

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 50132/2020
(22) Anmeldetag: 30.06.2020
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.07.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2021

(51) Int. Cl.: **B01D 46/52** (2006.01)
B01D 46/10 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 202007013656 U1
US 5833727 A
CH 702613 A1
US 4917713 A
DE 29909495 U1
DE 19709834 A1
US 4088463 A
CN 207153425 U

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
IFT GmbH
6271 Uderns (AT)

(74) Vertreter:
Schwarz & Partner Patentanwälte OG
1010 Wien (AT)

(54) **FILTEREINRICHTUNG MIT EINEM FILTERGEHÄUSE IN MODULBAUWEISE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Filtereinrichtung in Modulbauweise zur Abscheidung von in Form von festen oder flüssigen Partikeln vorliegenden Begleitstoffen aus einem Stoffstrom, umfassend ein Filtergehäuse (1) mit zumindest einem Korpusmodul (2) und zwei Abschlussmodulen (3) und einen Filtereinsatz, welcher im Filtergehäuse (1) angeordnet ist, wobei das Filtergehäuse (1) einen Einlass und einen Auslass (5) für den Stoffstrom aufweist, wobei die zwei Abschlussmodule (3) jeweils mit der Ober- und Unterseite des zumindest einen Korpusmoduls (2) lösbar verbindbar sind.

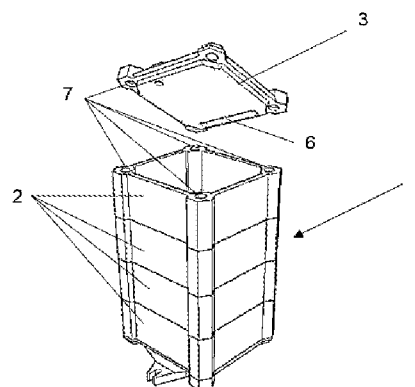


Fig. 1

Beschreibung

FILTEREINRICHTUNG MIT EINEM FILTERGEHÄUSE IN MODULBAUWEISE

[0001] Die Erfindung betrifft eine Filtereinrichtung zur Abscheidung von in Form von festen oder flüssigen Partikeln vorliegenden Begleitstoffen aus einem Stoffstrom.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Im Stand der Technik sind verschiedenste Filtereinrichtungen zur Abscheidung von in Tröpfchenform vorliegenden Flüssigkeiten aus gasförmigen Stoffströmen bekannt. Zur Abscheidung der Flüssigkeitströpfchen weisen diese Filtereinrichtungen Filtermedien auf, welche z.B. aus einem Fasergewirk aus Faserstoffen gebildet werden. Filterlagen auf Basis von Faserstoff-Filtermedien ermöglichen eine sehr wirksame Abtrennung von festen oder flüssigen Partikeln aus gasförmigen Stoffströmen oder von festen Partikeln aus flüssigen Stoffströmen und sind aufgrund der geringen Systemkosten sehr verbreitet.

[0003] Ölnebelabscheider sind gattungsgemäße Filtereinrichtungen zur Abscheidung von Aerosolen wie beispielsweise Kühlschmierstoffe oder Motoröl in gasförmigen Medien wie Luft oder Blow-by-Gasen und werden in verschiedenen Anwendungen eingesetzt. Speziell bei Gasmotoren finden Ölnebelabscheider ihre Anwendung.

[0004] Bei Verbrennungsmotoren (Gas- und Dieselmotoren) treten prinzipbedingt grundsätzlich Blow-By-Gase auf. Unter Blow-By versteht man bei der Kompression im Brennraum zwischen den Kolbenringen und der Zylinderwand in das Kurbelgehäuse entwichenen Gas- bzw. Ölnebel. Dieser Ölnebel wird über die geschlossene Kurbelgehäuseentlüftung, das heißt über eine Ansaugung über den Turboladeverdichter, aus dem Kurbelgehäuseraum entfernt. Ölnebelabscheider bzw. Blow-By-Filter scheiden dabei das Öl ab und führen es in die Ölwanne zurück.

[0005] Ölnebelabscheider sind also Filtereinrichtungen zur Abscheidung von Aerosolen wie beispielsweise Kühlschmierstoffe oder Motoröl aus gasförmigen Medien wie Luft oder Blow-by-Gasen und werden in verschiedenen Anwendungen eingesetzt. Speziell bei Gasmotoren finden Ölnebelabscheider ihre Anwendung und sie verhindern Verschmutzungen von Motorkomponenten und Betriebsstörungen.

[0006] Gattungsgemäße Filtereinrichtungen werden in AT 13 904 U1 und AT 513 286 B1 offenbart. Bei diesen und anderen aus dem Stand der Technik bekannten Ölnebelabscheidern und gattungsgemäßen Filtereinrichtungen weisen die Filtergehäuse eine definierte Größe auf, welche an Anlagen wie Verbrennungsmotoren angepasst sind. Die Filtergehäuse können somit nur für einen bestimmten Anlagentyp verwendet werden. Zusätzlich müssen bei einem Filterwechsel das Filtermedium mitsamt dem Filtergehäuse ausgetauscht werden, da die Filterlagen am Gehäuse verklebt sind.

KURZBESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher eine Filtereinrichtung zur Verfügung zu stellen, welche für verschiedene Anlagen, die solche Filtereinrichtung einsetzen, geeignet ist und bei welcher das Filtergehäuse problemlos regeneriert und wiederverwertet werden kann.

[0008] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Filtereinrichtung in Modulbauweise zur Abscheidung von in Form von festen oder flüssigen Partikeln vorliegenden Begleitstoffen aus einem Stoffstrom, umfassend

- ein Filtergehäuse mit zumindest einem Korpusmodul und zwei Abschlussmodulen und
- einen Filtereinsatz, welcher im Filtergehäuse angeordnet ist.

Das Filtergehäuse weist dabei einen Einlass und einen Auslass für den Stoffstrom auf und die zwei Abschlussmodule sind jeweils mit der Ober- und Unterseite des zumindest einen Korpusmoduls lösbar verbindbar.

[0009] Die Filtereinrichtung kann daher auch zur Abtrennung von flüssigen, in Tröpfchen- oder

Nebelform vorliegenden Begleitstoffen aus einem gasförmigen Stoffstrom eingesetzt werden. Somit ist auch ein Ölnebelabscheider eine mögliche Ausführungsform der erfindungsgemäßen Filtereinrichtung.

[0010] Das erfindungsgemäße Filtergehäuse besteht bevorzugt aus nur zwei verschiedenen Modultypen, den Korpusmodulen und den Abschlussmodulen. Das zumindest eine Korpusmodul bildet den Filterkorpus und die zwei Abschlussmodule bilden einerseits den Filterdeckel und andererseits den Filterboden. Dieser einfache modulare Aufbau des Filtergehäuses bietet nicht nur eine erhebliche Kostenersparnis in der Herstellung des Filtergehäuses, sondern erlaubt auch eine sehr einfache und schnelle Anpassung der Filtereinrichtung an die unterschiedlichsten Anlagen wie z.B. Motoren, an welchen erfindungsgemäße Filtereinrichtungen eingesetzt werden.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist das Filtergehäuse im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet. Ein quaderförmiges Filtergehäuse ermöglicht eine größere Filtertiefe als bei Filtereinrichtungen mit kreiszylindrischer Form, bei welchen sich die Filtertiefe auf ca. 30 % des Zylinderdurchmessers beschränkt. Aufgrund der größeren Filtertiefe ergibt sich eine sehr hohe Filterstandzeit. Daher müssen die Filtereinsätze nicht periodisch ausgewechselt werden und die Wartungsarbeiten beschränken sich auf ein Minimum. Zusätzlich können aufgrund der Modulbauweise die alten Filtergehäuse wiederverwertet werden und müssen bei einem Tausch der Ölnebelabscheider nicht entsorgt werden.

[0012] Die verwendete Geometrie der Module des Filtergehäuses ermöglicht, dass das Gehäuse zerlegbar und wiederverwertbar ist. Außerdem ist durch die erfindungsgemäßen Module gewährleistet, dass die Filtervliese des Filtereinsatzes immer abgedichtet im Filterkorpus liegen und keine Leckageströmungen auftreten.

[0013] Das Filtergehäuse kann mehrere übereinanderliegende Korpusmodule umfassen, wobei am ersten und letzten der übereinanderliegenden Korpusmodulen jeweils ein Abschlussmodul lösbar angebracht ist. Der Filterkorpus besteht somit aus mehreren einzelnen, identen Korpusmodulen. Die Korpusmodule ermöglichen eine beliebige Filterflächenveränderung und eine schnelle Adaption der Filtergröße.

[0014] In einer weiteren Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Filtereinrichtung weisen das zumindest eine Korpusmodul und die zwei Abschlussmodule an den Ecken Ausnehmungen mit im Wesentlichen gleicher Grundform auf. In diese Ausnehmungen können Verbindungsmittel, vorzugsweise Schraubstangen, eingebracht werden, wobei mit den Verbindungsmittel das zumindest eine Korpusmodul und die zwei Abschlussmodule lösbar miteinander verbindbar sind.

[0015] Mithilfe der Verbindungsmittel wird aus den einzelnen Modulen ein stabiles Filtergehäuse, welches an beliebigen Anlagen angebracht werden kann.

[0016] Außerdem können die zwei Abschlussmodule jeweils eine Oberseite und eine Unterseite aufweisen, wobei die Oberseite einen Verbindungsflansch mit einer vorzugsweise runden Öffnung und eine Drainage und die Unterseite eine vorzugsweise rechteckige Öffnung im Wesentlichen unterhalb des Verbindungsflansches umfasst. Am Verbindungsflansch können die entsprechenden Leitungen der Anlagen, welche die Filtereinrichtung verwenden, angeschlossen sowie die Filtereinrichtung selbst an der Anlage befestigt werden. Über die Drainage an der Oberseite der Abschlussmodule kann das im Filter abgeschiedene Öl in eine Ölwanne geleitet werden.

[0017] Aufgrund der Geometrieänderung der Öffnung an der Oberseite am Verbindungsflansch und der Öffnung an der Unterseite des Abschlussmoduls von kreisförmig zu quadratisch oder rechteckig weisen die Abschlussmodule zwischen Verbindungsflansch und Oberseite eine Verbindung auf. Die Neigungsflächen dieser Verbindung zwischen Flansch und Oberseite sind dabei strömungstechnisch optimiert ausgeführt. Dadurch können ungewollte Erhöhungen eines Druckverlusts vermieden werden.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsvariante bestehen die erfindungsgemäßen Module des Filtergehäuses aus Polyamid. Die Module können beispielsweise sehr einfach in einem Rapid Prototyping Verfahren aus Polyamid-Pulver hergestellt werden. Das verwendete Polyamid soll

dabei die Festigkeit, Temperaturbeständigkeit und die Kosteneffizienz der Module optimieren. Somit können von den erfindungsgemäßen Modulen auch die Anforderungen eines Önebelabscheiders erfüllt werden. Zusätzlich benötigen Module aus Kunststoff keine zusätzliche Isolierung.

[0019] Außerdem können die Module des Filtergehäuses auch aus Edelmetallen oder Legierungen bestehen. In diesem Fall erfolgt die Herstellung der Module über Metall- oder Spritzgussverfahren.

[0020] In einer weiteren Ausführungsvariante weist die Filtereinrichtung eine Dichtung zwischen den einzelnen Modulen des Filtergehäuses auf. Es wird bevorzugt eine Dichtung gewählt, welche einerseits eine sehr gute Effizienz und andererseits eine hohe Haltbarkeit gegenüber öligen Oberflächen aufweist. Dabei kann die Dichtmasse an den Kontaktstellen der Korpusmodule und der Abschlussmodule aufgebracht werden.

[0021] Ein großer Vorteil der erfindungsgemäßen Filtereinrichtung in Modulbauweise ist unter anderem, dass eine Verklebung der Filtervliese der Filtereinsätze mittels externer Hilfsmittel am Gehäuse nicht mehr notwendig ist. Dies bringt auch eine Kosteneinsparung, da auf die externen Hilfsmittel zur Verklebung verzichtet werden kann. Die Filtermedien können daher sehr unkompliziert in das Filtergehäuse eingebaut werden und auch nach dem Öffnen des Filtergehäuses wieder leicht entfernt werden. Daher kann das Filtergehäuse auch wiederverwertet werden und muss nicht mitsamt den verschmutzten Filtermedien entsorgt werden.

[0022] Außerdem erlaubt die Modulbauweise auch eine bessere Verpressung der Filtermedien. Die Filterverpressung kann mithilfe des erfindungsgemäßen Filtergehäuses in zwei Richtungen erfolgen. Zuerst können die Filtermedien vor dem Einbau in x-Richtung verpresst werden. Nach dem Einbau der Filtermedien in das Gehäuse wird eine weitere Verpressung in z-Richtung durchgeführt, indem die einzelnen Modulbauteile mittels der Verbindungsmittel verbunden bzw. verschraubt werden. Dadurch kann eine hohe Abscheiderate erhalten werden, indem ein Absacken der Filtermedien verhindert wird.

[0023] In einer weiteren Ausführungsvariante umfasst der Filtereinsatz zwei Filterstufen in Form von zwei Filterpackungen, wobei die erste Filterstufe vorzugsweise Glasfaservlies und die zweite Filterstufe vorzugsweise Mineralwolle umfasst. Die erste Filterpackung kann dabei aus mehreren zusammengelegten Glasfaservlies-Matten aufgebaut sein. Beide Filterpackungen werden bevorzugt vor dem Einbau bis zu 30% in x-Richtung verpresst. Besonders bevorzugt weist die erste Filterstufe eine geringere Abscheiderate auf und leitet die aus einem Stoffstrom abgeschiedene Flüssigkeitsfraktion schnell ab, während die zweite Filterstufe eine hohe Abscheiderate aufweist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0024] Weitere Details und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Figuren und der dazugehörigen Figurenbeschreibung.

[0025] Dabei zeigt:

[0026] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Filtereinrichtung, welche ein Filtergehäuse mit vier Korpusmodulen und zwei Abschlussmodulen, welche Deckel und Boden des Filtergehäuses bilden, aufweist, mit geöffnetem Deckel.

[0027] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Filtereinrichtung mit geschlossenem Deckel.

[0028] Fig. 3 eine Draufsicht des erfindungsgemäßen Abschlussmoduls.

[0029] Fig. 4 eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Abschlussmoduls.

[0030] Fig. 5 eine perspektivische Explosionsdarstellung der erfindungsgemäßen Filtereinrichtung mit geöffnetem Deckel beim Einbau der Filtermedien.

[0031] Wie in Fig. 1 gezeigt kann das Gehäuse 1 der in Modulbauweise aufgebauten Filterein-

richtung aus lediglich zwei unterschiedlichen Modulen 2, 3 bestehen. Bei diesen Modulen handelt es sich um das Korpusmodul 2 und das Abschlussmodul 3. Der Filterkorpus kann beliebig viele Korpusmodule 2 umfassen, welche übereinandergestapelt werden. Den Abschluss bildet auf beiden Seiten jeweils ein Abschlussmodul 3. Die Geometrie und Ausführung kann somit für Filterdeckel und Filterboden 3 des Filtergehäuses 1 gleich gewählt werden.

[0032] Wie in den Fig. 1 und 2 ersichtlich können die Abschlussmodule 3 an der Oberseite jeweils eine runde Öffnung 5 und an der Unterseite eine rechteckige Öffnung 6 aufweisen. Die Unterseite ist dabei dem Innenraum des Filtergehäuses zugewandt. In dieser Ausführungsvariante können auch die Neigungsflächen der Verbindung zwischen runder und rechteckiger Öffnung 5, 6, welche im Zuge dieser Geometrieänderung von rechteckig zu kreisförmig notwendig sind, strömungstechnisch optimiert ausgelegt werden. Dadurch lassen sich ungewollte Erhöhungen des Druckverlustes vermeiden.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist das Filtergehäuse 1, das heißt die Korpusmodule 2 und die Abschlussmodule 3, quaderförmig ausgebildet. Alle Module 2, 3 können an den Ecken Ausnehmungen 7 aufweisen, in welche ein Verbindungsmittel einbringbar ist. Die Ausnehmungen 7 haben dabei im Wesentlichen die gleiche Grundform. Als Verbindungsmittel können beispielsweise Schraubstangen verwendet werden.

[0034] Die Abschluss- und Korpusmodule 3, 2 bestehen bevorzugt aus einem Kunststoff wie bspw. Polyamid. Dies erlaubt neben der Erfüllung der kritischen Parameter wie Festigkeit und Temperaturbeständigkeit des Filtergehäuses 1 auch eine sehr einfache Herstellung mittels Rapid Prototyping. Da die Module 2, 3 des Filtergehäuses 1 auch nur zwei unterschiedliche Geometrien aufweisen, müssen immer nur zwei verschiedene Teile im Herstellungsverfahren produziert werden und danach beliebig kombiniert werden.

[0035] Beispielsweise kann zu Herstellung die „Multi Jet Fusion“-Technologie verwendet werden, bei welcher anstatt mit Lasern mit speziellen Flüssigkeiten gearbeitet wird. Das dort eingesetzte Polyamid PA12 weist die in folgender Tabelle zusammengefassten Eigenschaften auf.

Daten MJF-PA12 Parameter	Wert	Einheit
Partikelgröße	60	µm
Temperaturbeständigkeit	95	°C
Biegefestigkeit X/Y	65	MPa
Biegefestigkeit Z	70	MPa
Bruchdehnung X/Y	20	%
Bruchdehnung Z	15	%
Dichte	1010	kg m ⁻³

[0036] Damit erfüllt PA12 die Anforderungen gattungsgemäßer Filtereinrichtungen wie z.B. eines Ölnebelabscheiders.

[0037] Fig. 3 und 4 zeigen eine detaillierte Ansicht einer möglichen Ausführungsvariante des Abschlussmoduls 3. In dieser Ausführung weist das Abschlussmodul 3 einen Verbindungsflansch 4 an der Oberseite auf, an welchem entsprechende Leitungen angeschlossen werden können. Am Verbindungsflansch 4 kann die erfindungsgemäße Filtereinrichtung auch beispielsweise an einem Motor angeschlossen werden. Über die Öffnung 5 am Verbindungsflansch 4 am Filterdeckel 3 gelangt der Stoffstrom somit in den Innenraum des Filtergehäuses 1, in welchem der Filtereinsatz angeordnet ist. Die Öffnung 5 am Filterboden 3 hingegen dient dem Filterauslass. Außerdem kann das Abschlussmodul 3 an der Oberseite auch eine Drainage 8 aufweisen, über welche abgeschiedene Flüssigkeitsfraktionen abgeleitet werden können.

[0038] Bevorzugt wird das Abschlussmodul 3, welches dem Filterdeckel entspricht, um 180 ° verdreht zum Abschlussmodul 3, welches dem Filterboden entspricht, angebracht, wie in Fig. 2 ersichtlich. Durch die gespiegelte Anbringung der beiden Abschlussmodule 3 werden unterschiedliche Positionen für die Filterein- und auslässe ermöglicht.

[0039] Fig. 5 zeigt den Einbau der Filtermedien 9, 9' in das erfindungsgemäße Filtergehäuse 1. Die Filtermedien bestehen bevorzugt aus zwei Filterpackungen 9, 9'. Diese können beispielsweise Glasfaservlies und Mineralwolle umfassen. Eine Filterpackung aus Glasfaservlies ermöglicht ein schnelles Ableiten der Flüssigkeitsfraktionen und weist eine geringe Abscheiderate mit einem resultierenden niedrigen Druckverlust auf. Eine Filterpackung aus Mineralwolle weist im Gegensatz dazu eine hohe Abscheiderate mit höherem Druckverlust auf. Die Kombination dieser beiden Filterpackungen 9, 9' zu einem Filtermedium erlaubt daher eine optimale Abscheidung der Flüssigkeitsfraktionen aus einem Stoffstrom, indem bevorzugt die Filterpackung aus Glasfaservlies 9 als erste Filterstufe und die Filterpackung aus Mineralwolle 9' als zweite Filterstufe eingesetzt wird.

[0040] Wie in Fig. 5 ersichtlich können die Dimensionen der Filtermedien 9, 9' geringfügig größer als der von den Korpusmodulen 2 aufgespannte Innenraum des Filtergehäuses 1 ausgeführt sein. Dadurch kommt es nach dem Einsetzen der Filtereinsätze zu einer weiteren Verpressung in z-Richtung (siehe Fig. 5), indem die Module 2, 3 des Filtergehäuses miteinander verschraubt werden. Besonders bevorzugt werden die Filterpackungen 9, 9' vor dem Einbau in x-Richtung (siehe Fig. 5) verpresst, wobei eine Verpressung bis zu 30%, vorzugsweise ungefähr 30%, ausgeführt wird. Durch die anschließende Verpressung beim Verschrauben des Filtergehäuses 1 wird ein Absacken der Filtereinsätze nach einer Sättigung (Ölsättigung) oder durch Schwingungsbeanspruchung verhindert, um immer eine hohe Abscheiderate zu gewährleisten.

[0041] In einer Ausführungsvariante werden die Filtereinsätze nach Fig. 5 in den Innenraum des Filtergehäuses 1 eingebaut, indem zuvor zwischen dem Filterboden 3 und den Korpusmodulen 2 Dichtmasse aufgetragen wird und die Korpusmodule 2 und der Filterboden 3 mit den Verbindungsmittel verbunden werden. Danach werden die in x-Richtung verpressten Filtermedien 9, 9' in den abgedichteten Innenraum des Filtergehäuses 1 eingebaut. Im Anschluss kann noch Dichtmasse zwischen dem letzten Korpusmodul 2 und dem Filterdeckel 3 aufgetragen werden und alle Korpusmodule 2 mit den Abschlussmodulen 3 fest miteinander verbunden werden.

Ansprüche

1. Filtereinrichtung in Modulbauweise zur Abscheidung von in Form von festen oder flüssigen Partikeln vorliegenden Begleitstoffen aus einem Stoffstrom, umfassend
 - ein Filtergehäuse (1) mit zumindest einem Korpusmodul (2) und zwei Abschlussmodulen (3),
 - einen Filtereinsatz, welcher im Filtergehäuse (1) angeordnet ist,wobei das Filtergehäuse (1) einen Einlass und einen Auslass (5) für den Stoffstrom aufweist, wobei die zwei Abschlussmodule (3) jeweils mit der Ober- und Unterseite des zumindest einen Korpusmoduls (2) lösbar verbindbar sind.
2. Filtereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filtergehäuse (1) im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet ist.
3. Filtereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** mehrere übereinanderliegende Korpusmodule (2), wobei am ersten und letzten der übereinanderliegenden Korpusmodulen (2) jeweils eines der Abschlussmodule (3) lösbar angebracht ist.
4. Filtereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das zumindest eine Korpusmodul (2) und die zwei Abschlussmodule (3) an den Ecken Ausnehmungen (7) mit im Wesentlichen gleicher Grundform aufweisen, wobei in die Ausnehmungen (7) Verbindungsmittel, vorzugsweise Schraubstangen, einbringbar sind, wobei mit den Verbindungsmittel das zumindest eine Korpusmodul (2) und die zwei Abschlussmodule (3) lösbar miteinander verbindbar sind.
5. Filtereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Abschlussmodule (3) eine Oberseite und eine Unterseite aufweisen, wobei die Oberseite einen Verbindungsflansch (4) mit einer vorzugsweise runden Öffnung (5) und eine Drainage (8) umfasst, wobei die Unterseite eine vorzugsweise rechteckige Öffnung (6) im Wesentlichen unterhalb des Verbindungsflansches an der Oberseite (4) umfasst.
6. Filtereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Module (2, 3) des Filtergehäuses (1) aus einem Werkstoff aus der Gruppe, welche Polyamide, Edelmetalle und Legierungen umfasst, gefertigt sind.
7. Filtereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** eine Dichtung zwischen den Kontaktstellen der einzelnen Module des Filtergehäuses (1).
8. Filtereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Filtereinsatz zwei Filterstufen in Form von zwei Filterpackungen 9, 9' umfasst, wobei die erste Filterstufe 9 vorzugsweise Glasfaservlies und die zweite Filterstufe 9' vorzugsweise Mineralwolle umfasst.
9. Filtereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Filtereinsatz beim Verbinden des zumindest einen Korpusmoduls (2) mit den Abschlussmodulen (3) durch die Verbindungsmittel in Längsrichtung verpresst wird.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

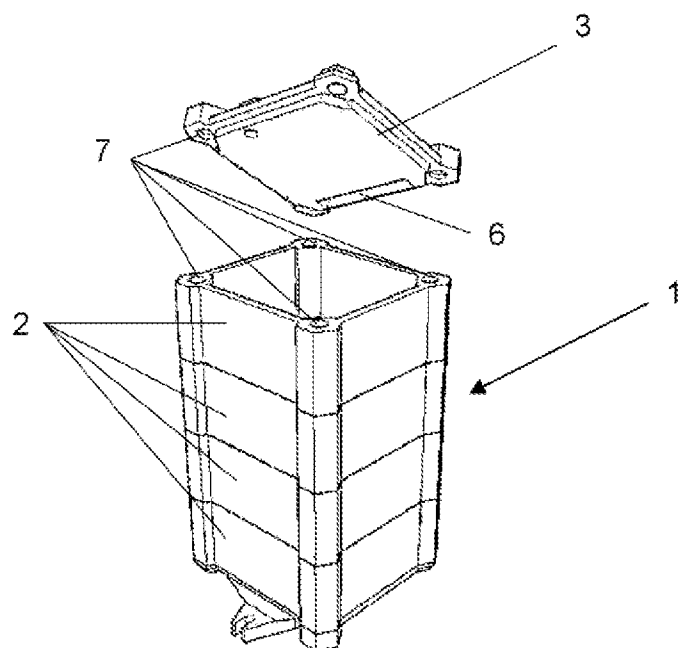


Fig. 1

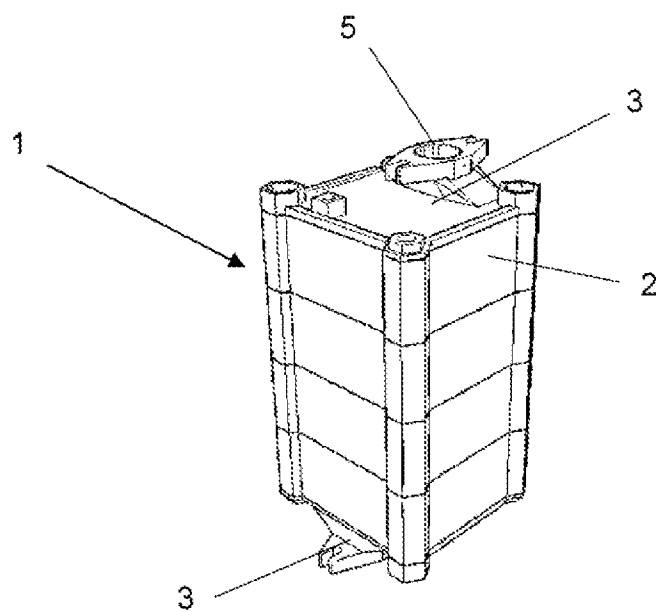


Fig. 2

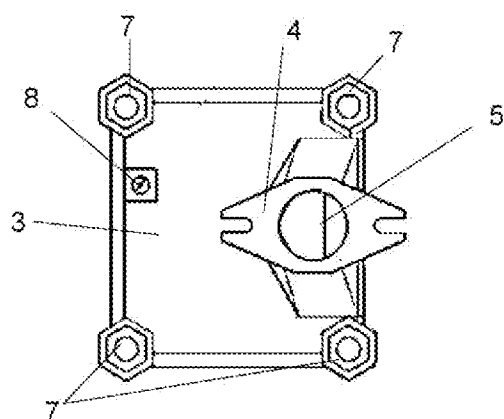


Fig. 3

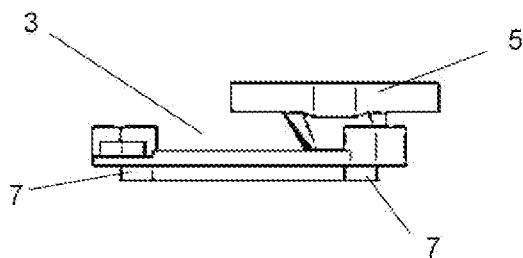


Fig. 4

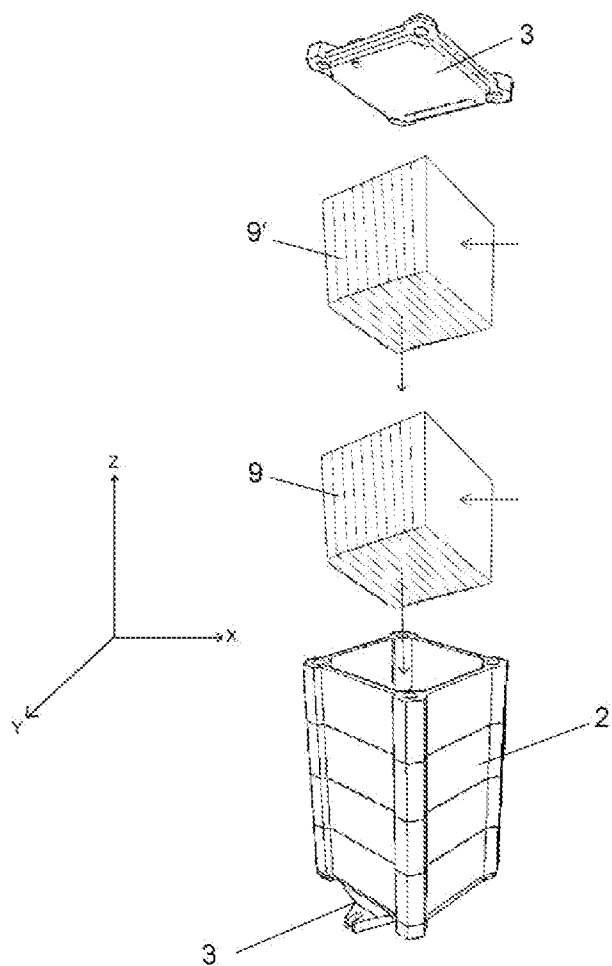


Fig. 5

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: B01D 46/52 (2006.01); B01D 46/10 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: B01D 46/52 (2013.01); B01D 46/10 (2017.08)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B01D		
Konsultierte Online-Datenbank: WPIAP, EPODOC, PAJ, PATDEW, Espacenet		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 30.06.2020 eingereichten Ansprüchen 1-9 erstellt.		
Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungs- datum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 202007013656 U1 (ILT IND UND LUFTFILTERTECHNIK) 20. De- zember 2007 (20.12.2007) Ganzes Dokument	1-9
X	US 5833727 A (SKARSTEN DARRELL L) 10. November 1998 (10.11.1998) Ganzes Dokument	1-9
X	CH 702613 A1 (DPF SYSTEMS AG) 29. Juli 2011 (29.07.2011) Ganzes Dokument	1-9
A	US 4917713 A (HELMUS MARTIN C) 17. April 1990 (17.04.1990) Ansprüche, Figur 2	1-9
A	DE 29909495 U1 (LTA LUFTECHNIK GMBH) 07. Oktober 1999 (07.10.1999) Ansprüche, Figur 3	1-9
A	DE 19709834 A1 (MANNESMANN AG) 06. November 1997 (06.11.1997) Ansprüche, Figur 2	1-9
A	US 4088463 A (SMITH IRWIN M) 09. Mai 1978 (09.05.1978) Anspruch 1, Figur 1	1-9
A	CN 207153425 U (DEYANG HUQIU ENVIRONMENTAL PROTECTION TECH CO LTD) 30. März 2018 (30.03.2018) Zusammenfassung (online); erhalten aus Espacenet; erhalten am 21.01.2021	1-9
Datum der Beendigung der Recherche: 21.01.2021		Seite 1 von 1
		Prüfer(in): STEPANOVSKY Martin
^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegen- stand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfin- derischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Ver- öffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		