

(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
12. Mai 2016 (12.05.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/071201 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 46/00 (2006.01) **B01D 46/10** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/075114

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Oktober 2015 (29.10.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 016 284.2
5. November 2014 (05.11.2014) DE

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

(72) Erfinder: **HASENFRATZ, Robert**; Badstr. 32, 71334
Waiblingen (DE). **WAGNER, Fabian**; Königsberger Str.
12, 71696 Möglingen (DE). **RÖSGEN, André**; Im
Wiesengrund 8, 73630 Remshalden (DE). **THALMANN,
Christian**; Kämmererstr. 37, 67346 Speyer (DE).
PFLÜGER, Frank; Jahnstr. 4/1, 74343 Sachsenheim

(DE). **REISER, Wolfgang**; Wernerstr. 22/2, 71636
Ludwigsburg (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, 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, KN, KP,
KR, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER ELEMENT, IN PARTICULAR FOR GAS FILTRATION

(54) Bezeichnung : FILTERELEMENT, INSBESONDERE ZUR GASFILTRATION

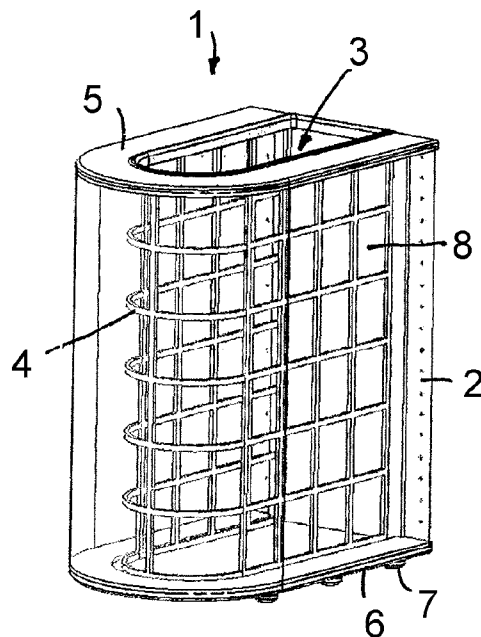


Fig. 1

(57) **Abstract:** A filter element has a curved, partly open filter medium member, the open side of which is delimited by two legs connected by a front plate. The front plate is used as a support for a connection element to be connected to a filter housing.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Filterelement weist einen gekrümmten, teilweise offenen Filtermediumkörper auf, dessen offene Seite von zwei Schenkeln begrenzt ist, die über eine Frontplatte verbunden sind. Die Frontplatte ist Träger eines Verbindungselementes zur Verbindung mit einem Filtergehäuse.

WO 2016/071201 A1



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)*

Beschreibung

Filterelement, insbesondere zur Gasfiltration

5 Technisches Gebiet

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

Stand der Technik

- 10 In der DE 10 2010 023 972 A1 wird eine Luftfilteranordnung beschrieben, welche im Ansaugtrakt einer Brennkraftmaschine zur Filtration der Verbrennungsluft eingesetzt wird. Die Luftfilteranordnung weist ein als Einsatzteil ausgeführtes Filterelement auf, das in ein Filtergehäuse einsetzbar ist. Das Filterelement ist als gekrümmter Flachfilter ausgeführt, der annähernd G-Form aufweist, wobei in die offene Seite des Flachfilters eine
- 15 Frontplatte mit einem Strömungsstutzen eingebracht ist. Die Anströmung des Flachfilters erfolgt radial von außen nach innen, die Reinluft wird über den Strömungsstutzen in der Frontplatte abgeleitet.

Offenbarung der Erfindung

- 20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, mit einfachen Maßnahmen ein Filterelement sicher in einem aufnehmenden Filtergehäuse zu fixieren.

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

- 25 Das erfindungsgemäße Filterelement wird zur Filtration eines Fluids eingesetzt, vorzugsweise eines gasförmigen Fluids, beispielsweise zur Filtration der einer Brennkraftmaschine zuzuführenden Verbrennungsluft. Es kommen im Prinzip aber auch Anwendungen zur Filtration flüssiger Medien in Betracht.

- 30 Das Filterelement bildet ein Einsatzteil zur Aufnahme in einem Filtergehäuse und weist einen Filtermediumkörper auf, an dem die Filtration des Fluids stattfindet und der gekrümmt und teilweise offen ausgebildet ist. Der Filtermediumkörper ist beispielsweise U-förmig, halbkreisförmig oder nach Art eines G ausgebildet und weist dement-

sprechend eine offene Seite auf, welche sich vorzugsweise zwischen stirnseitigen Enden des Filtermediumkörpers befindet. Der gekrümmte Filtermediumkörper schließt teilweise einen Strömungsraum zur Aufnahme des Fluids ein, wobei im Falle einer Durchströmung des Filtermediumkörpers radial von außen nach innen der Strömungsraum die Reinseite bildet und das gereinigte Fluid aufnimmt. Es sind auch Ausführungen möglich mit einer radialen Durchströmung des Filtermediumkörpers von innen nach außen; in diesem Fall bildet der innen liegende Strömungsraum die Rohseite.

- 10 Die offene Seite ist von zwei Schenkeln des Filtermediumkörpers begrenzt, die über eine Frontplatte miteinander verbunden sind. Die Frontplatte ist beispielsweise an den jeweiligen Stirnseiten der Schenkel angeordnet und grenzt den innen liegenden Strömungsraum an der offenen Seite des Filtermediumkörpers ab.
- 15 Die Frontplatte ist Träger eines Verbindungselementes, mit dem die Verbindung zum Filtergehäuse hergestellt werden kann. Es handelt sich hierbei vorzugsweise um eine formschlüssige Verbindung, die mit dem Einsetzen des Filterelementes in das Filtergehäuse hergestellt wird. Der Formschluss besteht quer zur Einsetzrichtung des Filterelements in das Filtergehäuse, vorzugsweise in zwei zueinander orthogonale Quer-
- 20 richtungen. Das Filterelement wird über das Verbindungselement an der Frontplatte im Filtergehäuse fixiert, so dass das Filterelement sicher im Filtergehäuse aufgenommen ist, wobei die Fixierung in einfacher Weise und vorzugsweise ohne zusätzliche Hilfsmittel hergestellt werden kann. Die Fixierung verhindert oder reduziert zumindest Vibrationen des Filterelementes in Filtergehäuse, wodurch die Geräuschentwicklung
- 25 und die Gefahr einer Schädigung des Filterelementes herabgesetzt ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführung ist die Frontplatte strömungsdicht ausgebildet. Die Strömungsführung aus dem bzw. in den Strömungsraum, welcher teilweise von dem gekrümmten Filtermediumkörper umschlossen ist, erfolgt vorteilhafterweise parallel

30 zur Ebene der Frontplatte.

Gemäß einer weiteren Ausführung ist dagegen vorgesehen, dass in die Frontplatte eine Strömungsöffnung für das im Filterelement zu filtrierende Fluid eingebracht ist. Über die Strömungsöffnung kann das Fluid aus dem innen liegenden Strömungsraum abgeleitet

bzw. in diesen hinein geleitet werden. Die Strömungsführung aus dem bzw. in den Strömungsraum erfolgt bei dieser Ausführung vorteilhafterweise orthogonal oder annähernd orthogonal zur Ebene der Frontplatte. Das Verbindungselement ist insbesondere als separates Bauteil gegenüber Elementen zur Strömungsführung, wie z. B. ein Fluidstutzen, ausgebildet.

Der Filtermediumkörper des Filterelements kann in verschiedenen Geometrien ausgeführt sein. In Betracht kommt z.B. ein U-förmiger Querschnitt mit einer axialen Höhe des Filtermediumkörpers – parallel zur Krümmung des Filtermediumkörpers gesehen – die größer ist als zumindest eine Erstreckung des Filtermediumkörpers quer zur Achsrichtung. In dieser Ausführung handelt es sich um ein axial hoch gestrecktes Filterelement, beispielsweise mit U-förmigen Grundquerschnitt, wobei an der offenen U-Seite die Frontplatte liegt, die in dieser Ausführung vorzugsweise geschlossen ausgebildet ist, so dass die Strömungsführung parallel zu der Grundplatte über eine Seitenfläche des Filtermediumkörpers mit einer darin angeordneten Strömungsöffnung erfolgt.

Eine Seitenfläche des Filtermediumkörpers weist vorzugsweise eine Endscheibe auf, die auch den innen liegenden Strömungsraum strömungsdicht abdeckt. Die gegenüberliegende Seitenfläche des Filtermediumkörpers ist von einer zweiten Endscheibe abgedeckt, in die jedoch die Strömungsöffnung eingebracht ist, über die Fluid aus dem bzw. in den innen liegenden Strömungsraum parallel zur Frontplatte geleitet wird. Die Endscheiben liegen jeweils in Ebenen, die bevorzugt orthogonal zur Ebene der Frontplatte gerichtet sind.

In einer weiteren Ausführung ist das Filterelement als Flachfilter ausgebildet, bei dem der Filtermediumkörper in Achsrichtung eine kleinere Erstreckung aufweist als in jede Querrichtung orthogonal zur Achsrichtung. Auch in dieser Ausführung besitzt der Filtermediumkörper beispielsweise eine U-förmige Querschnittsgeometrie und befindet sich die Frontplatte benachbart zu den freien Stirnseiten der Schenken der U-Form. In dieser Ausführung ist es zweckmäßig, dass in die Frontplatte die Strömungsöffnung für das Fluid eingebracht ist. Die Strömungsführung durch die Strömungsöffnung erfolgt somit orthogonal oder zumindest annähernd orthogonal zur Ebene der Frontplatte. Die Seitenflächen des Filtermediumkörpers weisen jeweils eine durchgehende, ge-

schlossene Endscheibe auf, die zusätzlich den Strömungsraum abdichtet, um eine strömungsdichte Separierung der Roh- von der Reinseite zu erreichen.

Das Verbindungselement ist beispielhaft als eine Leiste ausgeführt, die über die Ebene
5 der Frontplatte übersteht und sich an der Außenseite der Frontplatte befindet. Es kann zweckmäßig sein, entweder nur genau ein Verbindungselement oder mehrere Verbindungselemente, beispielsweise zwei Verbindungselemente, an der Frontplatte vorzusehen, wobei jedem Verbindungselement an der Frontplatte auch ein Verbindungselement an dem Filtergehäuse zugeordnet ist und die Verbindungselemente in der
10 montierten Position in Verbindung stehen. Die Verbindungselemente sind insbesondere in eine formschlüssige Verbindung zu bringen. Beispielsweise greifen die Verbindungselemente nach dem Nut-Feder-Prinzip ineinander, bei dem ein vorspringendes Verbindungselement in formschlüssige Verbindung mit einem nutförmigen Verbindungselement zu bringen ist.

15 Bei der Ausführung des Verbindungselementes an der Frontplatte in Form einer überstehenden Leiste, welche zum Beispiel ein T-förmiges Querschnittsprofil aufweist, befindet sich beispielsweise an der Gehäuseinnenwand des Filtergehäuses ein Verbindungselement in Form von zwei parallel verlaufenden C-Profilen, zwischen denen
20 die Leiste in der montierten Position aufgenommen ist. Die Leiste wird mit dem Einsetzen des Filterelementes in das Filtergehäuse zwischen die C-Profile an der Gehäuseinnenwand eingeschoben.

Gemäß noch einer weiteren zweckmäßigen Ausführung wird die formschlüssige Ver-
25 bindung zwischen den Verbindungselementen an der Frontplatte und am Filtergehäuse mithilfe eines weiteren Verbindungsteils erreicht, das separat von der Frontplatte und dem Filtergehäuse ausgebildet ist. Bei diesem weiteren Verbindungsteil handelt es sich beispielsweise um ein Keilelement, welches in der Weise zwischen die Verbindungselemente an der Frontplatte und am Filtergehäuse eingesetzt wird, dass die
30 Verbindungselemente miteinander verkeilt sind. Das Keilelement ist beispielsweise U-förmig ausgeführt und wird um eine Strömungsöffnung in der Frontplatte eingesetzt, wobei die Schenkel des U-förmigen Keilelementes zwischen die Verbindungselemente an der Frontplatte und dem Filtergehäuse einragen und für die Verkeilung sorgen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

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

5

Fig. 1 in perspektivischer Ansicht ein erstes Ausführungsbeispiel eines Filterelementes mit U-förmigen Querschnitt und verhältnismäßig großer axialer Erstreckung, wobei zwischen den freien Schenkeln der U-Form eine Frontplatte angeordnet ist,

10 Fig. 2 das Filterelement aus Fig. 1 in einer weiteren perspektivischen Ansicht, mit zwei leistenförmigen Verbindungselementen an der Außenseite der Frontplatte,

Fig. 3 eine Filtereinrichtung mit einem Filterelement gemäß Fig. 1 bzw. 2 und einem aufnehmenden Filtergehäuse,

15

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einem U-förmigen Filterelement, das als Flachfilter ausgeführt ist, mit einer zwischen den Schenkeln des Filterelements liegenden Frontplatte, in die eine Strömungsöffnung eingebracht ist, mit einem Gehäusebauteil und einem Keilelement zur Verbindung der Frontplatte mit dem

20

Fig. 5 das Filterelement aus Fig. 4 in der montierten Position mit dem Gehäusebauteil.

In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

25

Ausführungsformen der Erfindung

In den Figuren 1 bis 3 ist ein erstes Ausführungsbeispiel mit einem U-förmigen Filterelement 1 zur Gasfiltration dargestellt. Das Filterelement 1 weist einen entsprechend U-förmig geformten Filtermediumkörper 2 auf, der einen innen liegenden Strömungsraum 3 umschließt, welcher die Reinseite bildet. Der Filtermediumkörper 2 wird radial von außen nach innen von dem zu reinigenden Gas durchströmt, das aus dem innen liegenden Strömungsraum wie in Fig. 2 dargestellt in Achsrichtung – parallel zur Krümmung des Filtermediumkörpers 2 – gemäß Pfeil 10 abgeleitet wird. Der Filtermediumkörper 2 weist an seiner Innenseite ein Stützgerüst 4 auf, welches den innen

30

liegenden Strömungsraum 3 auskleidet und dem Filtermediumkörper eine verbesserte Stabilität verleiht.

Der Filtermediumkörper 2 mit dem U-förmigen Querschnittsprofil weist eine verhältnis-
5 mäßig große axiale Erstreckung auf, die die Erstreckung in beide Querrichtungen – orthogonal zur Achsrichtung parallel zur Krümmung des Filtermediumkörpers – über-
ragt. An den beiden gegenüberliegenden Seitenflächen weist der Filtermediumkörper 2
jeweils eine Endscheibe 5, 6 auf, wobei die oben liegende Endscheibe 5 nur die Seiten-
fläche des Filtermediumkörpers abdeckt und dementsprechend der Kontur des Filter-
10 mediumkörpers folgend ebenfalls U-förmig ausgebildet ist. Hierdurch ist im Bereich des
Strömungsraums 3 eine Strömungsöffnung gegeben, über die das Fluid aus dem
Strömungsraum 3 gemäß Pfeil 10 axial abgeleitet werden kann.

Die gegenüberliegende Endscheibe 6 weist zwar eine äußere U-Kontur auf, sie ist aber
15 scheibenförmig ausgebildet und auch im Bereich des innen liegenden Strömungsraums
3, der von den seitlichen Schenkeln des Filtermediumkörpers begrenzt wird, durch-
gehend strömungsdicht ausgeführt, so dass über die unten liegende Endscheibe 6
keine axiale Abströmung von Fluid aus dem Strömungsraum 3 möglich ist. An der
Außenseite befinden sich an der unten liegenden Endscheibe 6 mehrere Stütznoppen
20 7, mit denen das Filterelement 1 im montierten Zustand am Boden des aufnehmenden
Filtergehäuses abgestützt ist. Die Endscheiben 5 und 6 bestehen beispielsweise aus
Polyurethan (PU).

Auf Grund der U-Form ist der Filtermediumkörper 2 gekrümmt und halboffen ausge-
25 bildet. Im Bereich der offenen Seite befindet sich an den Stirnseiten der Schenkel des
Filtermediumkörpers eine die Schenkel verbindende Frontplatte 8, die durchgehend und
strömungsdicht ausgebildet ist. Die Frontplatte 8 erstreckt sich axial zwischen den End-
scheiben 5 und 6 und verhindert eine Abströmung über die offene Seite des Filter-
mediumkörpers 2.

30 An der Außenseite befinden sich zwei Verbindungselemente 9 an der Frontplatte 8, die
vorzugsweise einteilig mit der Frontplatte 8 ausgeführt sind. Die Verbindungselemente 9
sind leistenförmig ausgeführt und erstrecken sich in Achsrichtung, sie liegen neben-
einander und dienen dazu, das Filterelement im Filtergehäuse formschlüssig zu fixieren.

Wie Fig. 3 zu entnehmen, umfasst die Filtereinrichtung 11 zusätzlich zum Filterelement 1 auch das Filtergehäuse 12, das einen Aufnahmeraum zur Aufnahme des Filterelementes 1 aufweist und von einem Deckel 13 zu verschließen ist. An der Innenwand
5 des Filtergehäuses 12 befinden sich zwei parallel zueinander liegende Verbindungselemente 14, die zur formschlüssigen Aufnahme der leistenförmigen Verbindungselemente 9 an der Außenseite der Frontplatte 8 am Filterelement 1 ausgebildet sind. Jedes Verbindungselement 14 besteht beispielsweise aus zwei einander zugewandten C- oder L-förmigen Profilen, zwischen denen ein Aufnahmeschlitz liegt, so dass die
10 leistenförmigen Verbindungselemente 9 an der Frontplatte 8, die beispielsweise einen T-förmigen Querschnitt besitzen, von oben beim Einsetzen des Filterelementes 1 in den Aufnahmeraum des Filtergehäuses 12 in die Verbindungselemente 14 eingeschoben werden können und quer zur Einschubrichtung formschlüssig im Filtergehäuse 12 aufgenommen sind. Im fertig montierten Zustand liegen die Stützknoppen 7 an der Unter-
15 seite des Filterelementes 1 auf dem Boden des Filtergehäuses 12 auf.

In den Figuren 4 und 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einem U-förmigen Filterelement 1 dargestellt, das jedoch als Flachfilter ausgebildet ist, bei dem die Erstreckung in Achsrichtung – parallel zur Krümmung des Filtermediumkörpers 2 bzw. orthogonal zu
20 den Endscheiben 5, 6 – geringer ist als die Erstreckung in jede Querrichtung orthogonal zur Achsrichtung. Im Bereich der freien Stirnseiten der Schenkel des U-förmigen Filtermediumkörpers 2 ist eine die Schenkel verbindende Frontplatte 8 angeordnet, in die eine Strömungsöffnung 15 eingebracht ist. Der Filtermediumkörper 2 wird radial von außen nach innen von dem zu reinigenden Gas durchströmt, der vom Filter-
25 mediumkörper 2 umschlossene, innen liegende Strömungsraum kommuniziert mit der Strömungsöffnung 15 in der Frontplatte 8, über die das gereinigte Fluid aus dem innen liegenden Strömungsraum abgeleitet wird.

An der Außenseite der Frontplatte 8 befinden sich zwei Verbindungselemente 9, die auf
30 gegenüberliegenden Seiten der Strömungsöffnung 15 angeordnet und jeweils als eine hervorspringende Leiste mit nach außen abgewinkeltem Leistenrand ausgebildet sind. Den Verbindungselementen 9 an der Frontplatte 8 sind zwei Verbindungselemente 14 an einem Gehäusebauteil 16 zugeordnet, das Bestandteil des Filtergehäuses ist. Das Gehäusebauteil 16 weist ebenfalls eine Strömungsöffnung auf, mit der die Strömungs-

öffnung in der Frontplatte 8 im montierten Zustand fluchtet. Des Weiteren ist ein U-förmiges Keilelement 17 vorgesehen, das separat sowohl vom Filterelement 1 als auch vom Gehäusebauteil 16 ausgebildet ist und dazu dient, die Verbindungselemente 9 und 14 an der Frontplatte 8 bzw. dem Gehäusebauteil 16 formschlüssig zu verbinden.

5

Zur Montage kann das Filterelement 1 seitlich an das Gehäusebauteil 16 herangeführt werden, bis die Verbindungselemente 9 an der Frontplatte 8 die gewölbt ausgeführten Verbindungselemente 14 am Gehäusebauteil 16 hintergreifen. Hierdurch ist allerdings noch keine formschlüssige Verbindung hergestellt, dies erfolgt erst mit dem Einsetzen
10 des U-förmigen Keilelementes 17, das von oben eingeführt wird und die Strömungsöffnung 15 in der Frontplatte 8 übergreift.

Die Ausführung mit dem zusätzlichen Keilelement 17 hat den Vorteil, dass das Filterelement 1 seitlich an das Gehäusebauteil 16 herangeschoben werden kann, es ist nicht
15 erforderlich, das Filterelement 1 von oben in das Gehäusebauteil 14 einzufügen. Nach dem Erreichen der Montageposition wird das U-förmige Keilelement 17 von oben eingeschoben, um das Filterelement 1 am Gehäusebauteil 16 zu verriegeln.

Ansprüche

1. Filterelement, insbesondere zur Gasfiltration, beispielsweise für einen Luftfilter, mit einem gekrümmten, teilweise offenen Filtermediumkörper (2), dessen offene Seite
5 von zwei Schenkeln des Filtermediumkörpers (2) begrenzt ist, wobei die Schenkel über eine Frontplatte (8) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frontplatte (8) Träger eines Verbindungselements (9) zur Verbindung mit einem das Filterelement (1) aufnehmenden Filtergehäuse (12) ist.
- 10 2. Filterelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frontplatte (8) strömungsdicht ausgebildet ist.
3. Filterelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Frontplatte
15 (8) eine Strömungsöffnung (15) für das im Filterelement (1) zu filtrierende Fluid eingebracht ist.
4. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**
20 eine Seitenfläche des Filtermediumkörpers (2), zu der die Frontplatte (8) orthogonal steht, eine Strömungsöffnung aufweist.
5. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
25 der Filtermediumkörper (2) in Achsrichtung – parallel zur Krümmung des Filtermediumkörpers (2) – eine größere Erstreckung aufweist als in mindestens eine Querrichtung.
6. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Filtermediumkörper (2) in Achsrichtung eine kleinere Erstreckung aufweist als in jede Querrichtung.
- 30 7. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Filtermediumkörper (2) U-förmig ausgebildet ist.

8. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (9) als über die Ebene der Frontplatte (8) überstehende Leiste ausgebildet ist.
- 5 9. Filtereinrichtung, insbesondere Luftfilter, mit einem Filterelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und mit einem Filtergehäuse (12) zur Aufnahme des Filterelements (1), wobei das Filtergehäuse (12) ein Verbindungselement (14) aufweist, mit dem das Verbindungselement (9) an der Frontplatte (8) verbindbar ist.
- 10 10. Filtereinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein separates Keilelement (17) vorgesehen ist für die Verkeilung zwischen den Verbindungselementen (9, 14) am Filtergehäuse (12) und an der Frontplatte (8).

1/2

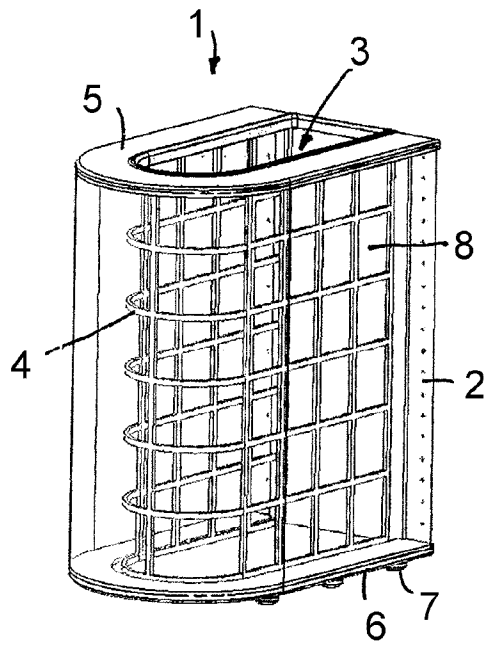


Fig. 1

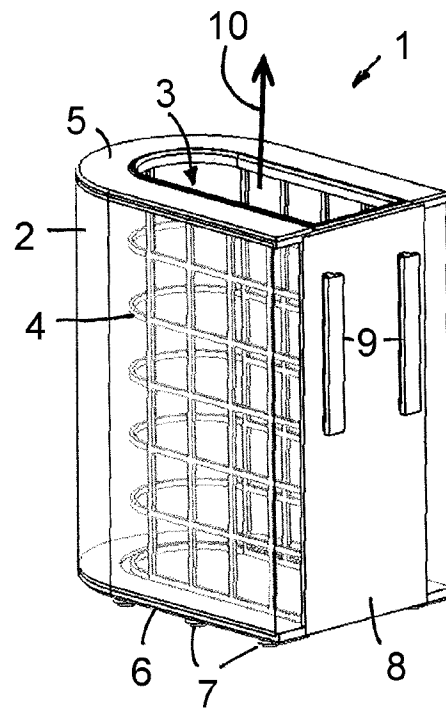


Fig. 2

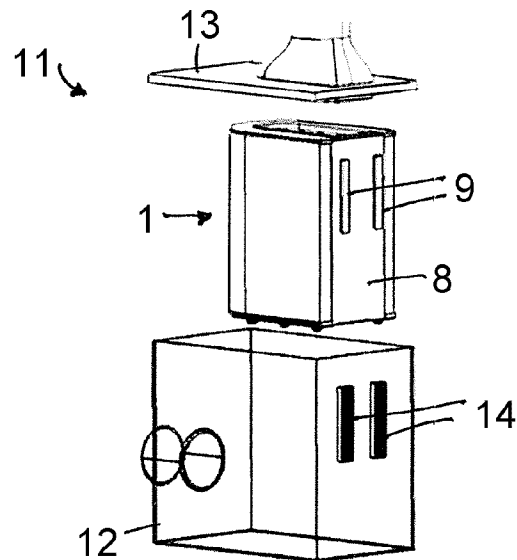


Fig. 3

2/2

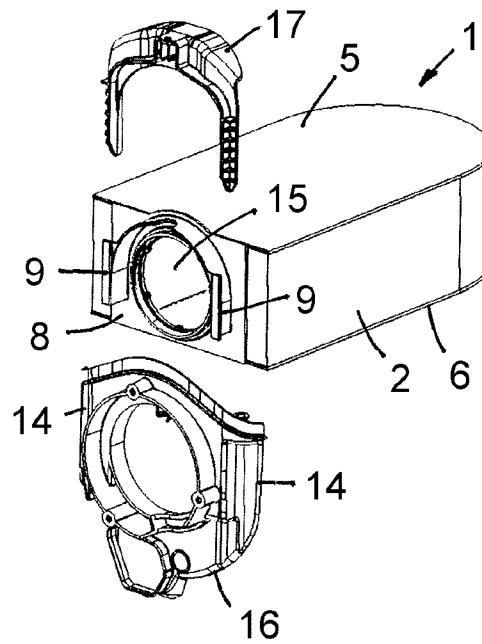


Fig. 4

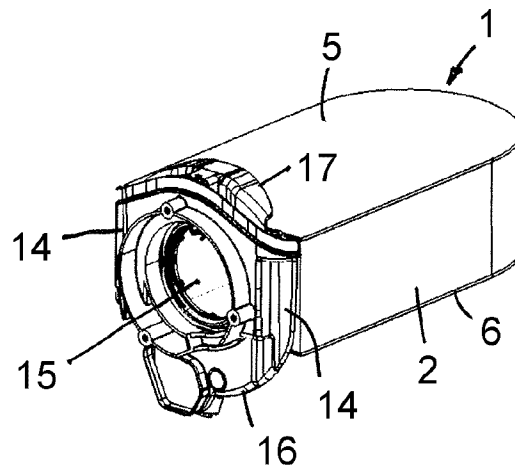


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/075114

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D46/00 B01D46/10
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

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	DE 10 2010 023972 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 17 November 2011 (2011-11-17) cited in the application figure 6	1-3,6,7, 10
X	US 4 187 091 A (BERVEN RICHARD P [US] ET AL) 5 February 1980 (1980-02-05) abstract; figures 1,2	1-3,5,7, 9,10
X	JP S57 18451 A (YAMAHA MOTOR CO LTD) 30 January 1982 (1982-01-30) abstract; figures 1,2	1-3,7-10
X	DE 10 2013 206090 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 9 October 2014 (2014-10-09) paragraph [0046]; figure 1	1-4,6,7, 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

12 January 2016

Date of mailing of the international search report

26/01/2016

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

Sembritzki, Thorsten

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/075114

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H11 267435 A (MATSUSHITA SEIKO KK) 5 October 1999 (1999-10-05) figures 14-18 -----	1-5,7,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/075114

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010023972 A1	17-11-2011	NONE	
US 4187091 A	05-02-1980	NONE	
JP S5718451 A	30-01-1982	NONE	
DE 102013206090 A1	09-10-2014	DE 102013206090 A1 WO 2014161933 A1	09-10-2014 09-10-2014
JP H11267435 A	05-10-1999	JP 4169823 B2 JP H11267435 A	22-10-2008 05-10-1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B01D46/00 B01D46/10
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B01D

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	DE 10 2010 023972 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 17. November 2011 (2011-11-17) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 6 -----	1-3,6,7, 10
X	US 4 187 091 A (BERVEN RICHARD P [US] ET AL) 5. Februar 1980 (1980-02-05) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1-3,5,7, 9,10
X	JP S57 18451 A (YAMAHA MOTOR CO LTD) 30. Januar 1982 (1982-01-30) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1-3,7-10
X	DE 10 2013 206090 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 9. Oktober 2014 (2014-10-09) Absatz [0046]; Abbildung 1 ----- -/-	1-4,6,7, 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

12. Januar 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/01/2016

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

Sembritzki, Thorsten

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP H11 267435 A (MATSUSHITA SEIKO KK) 5. Oktober 1999 (1999-10-05) Abbildungen 14-18 -----	1-5,7,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/075114

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010023972 A1	17-11-2011	KEINE	
US 4187091 A	05-02-1980	KEINE	
JP S5718451 A	30-01-1982	KEINE	
DE 102013206090 A1	09-10-2014	DE 102013206090 A1 WO 2014161933 A1	09-10-2014 09-10-2014
JP H11267435 A	05-10-1999	JP 4169823 B2 JP H11267435 A	22-10-2008 05-10-1999