



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.10.2012 Patentblatt 2012/42

(51) Int Cl.:
A47L 9/00 ^(2006.01) **A47L 9/12** ^(2006.01)
F24F 7/007 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12163324.2**

(22) Anmeldetag: **05.04.2012**

(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

(30) Priorität: **12.04.2011 DE 102011007209**

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

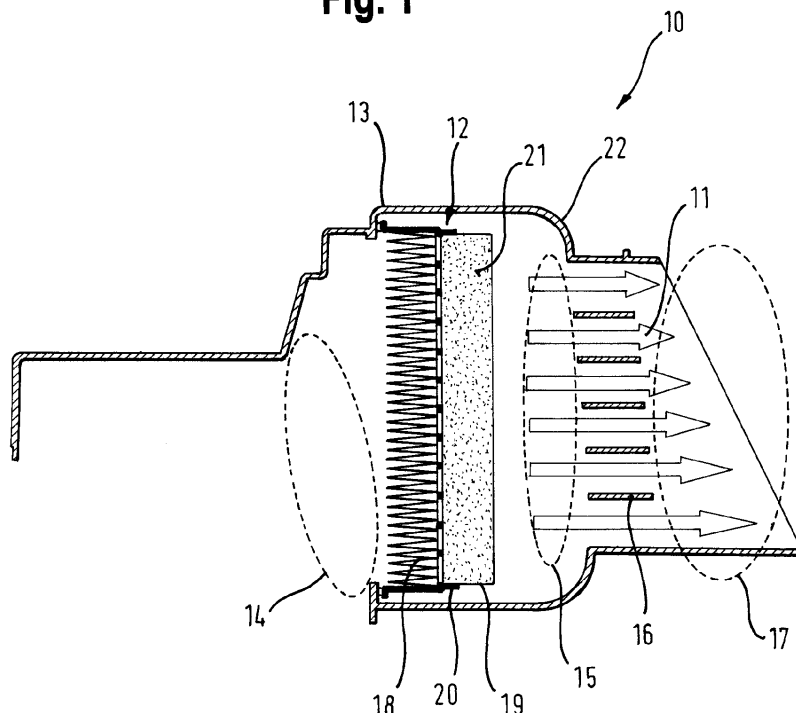
(72) Erfinder:
• **Kraus, Markus**
97702 Münnerstadt (DE)
• **Michaelis, André**
97616 Salz (DE)
• **Sell, Patrick**
97724 Burglauer (DE)
• **Walter, Thomas**
97657 Sandberg (DE)

(54) **Filtervorrichtung und Verfahren zum geräuscharmen Filtern eines Abluftstroms**

(57) Filtervorrichtung (10) zum Reinigen eines Abluftstroms (11) mittels einer Filteranordnung (12), insbesondere in einem Haushaltsgerät, umfassend ein Gehäuse (13) zum Aufnehmen der Filteranordnung (12) stromabwärts eines Einlasses (14) des Gehäuses (13), wobei das Gehäuse (13) stromabwärts zu der darin auf-

nehmbaren Filteranordnung (12) einen Auslass (15) für den Abluftstrom (11) aufweist, wobei der Auslass (15) über eine Mehrzahl von Luftführungsrippen (16) mit einem stromabwärts zu dem Auslass (15) angeordneten Entspannungsbereich (17) für den Abluftstrom (11) gekoppelt ist.

Fig. 1



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beziehen sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Reinigen bzw. Filtern eines Abluftstroms mittels eines Luftfilters, wie sie z. B. bei Haushaltsgeräten, wie insbesondere, aber nicht ausschließlich, Staubsaugern, eingesetzt werden können.

STAND DER TECHNIK

[0002] Zum Entfernen von Staub aus einem Abluftstrom eines Haushaltsgerätes, wie z. B. eines Staubsaugers, sind diverse Filteranordnungen bekannt. Solche Abluftfilteranordnungen umfassen im Allgemeinen ein in einem Filtergehäuse angeordnetes Luft- oder Partikelfilter. Häufig werden zwei oder drei Filterstufen in einer Filteranordnung bzw. -baugruppe in Reihe angeordnet, um eine durch die Filterbaugruppe aufgefangene bzw. ausgefilterte Staubmenge auf ein Maximum zu erhöhen.

[0003] Bekannte Abluftfiltertypen umfassen beispielsweise ein Schaumstofffilter, das unmittelbar im Abluftstrom angeordnet wird und an sich bereits ein relativ großes Staubrückhaltevermögen hat. Ein Elektro- und/oder ein HEPA- (High Efficiency Particulate Airfilter - hochwirksamer Schwebstoff Luft-) Filter, das in der Lage ist, sehr kleine Staubteilchen, insbesondere Teilchen kleiner als 1 µm, aufzufangen, kann danach stromabwärts zu dem Schaumstofffilter angeordnet werden, um aus dem Abluftstrom denjenigen Reststaub zurückzuhalten bzw. auszufiltern, der dem vorgeschalteten Schaumstofffilter entgangen ist.

[0004] Neben einer Ausfilterung feinsten Staubteilchen ist mit bekannten Filtereinrichtungen auch eine Geruchsverbesserung der Abluft eines Staubsaugers möglich. Mit beispielsweise beim Staubsaugen aufgenommenem Staub können auch Kleinstorganismen, wie z. B. Bakterien oder Hausstaubmilben in die Staubfilter eines Staubsaugers gelangen, insbesondere in den Staubfilterbeutel. Eine massive Ansammlung aller Verunreinigungen im Staubfilterbeutel und eventuell auch im Nach- bzw. Abluftfilter beschleunigt und verstärkt das Wachstum sowie die Vermehrung der Milben und Bakterien, sowie deren Exkrementbildung, wodurch sich ein Feuchtegehalt in den Filtern unter zusätzlicher Bildung einer feuchtwarmen Atmosphäre nachteilig erhöhen kann. Durch die dann beschleunigt ablaufenden Zersetzungsprozesse kann sich besonders im Staubfilterbeutel ein unangenehmer Geruch entfalten, der beim Staubsaugen die Umgebungsluft belasten kann.

[0005] Neben Staub- und Geruchsbelästigungen kommt es beim Ausblasen von Abluft mittels einer Motor-Gebläse-Einheit durch stromauf- oder stromabwärts dazu angeordnete, herkömmliche Filteranordnungen oftmals auch zu erheblichen Geräuschbelästigungen, welche u. a. durch diffuse Luftverwirbelungen bzw. turbu-

lente Strömungsverhältnisse in und nach herkömmlichen Filteranordnungen verursacht werden. Insbesondere bei alltäglichen Tätigkeiten wie dem Staubsaugen wäre es wünschenswert, derartige Geräuschbelastungen so gering wie möglich zu halten.

[0006] Die US 5,289,612 bezieht sich auf ein Geräuschreduzierungssystem für einen aufrechtstehenden Staubsauger. Die EP 1 649 796 A2 bezieht sich so auf ein Sauggerät. Auch die DE 29 17 094 bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Schalldämmung in einem Staubsauger. Die EP 1 551 269 B1 bezieht sich auf Lärmdämpfungsanordnung für einen Staubsauger. Die US 2010/0212104 A1 bezieht sich schließlich auf eine Filterkammerkonstruktion für einen Oberflächenreinigungsgerät, das nach dem Zyklon-Prinzip arbeitet.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Geräusche bzw. Geräuschentwicklungen in einem Abluftausblasbereich insbesondere bei Haushaltsgeräten, wie z. B. Staubsaugern, zu reduzieren.

[0008] Eine Erkenntnis von Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung besteht darin, stromabwärts zu einer Motor-Gebläse-Einheit eine Filteranordnung mit einem Luft- bzw. Partikelfilter, wie beispielsweise einen HEPA-Filter, in einem dafür vorgesehenen Filtergehäuse, z. B. eines Staubsaugers, anzuordnen, und eine von der Filteranordnung in stromabwärtiger Richtung ausgeblasene, gefilterte Abluft über der Filteranordnung stromabwärts nachgelagerte Luftführungsrippen gleichzurichten, bevor sie über einen den Luftführungsrippen stromabwärts nachgelagerten Entspannungsraum beruhigt nach außen geleitet wird. Einer in einem Gehäuse untergebrachten Abluftfilteranordnung sind gemäß Ausführungsbeispielen also Luftleit- bzw. Luftführungsrippen und ein Abluftentspannungs- bzw. Expansionsbereich zur Geräuschreduzierung nachgelagert.

[0009] Dazu sehen Ausführungsbeispiele eine Filtervorrichtung zum Reinigen eines Abluftstroms mittels einer Filteranordnung vor, umfassend ein Filtergehäuse zum Aufnehmen der Filteranordnung stromabwärts zu einem Abluftstromeinlass des Filtergehäuses. Das Filtergehäuse weist stromabwärts zu der darin aufnehmbaren Filteranordnung einen Abluftstromauslass auf, wobei der Abluftstromauslass über eine Mehrzahl von Luftführungsrippen mit einem stromabwärts zu dem Abluftstromauslass angeordneten Entspannungsraum für den Abluftstrom gekoppelt ist. Durch die der Filteranordnung im bzw. am Filtergehäuse nachgelagerten Luftleitrippen sowie dem mit dem Gehäuse verbundenen Entspannungsraum kann ein Geräusch im Ausblasbereich der Filtervorrichtung vorteilhaft reduziert werden. Aus einem diffusen bzw. turbulenten Luftstrom, welcher aus der im Gehäuse befindlichen Filteranordnung auströmt, kann insbesondere durch die nachgelagerten Luftleitrippen ein gleichgerichteter bzw. laminarer und/oder mittels des Entspannungsraums auch ein beruhig-

ter (laminarer) Abluftstrom erzeugt werden.

[0010] Es wird auch ein Verfahren zum Reinigen eines Abluftstroms bereitgestellt, mit einem Schritt des Bereitstellens eines Filtergehäuses zum Aufnehmen einer Filteranordnung, wobei das Filtergehäuse einen Einlass und stromabwärts zu dem Einlass einen Auslass für den Abluftstrom aufweist, wobei der Auslass über eine Mehrzahl von Luftführungsrippen mit einem stromabwärts zu dem Auslass angeordneten Entspannungsbereich für den Abluftstrom gekoppelt ist. Die Filteranordnung wird in dem Filtergehäuse zwischen dem Einlass und dem Auslass angeordnet.

[0011] Gemäß Ausführungsbeispielen ist der den Luftleitrippen nachgelagerte Entspannungsbereich des Filtergehäuses im Wesentlichen trichterförmig ausgebildet, derart, dass er sich in einer stromabwärtigen Richtung von dem Abluftstromauslass, d.h. von einem schmalen Anfang des Entspannungsbereichs, zu einem breiteren Ende des Entspannungsbereichs hin erweitert. Das Ende des Entspannungsbereichs ist zu einem Auslass für die laminare, entspannte und/oder beruhigte Abluft aus dem Haushaltsgerät hin gerichtet, um die Abluft an die Umgebung abzugeben. Durch eine im Wesentlichen trichterförmige Formgebung des Entspannungsbereichs kann sich der vorher durch die Luftleitrippen gleichgerichtete Abluftstrom beim Ausströmen nach außen besonders vorteilhaft kontinuierlich entspannen und somit beruhigen.

[0012] Bei manchen Ausführungsbeispielen sind die Luftführungsrippen in einem Übergangsbereich von dem Abluftstromauslass im Gehäuse zu dem Entspannungsbereich im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet, um die vom Gehäuse zum Entspannungsbereich strömende diffuse Abluft mittels der Luftführungsrippen gleichzurichten, d.h. eine möglichst laminare Strömung zu erhalten. Dabei können prinzipiell beliebige Ausrichtungen der parallelen Luftführungsrippen vorgesehen werden.

[0013] Bevorzugt sind das Gehäuse, die Luftführungsrippen und der Entspannungsbereich einstückig ausgebildet. D.h., das Gehäuse, die Luftführungsrippen und der Entspannungsbereich bilden zusammen einen einstückigen bzw. einteiligen Ausblasbereich für den durch die Filteranordnung gefilterten Abluftstrom. Der das Gehäuse, die Luftführungsrippen und den Entspannungsbereich umfassende einteilige Ausblasbereich kann dabei insbesondere mittels eines Kunststoff-Spritzgussverfahrens hergestellt werden. Durch die einstückig bzw. einteilige Ausgestaltung kann zum einen eine komplizierte Montage des Ausblasbereichs vermieden werden, zum anderen kann eine erhöhte Geräuschentwicklung durch beispielsweise lose Teile vermieden werden. Auch kann es durch die einteilige Bauweise zu keinen unerwünschten turbulenten Luftverwirbelungen durch nicht korrekt verbundene Einzelteile bzw. daraus resultierende Spalten kommen.

[0014] In dem Gehäuse der Filtervorrichtung kann gemäß Ausführungsbeispielen eine Filteranordnung mit ei-

nem Luftfilter angeordnet werden, die an einer stromabwärtigen Seite des Luftfilters eine umlaufend angeordnete Luftleitrippe aufweist, die ausgebildet ist, um den Abluftstrom von dem Luftfilter zu einem stromabwärts in Reihe zu dem Luftfilter angeordneten luftdurchlässigen Schallabsorber zu leiten. D.h., Luftfilter, Luftleitrippe und Schallabsorber bilden zusammen die Filteranordnung. Dabei kann als luftdurchlässiger Schallabsorber beispielsweise eine schallabsorbierende Schicht dienen, welche beispielsweise ein schallabsorbierendes Vlies oder einen schallabsorbierenden Schaum, wie z. B. einen Melaminharzschaum, aufweisen kann. Bei Ausführungsbeispielen übernimmt der Schallabsorber der Filteranordnung lediglich eine schallabsorbierende und/oder den Abluftstrom gleichrichtende Funktion. Eine Partikel- und/oder Geruchsfiltration mittels der schallabsorbierenden Schicht ist hingegen nicht vorgesehen. Diese kann bereits von dem vorgelagerten Luftfilter der Filteranordnung vorgenommen werden.

[0015] Bei einer derartigen Filteranordnung ist das Luft- bzw. Partikelfilter über die Luftleit- bzw. Luftführungsrippe bevorzugt luftdicht bzw. leakagefrei mit dem luftdurchlässigen Schallabsorber zur Geräuschreduzierung gekoppelt. Diffuse Ausblasluft kann somit durch das Luftfilter leakagefrei an der Luftführungsrippe vorbeigeführt werden und danach beruhigt aus den Austrittsbereichen des luftdurchlässigen Schallabsorbers ausströmen. Durch eine derart aufgebaute Filteranordnung können zusätzlich unangenehme und belästigende Geräusche im Ausblasbereich nach einer Motor-Gebläse-Einheit reduziert werden.

[0016] Eine solche Filteranordnung kann durch deren Anordnung in dem Gehäuse besonders synergistisch mit der hier vorgestellten Filtervorrichtung zur Reduzierung eines Ausblasgeräuschs zusammenwirken, da sowohl die Filteranordnung als auch die im bzw. am Gehäuse nachgelagerten Luftführungsrippen und der Entspannungsbereich jeweils für eine Geräuschreduktion sorgen können.

[0017] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung umfassen auch ein Haushaltsgerät, wie zum Beispiel eine Klimaanlage, insbesondere aber einen Staubsauger, mit einer Filtervorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung.

[0018] Weitere Ausführungsbeispiele und vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, sowie der nachfolgenden detaillierten Beschreibung der beiliegenden Figuren.

[0019] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung bezugnehmend auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0020]

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch eine Filtervorrichtung zum Reinigen eines Abluft-

stroms, gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Filtervorrichtung gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine Darstellung der Filtervorrichtung gemäß der Fig. 1 und Fig. 2 in einem Staubsauger; und
- Fig. 4 einen Staubsauger mit einer Filtervorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0021] Die Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung einen Querschnitt durch eine Filtervorrichtung 10 zum Reinigen bzw. Filtern eines Abluftstroms, der durch das Bezugszeichen 11 angedeutet ist, mittels einer Filteranordnung 12.

[0022] Die Filtervorrichtung 10 weist ein Filtergehäuse 13 zum Aufnehmen, stromabwärts zu einem Abluftstromeinlass 14 des Gehäuses 13, der Filteranordnung 12 auf, wobei das Gehäuse 13 stromabwärts zu der darin aufnehmbaren Filteranordnung 12 einen Auslass 15 für den Abluftstrom 11 aufweist, wobei der Auslass 15 über eine Mehrzahl von Luftführungsrippen 16 mit einem stromabwärts zu dem Abluftstromauslass 15 angeordneten Entspannungsbereich 17 für den Abluftstrom 11 gekoppelt ist. Dabei meint "stromabwärts" in Flussrichtung und "stromaufwärts" entgegen der Flussrichtung des Abluftstroms 11.

[0023] In einem Bereich stromaufwärts, bzw. vor dem als Abluftstromeinlass 14 bezeichneten Gehäusebereich, kann bei Ausführungsbeispielen in dem Gehäuse 13 zusätzlich eine Motor-Gebläse-Einheit angeordnet sein, die zur besseren Übersicht in Fig. 1 jedoch nicht gezeigt ist. Diese Motor-Gebläse-Einheit kann den noch ungefilterten Abluftstrom 11 durch den Einlassbereich 14 zu der Filteranordnung 12 befördern, so dass der Abluftstrom 11 von dieser luftgefiltert werden kann.

[0024] Dazu kann die Filteranordnung 12 einen Luftfilter 18 aufweisen, bei dem es sich beispielsweise um einen Partikel- bzw. Schwebstofffilter in Form eines HEPA-Filters handeln kann. HEPA-Filter können zum Beispiel zur Ausfilterung von Viren, lungengängigen Stäuben, Milbeneiern und -ausscheidungen, Pollen, Rauchpartikeln, Asbest, Bakterien, diversen toxischen Stäuben, etc., aus dem Abluftstrom 11 benutzt werden. Demgemäß können manche Ausführungsbeispiele der Filtervorrichtung 10 u.a. im medizinischen Bereich, also beispielsweise in Operationsräumen, Intensivstationen und/oder Laboratorien, sowie in Reinnräumen verwendet werden. Für die Auswahl einer Filterklasse des Luftfilters 18 ist der jeweilige Einsatzzweck ausschlaggebend. Andere Ausführungsbeispiele der Filtervorrichtung 10 können auch für nicht industrielle Anwendungen, wie zum Beispiel in Haushaltsgeräten, und dabei insbesondere in

Staubsaugern, eingesetzt werden. Auch Staubsauger umfassen im Allgemeinen eine Motor-Gebläse-Einheit, mittels derer ein staubhaltiger Abluftstrom 11 über die (nachgelagerte) Filteranordnung 12 gefiltert und anschließend nach außen ausgeblasen werden kann. Im Zusammenhang mit einem Staubsauger kann es sich bei dem Luftfilter 18 beispielsweise um ein HEPA-Filter, einen Elektro-Staubfilter und/oder einen Schaumstofffilter zur Geruchsabsorption handeln. Unter dem Luftfilter 18 kann also - je nach Einsatzzweck - auch eine Kombination verschiedener Luft-, Partikel- und/oder Geruchsfilter verstanden werden.

[0025] In Richtung des Abluftstroms 11 gesehen, d.h. stromabwärts, kann sich dem Luftfilter 18 nachgelagert ein luftdurchlässiger Schallabsorber 19 anschließen. Der Schallabsorber 19 kann gemäß Ausführungsbeispielen vorrangig dazu dienen, einen aus dem Luftfilter 18 vorwiegend diffus austretenden Abluftstrom zu beruhigen und/oder gleichzurichten, so dass ein durch den Abluftstrom 11 verursachtes bzw. mit ihm in Zusammenhang stehendes Ausblasgeräusch der Filtervorrichtung 10 reduziert werden kann. Bei dem luftdurchlässigen Schallabsorber 19 kann es sich dazu gemäß Ausführungsbeispielen um eine schallabsorbierende bzw. schallreduzierende Schicht handeln. Diese schallabsorbierende bzw. -reduzierende Schicht 19 hat dabei allerdings keine Luftreinigungsfunktion, sondern dient hauptsächlich der Beruhigung und/oder auch der Gleichrichtung des Abluftstroms 11 und damit der Geräuschreduktion. Als schallabsorbierendes Material kann gemäß manchen Ausführungsbeispielen beispielsweise ein Schallabsorbierendes Vlies oder ein schallabsorbierender Schaum, wie zum Beispiel ein Melaminharzschäum, vorgesehen sein.

[0026] Eine im Übergangsbereich zwischen dem Luftfilter 18 und dem Schallabsorber 19 angeordnete umlaufende Luftleitrippe 20 ist bevorzugt ausgebildet, um den Abluftstrom 11 von dem Luftfilter 18 leakagefrei zu dem luftdurchlässigen Schallabsorber bzw. zu der schallabsorbierenden Schicht 19, zu leiten. D. h., die schallabsorbierende Schicht 19 ist dem Luftfilter 18 mittels der Luftleitrippe 20 quasi luftdicht bzw. leakagefrei zur Geräuschreduzierung nachgelagert, was so zu verstehen ist, dass zwischen Seitenwänden 21 des Schallabsorbers 19 und der umlaufenden Luftleitrippe 20 keine Abluft hindurchströmen können soll.

[0027] Dazu bildet die umlaufende Luftleitrippe 20 bei Ausführungsbeispielen eine Konturtasche, deren Kontur ausgebildet ist, um den luftdurchlässigen Schallabsorber 19 spielfrei darin aufzunehmen, so dass zwischen dem Schallabsorber 19 und der umlaufenden Luftleitrippe 20 keine Abluft hindurchströmen kann. Die Kontur bzw. der Grundriss der umlaufenden Luftleitrippe 20 ist dabei also einer Kontur bzw. einem Grundriss der schallabsorbierenden Schicht 19 angepasst. Gemäß Ausführungsbeispielen kann die umlaufende Luftleitrippe 20, sowie die schallabsorbierende Schicht 19 eine im Wesentlichen rechteckige Kontur, entsprechend einem quaderförmigen Volumen des Schallabsorbers 19 und/oder des Luft-

filters 18, aufweisen. Selbstverständlich sind aber hinsichtlich des Luftfilters 18, der umlaufenden Luftleitrippe 20 und/oder der schallabsorbierenden Schicht 19 auch andere Grundrisse bzw. Konturen, wie beispielsweise quadratische oder kreisförmige Konturen, vorstellbar.

[0028] Um den Schallabsorber 19 spielfrei in der umlaufenden Luftleitrippe 20 aufnehmen zu können, können die Innenabmessungen der umlaufenden Luftleitrippe 20 beispielsweise geringfügig kleiner sein als die Außenabmessungen des Schallabsorbers 19. Auf diese Weise kann der Schallabsorber 19 nach dessen Einbringen in die Kontur der umlaufenden Luftleitrippe 20, bzw. den durch diese gebildeten Rahmen, eine Art Klemmsitz in der umlaufenden Luftleitrippe 20 einnehmen. Insbesondere im Zusammenhang mit einem elastischen, schallabsorbierenden Schaum 19 kann somit eine Spiel- bzw. Leckagefreiheit erzielt werden. Zusätzlich oder alternativ zu dem Klemmsitz kann der luftdurchlässige Schallabsorber 19 an seinen Seitenflächen auch mit Innenflächen der umlaufenden Luftleitrippe 20 verklebt werden, um ein Hindurchströmen von Abluft 11 zwischen den Seitenwänden des Schallabsorbers 19 und der Luftleitrippe 20 zu vermeiden.

[0029] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist die umlaufende Luftleitrippe 20 eine geringere Höhe auf, als der darin aufzunehmende luftdurchlässige Schallabsorber 19, so dass die Seitenflächen des luftdurchlässigen Schallabsorbers 19 in montiertem Zustand der Filteranordnung 12 lediglich teilweise von der umlaufenden Luftleitrippe 19 bedeckt werden, wie es in der Fig. 1 auch zu erkennen ist. D.h., die schallabsorbierende, abluftdurchlässige Schicht 19 steht in montiertem Zustand über einen aus der Luftleitrippe 20 gebildeten Rahmen für den Schallabsorber 19 hinaus, wodurch die Seitenflächen des Schallabsorbers 19 zusätzlich zu einer stromabwärts weisenden Abluftaustrittsfläche des Schallabsorbers 19 als Ausblasfläche verwendet werden können. Dies kann vorteilhaft zu einer weiteren Verminderung eines durch den Schallabsorber 19 gebildeten Widerstands und damit zu einer Reduzierung der Luftgeschwindigkeit und dem Ausblasgeräusch beitragen.

[0030] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann die schallabsorbierende bzw. -reduzierende Schicht 19 beispielsweise (in Fig. 1 in stromabwärtiger Richtung gesehen) eine Höhe von ca. 20 mm aufweisen. Das bedeutet, dass gemäß einem Ausführungsbeispiel die Höhe der umlaufenden Luftleitrippe 19 kleiner als 20 mm ist. Vorzugsweise beträgt die Höhe der umlaufenden Luftleitrippe 19 weniger als die Hälfte der Höhe des Schallabsorbers 19, um genügend seitliche Abluftausblasfläche am Schallabsorber 19 bereitzustellen. Bei einem Ausführungsbeispiel der Filteranordnung 12 kann die Filteranordnung 10 beispielsweise eine Länge l von ca. 160 mm, eine Breite b von ca. 60 mm und eine Höhe h von ca. 45 mm haben. Bei einer Höhe des schallabsorbierenden Schaums 19 von etwa 20 mm, ergibt sich daraus eine mögliche Höhe des HEPA-Filters 18 von ca. 25 mm.

[0031] Stromabwärts gesehen, d.h. in Richtung des Abluftstroms 11, kann der Abluftstrom 11 in dem Gehäuse 13 von den Abluftstromaustrittsflächen der Filteranordnung 12 zu dem Auslassbereich 15 strömen. Dabei wird es sich nach der Filteranordnung 12 zunächst vorwiegend um eine turbulente Strömung handeln. Um den Abluftstrom 11 auch an Rand- bzw. Eckbereichen 22 des Gehäuses 13 ohne gravierende Luftverwirbelungen zu dem stromabwärts gelegenen Auslass 15 zu leiten, können die dem Auslass 15 zugewandten End- bzw. Eckbereiche 22 des Gehäuses 13 abgerundet ausgebildet sein. Dadurch kann der Abluftstrom 11 gleichmäßig an Innenflächen des Gehäuses 13 entlang und um die Eckbereiche 22 herum zu dem Auslassbereich 15 geführt werden.

[0032] Der zunächst relativ turbulente Abluftstrom 11 wird von dem Auslassbereich 15 über die Luftleit- bzw. Luftführungsrippen 16 zu dem mit dem Filtergehäuse verbundenen Spannungsbereich 17 geleitet und, wodurch die zunächst turbulente Strömung gleichgerichtet, d.h. in eine vorwiegend laminare Strömung umgewandelt wird. Dazu sind die Luftführungsrippen 16 in einem Übergangsbereich von dem Auslass 15 zu dem Spannungsbereich 17 parallel zueinander angeordnet bzw. ausgerichtet. Bei dem anhand von Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die parallelen Luftführungsrippen 16 in dem Übergangsbereich jeweils in horizontaler Richtung ausgerichtet. Vorstellbar sind aber auch vertikale oder schräge Ausrichtungen - je nach Ausführungsform des nachgelagerten Spannungsbereichs bzw. -bereichs 17. Obwohl in Fig. 1 beispielhaft fünf parallele Luftführungsrippen 16 gezeigt sind, können Ausführungsbeispiele auch mehr oder weniger als fünf Luftführungsrippen 16 aufweisen. Beispielsweise kann deren Anzahl in einem Bereich zwischen drei und zehn liegen.

[0033] Bei bevorzugten Ausführungsbeispielen der Filtervorrichtung 10 sind das Filtergehäuse 13, die Luftführungsrippen 16 und der Expansions- bzw. Spannungsbereich 17 einstückig ausgebildet, so dass ein zusammenhängender, einteiliger Ausblasbereich 13, 15, 16, 17 für den Abluftstrom 11 gebildet wird. So kann auch bei einer fehlenden, äußeren Abdeckung der Filtervorrichtung 10, wie beispielsweise ein Staubsaugeraußengehäuse, ein gezielter (laminarer) Abluftstrom 11 mit geringen Luftverwirbelungen erzielt werden. Durch das vorzugsweise einstückige Gehäuse 13 kann die darin befindliche Filteranordnung 12 vor Beschädigungen geschützt werden. Zur Herstellung des einteiligen Ausblasbereichs 13, 15, 16, 17 umfassend das Gehäuse 13, den Auslass 15, die Luftführungsrippen 16 und den Bereich 17 kann beispielsweise ein Spritzgussverfahren verwendet werden, um ein einstückiges Kunststoffteil als Ausblasbereich 13, 15, 16, 17 zu erhalten.

[0034] Wie es insbesondere aus Fig. 2, welche die Filtervorrichtung 10 in perspektivischer Ansicht zeigt, zu erkennen ist, kann der Spannungsbereich 17 im Wesentlichen trichterförmig ausgebildet sein, so dass er sich

in einer stromabwärtigen Richtung von dem Auslassbereich 15 aus, der einen Anfangsbereich des Entspannungsereichs 17 bildet, zu einem Endbereich des Entspannungsereichs 17 hin erweitert. Der von dem Auslassbereich 15 und den Luftführungsrippen 16 kommende und bereits gleichgerichtete Abluftstrom 11 kann sich in dem vorzugsweise einstückerig an das Gehäuse 13 angeformten trichterförmigen Expansionsbereich 17 vorteilhaft entspannen bzw. beruhigen. Eine zu einem in Fig. 2 nicht dargestellten Zyklonabscheider gerichtete Außenwand 23 des Entspannungsereichs 17 kann zumindest teilweise, an einen als rotationssymmetrischen Behälter ausgebildeten Zyklonabscheider angepasst, kreisbogenförmig verlaufen. Wie es insbesondere aus der Schnittansicht der Fig. 1 deutlich wird, können stromabwärts weisende Endabschnitte der Seitenwände des Entspannungsereichs 17, ähnlich wie bei einem Trapez, abgeschrägt und an eine äußere Gehäuse- bzw. Staubsaugerabdeckung angepasst sein, wie es mit Bezug auf Fig. 4 noch verdeutlicht werden wird.

[0035] Wie es in Fig. 2 angedeutet ist, können an einem Filterrahmen der Filteranordnung 12 zusätzlich seitlich hervorstehende Vorsprünge 24 angeformt sein, die als Greifabschnitte dienen, mittels derer die Filteranordnung 12 leichter in das Filtergehäuse 13 eingebracht bzw. daraus herausgenommen werden kann.

[0036] Die Fig. 3 zeigt die Filtervorrichtung 10 in einem in ein Haushaltsgerät eingebauten Zustand, wobei das Haushaltsgerät gemäß einem Ausführungsbeispiel ein Staubsauger sein kann.

[0037] Der Staubsauger 30 weist eine Motor-Gebläse-Einheit 31 auf, um kleine Teilchen aus staubbeladener Luft zum Zwecke der Reinigung der Luft in einem (nicht gezeigten) Zyklonabscheider zu trennen und in einem Sammelbehälter abzuscheiden. Zyklonabscheider und Sammelbehälter können in einem mit dem Bezugszeichen 32 versehenen Bereich untergebracht werden. Einem solchen, als rotationssymmetrischen Behälter ausgebildeten Zyklonabscheider wird staubbeladene, angesaugte Luft in einem oberen Teil von einem Ventilator (Motor-Gebläse-Einheit 31) kommend mit hoher Geschwindigkeit exzentrisch zugeführt, so dass schwerere Staubeilchen unter der Wirkung von Zentrifugalkräften nach außen an eine Wand des Behälters geführt werden und von grobem Staub gereinigte Luft (Abluft) durch ein im oberen Teil des Behälters zentrisch eingesetztes Tauchrohr (in Richtung Filteranordnung 12) abgeführt werden können. Die Staubeilchen werden durch Reibung an der Behälterwand in ihrer kreisrunden Bewegung gehemmt und gelangen, langsam herabfallend, in einen unter dem Zyklon angeordneten Sammelbehälter, aus dem sie entfernt werden können. Die Motor-Gebläse-Einheit 31 kann stromaufwärts zu der Filteranordnung 12 in ebenfalls dem Gehäuse 13 untergebracht sein. Von der Motor-Gebläse-Einheit 31 wird die Abluft über die Filteranordnung 12 in dem Gehäuse 13 hin zu dem Entspannungsereich 17 der Filtervorrichtung 10 geleitet, bevor sie durch einen in Fig. 4 gezeigten Auslass 41 ei-

nes Staubsaugeraußengehäuses 42 an die Umgebung abgegeben wird. Eine Ausrichtung der parallelen Luftführungsrippen 16 des Filtergehäuses 13 kann vorteilhaft an eine Ausrichtung von Auslassrippen des Außenauslasses 41 angepasst sein, um diesen möglichst geräuscharm anzuströmen. Zwischen den stromabwärts weisenden Endabschnitten des Entspannungsereichs 17 und dem Auslass 41 des Staubsaugeraußengehäuses 42 kann beispielsweise eine zusätzliche (schallabsorbierende) Dichtung in Form eines Schwarzwildes vorgesehen sein.

[0038] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung umfassen also auch einen Staubsauger 30 mit einer Filtervorrichtung 10 gemäß Ausführungsbeispielen.

[0039] Bei Ausführungsbeispielen befindet sich an einem Ausblasluftfilter 18, das zum Beispiel ein HEPA-Filter umfassen kann, stromabwärts eine umlaufende Luftleitrippe 20. Diese Rippe 20 kann umlaufend auf der auströmenden Seite des Filters 18 angeformt sein. In diese dadurch gebildete Konturtasche kann wiederum ein schallabsorbierender Schaum als Schallabsorber 19 luftdicht eingeklemmt werden. Durch Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung kann diffuse Ausblasluft leckagefrei an der Luftführungsrippe 20 vorbeigeführt werden und somit beruhigt an den Austrittsbereichen des schaumartigen Schallabsorbers 19 ausströmen. Insbesondere durch Ausführungsbeispiele, bei denen der nachgelagerte Schallabsorber 19 über die umlaufende Luftleitrippe 20 hinaus steht, können die Seitenflächen des schaumartigen Schallabsorbers 19 zusätzlich als Ausblasfläche eingesetzt werden, was zu einer weiteren Reduzierung der Luftgeschwindigkeit und des Ausblasgeräuschs beitragen kann.

[0040] Gemäß dem hier beschriebenen Filtergehäusekonzept sind der Filteranordnung 12 Luftführungsrippen 16 zur Geräuschreduzierung nachgelagert, wobei diese Rippen 16 fest bzw. unverlierbar mit dem Filtergehäuse 13 verbunden sind. Auch bei einer fehlenden, äußeren Filtergehäuseabdeckung 41 kann somit ein gezielter Luftstrom 11 mit geringen Luftverwirbelungen erzielt werden. Weiterhin kann die sich im Gehäuse 13 befindliche Filteranordnung 12 vor Beschädigungen geschützt werden.

[0041] Der Entspannungs- bzw. Expansionsraum 17 zwischen der Filteranordnung 12 und einer äußeren Filtergehäuseabdeckung 41 kann ein Ausblasgeräusch vorteilhaft verringern. Eine austretende warme Ausblasluft 11 kann angrenzende Gehäusebauteile erwärmen, welche durch die Luftleitrippen 16 und/oder die einstückerige Gehäusebauweise auch bei länger anhaltendem Dauerbetrieb sicher in ihrer Lage gehalten werden können und somit erwärmungsbedingte Verformungen reduziert bzw. vermieden werden können. Dadurch kann ein dichtes Abluftsystem gewährleistet werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0042]

- 10 Filtervorrichtung
- 11 Abluftstrom
- 12 Filteranordnung
- 13 Gehäuse
- 14 Ablufteinlass
- 15 Abluftauslass
- 16 Luftführungsrippen
- 17 Entspannungs- bzw. Expansionsbereich
- 18 Luftfilter
- 19 Schallabsorber
- 20 umlaufende Luftleitrippe
- 21 Seitenfläche des Schallabsorbers
- 22 Gehäuseeckbereich
- 23 gekrümmte Seitenwand des Entspannungs- bzw. Expansionsbereichs
- 24 Griff, Lasche
- 30 Staubsauger
- 31 Motor-Gebläse-Einheit
- 32 Platz für Zyklonabscheider
- 41 Staubsaugeraußengehäuseauslass
- 42 Staubsaugeraußengehäuse

Patentansprüche

1. Filtervorrichtung (10) zum Reinigen eines Abluftstroms (11) mittels einer Filteranordnung (12), insbesondere in einem Haushaltsgerät, umfassend:

ein Gehäuse (13) zum Aufnehmen der Filteranordnung (12) stromabwärts zu einem Einlass (14) des Gehäuses (13), wobei das Gehäuse (13) stromabwärts zu der darin aufnehmbaren Filteranordnung (12) einen Auslass (15) für den Abluftstrom (11) aufweist, wobei der Auslass (15) über eine Mehrzahl von Luftführungsrippen (16) mit einem stromabwärts zu dem Auslass (15) angeordneten Entspannungs- bzw. Expansionsbereich (17) für den Abluftstrom (11) gekoppelt ist, wobei die Luftführungsrippen (16) in einem Übergangsbereich von dem Auslass (15) zu dem Entspannungs- bzw. Expansionsbereich (17) parallel zueinander angeordnet sind, um die zum Entspannungs- bzw. Expansionsbereich (17) strömende Luft gleichzurichten, und wobei der Entspannungs- bzw. Expansionsbereich (17) vor einem Außen- auslass (41) mit Auslassrippen des Staubsaugeraußengehäuses (42) angeordnet ist.

2. Filtervorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei der Entspannungs- bzw. Expansionsbereich (17) im Wesentlichen trichterförmig ausgebildet ist, so dass er sich in einer stromabwärtigen Richtung von dem Auslass (15) zu einem Endbereich des Entspannungs- bzw. Expansionsbereichs (17) hin erweitert.
3. Filtervorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gehäuse (13), der Auslass (15), die Luftführungsrippen (16) und der Ent-

spannungsbereich (17) einstückig ausgebildet sind.

4. Filtervorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Filteranordnung (12) eine an einer stromabwärtigen Seite eines Luftfilters (18) umlaufend angeordnete Luftleitrippe (20) aufweist, die ausgebildet ist, um den Abluftstrom (11) von dem Luftfilter (18) zu einem stromabwärts in Reihe zu dem Luftfilter (18) angeordneten luftdurchlässigen Schallabsorber (19) zu leiten.

5. Filtervorrichtung (10) nach Anspruch 4, wobei die umlaufende Luftleitrippe (20) ausgebildet ist, um den Abluftstrom (11) von dem Luftfilter (18) leckagefrei zu dem luftdurchlässigen Schallabsorber (19) zu leiten.

6. Filtervorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei die umlaufende Luftleitrippe (20) eine geringere Höhe aufweist als der darin aufzunehmende luftdurchlässige Schallabsorber (19), so dass Seitenflächen des luftdurchlässigen Schallabsorbers (19) in montiertem Zustand der Filteranordnung (12) lediglich teilweise von der umlaufenden Luftleitrippe (20) bedeckt sind.

7. Filtervorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei der Luftfilter (18) einen Partikelfilter, insbesondere einen HEPA-Filter, und/oder der Schallabsorber (19) einen schallabsorbierenden Schaum aufweist.

8. Filtervorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der eine Ausrichtung der Luftführungsrippen (16) auf eine Ausrichtung der Auslassrippen des Außenauslasses (41) angepasst sind, um den Außenauslass (41) geräuscharm anzuströmen.

9. Staubsauger (30) mit einer Filtervorrichtung (10) zum Reinigen eines Abluftstroms (11) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Filtervorrichtung (10) stromabwärts zu einer Motor-Gebläse-Einheit (31) angeordnet ist.

10. Verfahren zum Reinigen eines Abluftstroms (11), insbesondere in einem Haushaltsgerät, mit folgenden Schritten:

Bereitstellen eines Gehäuses (13) zum Aufnehmen einer Filteranordnung (12), wobei das Gehäuse (13) einen Einlass (14) und stromabwärts zu dem Einlass (14) einen Auslass (15) für den Abluftstrom (11) aufweist, wobei der Auslass (15) über eine Mehrzahl von Luftführungsrippen (16) mit einem stromabwärts zu dem Auslass (15) angeordneten Entspannungs- bzw. Expansionsbereich (17) für den Abluftstrom (11)

gekoppelt ist, und wobei die Luftführungsrippen (16) in einem Übergangsbereich von dem Auslass (15) zu dem Entspannungsbereich (17) parallel zueinander angeordnet sind, um die zum Entspannungsbereich (17) strömende Luft gleichzurichten, und
Anordnen der Filteranordnung (12) in dem Gehäuse (13) zwischen dem Einlass (14) und dem Auslass (15) derart, dass der Entspannungsbereich (17) vor einem Außenauslass (41) mit Auslassrippen des Staubsaugeraußengehäuses (42) angeordnet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

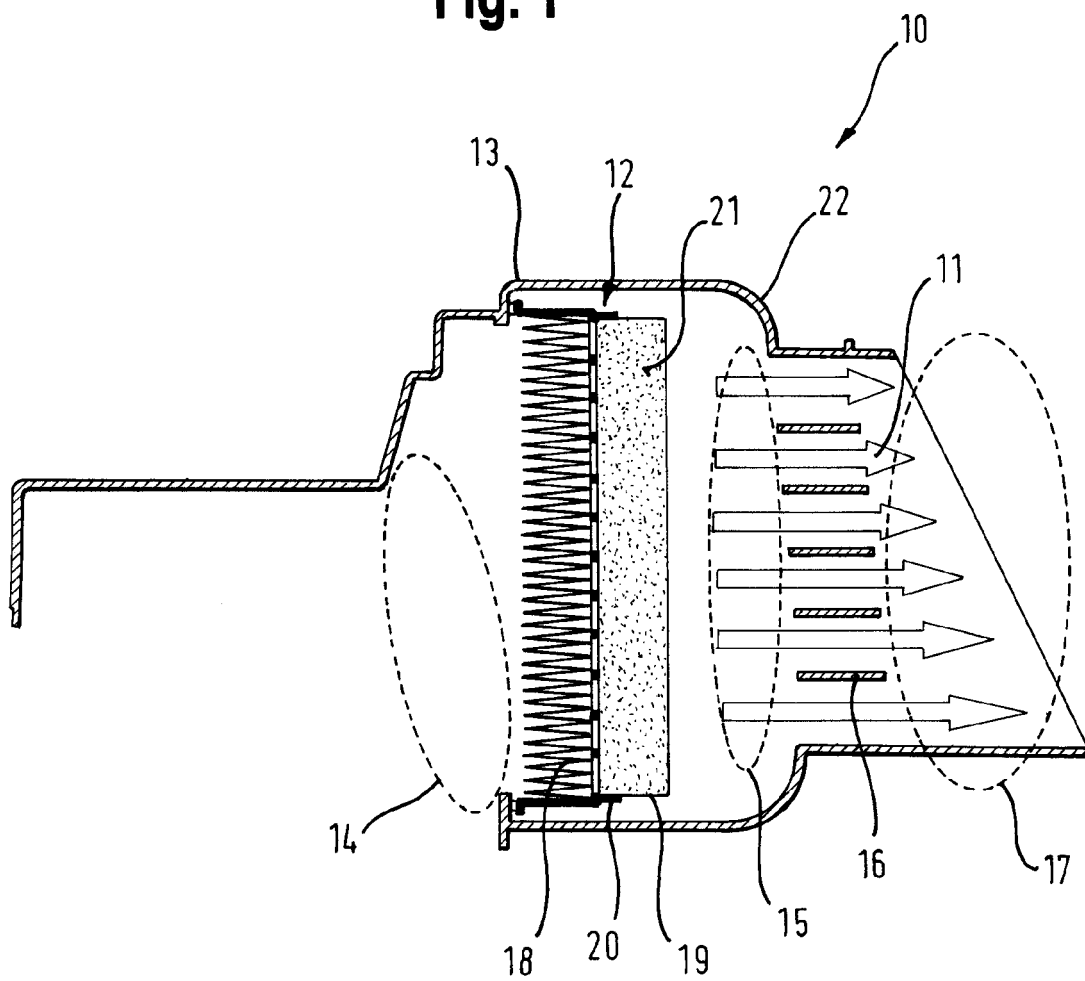


Fig. 2

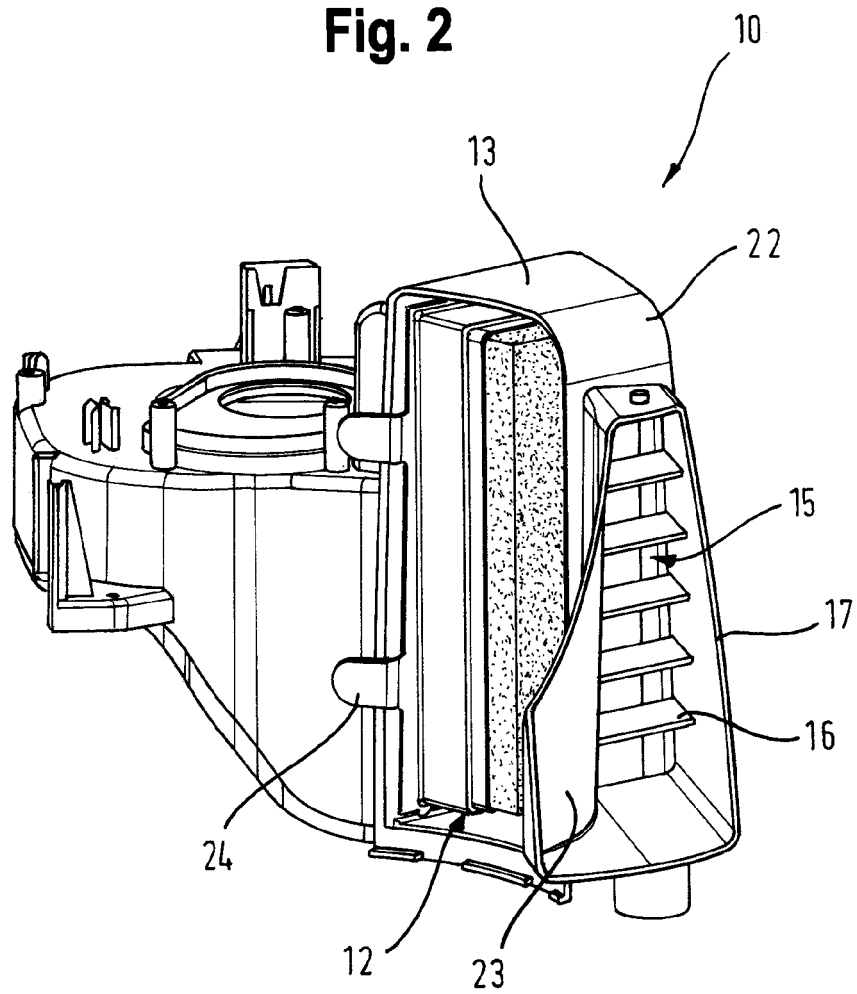


Fig. 3

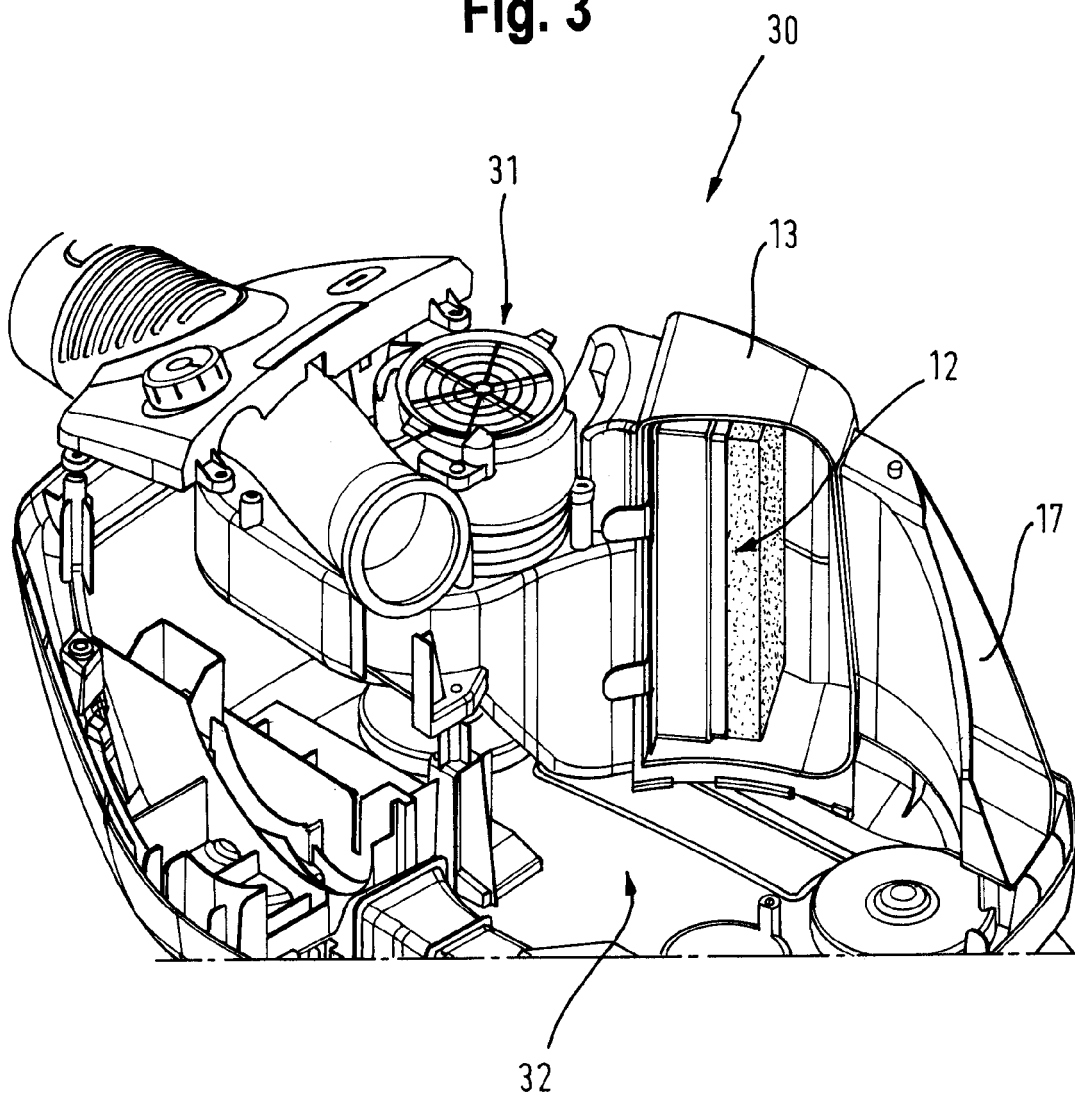
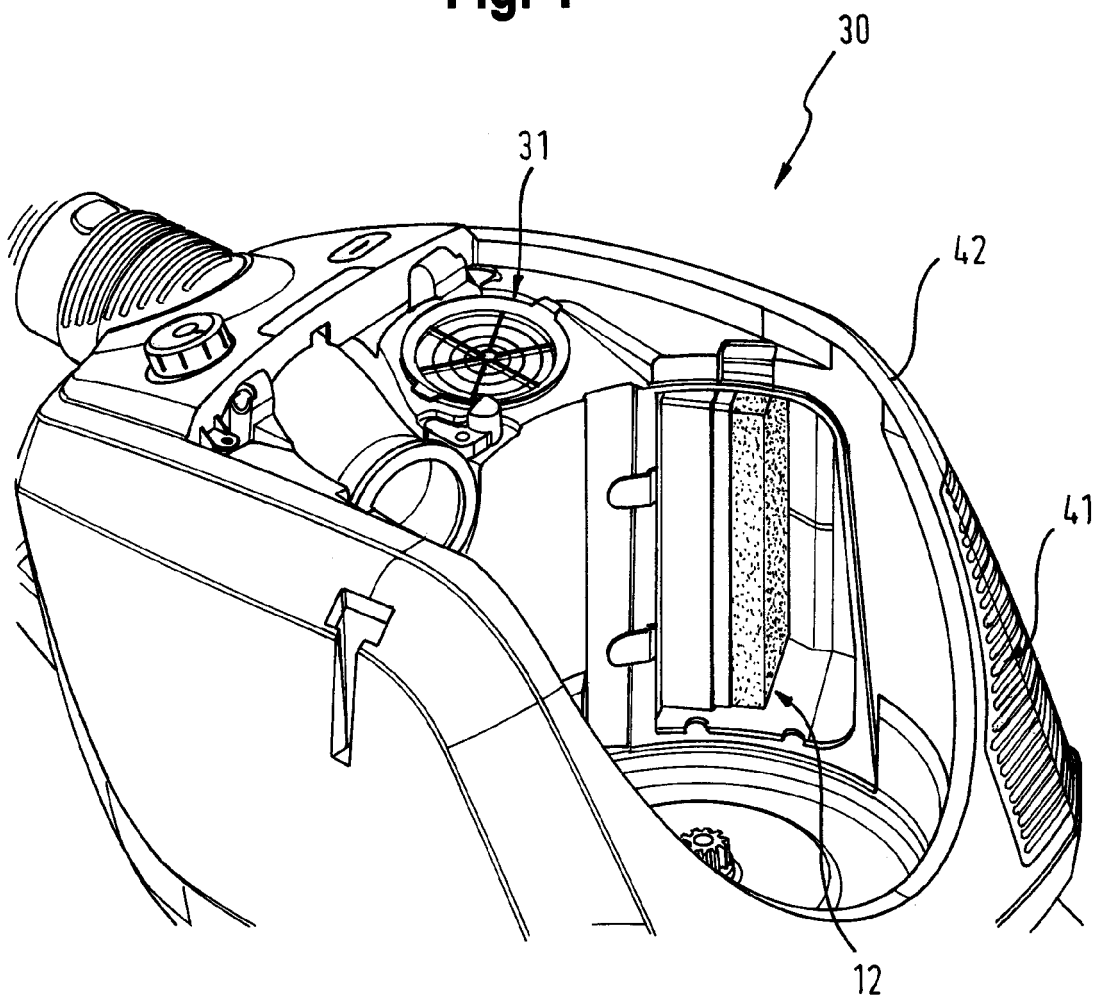


Fig. 4



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

- US 5289612 A [0006]
- EP 1649796 A2 [0006]
- DE 2917094 [0006]
- EP 1551269 B1 [0006]
- US 20100212104 A1 [0006]