

(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
16. August 2012 (16.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/107260 A1

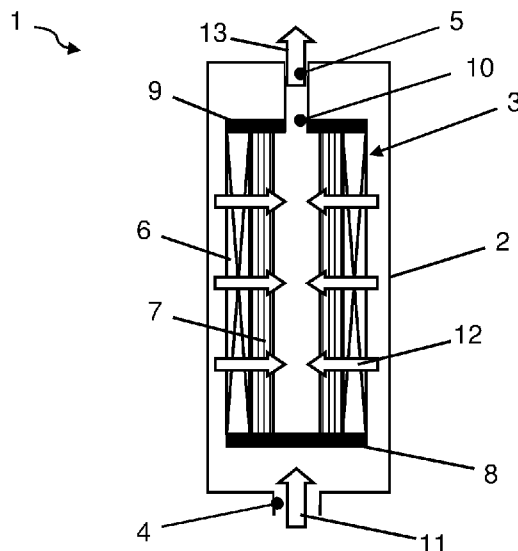
- (51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 29/21 (2006.01) **B01D 29/58** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/050699
- (22) Internationales Anmeldedatum:
18. Januar 2012 (18.01.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 010 667.7
8. Februar 2011 (08.02.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MANN+HUMMEL GMBH** [DE/DE];
Hindenburgstr. 45, 71638 Ludwigsburg (DE).

- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WOLF, Michael** [DE/DE]; Volkerstal 3, 66539 Neunkirchen (DE).
POSTEL, Martin [DE/DE]; Langgasse 175a, 67454 Hassloch (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER ARRANGEMENT AND FILTER PROCESS

(54) Bezeichnung : FILTERANORDNUNG UND FILTERVERFAHREN



Figur 1

(57) Abstract: The invention describes a filter arrangement (1) with a receptacle (2) for a fuel filter (3) and with a fuel filter (3) which comprises a wound filter material (7) and a filter material (6) which is folded in a zig-zag shape and surrounds the wound filter material (7). The filter arrangement (1) is configured such that a fuel (11) to be filtered flows first through the folded filter material (6) and then the wound filter material (7). In a process for filtering fuel, a fuel (11) to be filtered is passed first through a filter material (6) folded in a zig-zag shape and then through a wound filter material (7).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt eine Filteranordnung (1) mit einer Aufnahme (2) für einen Kraftstofffilter (3) und mit einem Kraftstofffilter (3), welcher ein gewickeltes Filtermaterial (7) und ein zickzackförmig gefaltetes Filtermaterial (6), welches das gewickelte Filtermaterial (7) umschließt. Die Filteranordnung (1) ist derart ausgestaltet, dass ein zu filternder Kraftstoff (11) zuerst das gefaltete Filtermaterial (6) und anschließend das gewickelte Filtermaterial (7) durchströmt. Bei einem Verfahren zum Filtern von Kraftstoff wird ein zu filternder Kraftstoff (11) zuerst durch ein zickzackförmig gefaltetes Filtermaterial (6) und anschließend durch ein gewickeltes Filtermaterial (7) geleitet.



WO 2012/107260 A1



TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

Filteranordnung und Filterverfahren

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Filteranordnung, wie zum Beispiel zum
5 Filtern von Kraftstoff für eine Brennkraftmaschine und ein Verfahren zum Filtern eines
Fluids, insbesondere zum Filtern von Kraftstoff.

Stand der Technik

10 Fluidfilter in der Art von Kraftstofffiltern zum Reinigen von Verbrennungskraftstoff für
Brennkraftmaschinen, müssen zuverlässig Schwebstoffe und andere Verschmutzungen
aus dem Verbrennungskraftstoff herausfiltern. Insbesondere bei modernen Diesel-
brennkraftmaschinen, die mit Direkteinspritzung arbeiten, ist ein besonders reiner Die-
selkraftstoff bereitzustellen. In der Vergangenheit wurden zum Beispiel Kraftstofffilter
15 vorgeschlagen, die Flüssigkeiten von emulgierten Flüssigkeiten oder Gasen reinigen.
Beispielsweise zeigt die DE 31 24 602 A1 einen Filtereinsatz zum Filtrieren, Zusam-
menballen und Abscheiden von Partikeln, Flüssigkeiten und Gasen aus einem Fluid.
Darin wird ein Zusammenballungsabschnitt vorgesehen, welcher emulgiertes Wasser
oder andere Fluide mit einem anderen spezifischen Gewicht als der eigentliche Kraft-
20 stoff zu Tröpfchen zusammenballen lässt. Die zusammengeballten Fluidtröpfchen las-
sen sich dann abscheiden.

Die EP 0 648 524 A1 offenbart eine zweistufige Filterkartusche, bei der zunächst eine
erste Filterstufe aus gewickeltem Tiefenfiltermaterial durchströmt wird und anschließend
25 eine zweite Stufe aus gefaltetem Material.

Es ist wünschenswert, die Filterleistung insbesondere bei der Verwendung als Diesel-
kraftstofffilter zu verbessern.

30 Offenbarung der Erfindung

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine verbesserte Filteranordnung zur
Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird durch eine Filteranordnung und ein Filterverfahren mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Demgemäß wird eine Filteranordnung vorgeschlagen, welche eine Aufnahme für ein
5 Filterelement und ein Filterelement umfasst. Das Filterelement weist ein gewickeltes Filtermaterial und ein zickzackförmig gefaltetes Filtermaterial, welches das gewickelte Filtermaterial umschließt, auf. Die Filteranordnung ist dabei derart ausgestaltet, dass ein zu filterndes Fluid zuerst das gefaltete Filtermaterial und anschließend das gewickelte Filtermaterial durchströmt.

10

Ferner wird ein Filterelement vorgeschlagen, welches ein gewickeltes Filtermaterial und ein zickzackförmig gefaltetes Filtermaterial, welches das gewickelte Filtermaterial umschließt, umfasst, vorgeschlagen.

15 Bei einem vorgeschlagenen Verfahren zum Filtern von Fluid wird ein zu filterndes Fluid zuerst durch ein zickzackförmig gefaltetes Filtermaterial und anschließend durch ein gewickeltes Filtermaterial geleitet.

Außerdem wird die Verwendung eines wie vorbeschriebenen Filterelementes zum Fil-
20 tern von Fluid vorgeschlagen, wobei ein zu filterndes Fluid zuerst durch das zickzackförmig gefaltete Filtermaterial und anschließend durch das gewickelte Filtermaterial geleitet wird.

Das Filterelement ist insbesondere ein Kraftstofffilter, wie beispielsweise für Benzin
25 oder Dieselmotoren für Brennkraftmaschinen. Das zu filternde Fluid ist insbesondere zu filternder Kraftstoff.

Die Filteranordnung, das Filterelement, das Verfahren zum Filtern sowie die Verwen-
dung des Filterelementes oder Kraftstofffilters ermöglichen eine effiziente Filterung und
30 Reinigung des Fluids oder Kraftstoffs von Schwebepartikeln. Da zunächst gefaltetes Filtermaterial durchströmt wird, kann eine gute erste Vorabscheidung erfolgen, so dass eine Feinfilterung durch das gewickelte Filtermaterial oder Filtermedium erfolgen kann. Vorzugsweise lassen sich bis zu 4 µm große Partikel zu 99% filtern. Dazu kann das

gewickelte Filtermaterial und/oder das zickzackförmig gefaltete Filtermaterial entsprechend angepasst werden.

Es ist von Vorteil, zunächst das zu filternde Fluid durch das zickzackförmig gefaltete Filtermaterial zu führen, da so eine große Oberfläche und eine gute Vorfilterung erzielt werden kann. Fluidströmungsabwärts ist dann der Flachfilterbereich aus gewickeltem Filtermaterial vorgesehen.

Bei einer Ausführungsform der Filteranordnung oder des Filterelements bildet das gewickelte Filtermaterial eine innere zylinderförmige Filterstufe aus. Das zickzackförmig gefaltete Filtermaterial bildet vorzugsweise einen Endlosfaltenbalg als äußere Filterstufe aus. Im Wesentlichen zylinderförmige Filteranordnungen lassen sich leicht herstellen und verbauen.

Vorzugsweise strömt das zu filternde Fluid radial zu einer Filterelementachse durch die beiden Filterstufen. Die zylinderförmige Filterstufe und der Endlosfaltenbalg und/oder die Filteraufnahme sind vorzugsweise coaxial angeordnet.

Bei einer Ausführungsform der Filteranordnung oder des Filterelements liegen Innenfalten des Endlosfaltenbalgs auf dem gewickelten Filtermaterial direkt an. Vorteilig ist zum Beispiel, dass nur ein einzelner Stützkörper, beispielsweise innerhalb des zylinderförmigen gewickelten Filtermaterials vorliegt. Die zylinderförmige Filterstufe kann auch selbst als Stützelement für den Endlosfaltenbalg ausgeführt sein.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Filteranordnung oder des Filterelements ist zwischen Innenfalten des Endlosfaltenbalgs und dem gewickelten Filtermaterial ein Abstandhalter abgeordnet. Dadurch wird ein Zwischenraum zwischen dem gefalteten Filtermaterial und dem gewickelten Filtermaterial geschaffen, so dass Fluid, welches bereits vorgereinigt ist, über die gesamte Fläche des gewickelten Materials anströmen kann.

In einer Weiterbildung ist der Abstandhalter als Schrumpfgitter zum Komprimieren des gewickelten Filtermaterials ausgebildet. Durch ein Schrumpfgitter, beispielsweise aus Metall oder Kunststoff, kann die Dichte des Filtermaterials erhöht werden und damit ei-

ne Porengröße verringert werden. Dadurch wird eine feinere Filterung erzielt und die Filterleistung verbessert.

In einer weiteren Ausführungsform ist das gewickelte Filtermaterial auf einen formstabilen Stützkörper gewickelt. Der Stützkörper stabilisiert dabei das eingesetzte Filterelement.

Das Filtermaterial oder Filtermedium umfasst zum Beispiel Papier, Vlies, Kunststoff oder Glasfasermaterialien. In einer Ausführungsform sind das gefaltete Filtermaterial und das gewickelte Filtermaterial aus demselben Filtermedium gebildet. Insbesondere kann das gefaltete Filtermaterial Zellulose aufweisen, und mit einer Melt-Blown-Auflage versehen sein. Das gewickelte Filtermaterial ist vorzugsweise zumindest teilweise aus Glasfaser, Kunststoff oder anderen synthetischen Geweben oder Gelegen gebildet.

Insbesondere das gefaltete Filtermaterial kann dabei mehrlagig ausgeführt sein. Insofern umfasst das gefaltete Filtermaterial mehrere flächige Filtermateriallagen, die gemeinsam gefaltet sind. Zwischen den Filtermateriallagen können zusätzlich Adsorberpartikel zur verbesserten Filterung vorgesehen sein.

Die Filteranordnung oder das Filterelement umfasst in einer Ausführungsform zwei Filterendscheiben, welche fluiddicht auf ein sternförmiges Faltenprofil des gefalteten Filtermaterials und auf kreisförmigen Endquerschnitten des gewickelten Filtermaterials angebracht sind. Die Filterendscheiben bilden beispielsweise die Deckflächen eines Zylinders aus, welcher von dem gefalteten und gewickelten Filtermaterial ausgebildet ist. Eine Endscheibe hat dabei vorzugsweise eine Öffnung zum Austritt von gereinigtem Fluid.

Weitere mögliche Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale oder Ausführungsformen des Filterelements oder der Filteranordnung. Dabei wird der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der Erfindung hinzufügen.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung. Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren näher erläutert.

5

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigt dabei:

Fig. 1: eine schematische Querschnittsansicht einer Ausführungsform einer Filteranordnung;

10

Fig. 2: eine perspektivische schematische Ansicht eines Ausschnitts einer Ausführungsform eines Kraftstofffilters;

Fig. 3: eine Querschnittsansicht der Ausführungsform des Kraftstofffilters.

15

Fig. 4: eine Längsschnittansicht der Ausführungsform des Kraftstofffilters; und

Fig. 5: eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines Endlosfaltenbalgs.

20

In den Figuren bezeichnen dieselben Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Elemente, soweit nichts Gegenteiliges angegeben ist.

Ausführungsform(en) der Erfindung

25

Die Figur 1 zeigt eine Filteranordnung zum Filtern von Kraftstoff, beispielsweise für eine Brennkraftmaschine. Die Filteranordnung 1 umfasst dabei ein Filtergehäuse 2, das als Aufnahme für ein Filterelement 3 dient. Das Filtergehäuse 3 schafft einen Innenraum mit einer Fluideintrittsöffnung 4, beispielsweise zum Einströmen von zu reinigendem Kraftstoff 11. In dem Innenraum des Gehäuses 2 ist ein Filterelement 3 vorgesehen. Das Filterelement 3 ist zylinderförmig ausgeführt und umfasst eine innere Filterstufe 7, welche aus gewickeltem flächigem Filtermaterial gebildet ist. Um die innere Filterstufe aus gewickeltem Filtermaterial 7 ist ein Endlosfaltenbalg 6 aus zickzackförmig gefaltetem Filtermaterial angebracht. Dabei ist auf Faltprofile des zickzackförmig

30

gefalteten Filtermediums 6 und kreisförmigen Endprofilen des gewickelten Filtermaterials 7 kopfseitig jeweils eine Endscheibe 8, 9 angebracht. Die Verbindung zwischen den Endscheiben und dem Filtermaterial 6, 7 erfolgt fluiddicht. Beispielsweise kann eine Verklebung oder Verschmelzung miteinander erfolgen. In der Orientierung der Figur 1 in der oberen Endscheibe 9 ist eine Fluidaustrittsöffnung 10 zentral vorgesehen. Die Fluidaustrittsöffnung ist über einen Kanal zu einem Fluidaustritt 5 für gereinigtes Fluid oder Kraftstoff 13 des Gehäuses 2 gekoppelt.

Die Filteranordnung 1 ermöglicht ein Verfahren zum Filtern von Fluid oder Kraftstoff, bei dem zunächst zu reinigendes Fluid 11 durch die Eintrittsöffnung 4 des Gehäuses 2 in den Innenraum bzw. den Zwischenraum zwischen dem Filterelement und der Wandung des Gehäuses 2 strömt. Zunächst strömt das zu reinigende Fluid in etwa radial, wie durch die Pfeile 12 angedeutet, durch das zickzackförmig gefaltete Filtermaterial 6 und wird dadurch vorgereinigt. Grobe Schwebstoffe können bereits aus dem Fluid entfernt werden. In der Feinfilterstufe aus gewickeltem Filtermaterial 7 erfolgt eine weitere verbesserte Reinigung bzw. ein Filtern von Schwebstoffen. Das gereinigte Fluid gelangt in den Innenraum des Filterelements 3 und kann als Reinfluid 12 beispielsweise als Dieselmotorkraftstoff einer Brennkraftmaschine zugeführt werden.

Durch die Anzahl der Wicklungen in der inneren Filterstufe 7 kann eine optimale Abstimmung der Feinfilterschicht 7 im Verhältnis zur Vorfilterschicht 6 ermöglicht werden.

In den Figuren 2, 3 und 4 ist eine Ausführungsform eines Filterelements in der Art eines Kraftstofffilters näher dargestellt. Die Figur 2 zeigt dabei eine perspektivische schematische Ansicht eines Ausschnitts, die Figur 3 eine Querschnittsansicht und die Figur 4 eine Längsschnittansicht.

Das Filterelement 100 umfasst dabei einen inneren Stützkörper 14, der fluiddurchlässig ist und beispielsweise in der Art eines Gitters oder einer unterbrochenen oder gelöcherten Stange ausgeführt ist. Als Material dient beispielsweise Kunststoff oder auch Metall. Auf den Stützkörper 14 ist ein Filterwickel 7 aufgetragen, wobei in der Darstellung der Figuren 2, 3 und 4 das gewickelte flache Filtermaterial dreimal um den Stützkörper 14 gewickelt ist. Das heißt, es ergeben sich drei Lagen 15, 16, 17 von

flächigem Filtermaterial als innere Filterstufe 7.

Um das flächige und gewickelte Filtermaterial 7 herum ist ein Schrumpfgitter 18 aufgesetzt, welches durch geeignete Maßnahmen, beispielsweise Erhitzen, schrumpft und somit die zwischen dem Stützkörper 14 und dem Schrumpfgitter 18 vorliegenden Filtermaterialwicklungen komprimiert. Dadurch lassen sich die Poren der Feinfilterstufe aus dem gewickelten Filtermaterial 7 verkleinern.

Insbesondere in den Figuren 3 und 4 erkennt man, dass um eine Filtermaterialachse 21, welche die Längsachse des zylinderförmigen Filterelementes 100 bildet, koaxial das zickzackförmig gefaltete Filtermedium 6 angeordnet ist. Das zickzackförmige Filtermedium 6 ist in der Art eines Endlosfaltenbalgs um den Zylinder aus innerem um den Stützkörper 14 gewickeltem Filtermaterial 15, 16, 17 und dem Schrumpfgitter 18 angeordnet.

Unterseitig ist das Filterelement 100 fluiddicht über eine Filterendscheibe 8 abgeschlossen. Oberseitig ist das Filterelement 100 über eine mit einer Öffnung 10 versehene Filterendscheibe 9 abgeschlossen. Zu filterndes Fluid tritt im Wesentlichen radial durch die zickzackförmigen Falten des Endlosfaltenbalgs 6 zu der zweiten Feinfilterstufe 7 aus gewickeltem Filtermaterial durch und tritt durch den Innenraum im Stützkörper 14 und die Öffnung 10 als Reinfluid aus. Beispielsweise kann das Filterelement 100 zwischen den Filterendscheiben 8, 9 in einem entsprechenden Gehäuse eingespannt werden.

In der Figur 2 sieht man ferner, dass die nach innen gerichteten, also in Richtung zur Filterachse oder dem gewickelten Filtermaterial orientierten Innenfalten 19 auf dem Schrumpfgitter 18 anliegen. Nach außen weisen äußere Faltkanten 20 radial von dem zylinderförmigen Filterelement 100 weg.

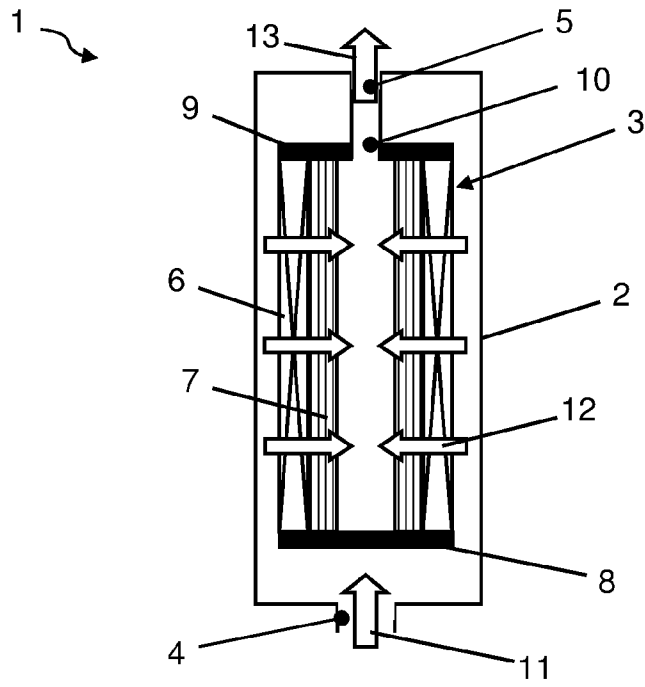
Das zickzackförmig gefaltete Filtermaterial kann insbesondere mehrlagig ausgeführt sein. Beispielsweise zeigt die Figur 5 eine Ausführungsform eines Filtermaterials. Das Filtermaterial 6 hat dabei zwei Lagen 22, 23, die aufeinander gelegt sind. Zwischen den Lagen 22, 23 des Filtermaterials 6 sind zur Verbesserung der Filtereigenschaften Adsorberpartikel 24, wie beispielsweise Aktivkohlepartikel vorgesehen. Insofern lässt

sich eine besonders gute Vorfilterung durch den Endlosfaltenbalg erzielen.

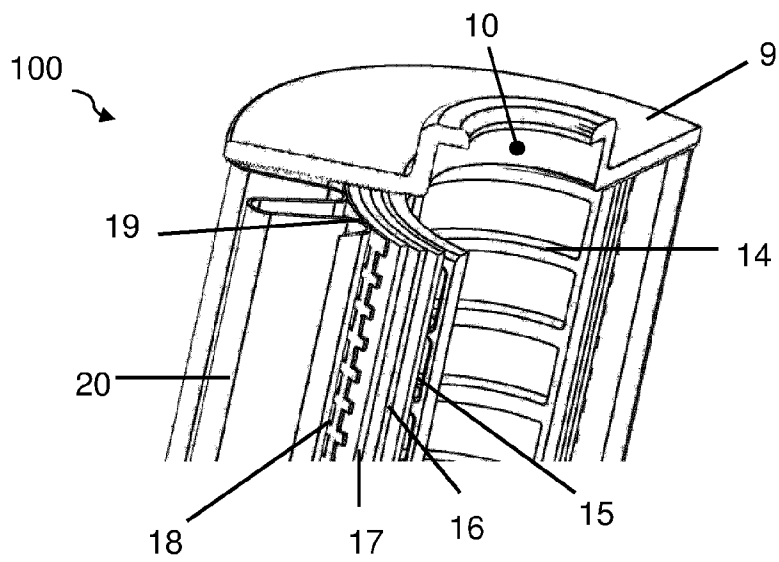
Durch die Verwendung eines mehrstufigen Filterelementes mit einem innen liegenden gewickelten Filtermedium und einem äußeren zickzackförmig gefalteten Filtermedium
5 und bei einem Verfahren, bei dem das zickzackförmige Filtermedium zuerst durchströmt wird, kann eine effiziente und aufwandsgünstige Filterung, insbesondere von Dieselmkraftstoff erfolgen.

Ansprüche

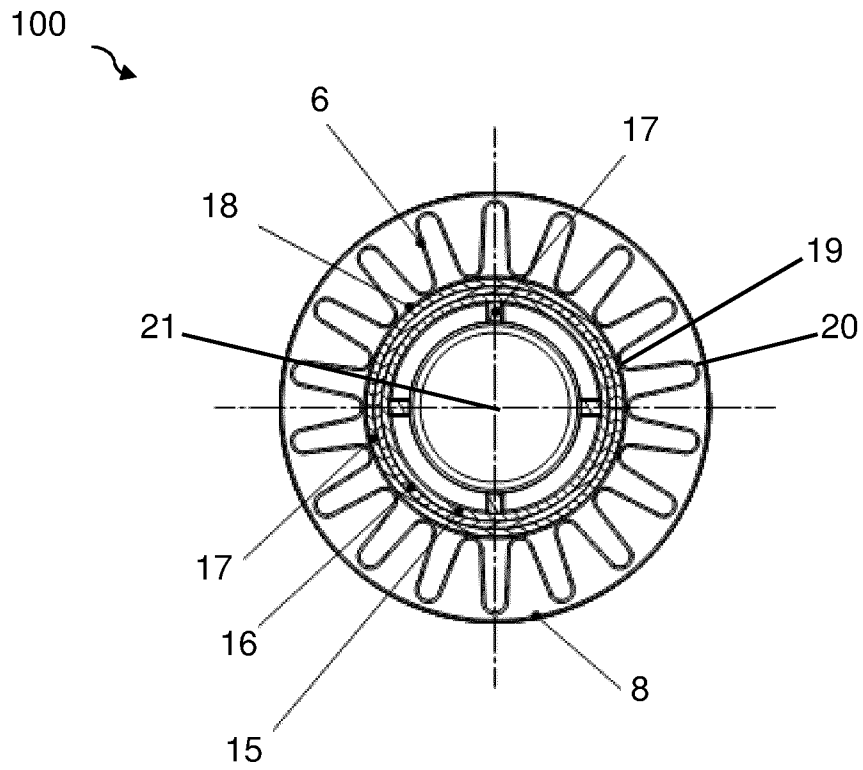
1. Filteranordnung (1) mit einer Aufnahme (2) für einen Kraftstofffilter (3) und mit einem Kraftstofffilter (3), welcher ein gewickeltes Filtermaterial (7) und ein zickzackförmig gefaltetes Filtermaterial (6), welches das gewickelte Filtermaterial (7) umschließt, umfasst, wobei die Filteranordnung (1) derart ausgestaltet ist, dass ein zu
5 filternder Kraftstoff (11) zuerst das gefaltete Filtermaterial (6) und anschließend das gewickelte Filtermaterial (7) durchströmt.
2. Filteranordnung (1) nach Anspruch 1, wobei das gewickelte Filtermaterial (7) des Kraftstofffilters (2) eine innere zylinderförmige Filterstufe bildet, und das zickzackförmig gefaltete Filtermaterial (6) einen Endlosfaltenbalg als äußere Filterstufe bildet.
10
3. Filteranordnung (1) nach Anspruch 2, wobei die zylinderförmige Filterstufe (7) und der Endlosfaltenbalg (6) coaxial angeordnet sind.
4. Filteranordnung (1) nach Anspruch 2 oder 3, wobei Innenfalten (19) des Endlosfaltenbalgs auf dem gewickelten Filtermaterial (17) direkt anliegen.
15
5. Filteranordnung (1) nach Anspruch 2 oder 3, wobei zwischen Innenfalten (19) des Endlosfaltenbalgs und dem gewickelten Filtermaterial (17) ein Abstandhalter (18) abgeordnet ist.
6. Filteranordnung (1) nach Anspruch 5, wobei der Abstandhalter (18) als Schrumpfgitter zum Komprimieren des gewickelten Filtermaterials (7) ausgebildet ist.
20
7. Filteranordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 –6, wobei das gewickelte Filtermaterial (7) auf einem formstabilen Stützkörper (17) gewickelt ist.
8. Filteranordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 –7, wobei das gefaltete Filtermaterial (6) mehrere flächige Filtermateriallagen (22, 23) umfasst.
- 25 9. Filteranordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 –8, wobei der Kraftstofffilter (3) zwei Filterendscheiben (8, 9) umfasst, welche fluiddicht auf ein sternförmiges Faltenprofil des gefalteten Filtermaterials (6) und kreisförmigen Endquerschnitten des gewickelten Filtermaterials (7) angebracht sind.
- 30 10. Verfahren zum Filtern von Kraftstoff, wobei ein zu filternder Kraftstoff (11) zuerst durch ein zickzackförmig gefaltetes Filtermaterial (6) und anschließend durch ein gewickeltes Filtermaterial (7) geleitet wird.



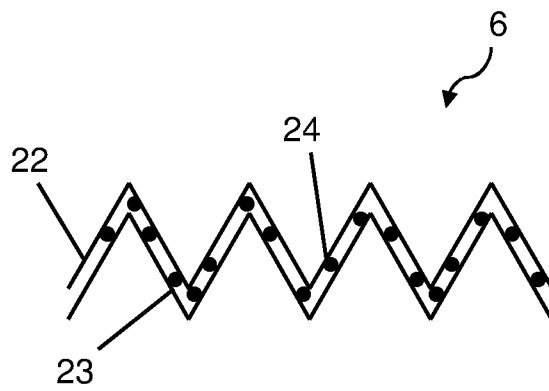
Figur 1



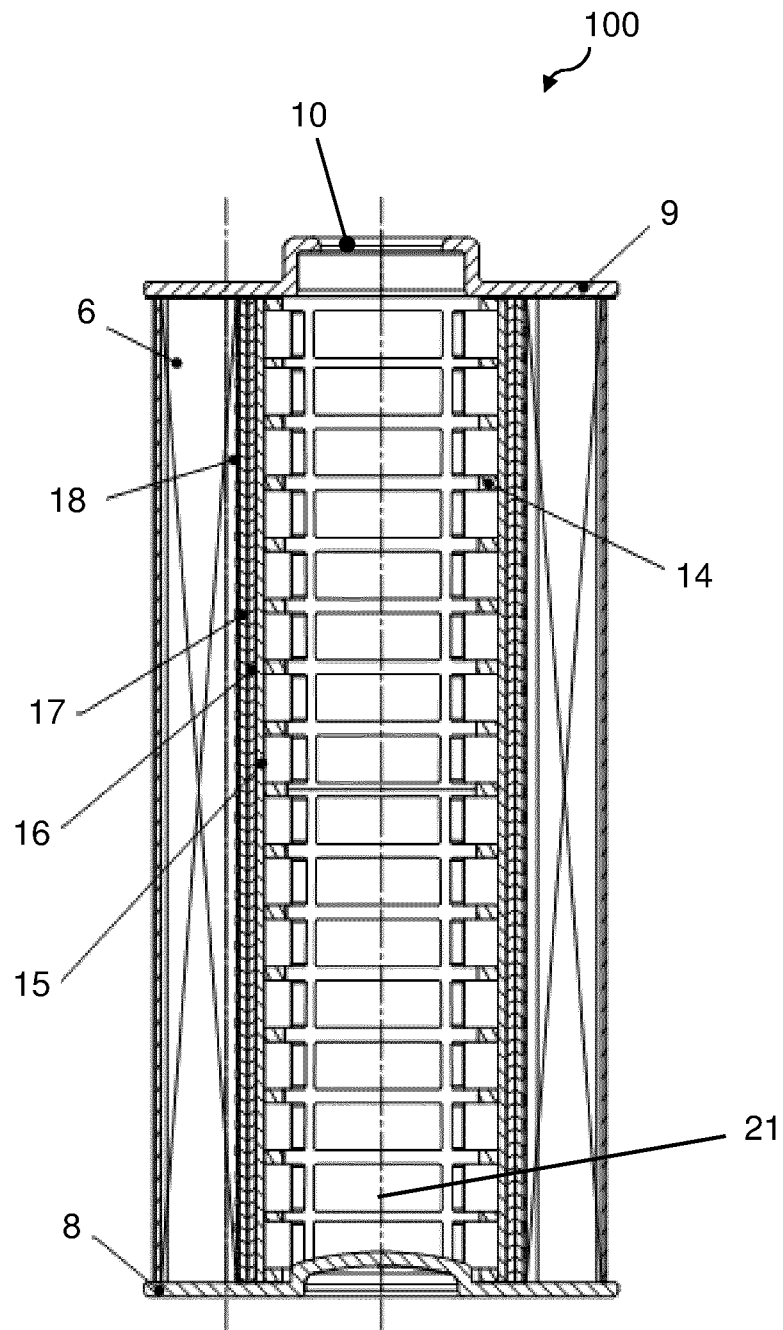
Figur 2



Figur 3



Figur 5



Figur 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/050699

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D29/21 B01D29/58
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 practical, 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	US 2 864 505 A (WALTER KASTEN) 16 December 1958 (1958-12-16) figure 2	1-3,5-10
X	----- WO 2008/028734 A1 (UNILEVER NV [NL]; UNILEVER PLC [GB]; UNILEVER HINDUSTAN [IN]; CHATTERJ) 13 March 2008 (2008-03-13) the whole document	1-4,7-10
X	----- US 5 269 921 A (RUGER HELMUT [DE] ET AL) 14 December 1993 (1993-12-14) page 7, line 3 - line 16; figure 7 -----	1-4,7-10



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 document 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 March 2012

Date of mailing of the international search report

21/03/2012

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

Hilt, Daniel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/050699

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2864505	A	16-12-1958	NONE	

WO 2008028734	A1	13-03-2008	NONE	

US 5269921	A	14-12-1993	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B01D29/21 B01D29/58
 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	US 2 864 505 A (WALTER KASTEN) 16. Dezember 1958 (1958-12-16) Abbildung 2	1-3,5-10
X	----- WO 2008/028734 A1 (UNILEVER NV [NL]; UNILEVER PLC [GB]; UNILEVER HINDUSTAN [IN]; CHATTERJ) 13. März 2008 (2008-03-13) das ganze Dokument	1-4,7-10
X	----- US 5 269 921 A (RUGER HELMUT [DE] ET AL) 14. Dezember 1993 (1993-12-14) Seite 7, Zeile 3 - Zeile 16; Abbildung 7 -----	1-4,7-10



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" älteres Dokument, 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 anderen 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. März 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/03/2012

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

Hilt, Daniel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/050699

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2864505	A	16-12-1958	KEINE
WO 2008028734	A1	13-03-2008	KEINE
US 5269921	A	14-12-1993	KEINE