

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
07. Dezember 2017 (07.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/207203 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B01D 46/00 (2006.01) F02M 35/024 (2006.01)
B01D 46/12 (2006.01) F02M 35/02 (2006.01)
B01D 46/52 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/060595

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. Mai 2017 (04.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 006 372.6
30. Mai 2016 (30.05.2016) DE

(71) Anmelder: MANN+HUMMEL GMBH [DE/DE]; Hindenburgstr. 45, 71638 Ludwigsburg (DE).

(72) Erfinder: HASENFRATZ, Robert; Badstr. 32, 71334 Waiblingen (DE). LÖHL, Thomas; Nelkenweg 6, 74395 Mundelsheim (DE). WIESER, Konrad; Mitterweg 13, 94419 Reisbach (DE). KRIEGER, Joachim-Paul; Schwalbenweg 13, 94419 Reisbach (DE). SIEBER, Thomas; Hopfenweg 11, 84163 Marklkofen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: FILTER ELEMENT FOR GAS FILTRATION

(54) Bezeichnung: FILTERELEMENT ZUR GASFILTRATION

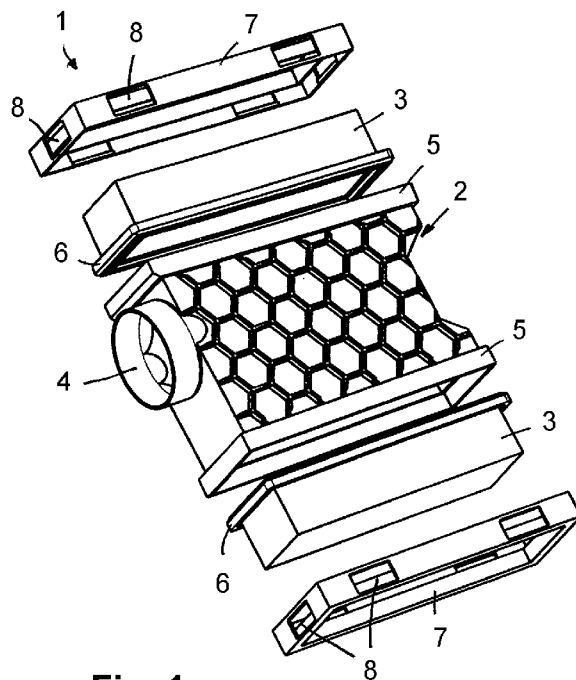


Fig. 1

(57) Abstract: A filter element comprises a filter element housing and a filter medium member which defines a clean space in the filter element housing. A frame is arranged on the outer periphery of the filter medium member; the frame and a receiving pocket on the filter element housing are inserted into each other and removably connected to each other.

(57) Zusammenfassung: Ein Filterelement umfasst ein Filterelementgehäuse und einen Filtermediumkörper, der einen Reinraum im Filterelementgehäuse begrenzt. Am Außenumfang des Filtermediumkörpers ist ein Rahmen angeordnet, wobei der Rahmen und eine Aufnahmetasche am Filterelementgehäuse ineinander gesetzt und lösbar miteinander verbunden sind.



WO 2017/207203 A1

Beschreibung

FILTERELEMENT ZUR GASFILTRATION

5 Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Filterelement, insbesondere zur Gasfiltration, nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Stand der Technik

10 In der DE 10 2011 083 657 A1 wird ein Filterelement zur Luftfiltration beschrieben, das an einem zentralen Trägerkörper zwei separat ausgebildete Filtermediumkörper aufweist, welche jeweils als Faltenfilter ausgeführt und an gegenüberliegenden Seiten des Trägerkörpers angeordnet sind. Der Trägerkörper weist an seinen Stirnseiten eine Stirnplatte auf, in die jeweils ein zickzackförmiges Aufnahmemuster eingebracht ist, das zur
15 Aufnahme der Falten der Filtermediumkörper dient, wodurch zugleich die Falten stabilisiert werden.

Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Filterelement, welches einen Filtermediumkörper an einem Filterelementgehäuse umfasst, montage- und servicefreundlich
20 auszubilden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

25 Das erfindungsgemäße Filterelement wird bevorzugt zur Gasfiltration eingesetzt, beispielsweise zur Filtration der Verbrennungsluft für eine Brennkraftmaschine. Es kommt auch eine Reinigung von Frischluft in Betracht, welche Kabinen wie zum Beispiel Fahrzeuginnenräumen zugeführt wird. Des Weiteren ist auch eine Anwendung zur Filtration
30 von Flüssigkeiten möglich.

Das Filterelement weist ein Filterelementgehäuse auf, das Träger eines Filtermediumkörpers ist; Filterelementgehäuse und Filtermediumkörper bilden eine zusammenhängende Einheit. Der Filtermediumkörper wird von dem zu reinigenden Fluid von

außen angeströmt, so dass die außen liegende, dem Filterelementgehäuse abgewandte Seite die Rohseite und die dem Filterelementgehäuse zugewandte Seite die Reinseite des Filtermediumkörpers bildet. Im Filterelementgehäuse befindet sich ein Reinraum zur Aufnahme des gereinigten Fluids, wobei der Reinraum von dem Filtermediumkörper begrenzt ist. Aus dem Reinraum im Filterelementgehäuse kann das gereinigte Fluid über eine Abströmöffnung abgeleitet werden.

Am Außenumfang des Filtermediumkörpers ist ein Rahmen angeordnet, der vorzugsweise fest, gegebenenfalls lösbar mit dem Filtermediumkörper verbunden ist. Zur Montage des Filtermediumkörpers am Filterelementgehäuse werden der Rahmen am Filtermediumkörper und eine Aufnahmetasche am Filterelementgehäuse ineinander gesetzt oder gesteckt. Die Verbindung von Rahmen und Aufnahmetasche am Filterelementgehäuse erfolgt in einer lösbaren Weise, so dass sowohl die Montage des Filtermediumkörpers am Filterelementgehäuse als auch der Austausch des Filtermediumkörpers zu Servicezwecken vereinfacht sind. Der Filtermediumkörper kann vorzugsweise ohne Werkzeug oder mit nur geringem Werkzeugeinsatz sowohl mit der Aufnahmetasche am Filterelementgehäuse verbunden als auch aus der Aufnahmetasche gelöst werden.

Vorzugsweise wird der Rahmen auf die Aufnahmetasche aufgesetzt, so dass der Rahmen die Aufnahmetasche umgreift und die Wandung der Aufnahmetasche umschließt. Prinzipiell kommt aber auch eine umgekehrte Ausführung in Betracht, bei der der Rahmen in die Aufnahmetasche eingesetzt und von der Wandung der Aufnahmetasche umschlossen ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführung ist der Filtermediumkörper in die Aufnahmetasche eingesetzt, wohingegen der Rahmen am Filtermediumkörper die Wandung der Aufnahmetasche umgreift.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist der Rahmen umlaufend ausgebildet und erstreckt sich somit vollständig über den Außenumfang des Filtermediumkörpers. In einer alternativen Ausführung läuft der Rahmen nur teilweise um und erstreckt sich somit auch nur über einen Teil des Außenumfangs am Filtermediumkörper.

Der Rahmen am Außenumfang des Filtermediumkörpers und die Aufnahmetasche sind vorzugsweise strömungsdicht verbunden, um Fehlluftströme an der Reinseite des Filtermediumkörpers zu vermeiden und die Filtrationsleistung des Filterelementes zu verbessern.

5

Gemäß noch einer weiteren vorteilhaften Ausführung sind an dem Filterelementgehäuse mindestens zwei Aufnahmetaschen angeordnet, denen jeweils ein Filtermediumkörper zugeordnet ist. Die Aufnahmetaschen befinden sich vorzugsweise an diametral gegenüberliegenden Seiten des Filterelementgehäuses. Die in die Aufnahmetaschen
10 eingesetzten Filtermediumkörper begrenzen jeweils eine Seite des Reinraums im Filterelementgehäuse. Die Aufnahmetaschen und die zugeordneten Filtermediumkörper befinden sich vorzugsweise an diametral gegenüberliegenden Seiten des Filterelementgehäuses, wobei auch eine nicht-diametrale Anordnung in Betracht kommt, beispielsweise eine winkelpersetzte Anordnung in zum Beispiel einem 90°-Winkel. Des Weiteren
15 ist es auch möglich, mehr als zwei Aufnahmetaschen und Filtermediumkörper am Filterelementgehäuse vorzusehen, beispielsweise drei oder vier Aufnahmetaschen und Filtermediumkörper.

Sofern mehr als eine Aufnahmetasche und mehr als ein Filtermediumkörper angeordnet
20 sind, weisen diese vorzugsweise den gleichen Aufbau auf, so dass sämtliche Aufnahmetaschen gleich aufgebaut und sämtliche Filtermediumkörper einschließlich der umlaufenden Rahmen gleich aufgebaut sind. Dies gilt sowohl für den geometrischen Aufbau als auch für die Größenverhältnisse, wenngleich auch Ausführungen möglich sind, bei denen sich die Aufnahmetaschen und die Filtermediumkörper bzw. die
25 Rahmen am Filtermediumkörper voneinander unterscheiden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist der Rahmen mithilfe eines Dichtungselementes am Außenumfang des Filtermediumkörpers befestigt. Das Dichtungselement ist somit Träger des Rahmens und seinerseits unmittelbar am Filtermediumkörper angeordnet. Das Dichtungselement wird beispielsweise am Filtermediumkörper angespritzt, aufgeschäumt, als Dichtraupe aufgebracht oder dergleichen,
30 so dass eine feste Verbindung zwischen dem Dichtungselement und dem Filter-

mediumkörper besteht. Auch die Verbindung zwischen dem Dichtungselement und dem Rahmen ist fest und vorzugsweise strömungsdicht.

Es kann des Weiteren zweckmäßig sein, am Außenumfang des Filtermediumkörpers
5 eine Aufnahmenut anzuordnen, in die der Rahmen einragt. Die Aufnahmenut befindet
sich entweder unmittelbar am Filtermediumkörper oder einem Bauteil, das mit dem
Filtermediumkörper verbunden ist, insbesondere an dem Dichtungselement. Die Auf-
nahmenut ist vorzugsweise auf der der Aufnahmetasche abgewandten Seite offen aus-
gebildet. Der Rahmen kann zur Montage über den Filtermediumkörper gestülpt und in
10 die Aufnahmenut am Außenumfang des Filtermediumkörpers eingeschoben werden.
Bei der Montage mit dem Filterelementgehäuse wird der Rahmen anschließend vor-
zugsweise mit der Wandung der Aufnahmetasche lösbar verbunden.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist der Filtermediumkörper quader-
15 förmig ausgebildet. Der Rahmen ist vorzugsweise an den Außenumfang des Filter-
mediumkörpers angepasst und weist entsprechend eine Rechteckform auf. In alter-
nativer Ausführung kommen auch sonstige Geometrieformen für den Filtermedium-
körper in Betracht, beispielsweise Filtermediumkörper mit ovalem Grundquerschnitt.

20 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist der Filtermediumkörper als Falten-
filter ausgebildet. Es kommt aber auch eine Ausführung als blockförmiger Filtermedium-
körper in Betracht.

Gemäß noch einer weiteren zweckmäßigen Ausführung sind der Rahmen am Filter-
25 mediumkörper und die Aufnahmetasche am Filterelementgehäuse formschlüssig ver-
bunden. Für einen Austausch des Filtermediumkörpers kann der Formschluss gelöst
werden, so dass der Filtermediumkörper aus der Aufnahmetasche am Filterelementge-
häuse herausgenommen werden kann. Der Formschluss wird beispielsweise dadurch
erzeugt, dass in den Rahmen mindestens eine, vorzugsweise mehrere Ausnehmungen
30 eingebracht sind, in die die Wandung der Aufnahmetasche formschlüssig einragt. Dem-
entsprechend hintergreift ein Abschnitt am Rahmen einen zugeordneten Abschnitt der
Wandung der Aufnahmetasche und sichert somit in formschlüssiger Weise den
Rahmen und damit auch den Filtermediumkörper am Filterelementgehäuse.

Die Erfindung bezieht sich des Weiteren auf eine Filtereinrichtung, die mit einem vorbeschriebenen Filterelement versehen ist. Die Filtereinrichtung weist ein Filtergehäuse zur Aufnahme des Filterelements auf.

5 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere Vorteile und zweckmäßige Ausführungen sind den weiteren Ansprüchen, der Figurenbeschreibung und den Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen:

10 Fig. 1 in perspektivischer Ansicht ein Filterelement mit einem Filterelementgehäuse, das an diametral gegenüberliegenden Seiten jeweils einen Filtermediumkörper aufweist, der in jeweils eine Aufnahmetasche am Filterelementgehäuse einsetzbar ist, wobei jeder Filterelementkörper von einem umlaufenden, rechteckförmigen Rahmen eingefasst ist,

15 Fig. 2 das Filterelement gemäß Fig. 1, jedoch mit dem Rahmen im montierten Zustand am Filtermediumkörper,

Fig. 3 eine Draufsicht auf das Filterelement, mit den am zentralen Filterelementgehäuse angeordneten Filtermediumkörpern,

20

Fig. 4 eine Schnittdarstellung gemäß Schnittlinie IV-IV aus Fig. 3,

Fig. 5 eine Schnittdarstellung gemäß Schnittlinie V-V aus Fig. 4,

25 Fig. 6 das Detail VI aus Fig. 5 in vergrößerter Ansicht.

In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Ausführungsform(en) der Erfindung

30 In den Figuren ist ein Filterelement 1 zur Gasfiltration dargestellt, das ein quaderförmiges Filterelementgehäuse 2 sowie zwei Filtermediumkörper 3 umfasst, die an den diametral gegenüberliegenden Schmalseiten des Filterelementgehäuses 2 angeordnet sind. Das Filterelementgehäuse 2 umschließt einen Reinraum, in dem das gereinigte

Fluid gesammelt und über eine Abströmöffnung 4 aus dem Filterelementgehäuse 2 abgeleitet wird. Die Filtermediumkörper 3 sind ebenfalls quaderförmig ausgebildet und können gegebenenfalls faltenförmig ausgebildet sein, wobei auch eine blockförmige Ausführung der Filtermediumkörper 3 in Betracht kommt.

5

An den beiden gegenüberliegenden Außenseiten befindet sich jeweils eine Aufnahmetasche 5 am Filterelementgehäuse 2, in die jeweils ein Filtermediumkörper 3 einsetzbar ist. Die Aufnahmetasche 5 ist als rechteckförmig umlaufende Wandung ausgebildet, die am Filterelementgehäuse 2 übersteht und einteilig mit dem vorzugsweise aus Kunststoff
10 gefertigten Filterelementgehäuse 2 ausgebildet ist.

An der Außenseite jedes Filtermediumkörpers 3 läuft ein Dichtungselement 6 um, das unmittelbar benachbart zur Rein- bzw. Abströmseite am Filtermediumkörper 3 angeordnet ist. Das Dichtungselement 6 ist fest mit dem Filtermediumkörper 3 verbunden, es
15 wird beispielsweise angespritzt, aufgeschäumt oder als Dichtraupe aufgebracht.

Das Dichtungselement 6 am Filtermediumkörper 3 ist außerdem Träger eines rechteckförmigen Rahmens 7, der auf den Filtermediumkörper 3 aufgesetzt ist. Der Rahmen 7 umgreift im montierten Zustand (Fig. 3 bis 6) die Wandung der Aufnahmetasche 5 und
20 ist formschlüssig mit der Aufnahmetasche 5 verbunden. Im montierten Zustand ragt somit der Filtermediumkörper 3 in die Aufnahmetasche 5 ein und ist teilweise von der Wandung der Aufnahmetasche 5 umschlossen, wohingegen der Rahmen 7 die Aufnahmetasche 5 übergreift. Während der Filtration wird das zu reinigende Fluid von außen durch die Filtermediumkörper 3 hindurchgeleitet, wobei das gereinigte Fluid an
25 der innen liegenden Reinseite über die Aufnahmetaschen 5 in den Reinraum im Filterelementgehäuse 2 geleitet wird. Die Reinseite der Filtermediumkörper 3 begrenzt somit den Reinraum im Filterelementgehäuse 2 im Bereich der Aufnahmetasche 5.

Die Verbindung zwischen dem Rahmen 7 und der Wandung der Aufnahmetasche 5 erfolgt in einer formschlüssigen, jedoch lösbaren Weise. Der Formschluss wird dadurch
30 hergestellt, dass in den Rahmen 7 an all seinen Seiten eine bzw. mehrere Ausnehmungen 8 eingebracht sind und, wie Fig. 6 zu entnehmen, ein Absatz der Wandung

der Aufnahmetasche 5, die sich nach außen erweitert, teilweise in die Ausnehmung 8 einragt und formschlüssig von einem Abschnitt 7a des Rahmens 7 hintergriffen wird.

Fig. 6 ist außerdem zu entnehmen, dass in das Dichtungselement 6, das am Außen-
5 umfang des Filtermediumkörpers 3 angeordnet ist, eine Aufnahmenut 9 eingebracht ist, in die ein Abschnitt des Rahmens 7 hineinragt. Der Rahmen 7 weist einen C-förmigen Querschnitt auf, wobei ein Schenkel des C-förmigen Querschnittes den in die Auf-
nahmenut 9 hineinragenden Abschnitt bildet. Die Aufnahmenut 9 ist zu der dem Filter-
elementgehäuse 2 abgewandten Seite hin offen ausgeführt.

10

Ebenfalls Fig. 6 ist zu entnehmen, dass das Dichtungselement 6 sich an einer um-
laufenden Schulter 10 am Filtergehäuse 2 abstützt. Die Schulter 10 ist dadurch gebildet,
dass die Wandung der Aufnahmetasche 5 gegenüber dem Filterelementgehäuse 2
nach außen erweitert ist.

15

Ansprüche

1. Filterelement, insbesondere zur Gasfiltration, beispielsweise für einen Luftfilter, mit mindestens einem Filtermediumkörper (3), der an einem Filterelementgehäuse (2) angeordnet ist und einen Reinraum im Filterelementgehäuse (2) begrenzt, aus dem das gereinigte Fluid über mindestens eine Abströmöffnung (4) ableitbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Außenumfang des Filtermediumkörpers (3) ein zumindest teilweise umlaufender Rahmen (7) angeordnet ist, wobei der Rahmen (7) am Filtermediumkörper (3) und eine Aufnahmetasche (5) am Filterelementgehäuse (2) ineinander gesetzt und lösbar miteinander verbunden sind.
2. Filterelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Filterelementgehäuse (2) mindestens zwei Aufnahmetaschen (5) angeordnet sind, denen jeweils ein Filtermediumkörper (3) zugeordnet ist.
3. Filterelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Aufnahmetaschen (5) an diametral gegenüberliegenden Seiten des Filterelementgehäuses (2) angeordnet sind.
4. Filterelement nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filtermediumkörper (3) zumindest im Wesentlichen gleich aufgebaut sind.
5. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (7) mithilfe eines Dichtungselements (6) am Außenumfang des Filtermediumkörpers (3) befestigt ist.
6. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (7) in eine Aufnahmetasche (5) am Außenumfang des Filtermediumkörpers (3) einragt.
7. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (7) rechteckförmig ausgebildet und auf den quaderförmigen Filtermediumkörper (3) aufgesetzt ist.

8. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (7) am Filtermediumkörper (3) und die Aufnahmetasche (5) am Filterelementgehäuse (2) formschlüssig verbunden sind.
- 5 9. Filterelement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Rahmen (7) mindestens eine Ausnehmung (8) eingebracht ist, in die die Wandung der Aufnahmetasche (5) formschlüssig einragt.
10. Filtereinrichtung mit einem Filterelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und
10 mit einem Filtergehäuse zur Aufnahme des Filterelements (2).

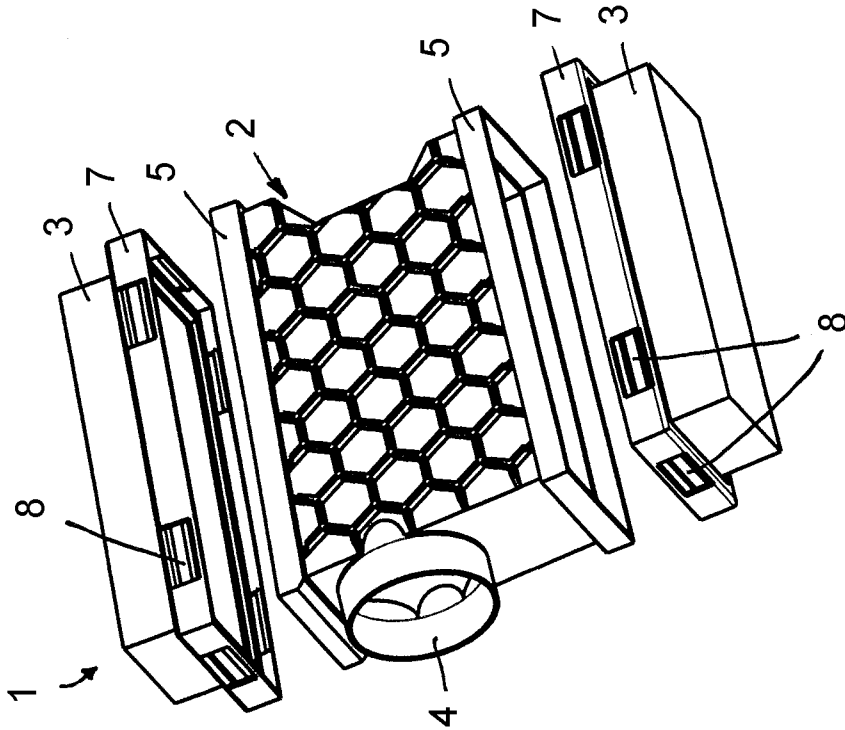


Fig. 2

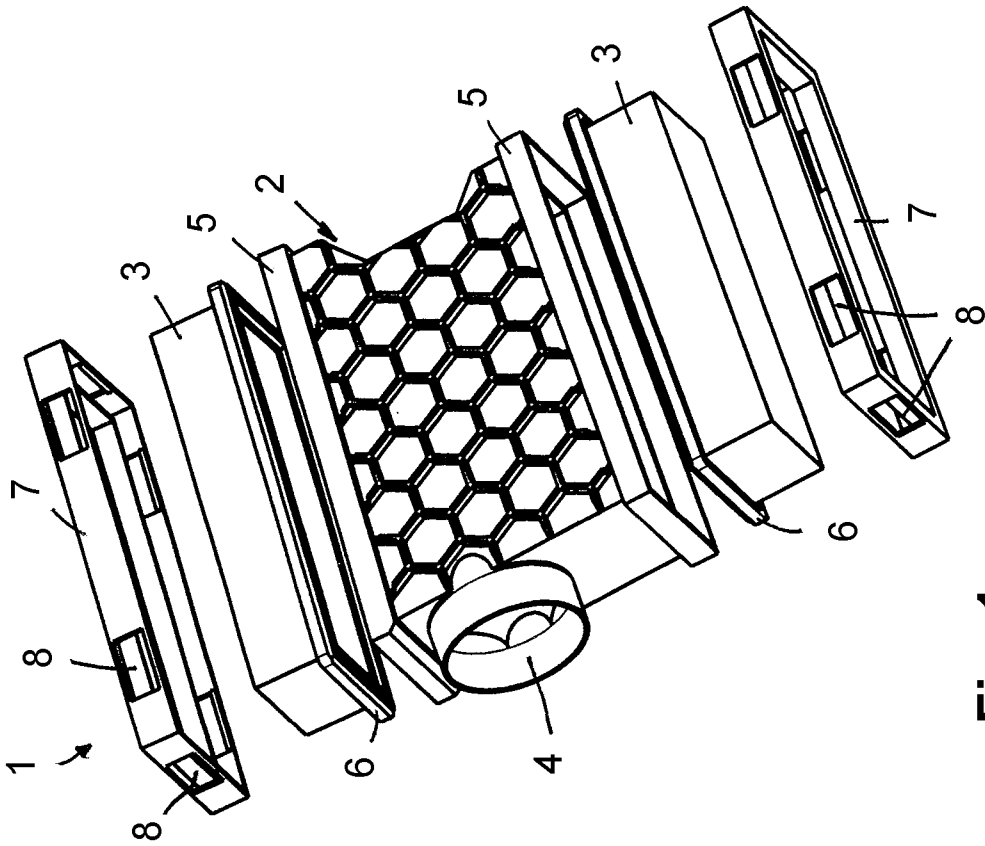


Fig. 1

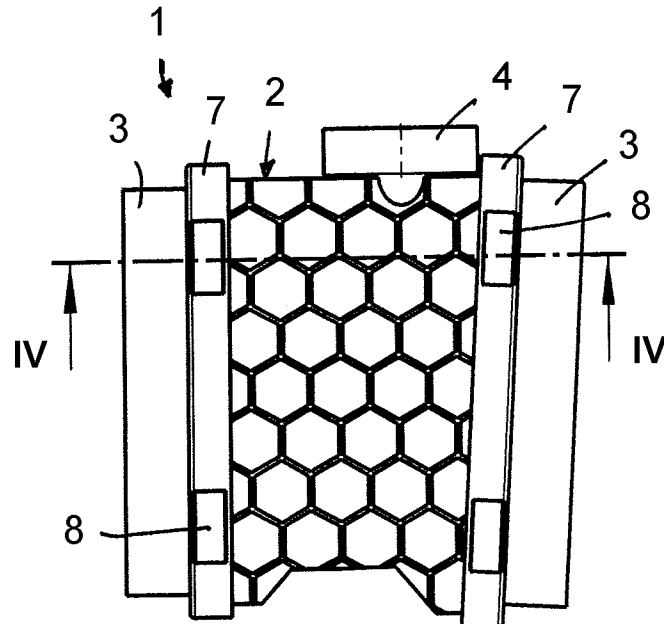


Fig. 3

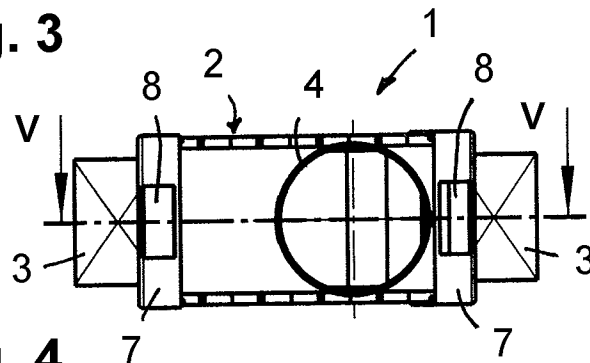


Fig. 4

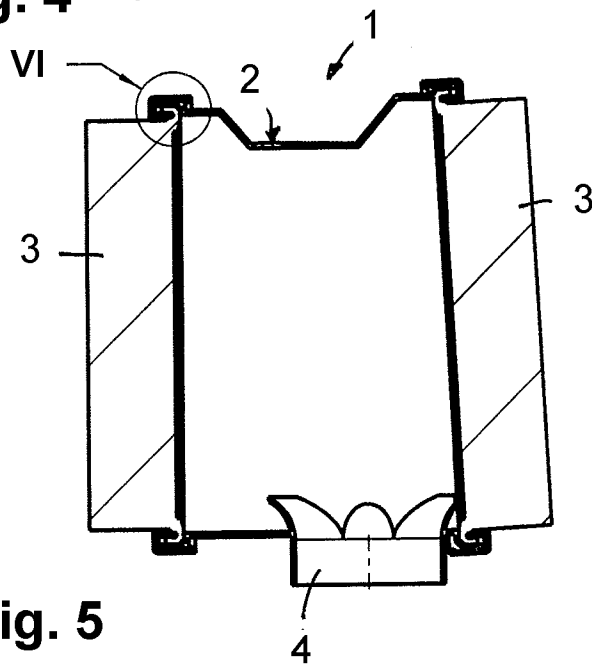


Fig. 5

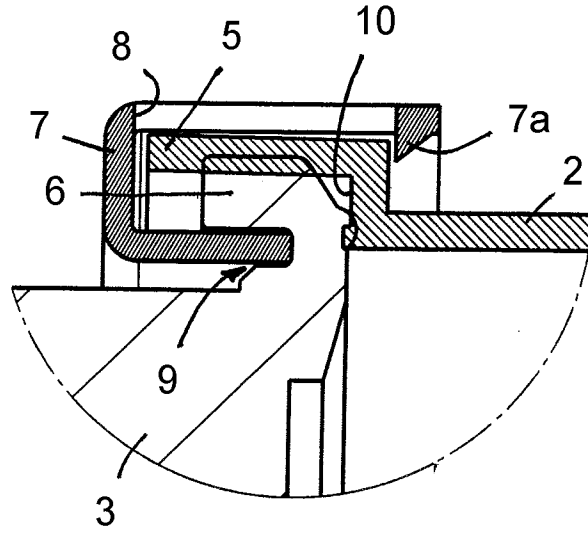


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/060595

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B01D46/00 B01D46/12 B01D46/52 F02M35/024 F02M35/02
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B01D F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 977 091 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 27 January 2016 (2016-01-27) figure 2	1-10
A	WO 2015/074806 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 28 May 2015 (2015-05-28) figures 3-5	1-10
A	DE 10 2013 208162 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; MAHLE INT GMBH [DE]) 6 November 2014 (2014-11-06) figure 5	1-10
A	US 2013/239531 A1 (KODA YOSHITAKA [JP]) 19 September 2013 (2013-09-19) figure 6	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 July 2017

Date of mailing of the international search report

02/08/2017

Name and mailing address of the ISA/
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Skowronski, Maik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/060595

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2977091	A1	27-01-2016	CN 105289120 A	03-02-2016
			DE 102014010750 A1	28-01-2016
			EP 2977091 A1	27-01-2016

WO 2015074806	A1	28-05-2015	CN 105722577 A	29-06-2016
			DE 102014016908 A1	21-05-2015
			US 2016263514 A1	15-09-2016
			WO 2015074806 A1	28-05-2015

DE 102013208162	A1	06-11-2014	CN 105283662 A	27-01-2016
			DE 102013208162 A1	06-11-2014
			EP 2992202 A1	09-03-2016
			US 2016082379 A1	24-03-2016
			WO 2014177598 A1	06-11-2014

US 2013239531	A1	19-09-2013	JP W02012067133 A1	12-05-2014
			US 2013239531 A1	19-09-2013
			WO 2012067133 A1	24-05-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/060595

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01D46/00 B01D46/12 B01D46/52 F02M35/024 F02M35/02
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B01D F02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 977 091 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 27. Januar 2016 (2016-01-27) Abbildung 2	1-10
A	WO 2015/074806 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 28. Mai 2015 (2015-05-28) Abbildungen 3-5	1-10
A	DE 10 2013 208162 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; MAHLE INT GMBH [DE]) 6. November 2014 (2014-11-06) Abbildung 5	1-10
A	US 2013/239531 A1 (KODA YOSHITAKA [JP]) 19. September 2013 (2013-09-19) Abbildung 6	1-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
25. Juli 2017	02/08/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Skowronski, Maik
--	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/060595

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2977091	A1	27-01-2016	CN 105289120 A	03-02-2016
			DE 102014010750 A1	28-01-2016
			EP 2977091 A1	27-01-2016

WO 2015074806	A1	28-05-2015	CN 105722577 A	29-06-2016
			DE 102014016908 A1	21-05-2015
			US 2016263514 A1	15-09-2016
			WO 2015074806 A1	28-05-2015

DE 102013208162	A1	06-11-2014	CN 105283662 A	27-01-2016
			DE 102013208162 A1	06-11-2014
			EP 2992202 A1	09-03-2016
			US 2016082379 A1	24-03-2016
			WO 2014177598 A1	06-11-2014

US 2013239531	A1	19-09-2013	JP W02012067133 A1	12-05-2014
			US 2013239531 A1	19-09-2013
			WO 2012067133 A1	24-05-2012
