen des Filterbeutels sowie ein dadurch durchfließender Saug-Luftvolumenstrom optimiert werden kann, um die Nutzungsdauer/Standzeit des Filterbeutels zu erhöhen und gleichzeitig die Saugleistung und Energieeffizienz des damit betriebenen Staubsaugers zu optimieren.

Erfindungsgemäße Lösung

[0011] Diese Aufgabe wird mittels eines Filterbeutels für einen Staubsauger gemäß dem Merkmal von Anspruch 1 gelöst. Dabei umfasst der Filterbeutel ein luftdurchlässiges Filtermaterial zur Aufnahme von Staubpartikeln und einen Einlass mit einer Einlassöffnung zum Hindurchtreten von staubbelasteter Saugluft in einen Innenraum des Staubbeutels, wobei an der Einlassöffnung ein irreversibles Schwellwertventil angeordnet ist. Unter irreversiblen Schwellwertventil im Sinne der Erfindung ist ein Einmal-Ventil zu verstehen, das aufgrund eines vorherbestimmten Schwellwerts, beispielsweise einer vor und hinter dem Schwellwertventil anliegenden Druckdifferenz, öffnet und den anschließend eingenommenen - offenen - Zustand unverändert beibehält. Irreversibel bedeutet, dass das Schwellwertventil diesen Zustand selbst dann nicht mehr ändert, wenn der voreingestellte Schwellwert wieder unterschritten wird. Die beiden möglichen Zustände des Schwellwertventils sind erst luftdicht geschlossen und anschließend - bei einem Wechsel des Zustands - vollständig luftdurchlässig geöffnet.

[0012] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft einen Staubsauger gemäß dem Merkmal von Anspruch 13 mit einem wie oben beschriebenen erfindungsgemäßen Filterbeutel. Dabei umfasst der Staubsauger einen Staubraum, in dem der Filterbeutel anordenbar ist; eine Motor-Gebläse-Einheit zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem Staubraum; einen Einlassstutzen, der dem Staubraum vorgelagert ist und mit einem Ende an einen Einlass des Filterbeutels grenzt oder in diesen hineinragt, wobei das andere Ende des Einlassstutzens mit einem Saugschlauch und/oder einer Saugdüse koppelbar ist. Erfindungsgemäß ist an einer Einlassöffnung des Filterbeutels ein irreversibles Schwellwertventil angeordnet, das eingerichtet ist, bei Erreichen eines Schwellwertes zu öffnen. Somit kann sichergestellt werden, dass der im

Staubraum befindliche Filterbeutel seine optimale beziehungsweise maximale Ausdehnung erreicht und dadurch auch optimal dessen Eigenschaften von dem Staubsauger genutzt werden können.

[0013] Noch ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Merkmal von Anspruch 14 zum Expandieren eines erfindungsgemäßen Filterbeutels in einem erfindungsgemäßen Staubsauger. Dabei erzeugt eine Motor-Gebläse-Einheit des Staubsaugers in dem Staubraum einen Unterdruck, der ein Schwellwertventil des Filterbeutels mit Umgebungsluft beaufschlagt, wobei sich das irreversible Schwellwertventil des Filterbeutels bei Erreichen eines Schwellwertes öffnet und dies zu einem Aufblähen des Filtermaterials des Filterbeutels führt. Dabei wird der Filterbeutel im Staubraum des Staubsaugers so lange aufgebläht, bis die Grenzwertbedingungen des Schwellwertes erreicht sind, sodass das Schwellwertventil öffnet und ein Initial-Luftstrom in einen Innenraum des Staubbeutels dringt und damit den Filterbeutel, beziehungsweise das Filtermaterial, in seine im Wesentlichen endgültige ausgebreitete Form bringt.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung

[0014] Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0015] Zweckmäßigerweise befindet sich das Schwellwertventil vor seiner erstmaligen Verwendung in einem Initialzustand, der als ein luftdichter geschlossener Zustand definiert ist. Dadurch kann das Schwellwertventil so lange mit Luft beaufschlagt werden, bis ein Schwellwert, beispielsweise eine auf Grund eines Druckunterschieds, Volumenunterschieds oder einer Verformung auftretenden Kraft, des Schwellwertventils überschritten wird, sodass das Schwellwertventil aus einem geschlossenen Zustand in einen offenen Zustand wechselt.

[0016] Während das Schwellwertventil in einer bevorzugten Ausführung der Erfindung in seinem geschlossenen Zustand luftdicht geschlossen ist, ist es in einer anderen Ausführung der Erfindung in seinem geschlossenen Zustand, der vorzugsweise auch der Initialzustand ist, nur in einer den Luftdurchlass durch das Schwellwertventil mindernden Weise geschlossen. Mit anderen Worten, der Luftdurchlass durch das Schwellwertventil in dessen geschlossenem Zustand ist geringer als in dem offenen Zustand des Schwellwertventils. Besonders vorzugsweise ist der Luftdurchlass durch das Schwellwertventil in dessen geschlossenem Zustand so gering, dass sich beim Betrieb des erfindungsgemäßen Staubsaugers mit dem erfindungsgemäßen Staubbeutel durch den von der Motor-Gebläse-Einheit erzeugten Unterdruck eine Druckdifferenz ausbildet, die genügt, um den Schwellwert zu erreichen, bei dem das Schwellwertventil öffnet.

[0017] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung

ist der Schwellwert, bei dessen Erreichen das Schwellwertventil öffnet, also von seinem geschlossenen in seinen geöffneten Zustand übergeht, eine Druckdifferenz (an anderer Stelle auch als Druckunterschied bezeichnet). Eine Druckdifferenz ist im Sinne der vorliegenden Erfindung der Unterschied zwischen den Luftdrücken auf den beiden Seiten des Schwellwertventils, vorzugsweise einer in den Filterbeutel hinein und einer aus dem Filterbeutel heraus weisenden, besonders vorzugsweise einer zu dem Saugschlauch oder der Saugdüse des Staubsaugers weisenden, Seite des Schwellwertventils.

[0018] Vorzugsweise beträgt der Schwellwert der Druckdifferenz, bei dessen Erreichen das Schwellwertventil öffnet, mehr als 1 mbar, besonders vorzugsweise mehr als 10 mbar, besonders vorzugsweise mehr als 30 mbar, besonders vorzugsweise mehr als 100 mbar. Vorzugsweise beträgt der Schwellwert der Druckdifferenz, bei dessen Erreichen das Schwellwertventil öffnet, weniger als 3 bar, besonders vorzugsweise weniger als 1 bar, besonders vorzugsweise weniger als 300 mbar, zum Beispiel 200 mbar.

[0019] Da das Schwellwertventil als volumenveränderliches Bauteil ausgebildet sein kann - beispielsweise einem ballonartigen oder sackartigen luftundurchlässigen Gebilde - kann eine auf Grund eines Druckunterschieds und/oder Volumenunterschieds und/oder einer durch Verformung auftretenden Kraft, zu einem Öffnen des Schwellwertventils führen, beispielsweise zu einem Einreißen einer Wandung des volumenveränderlichen Bauteils. Andere Schwellwerte können eine vorherbestimmte Volumenausdehnung des Filterbeutels oder eine vorherbestimmte Laufzeit der Motor-Gebläse-Einheit sein. Bevorzugt erfolgt der Übergang des Schwellwertventils aus dem geschlossenen Zustand in den offenen Zustand plötzlich. Plötzlich im Sinne der Erfindung bedeutet, dass der Übergang der beiden Zustände des Schwellwertventils ohne definierte Zwischenstadien stattfindet. Vorzugsweise ist mit der Erfindung erreichbar, dass sich die in den Filterbeutel, bzw. in den Staubraum eindringende Luft ausdehnt. Besonders vorzugsweise treibt die eindringende Luft oder zieht ein sich in dem Staubraum aufbauender Unterdruck die bewegbaren Teile von dem Filterbeutel mit sich mit und bläht damit den Filterbeutel auf. Der Unterdruck in dem Staubraum wird von der Motor-Gebläse-Einheit des Staubsaugers im Staubraum des Staubsaugers erzeugt.

[0020] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Schwellwertventil als flache Membran ausgebildet. Bei einer flachen Membran ergibt sich ein geringer Platzbedarf beim Verstauen der unbenutzten Filterbeutel. Weiter stellt eine flache Membran in Form einer Folie eine kostengünstige Lösung dar, die einfach in den Fertigungsprozess von dem Filterbeutel integriert werden kann.

[0021] Bei einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann das Schwellwertventil als sackartiges Gebilde geformt sein. Ein als sackartiges Gebilde ausgeführtes Schwellwertventil kann besonders

vorteilhaft bei in den Filterbeutel eintauchenden Einlassstutzen sein, da dabei eine Beschädigung von dem sackartigen Gebilde vermieden werden kann.

[0022] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Schwellwertventil als sackartiges Gebilde mit fingerartigen Fortsätzen oder Ausbuchtungen geformt. Fingerartige Fortsätze an dem sackartigen Gebilde sind besonders dann von Vorteil, wenn die Enden oder Ecken von einem Filterbeutel aufgefaltet werden sollen. Die fingerartigen Fortsätze können ähnlich wie bei Hygienehandschuhen ausgebildet sein und sind vorzugsweise senkrecht zu der einströmenden Luft am Einlassstutzen ausgerichtet. Die fingerartigen Fortsätze können sich dabei über die Faltungen bis zu den Ecken von dem Filterbeutel erstrecken. Dadurch kann erreicht werden, dass sich der Filterbeutel, beziehungsweise das Filtermaterial in eine bestimmte vorgegebene Richtung entfalten lässt. Beispielsweise kann dadurch vor allem erreicht werden, dass sich auch die Ecken von einem Filterbeutel entfalten.

[0023] Um eine optimale Anpassung an Filterbeutels an die räumlichen Gegebenheiten des Staubraums zu ermöglichen, umfasst das Schwellwertventil zumindest einen elastischen Abschnitt. Ein elastischer Abschnitt hat den Vorteil, dass sich bei einem bis zu ca. 200 mbar ansteigenden Unterdruck im Staubraum das elastische Schwellwertventil kontinuierlich aufweitet. Durch die luftdichte Sperre des elastischen Schwellwertventils entstehen zwei Bereiche in dem Staubraum: ein über den Einlassstutzen mit der Umgebungsluft verbundener Bereich und ein Unterdruckbereich der von dem elastischen Schwellwertventil bis zu der Motor-Gebläse-Einheit reicht. Dies hat zum Vorteil, dass einerseits eine mechanische Berührung zwischen dem elastischen Abschnitt von dem elastischen Schwellwertventil mit dem Filtermaterial einhergeht und dadurch der Filterbeutel mechanisch aufgeweitet werden kann. Andererseits kann bei einem Wechsel von einem geschlossen in einen offenen Zustand von dem Schwellwertventil die bereits in dem Staubraum befindliche und die nachströmende Luft den Filterbeutel in sehr kurzer Zeit aufblähen. Die Erfinderrinnen haben festgestellt, dass als elastisches Material handelsübliche Femidome oder Kondome diesen Materialeigenschaften genügen. Darüber hinaus erlauben weitere Ausführungsformen des Schwellwertventils den Einsatz von Materialien unterschiedlicher Festigkeit und/oder Elastizität. Damit können Membranen oder sackartige Gebilde gefertigt werden, die beispielsweise eine alternativ wechselnde Anordnung der Bereiche unterschiedlicher Materialeigenschaften aufweisen. Solche Anordnungen können gezielt an die Entfaltungserfordernisse eines bestimmten Filterbeutels angepasst werden.

[0024] Um eine einfache und kostengünstige Herstellung des Filterbeutels zu ermöglichen, ist bei einer Ausführungsform der Erfindung das Schwellwertventil in den Einlass des Filterbeutels integriert. Vorteilhafterweise kann das Schwellwertventil als eine elastische Folie mit in den Fertigungsprozess integriert werden. Darüber hi-

naus ist das Schwellwertventil auch leicht zugänglich und kann bei bestimmten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Filterbeutels auch nachgerüstet werden.

[0025] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Schwellwertventil innerhalb des Filterbeutels in einem vorbestimmten Abstand von der Einlassöffnung des Einlasses angeordnet, wobei ein Kontaktrand des Schwellwertventils an dem Filterbeutel einen größeren Umfang als einen Umfang der Einlassöffnung aufweist. Dabei ist der Kontaktrand des Schwellwertventils derart von dem Rand des Einlasses angeordnet, dass in einer Draufsicht konzentrische Kreise/Vielecke oder ineinander geschachtelte Polygone entsprechend einer bestimmten Randgeometrie des Einlasses oder der Einlassöffnung gebildet werden. Vorteilhafterweise kann das Schwellwertventil mittels Ultraschallschweißen, Kleben oder sonstigen gängigen Verbindungsverfahren an der Einlassöffnung von dem Einlass luftdicht befestigt werden. Dadurch kann sichergestellt werden, dass sich das Schwellwertventil so weit in dem Filterbeutel befindet, dass dadurch verhindert wird, dass ein Einlassstutzen für die staubbeladene Luft, der in den Staubraum bzw. in den Filterbeutel reicht, das Schwellwertventil beschädigt.

[0026] Darüber hinaus sind Ausführungsformen besonders vorteilhaft, bei denen der Einlass an einen Filterflansch montiert ist. Ein Filterflansch ist sehr leicht an eine vorbestimmte Geometrie eines Staubluft-Einlassstutzens eines Staubsaugers anpassbar. Der Filterflansch kann beispielsweise als Halteplatte oder als Rahmen ausgestaltet sein. Vorzugsweise ist der Filterflansch aus Kunststoff oder Pappe gefertigt. Ein besonderer Vorteil liegt darin, dass Filterbeutel mit einem solchen Flansch aufgrund der Dimensionierung und der Form des Filterflansches exakt im Staubraum eines Staubsaugers positioniert werden kann. Dadurch lassen sich auch eventuelle Beschädigungen des Filterbeutels bzw. des Schwellwertventils vermeiden.

[0027] Ferner ist bei einer alternativen Ausführungsform das Schwellwertventil vorzugsweise in den Filterflansch integriert. Diese besondere Anordnung/Realisierung des Filterbeutels ist dazu geeignet, Schutzmaßnahmen des Filterbeutels Rechnung zu tragen und darüber hinaus auch bestimmte Sollbruchstellen vorzusehen, die ein Auslösen des Schwellwertventils bewirken sollen, beziehungsweise können.

[0028] Idealerweise ist das Schwellwertventil in oder an einen Filterflansch des Filterbeutels integriert, wobei der Filterflansch eine sichere Kopplung des Filterbeutels an den Einlassstutzen gewährleistet. Dabei muss das Einpassen des Schwellwertventils in den Filterflansch an einer luftdichten Stelle erfolgen, um das Aufblähen des Schwellwertventils zu gewährleisten. Vorteilhafterweise befindet sich zwischen dem Filterflansch und dem Einlassstutzen eine integrierte oder separate Dichtung, sodass bei einer Betriebsstellung von dem Staubsauger die gesamte Saugluft über den Filterflansch in den Fil-

terbeutel geleitet werden kann.

[0029] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist das Schwellwertventil des Filterbeutels einen Selbstzerstörungsmechanismus auf. Der Selbstzerstörungsmechanismus stellt sicher, dass das Schwellwertventil irreversibel geöffnet wird, sodass bei der Verwendung des im Staubraum eingesetzten Filterbeutels die Motor-Gebläse-Einheit nicht erneut einen vom Ventil verursachten Luftwiderstand überwinden muss. Vorteilhaft kann dadurch erreicht werden, dass eine Baugröße von einem Filterbeutel auch bei unterschiedlichen Leistungsklassen von Staubsaugern verwendet werden kann.

[0030] Ein sicherer und kostengünstiger Weg, einen effektiven Selbstzerstörungsmechanismus des Schwellwertventils zu realisieren ist es, bei diesem eine Sollbruchstelle vorzusehen oder einen im Filterbeutel integrierten Dorn bereitzustellen. Dadurch kann ein Versagen bzw. Öffnen des Schwellwertventils gezielt vermieden, bzw. ausgelöst werden, beispielsweise durch Einreißen einer Membran oder durch Platzen des sackartigen Gebildes des Schwellwertventils. Beispielsweise kann im Inneren des Filterbeutels der Dorn derart angeordnet sein, dass z. B. bei einer maximalen Ausdehnung des als sackartiges Gebilde ausgeführten Schwellwertventils ein luftundurchlässiges Material beschädigt und dadurch das Schwellwertventil zwangsweise geöffnet wird. Davon abgesehen kann der Selbstzerstörungsmechanismus beispielsweise anhand einer Sollbruchstelle/Sollrisstelle ausgebildet sein, sodass bei einem bestimmten Volumen oder einer definierten Druck-/Zugkraft das Material, aus dem das Schwellwertventil besteht, sicher versagt. Außerdem kann dadurch sichergestellt werden, dass bei einer gewissen Ausbreitung des als Membran oder Sack ausgebildeten Schwellwertventils dieses zuverlässig geöffnet werden kann.

[0031] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens ist ein in den Filterbeutel einströmender Initial-Luftstrom höher als ein Luftstrom im Regelbetrieb des Staubsaugers. Dadurch kann das Schwellwertventil mittels des Initial-Luftstroms ausgelöst werden. Nach dem Auslösen kann die Luft anschließend durchströmen wobei der Luftstrom im Regelbetrieb wieder niedriger als der Initial-Luftstrom eingestellt werden kann. Auf diese Weise kann der mit dem Filterbeutel betriebene Staubsauger möglichst energieeffizient genutzt werden. Der Staubsauger kann das maximale Beutelvolumen des Filterbeutels nutzen, wobei die Saugleistung des Staubsaugers dadurch optimal verwendet werden kann.

[0032] Durch den beschriebenen Filterbeutel kann das Filterbeutel-Volumen optimal im Staubraum entfaltet und damit besser ausgenutzt werden. Der Filterbeutel kann mehr Schmutz aufnehmen, bevor er gewechselt werden muss, wobei als weiteren Effekt die Saugleistung des Staubsaugers länger erhalten bleibt. Ein solcher Filterbeutel kann in allen bestehenden/herkömmlichen Staubsaugern zum Einsatz kommen. Dadurch ist eine Verbesserung der Leistung aller bestehenden Beutelstaubsauger möglich.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0033] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend bezugnehmend auf eine Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines herkömmlichen Staubsaugers mit einem in seinem Staubraum zum Einsatz kommenden Filterbeutel mit einem darin angeordneten Schwellwertventil gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform;

Fig. 2 eine weitere Schnittansicht des Staubsaugers gemäß der in Fig. 1 veranschaulichten Ausführungsform mit dem in seinem Staubraum zum Einsatz kommenden Filterbeutel in einem Zwischenstadium beim Aufblähen des darin angeordneten Schwellwertventils;

Fig. 3 noch eine weitere Schnittansicht des Staubsaugers mit dem darin zum Einsatz kommenden Filterbeutel gemäß der Ausführungsform aus Fig. 1 bzw. Fig. 2 in einem weiter fortgeschrittenen Zwischenstadium beim Aufblähen des darin angeordneten Schwellwertventils; und

Fig. 4 eine Schnittansicht des Staubsaugers mit dem darin zum Einsatz kommenden Filterbeutel gemäß der Ausführungsform aus Fig. 1 bzw. Fig. 2 und Fig. 3 unter Veranschaulichung eines Wechsels des Zustands des Schwellwertventils im Staubbeutel aus einem geschlossenen in einen irreversiblen offenen Zustand.

[0034] Gleiche Bezugszeichen in den einzelnen Fig. 1 bis 4 beziehen sich jeweils auf gleiche oder funktionsgleiche Bauteile.

[0035] Anhand einer skizzenhaften Darstellung eines Staubsaugers 1 mit einem Filterbeutel 2 soll das Funktionsprinzip eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels für einen Filterbeutel 2 erläutert werden, der mit einem erfindungsgemäßen Schwellwertventil 6 versehen ist. Dabei zeigen die Fig. 1 bis 4 unterschiedliche Stadien beziehungsweise Zustände eines mit Hilfe des Schwellwertventils 6 aufzufaltenden Filtermaterials 3. Mittels des in den Fig. 1 bis 4 beschriebenen Filterbeutels 2 soll gleichzeitig auch ein Verfahren verdeutlicht werden, mit dessen Hilfe ein Filterbeutel 2 optimal in einem Staubraum 8 des Staubsaugers 1 entfaltet und damit besser ausgenutzt werden kann.

[0036] Der in den Fig. 1 bis 4 gezeigte Staubsauger 1 umfasst einen Staubraum 8, in dem der Filterbeutel 2 angeordnet ist und in dem er sich vollständig entfalten soll. Bei voller Entfaltung kann das Filtermaterial 3 mehr Schmutz aufnehmen, bevor er gewechselt werden muss, wobei die Saugleistung des Staubsaugers 1 länger erhalten bleibt. Eine Motor-Gebläse-Einheit 9 erzeugt ei-

nen Unterdruck in dem Staubraum 8, wobei über einen Einlassstutzen 7, der dem Staubraum 8 vorgelagert ist und mit einem Ende an einen Einlass 4 des Filterbeutels 2 grenzt oder in diesen hinein ragt, Luft angesaugt wird. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist der Einlass 4 des Filterbeutels 2 an einem Filterflansch 10 befestigt.

[0037] Der Filterflansch 10 ist leicht an eine vorherbestimmte Geometrie des Einlassstutzens 7 eines Staubsaugers 1 anpassbar. Dadurch erlaubt der Filterflansch 10 eine sichere Kopplung des Filterbeutels 2 an den Einlassstutzen 7 des Staubsaugers 1. Der in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Filterflansch 10 ist als Rahmen und/oder Halteplatte realisiert. Dadurch kann der Filterbeutel 2 exakt im Staubraum 8 des Staubsaugers 1 positioniert werden, wodurch eine Kopplung des Einlasses 4 mit dem Einlassstutzen 7 des Staubsaugers 1 wesentlich erleichtert wird. Darüber hinaus können auch eventuelle Beschädigungen des Filterbeutels 2, durch unsachgemäße Positionierung des Filterbeutels 2 oder falscher Handhabung eingeschränkt oder sogar vermieden werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ragt der Einlassstutzen 7 in eine Einlassöffnung 5 des Einlasses 4 des Filterbeutels 2 hinein. Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung grenzt der Einlassstutzen 7 lediglich an die Einlassöffnung 5 - hier nicht dargestellt.

[0038] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel verfügt der Filterbeutel 2 über ein Schwellwertventil 6. Zum Expandieren des Filterbeutels 2, beziehungsweise des Filtermaterials 3 in dem Staubraum 8 erzeugt die Motor-Gebläse-Einheit 9 des Staubsaugers 1 im Staubraum 8 einen Unterdruck, wobei das Schwellwertventil 6 des Filterbeutels 2 mit Luft beaufschlagt wird, die über den Einlassstutzen 7 in die Einlassöffnung 5 des Einlasses 4 hinein gesogen wird.

[0039] Das in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eingesetzte Schwellwertventil 6, ist eingerichtet, die angesaugte Luft bei Erreichen eines vorherbestimmten Schwellwerts schlagartig in den Filterbeutel 2 einzuleiten. Bei dem Schwellwertventil 6 handelt es sich um ein irreversibles Ventil, das bei Erreichen eines Schwellwertes einen Initial-Luftstrom in den Innenraum des Filterbeutels 2 einleitet und damit den Filterbeutel 2, bzw. das Filtermaterial 3, in eine entfaltete Form ausstreckt.

[0040] Bei der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsform des Schwellwertventils 6 handelt es sich um eine elastische Membran, die sich dabei ballonartig aufbläht und dadurch den Staubbeutel 3 auf zwei unterschiedliche Arten entfaltet. Insbesondere in Figur 2 sowie Figur 3 sind unterschiedliche Stadien der Aufblähung des Schwellwertventils 6 beziehungsweise der Entfaltung des Staubbeutels 3 des Filterbeutels 2 im Staubraum 8 des Staubsaugers 1 erkennbar. Teilweise ist in den Fig. 1 bis 4 das Schwellwertventil 6 zu einer Innenfläche des Filtermaterials 3 aus Darstellungsgründen beabstandet abgebildet. Es versteht sich von selbst, dass sich bei einem tatsächlichen Betrieb diese beiden Lagen zumindest teilweise berühren.

[0041] Um besonderen Schutzmaßnahmen für den Fil-

terbeutel 2 Rechnung zu tragen, ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung das Schwellwertventil 6 in einem vorherbestimmten Abstand von der Einlassöffnung des Einlasses 4 angeordnet. Dabei weist ein Kontaktrand des Schwellwertventils 6 an dem Filterbeutel 2 an dem Filterflansch 10 einem größeren Umfang auf, als den Umfang der Einlassöffnung 5 des Filterbeutels 2. Wenn also ein Einlassstutzen 7 des Staubsaugers 1 in den Filterbeutel 2 eingetaucht wird, wird dadurch das Schwellwertventil 6 nicht unbeabsichtigt beschädigt. Dadurch kann die Funktionstüchtigkeit des Schwellwertventils 6 beim Verwenden des Filterbeutels 2 sichergestellt werden.

[0042] Bei einer weiteren Ausführungsform ist das Schwellwertventil 6 als sackartiges Gebilde realisiert, das bei einer weiteren Variante der Ausführungsform fingerartige Fortsätze beziehungsweise Wölbungen aufweist. Dadurch kann sich das Schwellwertventil 6 bei Inbetriebnahme des Filterbeutels 2 gezielt ausdehnen und somit den Filterbeutel 2 in beinahe jede beliebige Form eines vorhandenen Staubraumes 8 drängen. Im Prinzip ist jede Art der Formgebung für das sackartige Gebilde vorstellbar. Zur weiteren Verbesserung der Anpassungsmöglichkeit an die räumlichen Gegebenheiten des vorhandenen Staubraums 8, umfasst das Schwellwertventil 6 Abschnitte aus Material unterschiedlicher Festigkeit, wobei zumindest eines davon elastisch ist. So kann eine Ausbreitung des Filtermaterials 3 des Filterbeutels 2 noch flexibler beeinflusst werden. Dadurch können beispielsweise auch Staubraumaufteilungen mit einzeln abgeteilten Bereichen des Staubraums 8 mit dem Filtermaterial 3 ausgefüllt werden.

[0043] Damit das Schwellwertventil 6 aus einem geschlossenen bzw. luftundurchlässigen Zustand in einen offenen beziehungsweise luftdurchlässigen Zustand übergeht, bzw. schaltet, ist zum sicheren Auslösen des Zustandswechsels ein Selbstzerstörungsmechanismus vorgesehen. Der in den Fig. 1 bis 4 gezeigte Selbstzerstörungsmechanismus ist hier als ein im Filterbeutel 2 angeordneter Dorn 11 realisiert. Die ballonartige Membran des Schwellwertventils 6 kommt erst dann mit dem Dorn 11 in Kontakt, wenn der Filterbeutel 2 sich im Wesentlichen vollständig entfaltet hat, wobei das Schwellwertventil 6 durch eine von dem Dorn 11 verursachte Perforation der Membran in einen offenen luftdurchlässigen Zustand versetzt wird. Nach dem Öffnen des Schwellwertventils 6 kann die in Saugstromrichtung vor dem Schwellwertventil befindliche gestaute Luft sich plötzlich in dem Filterbeutel 2 verteilen. Der zur Beaufschlagung des Schwellwertventils 6 benötigte einströmende Initial-Luftstrom, beziehungsweise Initial-Luftdruck ist nun nicht mehr notwendig, um den die nach Auslösen des Schwellwertventils 6 durchströmende und mit Staubpartikeln beladene Luft zu filtern. Deswegen geht im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Staubsauger 1 in einem Betriebszustand über, bei dem ein Saugluftstrom bzw. Volumenstrom automatisch niedriger eingestellt wird als der Initial-Luftstrom, der am Filterbeutel

2 bzw. dessen Schwellwertventil 6 beim Entfalten des Filterbeutels 2, bzw. Filtermaterials 3 angelegen hat.

[0044] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Filterbeutels 2 ist das Schwellwertventil 6 mit einer Sollrissstelle als Selbstzerstörungsmechanismus in einer als Schwellwertventil 6 dienenden Membran oder eines sackartigen Gebildes realisiert - hier nicht gezeigt. Damit wird bei Erreichen einer vorherbestimmten Kraft durch Verformung beziehungsweise einer am Schwellwertventil 6 anliegenden Druck- oder Zug-Spannungsänderung, das Schwellwertventil 6 - durch ein Materialversagen in der Membran oder dem sackartigen Gebilde - aus einem luftdichten in einen luftdurchlässigen Zustand geschaltet, der anschließend beibehalten wird.

[0045] Der vorhergehend beschriebene Filterbeutel 2 kann in einen herkömmlichen Beutelstaubsauger 1 zum Einsatz kommen. Er ist kostengünstig und einfach herzustellen und ermöglicht eine Verbesserung der Leistung aller bestehenden Beutelstaubsauger.

Bezugszeichenliste

[0046]

1	Staubsauger
2	Filterbeutel
3	Filtermaterial
4	Einlass
5	Einlassöffnung
6	Schwellwertventil
7	Einlassstutzen
8	Staubraum
9	Motor-Gebläse-Einheit
10	Filterflansch
11	Dorn

Patentansprüche

1. Filterbeutel (2) für einen Staubsauger (1), wobei der Filterbeutel (2) ein luftdurchlässiges Filtermaterial (3) zur Aufnahme von Staubpartikeln und einen Einlass (4) mit einer Einlassöffnung (5) zum Hindurchtreten von staubbeladener Saugluft in einen Innenraum des Filterbeutels (2) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Einlassöffnung (5) ein irreversibles Schwellwertventil (6) angeordnet ist, das eingerichtet ist, sich bei Erreichen eines Schwellwertes zu öffnen.
2. Filterbeutel (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Schwellwertventil (6) in einem Initialzustand in einem luftdicht geschlossenen Zustand befindet.
3. Filterbeutel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein

- Schwellwert des Schwellwertventils (6) eine auf Grund eines Druckunterschieds und/oder Volumenunterschieds und/oder einer durch Verformung auftretenden Kraft ist.
4. Filterbeutel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwellwertventil (6) als flache Membran oder sackartiges Gebilde ausgebildet ist. 5
5. Filterbeutel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwellwertventil (6) als sackartiges Gebilde mit fingerartigen Fortsätzen geformt ist. 10
6. Filterbeutel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwellwertventil (6) zumindest einen elastischen Abschnitt umfasst. 15
7. Filterbeutel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwellwertventil (6) in den Einlass (4) integriert ist. 20
8. Filterbeutel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwellwertventil (6) in dem Filterbeutel (2) in einem vorbestimmten Abstand von der Einlassöffnung des Einlasses (4) angeordnet ist, wobei ein Kontaktrand des Schwellwertventils (6) an dem Filterflansch (10) oder dem Filtermaterial (3) einen größeren Umfang als den Umfang der Einlassöffnung (5) aufweist. 25 30
9. Filterbeutel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einlass (4) in oder an einen Filterflansch (10) montierbar ist. 35
10. Filterbeutel (2) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwellwertventil (6) in oder an den Filterflansch (10) integrierbar ist. 40
11. Filterbeutel (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwellwertventil (6) einen Selbstzerstörungsmechanismus (11) aufweist. 45
12. Filterbeutel (2) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Selbstzerstörungsmechanismus (11) eine Sollrissstelle oder ein im Filterbeutel (2) integrierter Dorn ist. 50
13. Staubsauger umfassend:
- einen Staubraum (8), in dem ein Filterbeutel anordenbar ist; 55
 - eine Motor-Gebläse-Einheit (9) zum Erzeugen eines Unterdrucks in dem Staubraum (8);
- einen Einlassstutzen (7), der dem Staubraum (8) vorgelagert ist und mit einem Ende an einen Einlass des Filterbeutels (2) grenzt oder in diesen hineinragt, wobei das andere Ende des Einlassstutzens (7) mit einem Saugschlauch und/oder einer Saugdüse koppelbar ist; **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Einlassöffnung (5) des Filterbeutels (2) ein irreversibles Schwellwertventil (6) angeordnet ist, das eingerichtet ist, bei Erreichen eines Schwellwertes schlagartig zu öffnen.
14. Verfahren zum Expandieren eines Filterbeutels (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einem Staubraum (8) eines Staubsaugers (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Motor-Gebläse-Einheit (9) des Staubsaugers (1) in dem Staubraum (8) einen Unterdruck erzeugt, der ein Schwellwertventil (6) des Filterbeutels (2) mit Luft beaufschlägt, wobei sich das irreversible Schwellwertventil (6) des Filterbeutels (2) bei Erreichen eines Schwellwertes schlagartig öffnet.
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein in den Filterbeutel (2) einströmender Initial-Luftstrom höher ist als ein Luftstrom im Regelbetrieb.

Fig. 1

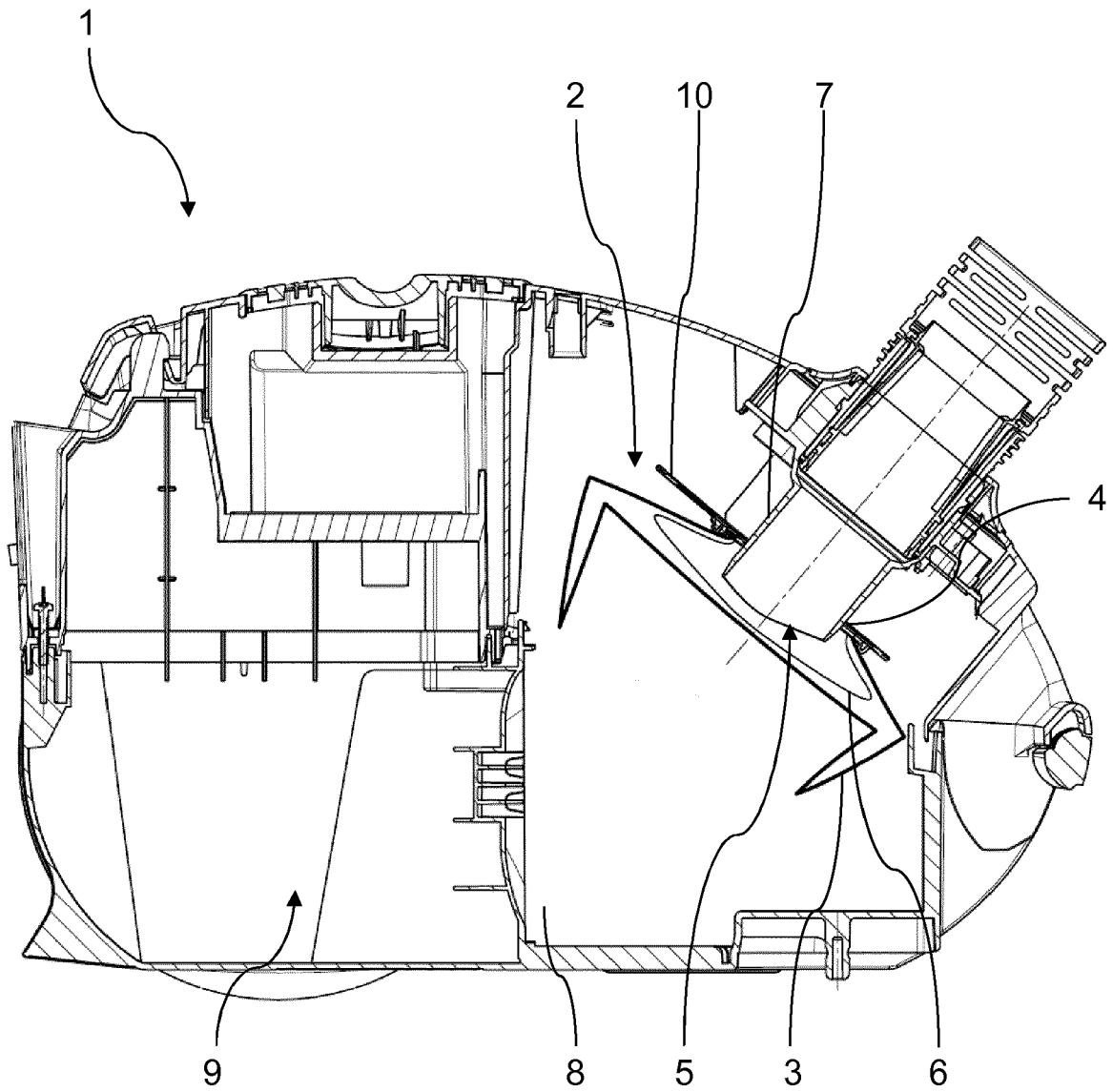


Fig. 2

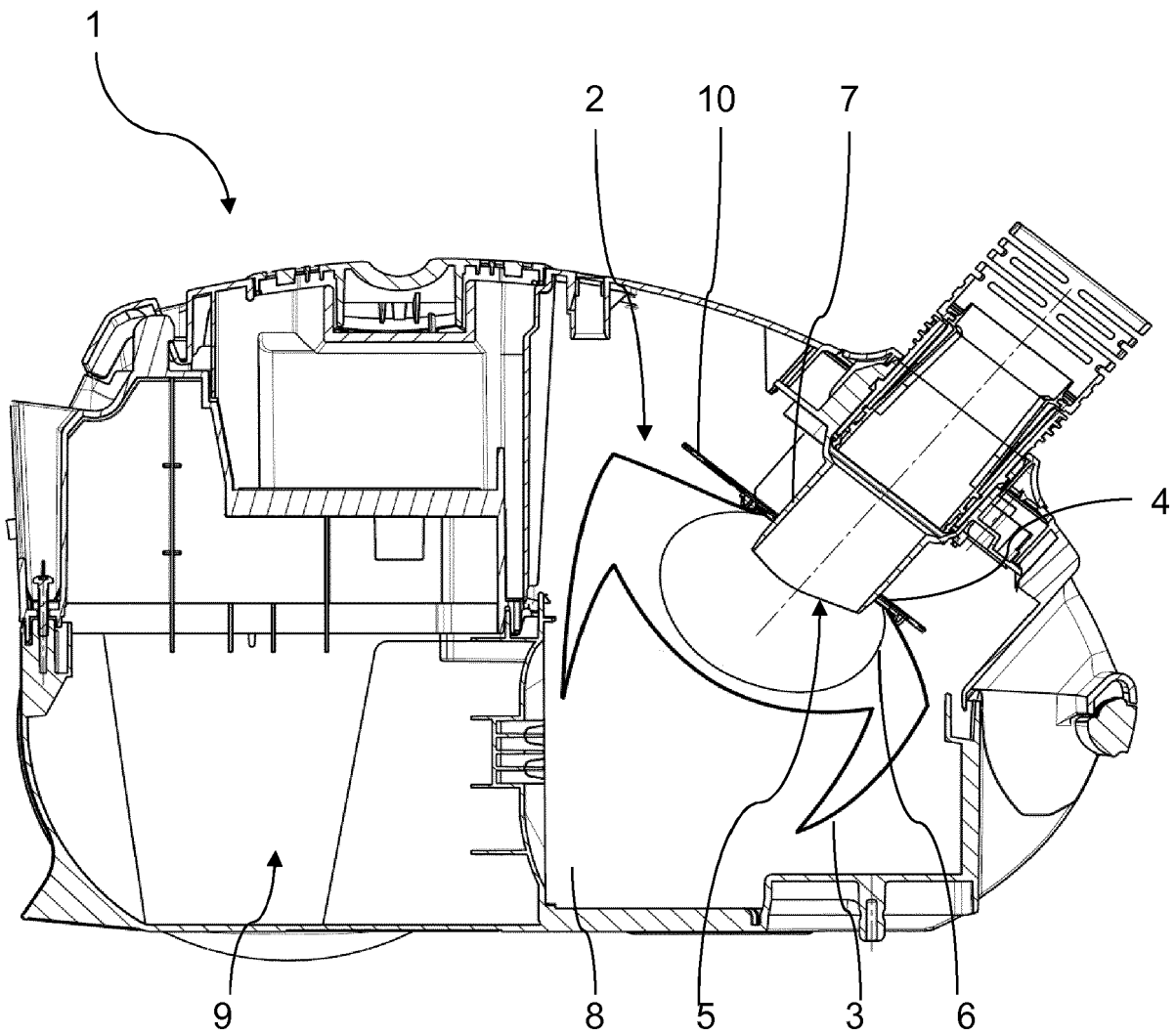


Fig. 3

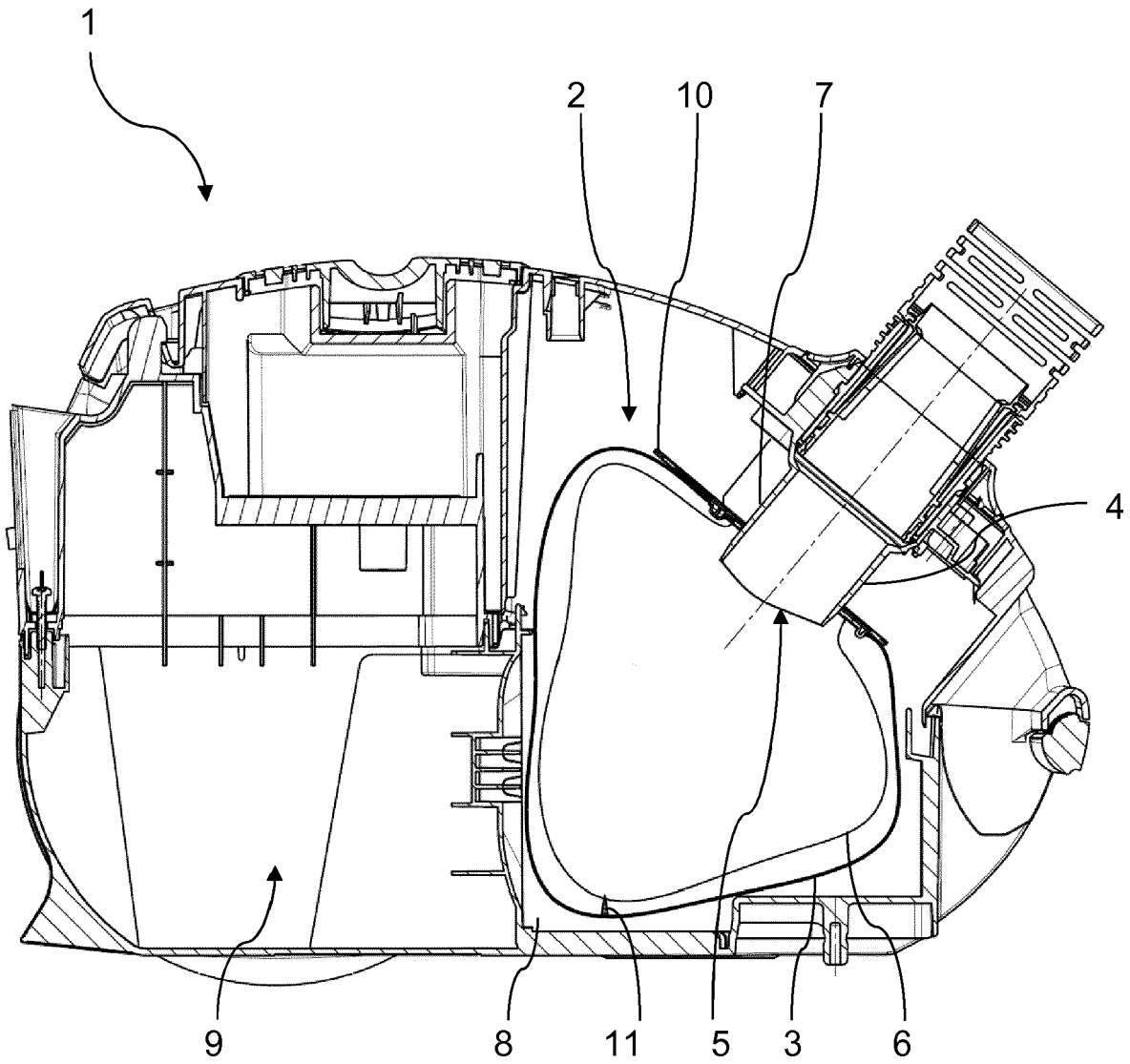
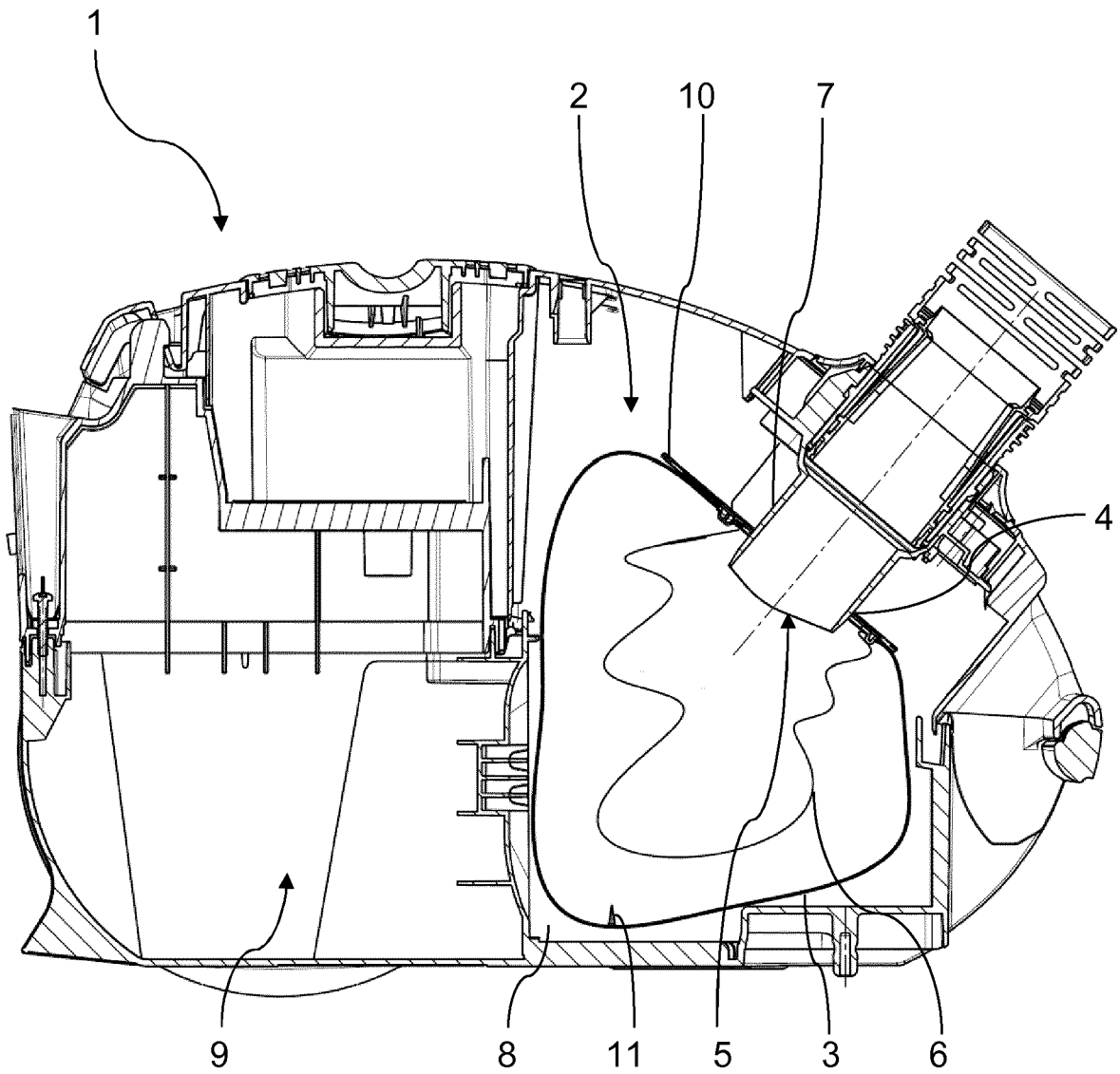


Fig. 4



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 2489292 A1 [0004]
- DE 102008031988 B3 [0005]
- DE 19508427 A1 [0006]
- US 5522908 A [0007]
- DE 102015104624 A1 [0008]