

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50801/2021
(22) Anmeldetag: 06.10.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.10.2022

(51) Int. Cl.: **B01D 46/02** (2006.01)
B01D 27/00 (2006.01)
B01D 27/08 (2006.01)
B01D 25/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19645096 A1
DE 4128747 A1
WO 02053850 A1
CN 212818674 U
CN 112354317 A
CN 210473453 U
CN 207962955 U

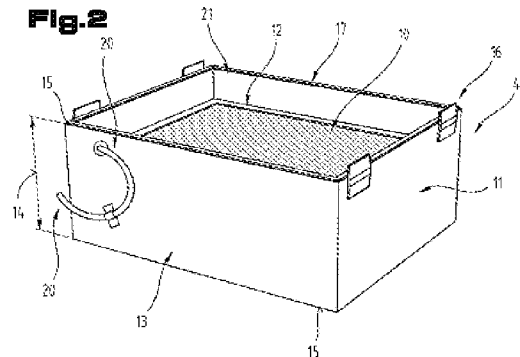
(73) Patentinhaber:
Aigner GmbH
4623 Gunskirchen (AT)

(72) Erfinder:
Kraus Helmut
4053 Moos/Ansfelden (AT)

(74) Vertreter:
Fabian & Schögl Patentanwälte OG
4814 Neukirchen bei Altmünster (AT)

(54) Vorrichtung zur Abtrennung eines Stoffes aus einem Gas

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Abtrennung eines Stoffes aus einem Gas, umfassend ein Gehäuse (9) und zumindest ein Filtermodul (4, 5), wobei das Filtermodul (4, 5) zumindest ein Filterelement (10) aufweist, das in einem Rahmen (11) gehalten ist, und der Rahmen (11) des Filtermoduls (4, 5) einen Teil des Gehäuses (9) bildet, wobei das Filterelement (10) mit diesem Rahmen (11) nicht lösbar verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abtrennung eines Stoffes aus einem Gas, umfassend ein Gehäuse und zumindest ein Filtermodul, wobei das Filtermodul zumindest ein Filterelement aufweist, das in einem Rahmen gehalten ist.

[0002] Vorrichtungen zur Abscheidung von Feststoffen aus einem Gasstrom sind der Technik weit verbreitet und oftmals beschrieben worden. Unter anderem sind auch modular aufgebaute Systeme bekannt. So beschreibt die DE196 45 096 A1 ein Luftreinigungsgerät mit einem Ansaugteil, einem Ventilatorgehäuse mit einem oder mehreren Ventilatoren und ein oder mehrere, vor oder nach dem Ventilator angeordnete, Luftfilter. Das Gerät weist ein mit einem Sockel ausgebildetes Gehäuse aus turmartig übereinander angeordneten, im Dichtsitz ineinandergreifenden und voneinander leicht lösbaren, modulartig ausgebildeten Funktionsteilen auf, die mit mindestens einem, am seitlichen Teil des Gehäuses mittels einer Schwenkaufnahme schwenkbar angeordneten Schwenkhebel zusammengespannt sind. Der Schwenkhebel umgreift dabei alle Teile des Gehäuses von außen.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, den Aufbau derartiger Filtervorrichtungen zu vereinfachen.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung wird bei eingangs genannter Vorrichtung dadurch gelöst, dass der Rahmen des Filtermoduls einen Teil des Gehäuses bildet, wobei das Filterelement mit diesem Rahmen nicht lösbar verbunden ist.

[0005] Von Vorteil ist dabei, dass es damit nicht mehr notwendig ist, das Filter an sich in ein gesondertes Gehäuse einzusetzen. Vielmehr bildet das Filtermodul der Erfindung eine eigenständige Einheit, die auch in unterschiedlichsten Filterkonfigurationen einer derartigen Luftfilteranlage rasch, und ohne weitere Anpassungsmaßnahmen treffen zu müssen, eingesetzt werden kann. Somit wird mit der Erfindung die Modularität einer Vorrichtung zur Abtrennung eines Stoffes aus einem Gas weiter ausgebaut. Die verbesserte Modularität erlaubt einen vereinfachten Aufbau der Vorrichtung, da ein derzeit übliches Übergehäuse zur Aufnahme der Filterelemente nicht mehr erforderlich ist. Neben diesem vereinfachten Aufbau ist aber auch die Entsorgung einfacher durchführbar, da das Filtermodul als gesamtes entsorgt werden kann und nicht aus einem gesonderten Gehäuse herausgenommen und aufwändig verpackt werden muss. Der Rahmen selbst kann bereits einen Teil der Verpackung für die Entsorgung bilden.

[0006] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Rahmen aus einem nichtmetallischen Werkstoff besteht, womit die Entsorgung des gebrauchten Filtermoduls vereinfacht werden kann, insbesondere wenn das Filterelement ebenfalls aus einem nichtmetallischen Werkstoff besteht.

[0007] Nach einer Ausführungsvariante dazu kann vorgesehen sein, dass der Rahmen zumindest teilweise aus einem Faserwerkstoff besteht, womit der voranstehend genannte Effekt weiter verbessert werden kann. Zudem kann damit dem Rahmen des Filtermoduls auch eine höhere Festigkeit verliehen werden, insbesondere wenn Holzfasern als Werkstoff eingesetzt werden.

[0008] Zu weiteren Erhöhung der Modularität kann entsprechend einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass mehrere Filtermodule übereinander angeordnet sind, wobei jedes der Filtermodule mit einem Filterelement, das von einem Rahmen gehalten ist, ausgebildet ist, und wobei sämtliche Rahmen der Filtermodule einen Teil des Gehäuses der Vorrichtung bilden. Es ist damit möglich, unterschiedlichste Zusammenstellungen von Filtermodulen in derartigen Vorrichtungen zu ermöglichen, beispielsweise in Hinblick auf die Filterklasse, d.h. das Partikel-Rückhaltevermögen der Filterelemente. Zudem kann mit entsprechenden Filterpartikeln, wie beispielsweise Aktivkohle, auch eine (gleichzeitige) Abscheidung von Gasen erfolgen.

[0009] Zur Verbesserung der Handhabung des Filtermoduls kann gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass an dem Filtermodul ein Dichtelement () angeformt ist. Zusätzlich kann damit auch die dichtende Verbindung zwischen den einzelnen Gehäusebestandteilen verbessert werden.

[0010] Ebenfalls zur Vereinfachung der Handhabbarkeit der Filtermodule kann nach einer anderen Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass die mehreren Filtermodule über Spann-Verschlüsse miteinander verbunden sind. Es ist damit ein rascher werkzeugloser Zusammenbau bzw. eine rasche werkzeuglose Demontage der Vorrichtung möglich.

[0011] Gemäß weiteren Ausführungsvarianten kann zur weiteren Vereinfachung des Aufbaus der Vorrichtung zur Abtrennung eines Stoffes aus einem Gas vorgesehen werden, dass eines der Filtermodule mit einem Anschlussmodul verbunden ist, das einen Einlass für ein zu reinigendes Gas aufweist und/oder dass diese ein Saugmodul aufweist, wobei das Saugmodul ausschließlich über das Filtermodul oder die Filtermodule mit dem Anschlussmodul verbunden ist.

[0012] Zur Verbesserung der Stabilität der Vorrichtung zur Abtrennung eines Stoffes aus einem Gas kann entsprechend einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass zwischen Gehäuseteilen ein Formschluss ausgebildet ist. Bei entsprechender Gestaltung der Formschlüsse kann damit der Vorrichtung auch eine Poka Yoke Funktionalität verliehen werden, die dem Anwender der Vorrichtung eine bestimmte Abfolge des Zusammenbaus vorgibt, beispielsweise in Hinblick auf die Abfolge von Filterelementen unterschiedlicher Filterklassen.

[0013] Zur Verbesserung der Handhabung der Filtermodule kann gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass an dem zumindest einen Filtermodul ein Handhabungselement, beispielsweise ein Band oder dgl., angeordnet ist.

[0014] Nach weiteren Ausführungsvarianten der Erfindung kann zur Feststellung der Filterverschmutzung vorgesehen sein, dass in zumindest einer Rahmenwand zumindest ein Strömungskanal angeordnet ist, der zu einem vom Rahmen umgebenen Raum eine Strömungsverbindung aufweist, bzw. dass pro Filtermodul zumindest zwei Strömungskanäle im Rahmen angeordnet sind, wobei ein Strömungskanal mit einer ersten Messstelle unterhalb des Filterelementes strömungsverbunden ist und der zweite Strömungskanal mit einer zweiten Messstelle oberhalb des Filterelementes strömungsverbunden ist. Durch die Anordnung des zumindest einen Strömungskanals innerhalb der Wand ist dieser besser vor einer Beschädigung geschützt.

[0015] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0016] Es zeigt jeweils in vereinfachter, schematischer Darstellung:

[0017] Fig. 1 Eine Vorrichtung zur Abtrennung eines Stoffes aus einem Gas;

[0018] Fig. 2 Ein Filtermodul;

[0019] Fig. 3 Einen Ausschnitt aus einer Ausführungsvariante eines Filtermoduls in Seitenansicht geschnitten;

[0020] Fig. 4 Einen Ausschnitt aus einer weiteren Ausführungsvariante eines Filtermoduls in Seitenansicht geschnitten;

[0021] Fig. 5 Einen Ausschnitt des Filtermoduls nach Fig. 4 in Draufsicht geschnitten.

[0022] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0023] In Fig. 1 ist eine bevorzugte Ausführungsvariante einer Vorrichtung 1 zur Abtrennung eines Stoffes aus einem Gas (im Folgenden nur mehr als Vorrichtung 1 bezeichnet) dargestellt. Die Vorrichtung 1 kann auch als Luftfilter bezeichnet werden.

[0024] Die Vorrichtung 1 kann beispielsweise zur Abtrennung von Feststoffen aus Abluft von Schweißanlagen (sogeannter Schweißrauch), von Lötanlagen, von Brenn- und Plasmaschneid-

anlagen, von Laseranlagen, von Schleifstaub, zur Reinigung von Öl- und Emulsionsnebeln, von Lacknebeln, etc., eingesetzt werden. Dabei können die Partikel in unterschiedlichen Fraktionen abgetrennt werden, beispielsweise als Grobstaub und als Feinstaub. Diese Anwendungen der Vorrichtung 1 sind als Beispiele und das Anwendungsspektrum der Vorrichtung 1 nicht beschränkend zu verstehen. Die Vorrichtung 1 kann auch zur Abtrennung eines Gases aus einem Gasstrom verwendet werden.

[0025] Die Vorrichtung 1 nach Fig. 1 umfasst ein Saugmodul 2, ein Anschlussmodul 3 und zwei Filtermodule 4, 5 bzw. besteht daraus. Prinzipiell kann in der Vorrichtung 1 eine von zwei verschiedene Anzahl an Filtermodulen 4, 5 vorgesehen sein, beispielsweise nur eines oder drei oder vier oder fünf, etc.

[0026] Das Saugmodul 2, das zumindest eine Filtermodul 4 oder die Filtermodule 4, 5 und das Anschlussmodul 3 sind übereinander angeordnet, wobei das zumindest eine Filtermodul 4 oder die Filtermodule 4, 5 zwischen dem Saugmodul 2 und dem Anschlussmodul 3 angeordnet ist/sind. In der bevorzugten Ausführungsvariante ist das Saugmodul 2 ausschließlich über das Filtermodul 4 oder die mehreren Filtermodule 4, 5 mit dem Anschlussmodul 3 verbunden, sodass zwischen diesen also kein weiteres Verbindungselement vorhanden ist. Es kann aber vorgesehen sein, dass das Saugmodul 2 mit dem Anschlussmodul 3 über ein nicht weiter dargestelltes Verbindungselement, wie beispielsweise einen Verbindungsbügel oder zumindest eine Schraubverbindung, etc., zusätzlich oder alternativ zur Verbindung über das oder die Filtermodule 4, 5 verbunden ist.

[0027] Die Module der Vorrichtung 1 sind turmartig übereinander angeordnet. Das Saugmodul 2 ist bevorzugt das unterste Modul der Vorrichtung 1, kann aber gegebenenfalls auch an einer anderen Stelle in der Vorrichtung 1 angeordnet sein, beispielsweise ganz oben. Saugmodul 2 verbirgt sich die Technik der Vorrichtung 1, also beispielsweise zumindest eine Saugeinrichtung, wie z.B. ein Ventilator, eine Steuerungs- und/oder Regeleinrichtung, etc. Da diese technischen Komponenten von derartigen Luftfilteranlagen bzw. Vorrichtungen 1 bekannt sind, sei zu weiteren Einzelheiten dazu auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen.

[0028] Das Anschlussmodul 3 bildet vorzugweise den oberen Abschluss der Vorrichtung 1, kann jedoch auch an einer anderen Stelle in der Vorrichtung 1 angeordnet werden. Das Anschlussmodul 3 weist zumindest einen Einlass 6 auf. Über diesen Einlass 6 wird der Vorrichtung 1 das verunreinigte Gas, wie beispielsweise die verunreinigte Luft zugeführt. Der Einlass 6 kann dazu für den Anschluss einer Leitung für das verunreinigte Gas oder einer Abzugeinrichtung, z.B. einer Abzughaube, vorgesehen sein. In Fig. 1 ist der Einlass 6 seitlich am Anschlussmodul 3 angeordnet. Er kann aber auch oben angeordnet sein.

[0029] Es sei an dieser Stelle der Vollständigkeit halber erwähnt, dass die Vorrichtung 1 auch mehr als ein Saugmodul 2 und/oder mehr als ein Anschlussmodul 3 aufweisen kann.

[0030] Zur Veränderung bzw. Reduzierung von sogenanntem Strömungsrauschen kann nach einer Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 der zumindest eine Einlass 6 des Anschlussmodulgehäuse 8 entsprechend orientiert bzw. ausgebildet werden. Beispielsweise kann der Einlass 6 durch einen nach unten offenen Rohrstutzen gebildet werden.

[0031] Das Saugmodul 2 weist ein Saugmodulgehäuse 7 und das Anschlussmodul 3 ein Anschlussmodulgehäuse 8 auf. Das Saugmodulgehäuse 7 und das Anschlussmodulgehäuse 8 können beispielsweise aus einem Metall, insbesondere aus einem Blech, gefertigt sein. Das Saugmodulgehäuse 7 und das Anschlussmodulgehäuse 8 sind Teil eines Gehäuses 9 der Vorrichtung 1, das die äußere Hülle der Vorrichtung 1 bildet.

[0032] In Fig. 2 ist das Filtermodul 4 dargestellt. Die Filtermodule 4, 5 einer Vorrichtung 1 können vom Prinzip her gleich ausgebildet sein, sodass im Folgenden nur ein Filtermodul 4 beschrieben wird.

[0033] Das Filtermodul 4 weist zumindest ein Filterelement 10 auf. Es können auch mehr als ein Filterelement 10 im Filtermodul 4 angeordnet sein, beispielsweise zwei unmittelbar übereinander

oder mit Abstand zueinander.

[0034] Bei mehr als einem Filterelement 10 pro Filtermodul 4 können diese gleich oder unterschiedlich ausgebildet sein. Insbesondere können diese eine unterschiedliche Durchlässigkeit für Feststoffpartikel aufweisen, also eine unterschiedliche Filterklasse haben.

[0035] Wenn in der Vorrichtung unterschiedliche Filtermodule 4, 5 angeordnet sind, dann können sich diese (ausschließlich) durch Filterelemente 10 unterscheiden, die unterschiedlichen Filterklassen angehören, sodass also beispielsweise ein Grob- und Feinstaubabscheidung mit der Vorrichtung 1 möglich ist. Die konstruktive Ausgestaltung der Filtermodule kann aber gleich sein, bzw. gegebenenfalls auch unterschiedlich, beispielsweise indem die Filtermodule 4, 5 unterschiedliche Höhen aufweisen.

[0036] Das zumindest eine Filterelement 10 ist in einem Rahmen 11 des Filtermoduls 4 gehalten und mit diesem nicht lösbar (untrennbar) verbunden. Nicht lösbar bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das Filterelement 10 nicht ohne Zerstörung des Filterelementes 10 und/oder des Verbindungsmittels vom Rahmen getrennt werden kann, wie dies bei lösbaren Verbindungen der Fall ist. Beispielsweise kann das Filterelement 10 mit dem Rahmen 11 stoffschlüssig verbunden sein, beispielsweise verklebt oder verschweißt, z.B. mittels eines thermoplastischen Kunststoffes, sein. Andere Verbindungsmethoden sind je nach Rahmenmaterial ebenfalls einsetzbar, beispielsweise kann das Filterelement 10 auf den Rahmen 11 aufgenietet oder an diesen angenäht, etc., sein.

[0037] Weiter kann das Filterelement 10 an einem Steg 12 anliegend oder aufliegend angeordnet sein bzw. in eine Nut dieses Steges 12 eingreifend angeordnet sein. Der Steg 12 bzw. entsprechenden Teile davon, ist/sind vorzugsweise einstückig mit dem Rahmen 11 bzw. Rahmenwänden 13 ausgebildet.

[0038] Der Rahmen 11 kann aus einer einzigen Rahmenwand 13 gebildet sein, deren gegenüberliegende Stirnflächen zum Rahmen 11 (d.h. zu einem Mantel) miteinander verbunden sind. Der Rahmen 11 kann aber auch aus mehreren Rahmenwänden 13 gebildet sein, die miteinander verbunden sind, beispielsweise stoffschlüssig, z.B. verklebt, und/oder formschlüssig und/oder kraftschlüssig, z.B. durch Schrauben oder Nieten.

[0039] Der Rahmen 11 definiert eine freie Fläche, die von dem Rahmen 11 umgeben ist. Das Filterelement 10 nimmt diese freie Fläche zur Gänze ein, sodass das zu reinigende Gas zwangsweise durch das Filterelement 10 durchströmen muss.

[0040] Das Filterelement 10 ist vorzugsweise ebenflächig, beispielsweise plattenförmig, ausgebildet. Es kann aus einem Filtergewebe oder einem Papierfilter oder einem anderen für die genannten Zwecke bekannten Filtermaterial, wie beispielsweise Aktivkohle (für Gase) bestehen und gegebenenfalls eine Stützstruktur aufweisen, falls die Eigensteifigkeit nicht ausreichen groß ist. Das Filterelement 10 kann beispielsweise eine Fläche zwischen 5 m² und 40 m² aufweisen. Diese Angaben sind aber nicht beschränkend zu verstehen.

[0041] Der Rahmen 11 bildet einen Teil des Gehäuses 9, sodass also das Filtermodul 4 nicht in ein zusätzliches Gehäuse eingesetzt ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das Gehäuse der Vorrichtung 1 nach Fig.1 aus dem Saugmodulgehäuse 7, dem Anschlussmodulgehäuse 8 und dem zumindest einen Rahmen 11 des zumindest einen Filtermoduls 4, 5 gebildet.

[0042] Der Rahmen 11 kann eine für die Funktion des Filtermoduls 4 zweckmäßige Höhe 14 aufweisen. Die Höhe 14 kann beispielsweise zwischen 10 cm und 60 cm, insbesondere zwischen 10 cm und 40 cm, betragen. Mit „zweckmäßig“ ist gemeint, dass das Filtermodul 4 auch ausreichend Volumen für die Aufnahme von aus dem Gas abgetrennten Stoffen aufweisen soll. Der Rahmen 11 kann also beispielsweise in Form eines Mantels eines Quaders bzw. generell mantelförmig ausgebildet sein. Der Begriff „Rahmen 11“ ist im Sinner der Erfindung also nicht zwingend so zu verstehen, dass dieser relativ flach in Art eines Bilderrahmens gebildet ist und aus Leisten zusammengesetzt ist.

[0043] Prinzipiell kann der Rahmen 11 aus einem metallischen Werkstoff bestehen. In der bevorzugten Ausführungsvariante besteht der Rahmen jedoch teilweise oder zur Gänze aus einem

nichtmetallischen Werkstoff. Besonders bevorzugt wird dabei eine Faserwerkstoff eingesetzt, wie beispielsweise ein Holzfaserverwerkstoff, z.B. MDF-Platten, oder auch aus Zellstoff oder Holzschliff oder Altpapier bestehende Werkstoffe, wie insbesondere Karton oder Wellpappe. Es können aber auch thermo- oder duroplastische Kunststoffe eingesetzt werden, beispielsweise in Form von Kunststoffplatten oder Stegplatten, etc.

[0044] Eine Stirnfläche 15 des Rahmens 11 kann mit zumindest einem Formschlusselement ausgebildet bzw. versehen sein, beispielsweise gestuft, nutförmig, mit einem Steg, etc., ausgeführt sein. Dabei können die beiden axialen Stirnflächen 15 des Rahmens 11 jeweils komplementäre Formschlusselemente aufweisen, sodass zwischen mehreren aufeinander gestellten Filtermodulen 4, 5 ein Formschluss ausgebildet wird.

[0045] Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass die Filtermodule 4, 5 einer Vorrichtung 1 vorzugsweise die gleiche Querschnittsform und Querschnittsgröße aufweisen, sodass die Vorrichtung 1 vorzugsweise quaderförmig ausgebildet ist.

[0046] Alternativ oder zusätzlich zu der formschlüssigen Verbindung zwischen den einzelnen Modulen der Vorrichtung 1, also dem Saugmodul 2, dem Anschlussmodul 3 und den Filtermodulen 4, 5, können einzelne oder alle dieser Module kraftschlüssig miteinander verbunden sein. Insbesondere kann dazu gemäß einer Ausführungsvariante vorgesehen sein, dass zumindest einzelne dieser Module vorzugsweise sämtliche, mit Spann-Verschlüsse 16 miteinander verbunden sind. Die Spann-Verschlüsse 16 an sich können dem Stand der Technik hierfür entsprechend ausgebildet sein. Beim Schließen üben sie bekanntlich eine Zugkraft aus, die das Spannen der damit verbundenen Teile bewirkt. Die Spannverschlüsse 15 können ein Hakenelement und ein Bügelelement aufweisen, wobei das Bügelelement in das Hakenelement für das Schließen eingehakt wird und mit einer Schwenkbewegung geschlossen wird. Bügelelement und Hakenelement sind auf jeweils verschiedenen Modulen des Gehäuses 9 der Vorrichtung 1 befestigt. Die Spann-Verschlüsse 16 können gegebenenfalls ein Sicherungselement gegen unbeabsichtigtes Öffnen aufweisen.

[0047] Die kraftschlüssige Verbindung zwischen den Modulen des Gehäuses 9 der Vorrichtung 1 kann auch anders hergestellt sein, beispielsweise durch Schrauben, Kniehebel, mittels Excenterverbinder bestehend aus einem drehbaren Excenter in dem der Kopf eines Bolzens aufgenommen ist, wobei der Excenter in einem ersten Modul und der Bolzen in einem zweiten, unmittelbar an das erste Modul anschließenden Modul angeordnet sind, (wie dies für die Verbindung von Möbelkorpusplatten bekannt ist), etc.

[0048] Insbesondere sind die einzelnen Module der Vorrichtung 1 dichtend miteinander verbunden, sodass im Betrieb der Vorrichtung 1 zwischen den Modulen kein Gasstrom austritt. Dazu kann zwischen den Modulen ein Dichtelement, insbesondere eine Elastomerdichtung, angeordnet sein. Gemäß einer Ausführungsvariante der Vorrichtung 1 kann das Dichtelement 17 auch an den Rahmen 11 des Filtermoduls 4 angeformt sein, vorzugsweise an eine der Stirnflächen 15. Es können auch beide Stirnflächen 15 mit einem angeformten Dichtelement 17 versehen sein. Das Dichtelement 17 kann beispielsweise auch in einer Nut der Stirnfläche 15 teilweise aufgenommen sein.

[0049] Das Anformen selbst kann beispielsweise mittels Spritzguss oder durch Aufspritzen auf den Rahmen 11, etc., erfolgen.

[0050] Zur bessern Handhabbarkeit der Module, insbesondere des Filtermoduls 4, kann auf diesen/diesem zumindest ein Handhabungselement 18 angeordnet bzw. befestigt sein, wie dies aus Fig. 1 ersichtlich ist. Das Handhabungselement 18 kann ein Griff oder eine Schlaufe oder ein Band, etc. sein. Es ist auch möglich, dass das Handhabungselement 18 im Rahmen 11 selbst ausgebildet ist, beispielsweise als Griffmulde. Letztere kann gegebenenfalls auch als Gegenstück für einen Spann-Verschluss 16 verwendet werden, insbesondere wenn die Griffmulde hinter-schnitten ausgeführt wird. Die Schlaufe bzw. das Band können außen und/oder innen am jeweiligen Modul befestigt sein.

[0051] Für die Entsorgung des Filtermoduls 4 kann dieses einfach zur Gänze von der Vorrichtung

1 abgenommen werden. Um dabei das Austreten oder Abschütteln des vom Filterelement 10 zurückgehaltenen Stoffes zu vermeiden, kann ein Abdeckelement vorgesehen sein. Das Abdeckelement kann beispielsweise auf die Stirnfläche 15 des Rahmens 11 aufgelegt werden, gegebenenfalls den Rahmen 11 übergreifend. Es kann auch ein Schlitz in einer Rahmenwand 13 vorgesehen werden, in den das Abdeckelement vor der Entfernung des Filtermoduls 4 aus der Vorrichtung 1 eingeschoben wird und damit das Filterelement 10 abgedeckt wird. Dieser Schlitz kann mit einer zerstörbaren Abdeckung, z.B. einer Folie, versehen sein, um damit die Gasdichtheit der Vorrichtung 1 im Betrieb zu ermöglichen.

[0052] Bei Bedarf kann zwischen dem Abdeckelement und dem Rahmen 11 eine Dichtung angeordnet werden, um damit einen dichten Verschluss des Filtermoduls 4 zu erreichen. Die Dichtung kann durch das voranstehend genannte Dichtelement 17 gebildet sein. Die Dichtung kann aber auch gesondert aufgelegt oder mit dem Abdeckelement verbunden, beispielsweise verklebt oder angeformt, sein.

[0053] Weiter kann das Abdeckelement mit dem Rahmen 11 verbunden werden, beispielsweise über eine der voranstehend genannten form- und/oder kraftschlüssigen Verbindungselemente für die Verbindung der Module der Vorrichtung 1 miteinander, wie z.B. den Spann-Verschluss 16, etc.

[0054] Es kann weiter vorgesehen sein, dass an der Vorrichtung 1, insbesondere dem Saugmodul 2, Räder 19 angeordnet sind, um die Mobilität der Vorrichtung zu erhöhen.

[0055] In den Fig. 2 und 3 ist auch ein Schlauch 20 dargestellt. Dieser Schlauch 20 ist an dem Rahmen 11 angeordnet und hat zumindest eine Strömungsverbindung in den vom Rahmen 11 umgebenen Raum 21 (Volumen) des Filtermoduls 4. Es ist damit eine Differenzdruckmessung des Filterwiderstandes möglich. Aus dem Filterwiderstand kann auf den Verschmutzungsgrad des Filterelements 10 geschlossen werden. Je höher der Widerstand ist, verglichen mit dem Wert eines Filterelementes 10 gleicher Filterklasse, desto mehr aus dem Gas gefiltertes Material befindet sich im/auf dem Filterelement 10.

[0056] Der Schlauch 20 ist mit einem nicht weiter dargestellten Druckmessgerät, insbesondere einem Differenzdrucksensor, verbunden. Für die Differenzdruckmessung sind zwei Messstelle 22, 23 vorzusehen. Jede der Messstellen 22, 23 weist einen Schlauch 20 auf. Bevorzugt sind also pro Filtermodul 4, 5 zumindest zwei Schläuche 20 bzw. Messstellen 22, 23 angeordnet, wie dies aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist. Die Messstelle 22 und somit ein Schlauch 20 ist dabei unterhalb des Filterelements 10 und die Messstelle 23 und somit ein Schlauch 20 ist oberhalb des Filterelements 10 angeordnet. Es ist aber auch möglich, dass pro Filtermodul 4, 5 jeweils nur eine Messstelle 22 vorhanden ist, und somit die Differenzdruckmessung zwischen zwei Modulen stattfindet.

[0057] Der Schlauch 20 oder die Schläuche 20 können in einem Schutzrohr angeordnet sein. Anstelle der Schläuche 20 oder in Strömungsverbindung mit diesen können auch andere Leitungselemente, wie z.B. Rohre, etc., angeordnet sein.

[0058] In den Fig. 4 und 5 ist eine weitere Ausführungsvariante der Feststellbarkeit der Filterverschmutzung mittels Differenzdruckmessung dargestellt. Dabei ist innerhalb zumindest einer der Rahmenwände 13 zumindest ein Strömungskanal 24 angeordnet. Vorzugsweise sind zwei derartige Strömungskanäle 24 pro Filtermodul 4, 5 vorgesehen. Der Strömungskanal 24 erstreckt bzw. die Strömungskanäle 24 erstrecken sich vorzugsweise in vertikaler Richtung. Weiter weist der Strömungskanal 24 bzw. die Strömungskanäle 24 ein Strömungsverbindung 25 in den Raum 21 des Filtermoduls 4 auf, wobei die Strömungskanäle 24 jeweils gesonderte Strömungsverbindungen 25 aufweisen und die Strömungskanäle 24 nicht miteinander verbunden sind, um den jeweils richtigen Wert der jeweiligen Messstelle 22, 23 zu erfassen.

[0059] Der Strömungskanal 24 bzw. die Strömungskanäle 24 und/oder die Strömungsverbindungen 25 können in Form von Bohrungen in das Filtermodul 4 bzw. die Filtermodul 4, 5 eingebracht sein. Er kann bzw. sie können aber auch bereits bei der Herstellung des Filtermoduls 4 bzw. der Filtermodule 4, 5 entsprechend geformt worden sein. Der Strömungskanal 24 bzw. die Strö-

mungskanäle 24 und/oder die Strömungsverbindungen 25 können eine runden oder eine vier-eckigen bzw. generell polygonalen Querschnitt aufweisen.

[0060] Sofern sich der Strömungskanal 24 bzw. die Strömungskanäle 24 über die gesamte Höhe eines Filtermoduls 4 erstrecken, kann zumindest eine der beiden Austrittsstellen im Rahmen 11, beispielsweise die obere, mit einem Dichtelement 26 verschlossen sein. Das Dichtelement kann beispielsweise durch das Dichtelement 17 bzw. die Elastomerdichtung gebildet sein, mit dem/der die Filtermodule 4, 5 dichtend aneinander angeordnet werden können, wie dies voranstehend ausgeführt wurde.

[0061] Bei Bedarf kann zumindest einer der Strömungskanäle 24 in der Rahmenwand eines Filtermoduls 4 mit einem Strömungskanal 24 in der (gleichen) Rahmenwand 13 strömungsverbunden sein. Die Strömungsverbindung der Strömungskanäle 24 kann automatisch beim Aufeinander anordnen der Filtermodule 4, 5 ausgebildet werden, sodass ein durch mehrere Filtermodule 4, 5 durchgehender Strömungskanal 24 entsteht. Das Dichtelement 26 kann dementsprechend anders angeordnet oder mit einer Ausnehmung versehen werden, um diese Strömungsverbindung zuzulassen.

[0062] Weiter kann zwischen den Filtermodul 4, 5 (insbesondere zwischen unmittelbar benachbarte Filtermodulen 4, 5) über eine weiteres Strömungsverbindungselement (z.B. einen Schlauch) eine Strömungsverbindung hergestellt sein.

[0063] Die Ausführungsbeispiele zeigen bzw. beschreiben mögliche Ausführungsvarianten der Vorrichtung 1 zur Abtrennung eines (Fest)Stoffes aus einem Gas, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass auch Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind.

[0064] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Vorrichtung 1 diese bzw. deren Bestandteile nicht zwingenderweise maßstäblich dargestellt sind.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Vorrichtung
- 2 Saugmodul
- 3 Anschlussmodul
- 4 Filtermodul
- 5 Filtermodul
- 6 Einlass
- 7 Saugmodulgehäuse
- 8 Anschlussmodulgehäuse
- 9 Gehäuse
- 10 Filterelement
- 11 Rahmen
- 12 Steg
- 13 Rahmenwand
- 14 Höhe
- 15 Stirnfläche
- 16 Spann-Verschluss
- 17 Dichtelement
- 18 Handhabungselement
- 19 Rad
- 20 Schlauch
- 21 Raum
- 22 Messstelle
- 23 Messstelle
- 24 Strömungskanal
- 25 Strömungsverbindung
- 26 Dichtelement
- 27 Strömungsverbindungselement

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Abtrennung eines Stoffes aus einem Gas, umfassend ein Gehäuse (9) und zumindest ein Filtermodul (4, 5), wobei das Filtermodul (4, 5) zumindest ein Filterelement (10) aufweist, das in einem Rahmen (11) gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (11) des Filtermoduls (4, 5) einen Teil des Gehäuses (9) bildet, wobei das Filterelement (10) mit diesem Rahmen (11) nicht lösbar verbunden ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (11) aus einem nichtmetallischen Werkstoff besteht.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rahmen (11) zumindest teilweise aus einem Faserwerkstoff besteht.
4. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Filtermodule (4, 5) übereinander angeordnet sind, wobei jedes der Filtermodule (4, 5) mit einem Filterelement (10), das von einem Rahmen (11) gehalten ist, ausgebildet ist, und wobei sämtliche Rahmen (11) der Filtermodule (4, 5) einen Teil des Gehäuses (9) der Vorrichtung (1) bilden.
5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Filtermodul (4, 5) ein Dichtelement (17) angeformt ist.
6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mehreren Filtermodule (4, 5) über Spann-Verschlüsse (16) miteinander verbunden sind.
7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines der Filtermodule (4, 5) mit einem Anschlussmodul (3) verbunden ist, das einen Einlass (6) für das zu reinigende Gas aufweist.
8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese ein Saugmodul (2) aufweist, wobei das Saugmodul (2) ausschließlich über das Filtermodul (4) oder die Filtermodule (4, 5) mit dem Anschlussmodul (3) verbunden ist.
9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Gehäuseteilen ein Formschluss ausgebildet ist.
10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem zumindest einen Filtermodul (4, 5) zumindest ein Handhabungselement (18) angeordnet ist.
11. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass in zumindest einer Rahmenwand (13) zumindest ein Strömungskanal (24) angeordnet ist, der zu einem vom Rahmen (11) umgebenen Raum (21) eine Strömungsverbindung (24) aufweist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dass pro Filtermodul (4, 5) zumindest zwei Strömungskanäle (24) im Rahmen (11) angeordnet sind, wobei ein Strömungskanal (24) mit einer ersten Messstelle (22) unterhalb des Filterelementes (10) strömungsverbunden ist und der zweite Strömungskanal (24) mit einer zweiten Messstelle (23) oberhalb des Filterelementes (10) strömungsverbunden ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

Fig.1

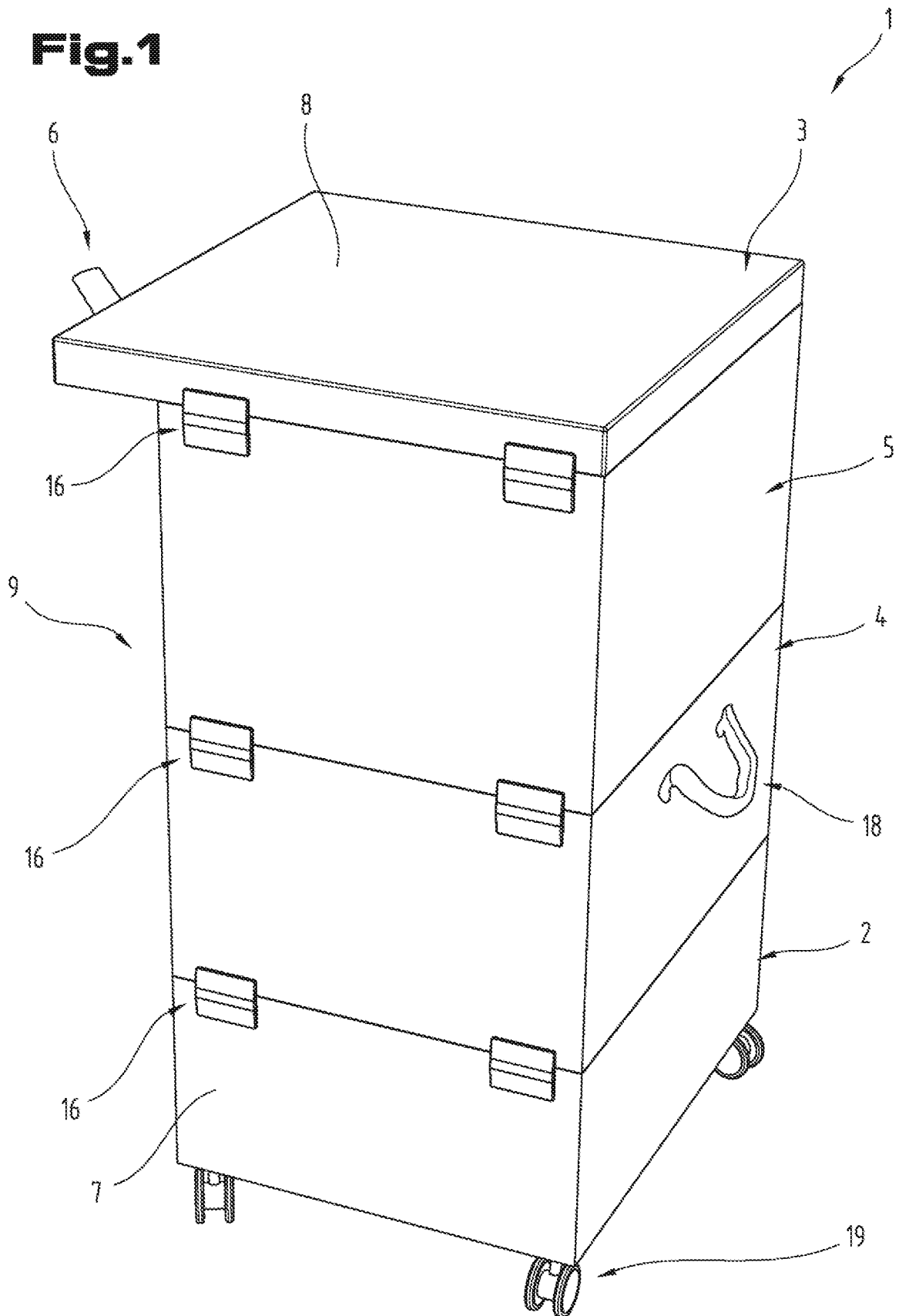


Fig.4

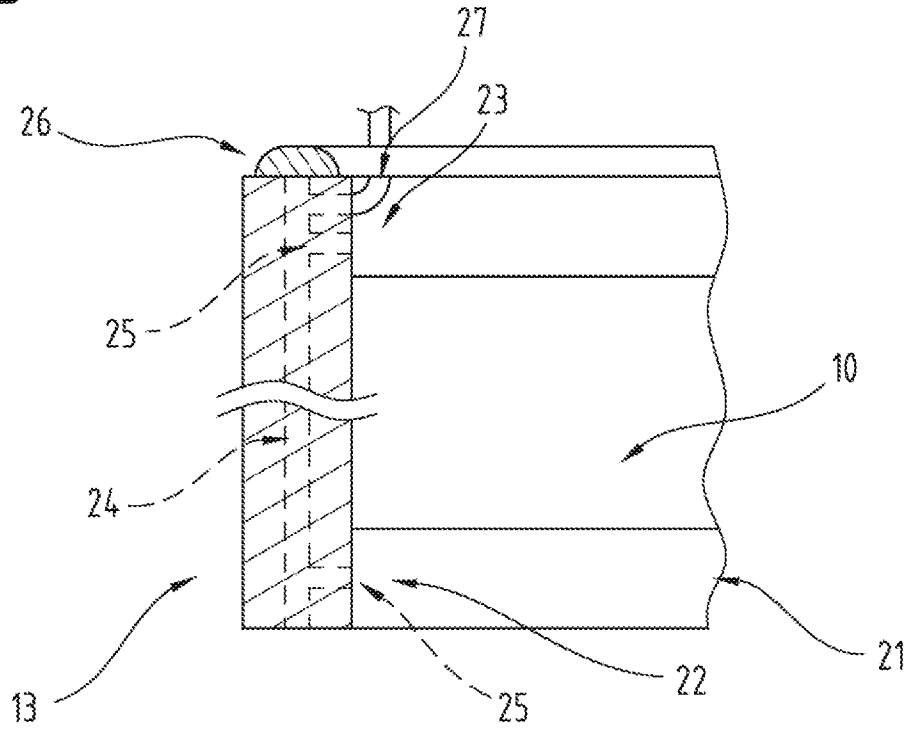


Fig.5

