

(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. Februar 2015 (12.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/018779 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 36/00 (2006.01) **B01D 29/15** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/066690
- (22) Internationales Anmeldedatum:
4. August 2014 (04.08.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 012 917.6
5. August 2013 (05.08.2013) DE
- (71) Anmelder: MANN+HUMMEL GMBH [DE/DE]; LC-IP,
Hindenburgstr. 45, 71638 Ludwigsburg (DE).
- (72) Erfinder: MORENO LINARES, Andrés; Watzmannstr.
9, 71067 Sindelfingen (DE). NEUBAUER, Sebastian;
Alemannenstr. 23, 71672 Marbach (DE).
STEIGELMANN, Helen; Rechbergstr. 12, 71638
Ludwigsburg (DE).

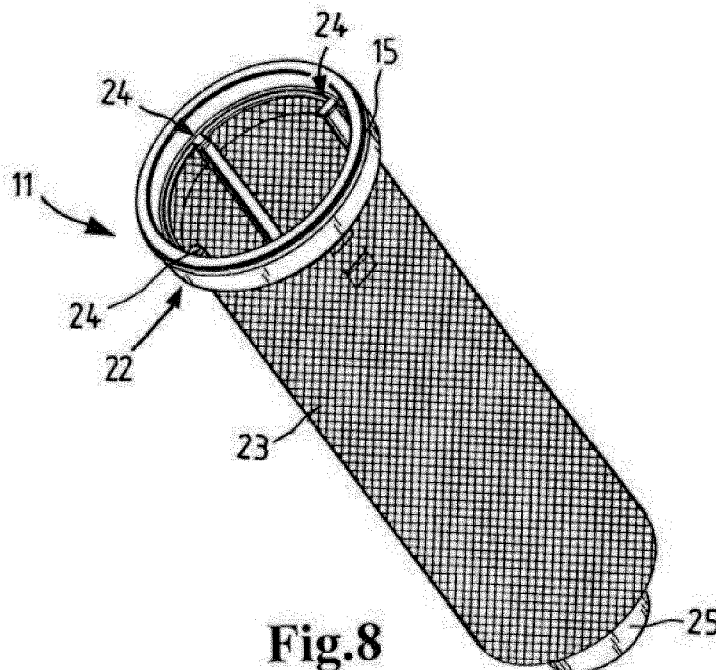
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: WATER SEPARATING SCREEN FOR A FILTER ELEMENT IN A LIQUID FILTER

(54) Bezeichnung : WASSERABSCHIEDSIEB FÜR EIN FILTERELEMENT IN EINEM FLÜSSIGKEITSFILTER



(57) Abstract: A liquid filter has a filter element, through which flow can pass radially from the outside to the inside, in a filter housing, and a water separating screen which is inserted into the filter element. The water separating screen comprises a screen fabric and a fabric carrier, wherein the fabric carrier has exclusively longitudinal struts which are radially elastic.

(57) Zusammenfassung: Ein Flüssigkeitsfilter weist ein radial von außen nach innen durchströmbares Filterelement in einem Filtergehäuse auf sowie ein Wasserabschiedesieb, das in das Filterelement eingesetzt ist. Das Wasserabschiedesieb umfasst ein Siebgewebe und einen Gewebeträger, wobei der Gewebeträger ausschließlich Längsstreben aufweist, die radialelastisch sind.



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Beschreibung

Wasserabscheidesieb für ein Filterelement in einem Flüssigkeitsfilter

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Wasserabscheidesieb für ein Filterelement in einem Flüssigkeitsfilter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Aus der WO 2004/082804 A1 ist ein Filtersystem für Dieselmotorkraftstoff bekannt, das einen ringförmigen Partikelfilter in einem Filtergehäuse aufweist, dem ein ebenfalls ringförmiges Coalescer-Element vorgeschaltet ist. Über das Coalescer-Element werden im Kraftstoff dispersiv vorliegende Wassertröpfchen zu größeren Tröpfchen angereichert, um die Wasserabscheidung zu erleichtern. Das Coalescer-Element und das Filterelement sind um ein zentral im Aufnahme- und Durchlaufraum des Filtergehäuses angeordnetes Mittelrohr gelagert, welches zur Ableitung des gereinigten Kraftstoffes dient.

In der DE 20 2011 002 684 U1 wird ein Filter zum Einsetzen in einen Kraftstofftank beschrieben, der einen Filterstrumpf aus einem Gewebe aufweist, welches von stegartigen Aussteifungselementen gestützt wird, die flexibel verformbar sind. Hiermit soll erreicht werden, dass beim Einsetzen des Filters in einen gekrümmt ausgeführten Einfüllstutzen der Filter dem Verlauf ohne Beschädigung folgen kann. Der strumpfförmige Filter dient jedoch nur zur Partikelfiltration, eine Wasserabscheidung kann hiermit nicht erreicht werden.

Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einfachen konstruktiven Maßnahmen bei einer Flüssigkeitsfiltration über einen langen Betriebszeitraum in effektiver Weise dispersiv enthaltene Wassertröpfchen abzuscheiden.

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

Das erfindungsgemäße Wasserabscheidesieb kann in Filterelementen in Flüssigkeitsfiltern verwendet werden, vorzugsweise in Kraftstofffiltern, beispielsweise in Dieselmotorkraft-

stofffiltern. Möglich ist aber auch eine Anwendung beispielsweise zur Filtration von Hydrauliköl.

Der Flüssigkeitsfilter weist in einem Filtergehäuse ein ringförmiges Filterelement auf, das insbesondere als Partikelfilter dient und radial von außen nach innen von dem zu reinigenden Fluid durchströmt wird. Der Innenraum des hohlzylindrischen Filterelementes bildet den Reinraum, über den das gereinigte Fluid axial abgeleitet wird. In den Reinraum kann ein Mittelrohr eingesetzt sein, welches dem Filtermittel des Filterelementes, das beispielsweise faltenförmig ausgebildet ist, zusätzliche Stabilität verleiht.

In das Filterelement des Flüssigkeitsfilters kann ein erfindungsgemäßes Wasserabscheidesieb eingesetzt werden, das separat vom Filterelement ausgebildet und mit dem Filterelement bzw. einem am Filterelement angeordneten Bauteil verbunden ist. An dem Wasserabscheidesieb erfolgt die Abscheidung von Wassertröpfchen, welche in der zu reinigenden Flüssigkeit, also beispielsweise dem Kraftstoff oder dem Hydrauliköl enthalten sind. Der Reinraum im Filterelement kann axial einen Ende mit einem Wassersammelraum strömungsverbunden sein, welcher im Filtergehäuse angeordnet ist und in den das abgeschiedene Wasser vom Wasserabscheidesieb abgeleitet wird. Das gereinigte Fluid wird dagegen vorteilhafterweise über eine axial am anderen Ende angeordnete Flüssigkeitsabströmleitung aus dem Reinraum des Filterelementes abgeleitet. Dies erlaubt beispielsweise eine Anordnung des Flüssigkeitsfilters mit dem Wassersammelraum im unten liegenden Bereich des Filtergehäuses, wohingegen die gereinigte Flüssigkeit axial nach oben aus dem Reinraum abgeleitet wird. Das im Wassersammelraum aufgenommene Wasser kann beispielsweise über ein Ventil aus dem Filtergehäuse abgeleitet werden. Die Abströmung abgeschiedener Wassertröpfchen vom Wasserabscheidesieb in den Wassersammelraum erfolgt somit in Richtung der Gewichtskraft der Wassertröpfchen.

Das Wasserabscheidesieb umfasst ein Siebgewebe und einen Gewebeträger, an dem das Siebgewebe gehalten ist und der dem Siebgewebe eine definierte Form verleiht, beispielsweise eine Zylinderform oder eine konische Form. Das Wasserabscheidesieb befindet sich auf der Reinseite des Filterelementes, es ist in den zylindrischen Reinraum des Filterelementes eingesetzt. Falls ein Mittelrohr an der Innenwand des Reinraums am Filtermittel des Filterelementes angeordnet ist, umgreift das Mittelrohr das

Wasserabscheidesieb. Insbesondere ist zwischen dem Wasserabscheidesieb und dem Mittelrohr ein Spalt, z. B. von mindestens 5 mm, vorgesehen.

Der Gewebeträger erstreckt sich zwischen den Stirnseiten des Siebgewebes und weist
5 in diesem Bereich ausschließlich Längsstreben auf, welche sich zumindest im Wesentlichen in Richtung der Längsachse des Filterelementes bzw. des koaxial zum Filterelement angeordneten Wasserabscheidesiebs erstrecken. Aufgrund der zumindest im Wesentlichen axialen Ausrichtung der Längsstreben in Richtung der Längsachse ist der Winkel der Längsstreben zur Längsachse kleiner als 45°. Es kann zweckmäßig sein, die
10 Längsstreben genau in Richtung der Längsachse auszurichten oder unter einem nur kleinen Winkel von beispielsweise maximal 10° oder maximal 20°.

Im Bereich zwischen den Stirnseiten des Siebgewebes verlaufen nur die Längsstreben des Gewebeträgers, jedoch keine Querstreben. Durch den Verzicht auf Querstreben
15 besitzt die Struktur des Gewebeträgers eine hohe Radialelastizität und kann insbesondere radial nach innen zusammengedrückt werden. Dies ermöglicht es dem Siebgewebe, welches von dem Gewebeträger getragen ist und sich insbesondere an der Außenseite der Längsstreben des Wasserabscheidesiebs befindet, bei einem entsprechend hohen Druck, der radial an der Außenseite des Wasserabscheidesiebs anliegt, ebenfalls radial nach innen auszuweichen. Ein derartiger erhöhter Druck besteht beispielsweise bei einem Einsatz des Flüssigkeitsfilters zur Dieselfiltration bei tiefen Temperaturen und dem Ausscheiden von Paraffinen aus dem Dieselkraftstoff, wodurch das Siebgewebe radial von außen nach innen kraftbeaufschlagt wird. Durch das radialelastische Nachgeben der Längsstreben und des Siebgewebes kann ein Reißen des Sieb-
20 gewebes vermieden werden.

Sobald der äußere Druck nachlässt, nimmt das Wasserabscheidesieb wieder seine Ausgangsposition ein, indem die radialelastischen Längsstreben wieder in ihre Ausgangsposition zurückkehren. Auch das Siebgewebe, welches vorzugsweise auf der Außen-
30 seite der Längsstreben angeordnet ist, kehrt wieder in die Ausgangsposition zurück.

Grundsätzlich möglich ist aber auch eine Anordnung des Siebgewebes auf der Innenseite der Längsstreben. In diesem Fall kann es zweckmäßig sein, das Siebgewebe zumindest punktuell mit den Längsstreben zu verbinden. Bei einer Anordnung des

Siebgewebes auf der Außenseite der Längsstreben ist es dagegen nicht zwingend erforderlich, das Siebgewebe mit den Längsstreben zu verbinden, auch wenn dies grundsätzlich möglich ist.

- 5 Der Gewebeträger besteht vorteilhafterweise aus Kunststoff. Des Weiteren ist es zweckmäßig, dass der Gewebeträger an jeder Stirnseite des Wasserabscheidesiebs einen Trägerring bzw. Kragen aufweist und die Längsstreben zwischen den Trägerringen verlaufen und mit diesen verbunden sind. Es ist insbesondere möglich, die stirnseitigen Trägerringe und die zwischenliegenden Längsstreben einteilig auszubilden. Die
10 stirnseitigen Trägerringe sind jeweils mit dem Siebgewebe verbunden. Über einen der Trägerringe ist das Wasserabscheidesieb beispielsweise mit einer Endscheibe zu verbinden, die an einer Stirnseite des Filterelementes angeordnet ist.

- Es kann zweckmäßig sein, die Anzahl der Längsstreben verhältnismäßig gering zu hal-
15 ten, um eine ausreichende Radialelastizität des Gewebeträgers sicherzustellen und außerdem den Bereich, der von den Längsstreben abgedeckt wird und somit nicht für den Durchtritt der zu reinigenden Flüssigkeit zur Verfügung steht, so gering wie möglich zu halten. Beispielsweise reicht es aus, vier gleichmäßig über den Umfang verteilte Längsstreben im Gewebeträger vorzusehen.

- 20 Gemäß einer weiteren zweckmäßigen Ausführung ist im Flüssigkeitsfilter zusätzlich zum Filterelement ein Coalescer-Element angeordnet, welches zweckmäßigerweise in das Filterelement integriert ist. Bei dem zu reinigenden Fluid handelt es sich um ein dispersives Gemisch von zwei Flüssigkeiten, beispielsweise um Kraftstoff mit dispersiv
25 eingelagertem Wasser, die voneinander getrennt werden sollen. Mithilfe des Coalescer-Elementes können feine Wassertröpfchen zu größeren Tröpfchen zusammengeführt werden, ohne jedoch eine Abscheidung zu bewirken. Im Coalescer-Element werden somit lediglich größere Wassertröpfchen erzeugt, die nach dem Durchströmen des Coalescer-Elementes am Wasserabscheidesieb, das sich im Reinraum befindet, abgeschie-
30 den werden. Das Coalescer-Element ist vorzugsweise auf der Reinseite des Filterelementes angeordnet, insbesondere zwischen der radialen Innenseite des Filtermittels des Filterelementes und dem Mittelrohr.

Es kann zweckmäßig sein, ein Dichtelement zwischen dem Wasserabscheidesieb und dem Bauteil am Filterelement vorzusehen, an dem das Wasserabscheidesieb gehalten ist. Soweit das Wasserabscheidesieb mit der Endscheibe verbunden ist, kann das Dichtelement zwischen einem Kragen bzw. Trägerring und der Endscheibe angeordnet werden. Der Kragen bzw. Trägerring befindet sich vorzugsweise an der Stirnseite des Wasserabscheidesiebs. Das Dichtelement zwischen dem Wasserabscheidesieb und dem Bauteil des Filterelementes ist entweder einteilig mit dem Kragen bzw. Trägerring ausgebildet, beispielsweise als eine am Kragen bzw. Trägerring angeformte Dichtlippe, oder als ein separat ausgebildetes Dichtelement in Form eines Dichtringes.

10

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

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

- 15 Fig. 1 in perspektivischer Ansicht ein Flüssigkeitsfilter zur Kraftstofffiltration,
Fig. 2 einen Schnitt längs durch den Flüssigkeitsfilter mit eingezeichneten Strömungspfeilen zur Kennzeichnung des Strömungswegs,
Fig. 3 in perspektivischer, teilgeschnittener Ansicht ein Filterelement, welches Bestandteil des Flüssigkeitsfilters ist, mit einem im innenliegenden Reinraum angeordneten
20 Wasserabscheidesieb,
Fig. 4 in einer weiteren, teilgeschnittenen Darstellung das Filterelement,
Fig. 5 eine vergrößerte Ansicht des Teils V aus Fig. 4,
Fig. 6 das Wasserabscheidesieb in Seitenansicht,
Fig. 7 das Wasserabscheidesieb im Längsschnitt,
25 Fig. 8 das Wasserabscheidesieb in perspektivischer Ansicht.

In den Figuren sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Ausführungsform(en) der Erfindung

- 30 In Fig. 1 ist perspektivisch ein Flüssigkeitsfilter 1 zur Filtration von Kraftstoff, vorzugsweise Dieseldieselkraftstoff dargestellt. Der Flüssigkeitsfilter 1 weist in einem Filtergehäuse 2 ein Filterelement zur Filtration des Kraftstoffes auf. Im oberen, stirnseitigen Bereich des Filtergehäuses 2 befindet sich eine Heizeinrichtung 3, in der eine Vorwärmung des zugeführten Kraftstoffes erfolgt, bevor dieser dem Filterelement im Filtergehäuse 2 zuge-

leitet wird. Ebenfalls im oberen Bereich des Filtergehäuses 2 befinden sich eine radiale Zuströmleitung 4 für die Zufuhr des unfiltrierten Kraftstoffes und eine radiale Abströmleitung 5 für die Ableitung des filtrierte Kraftstoffes.

- 5 In Fig. 2 ist der Flüssigkeitsfilter 1 im Längsschnitt dargestellt. Im Filtergehäuse 2 ist das ringförmige Filterelement 6 aufgenommen, welches radial von außen nach innen von dem zu filtrierenden Fluid durchströmt wird. Dementsprechend bildet der zylindrische Innenraum im Filterelement 6 den Reinraum 7, aus dem das gereinigte Fluid axial abgeleitet wird.

10

In den Reinraum 7 des Filterelementes 6 ist ein Mittel- bzw. Stützrohr 8 eingesetzt, welches vorzugsweise aus Kunststoff besteht und das Filtermittel des Filterelementes 6 stützt und diesem Stabilität verleiht. Das Mittelrohr 8 kleidet den Reinraum 7 aus.

- 15 An der radial innen liegenden Seite des Filtermittels des Filterelementes 6 befindet sich ein Coalescer-Element 9, das radial nach innen von dem Mittelrohr 8 begrenzt wird. Im Coalescer-Element 9 erfolgt eine Koaleszenz bzw. Agglomeration fein verteilter Wassertröpfchen im Kraftstoff, so dass sich diese zu größeren Tröpfchen anreichern.

- 20 Im untenliegenden bodennahen Bereich befindet sich im Filtergehäuse 2 ein Wassersammelraum 10, in welchem Wasser gesammelt wird, welches bei der Filtration des Fluids abgeschieden wird. Das gesammelte Wasser kann über eine bodenseitige Öffnung und ein Ventil aus dem Wassersammelraum 10 im Filtergehäuse abgeleitet werden.

25

In den Reinraum 7 ist ein Wasserabscheidesieb 11 eingesetzt, welches hohlzylindrisch ausgebildet ist und einen Außendurchmesser aufweist, der kleiner ist als der Innendurchmesser des Mittelrohrs 8, so dass ein zwischenliegender Ringraum gebildet ist. Das Wasserabscheidesieb 11 erstreckt sich axial ebenso wie das Mittelrohr 8 über die
30 gesamte Länge des Reinraums 7 bzw. des Filterelementes 6. Es ist aber auch möglich, dass sich das Wasserabscheidesieb 11 nur über einen Teil der Länge des Reinraums 7 bzw. des Filterelementes 6 erstreckt. An der äußeren Mantelfläche des Wasserabscheidesiebs 11 erfolgt die Abscheidung der Wassertröpfchen, welche im Kraftstoff mitgeführt werden. Die abgeschiedenen Wassertröpfchen werden, wie mit den senkrecht

nach unten weisenden Pfeilen dargestellt, über die untere axiale Stirnseite des Reinraums 7 in den Wassersammelraum 10 abgeleitet.

Die Wandung des Wasserabscheidesiebs 11 weist eine Vielzahl von Durchtritts-
5 öffnungen auf, über die der gereinigte Kraftstoff aus dem Ringraum zwischen Mittelrohr 8 und Wasserabscheidesieb 11 radial nach innen in das Innere des Wasserabscheidesiebs 11 durchströmen kann. Insbesondere weist ein Siebgewebe 23 (Fig. 6 bis 8) des Wasserabscheidesiebs 11 Maschen mit einer definierten Maschenweite von z. B. 10 bis 30 μm auf. Anschließend erfolgt die axiale Ableitung des gereinigten und von den Was-
10 sertröpfchen befreiten Kraftstoffes über die axial oben liegende Stirnseite des Reinraums 7, welche mit der Abströmleitung 5 strömungsverbunden ist.

In Fig. 3 ist das Filterelement 6 in perspektivischer und teilgeschnittener Ansicht dargestellt. Das Filtermittel 12 des Filterelementes 6 ist als Faltenfilter ausgebildet und an bei-
15 den Stirnseiten von jeweils einer Endscheibe 13, 14 eingefasst. Im Bereich der oberen Endscheibe 6, über deren zentrale Öffnung das gereinigte Fluid aus dem Reinraum 7 abgeleitet wird, weist das Wasserabscheidesieb 11 einen radial verbreiterten Kragen bzw. Trägerring 15 auf, der über Schnapp- bzw. Rasthaken 16 rastschlüssig mit der Endscheibe 13 verbunden ist. Die Rasthaken 16 sind an der nach innen gerichteten
20 Seite an der Endscheibe 13 angeformt bzw. einteilig mit der Endscheibe 13 ausgebildet (siehe auch Fig. 4, 5). Im verbundenen Zustand hintergreifen die Rasthaken 16 eine umlaufende, radial außen liegende Ringschulter am Kragen bzw. Trägerring 15.

Wie insbesondere Fig. 5 zu entnehmen, ist benachbart zur freien Stirnseite und im radi-
25 al außen liegenden Bereich am Kragen bzw. Trägerring 15 eine Dichtlippe 17 angeformt, die an der radial innen liegenden Seite der Rasthaken 16 anliegt. Die Rasthaken 16 können ggf. auch als durchgehend umlaufender Rastring an der Unterseite der Endscheibe 13 ausgebildet sein. Über die Dichtlippe 17 ist eine strömungsdichte Abdichtung zwischen der radial außen liegenden Reinseite mit wasserhaltigem Kraftstoff und
30 der radial innen liegenden Reinseite mit Kraftstoff ohne Wasser gegeben.

Die Endscheibe 13 weist auf ihrer axial nach außen weisenden Stirnfläche einen axial überstehenden Stützkragen 20 auf, auf den ein Deckel 18 aufgesetzt ist. An der radial

innen liegenden Seite des Stützkragens 20 befindet sich ein Dichtring 19, der sich radial nach innen, wie Fig. 3 zu entnehmen, an einem Abschnitt der Endscheibe 13 abstützt.

Wie Fig. 5 des Weiteren zu entnehmen ist, liegt die freie Stirnseite des Kragens 15 im montierten Zustand unmittelbar unterhalb der Endscheibe 13. Bei der Montage muss das Wasserabscheidesieb 11 axial von der gegenüberliegenden Seite in den Reinraum 7 bzw. das Mittelrohr 8 eingeführt werden.

In den Fig. 6 bis 8 ist das Wasserabscheidesieb 11 in Alleinstellung gezeigt. Das Wasserabscheidesieb 11 umfasst einen Gewebeträger 22, welcher aus Kunststoff gefertigt ist, und ein Siebgewebe 23, welches vom Gewebeträger 22 gehalten und getragen ist. Der Gewebeträger 22 weist zwei stirnseitige Krane bzw. Trägereinge 15, 25 auf und zwischen den Trägereingen 15, 25 verlaufende, sich in Richtung der Längsachse 26 erstreckende Längsstreben 24. Die Längsstreben 24 sind einteilig mit den stirnseitigen Trägereingen 15, 25 ausgebildet. Die Längsachse 26 des zylindrisch ausgeführten Wasserabscheidesiebs 11 fällt im montierten Zustand mit der Längsachse des Flüssigkeitsfilters zusammen.

Das Siebgewebe 23 liegt auf der radial außen liegenden Außenseite an den Längsstreben 24 an und ist stirnseitig mit jedem Trägereing 15, 25 verbunden. Im Bereich zwischen den Trägereingen 15, 25 weist der Gewebeträger 22 ausschließlich die Längsträger 24 auf, jedoch keine verbindenden Querstreben, so dass eine Radialelastizität gegeben ist und die Längsstreben 24, welche vorzugsweise aus Kunststoff bestehen, radial von außen nach innen elastisch nachgeben können, falls der außen anliegende Druck entsprechend hoch ist. Dies ermöglicht es auch dem Siebgewebe 23, sich bei anliegendem Druck radial nach innen zu verformen. Die Gefahr eines Reißens des Siebgewebes ist hierdurch signifikant reduziert.

Über den Umfang verteilt sind insgesamt vier Längsstreben 24 im Gewebeträger 23 vorgesehen, die jeweils exakt in Richtung der Längsachse 26 verlaufen und über den Umfang gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Die Längsstreben 24 weisen nur eine verhältnismäßig geringe Dicke auf, um zum einen die gewünschte Radialelastizität zu gewährleisten und zum anderen die für die Durchströmung des zu reinigenden Fluids zur

Verfügung stehende Durchströmfläche am Siebgewebe so gering wie möglich einzuschränken.

5 Nach dem Wegfall des radial außenliegenden Drucks können die Längsstreben 24 durch ihre Eigenelastizität wieder in die Ausgangsstellung zurückkehren, in der die Längsstreben 24 einen geradlinigen Verlauf aufweisen. Mit dem Rückkehren in die Ausgangsstellung wird auch das Siebgewebe 23 wieder in die Ausgangsposition zurückver-

stellt.

Ansprüche

1. Wasserabscheidesieb für ein Filterelement in einem Flüssigkeitsfilter, insbesondere für Kraftstoff, vorzugsweise in einem Dieselmotorkraftstofffilter, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wasserabscheidesieb (11) ein Siebgewebe (23) und einen Gewebeträger (22) umfasst, wobei der Gewebeträger (22) im Bereich zwischen den Stirnseiten des Siebgewebes (23) ausschließlich Längsstreben (24) aufweist, die sich zumindest im Wesentlichen in Richtung der Längsachse (26) des Wasserabscheidesiebs (11) erstrecken und radialelastisch ausgebildet sind.
2. Wasserabscheidesieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsstreben (24) sich genau in Richtung der Längsachse (26) des Wasserabscheidesiebs (11) erstrecken.
3. Wasserabscheidesieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** über den Umfang des Wasserabscheidesiebs (11) vier Längsstreben (24) angeordnet sind.
4. Wasserabscheidesieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gewebeträger (22) an jeder Stirnseite des Wasserabscheidesiebs (11) einen Trägerring (15, 25) aufweist und die Längsstreben (24) zwischen den Trägerringen (15, 25) verlaufen und mit diesen verbunden sind.
5. Wasserabscheidesieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Siebgewebe (23) auf der Außenseite der Längsstreben (24) des Wasserabscheidesiebs (11) angeordnet ist.
6. Wasserabscheidesieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wasserabscheidesieb (11) zylindrisch ausgebildet ist.
7. Wasserabscheidesieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wasserabscheidesieb (11) konisch ausgebildet ist.
8. Ringförmiges, radial von außen nach innen durchströmbares Filterelement für einen Flüssigkeitsfilter, insbesondere für Kraftstoff, vorzugsweise für einen Dieselmotorkraft-

stofffilter, mit einem in das Filterelement (6) eingesetzten Wasserabscheidesieb (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, das separat vom Filterelement (6) ausgebildet und mit dem Filterelement (6) bzw. einem am Filterelement (6) angeordneten Bauteil verbunden ist.

5

9. Filterelement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den innen liegenden Reinraum (7) im Filterelement (6) ein Mittelrohr (8) eingesetzt ist, welches das Wasserabscheidesieb (11) umgreift.

10 10. Filterelement nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** benachbart zum Filterelement (6) ein Coalescer-Element (9) angeordnet ist.

11. Filterelement nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wasserabscheidesieb (11) mit einer Endscheibe (13) verbindbar ist, die an einer Stirnseite des Filterelements (6) angeordnet ist.

15

12. Flüssigkeitsfilter, insbesondere für Kraftstoff, vorzugsweise Dieseldieselfilter, mit einem Filterelement (6) nach einem der Ansprüche 8 bis 11 in einem Filtergehäuse (2).

20

13. Flüssigkeitsfilter nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reinraum (7) im Filterelement (6) mit einem Wassersammelraum (10) im Filtergehäuse (2) strömungsverbunden ist.

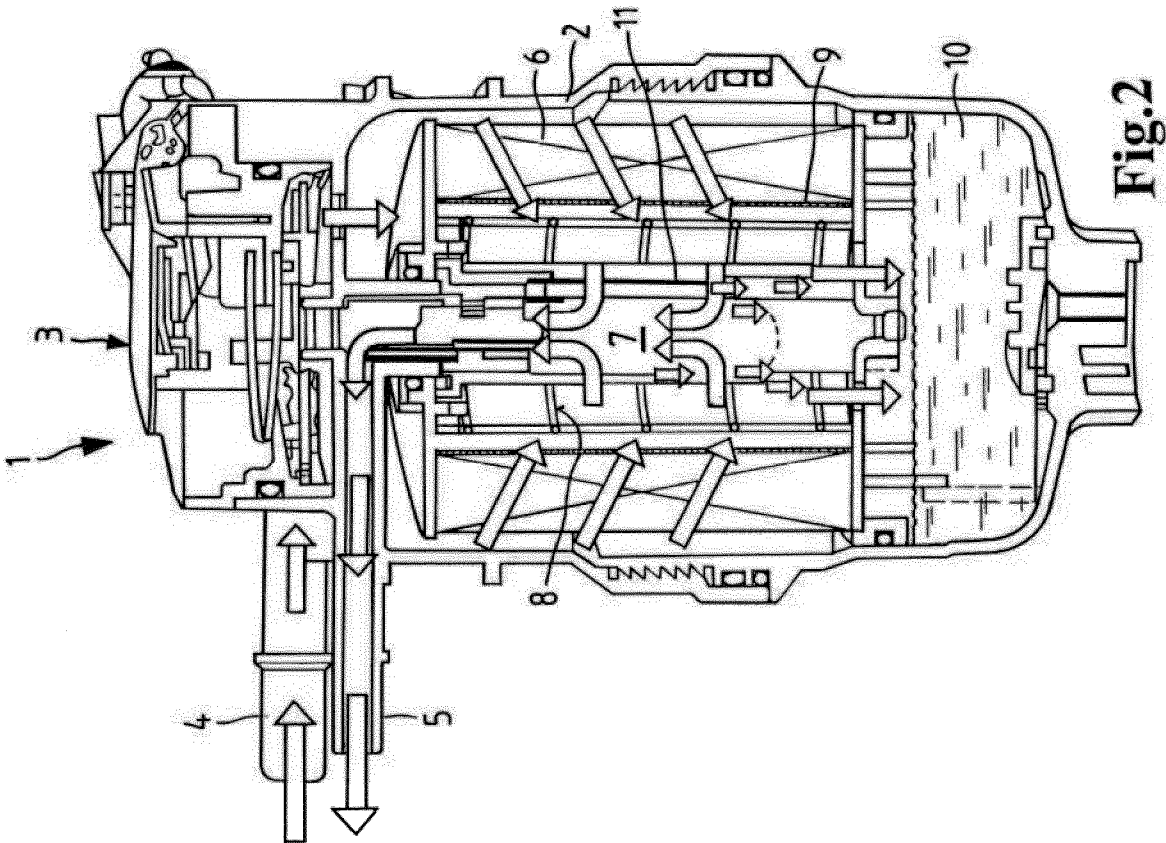


Fig. 2

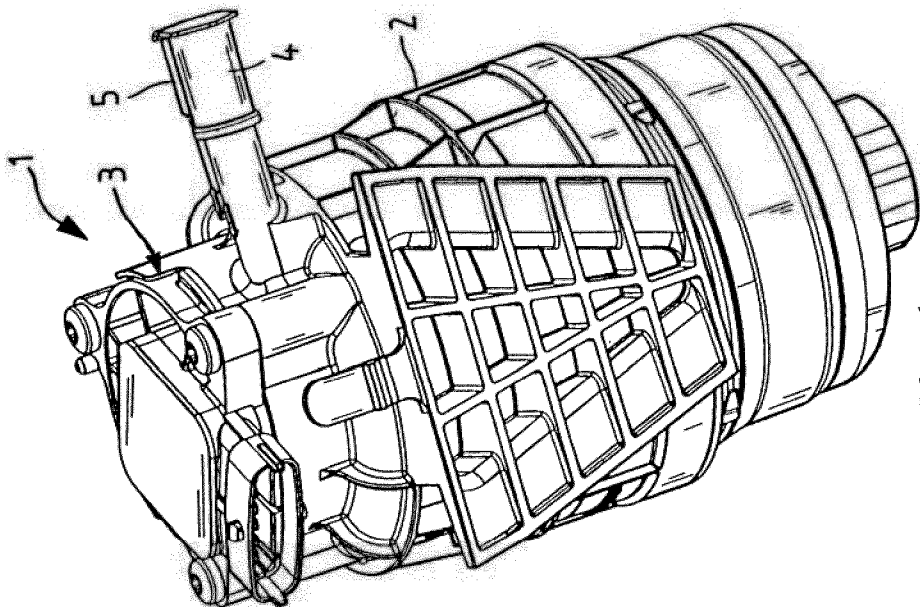


Fig. 1

2 / 4

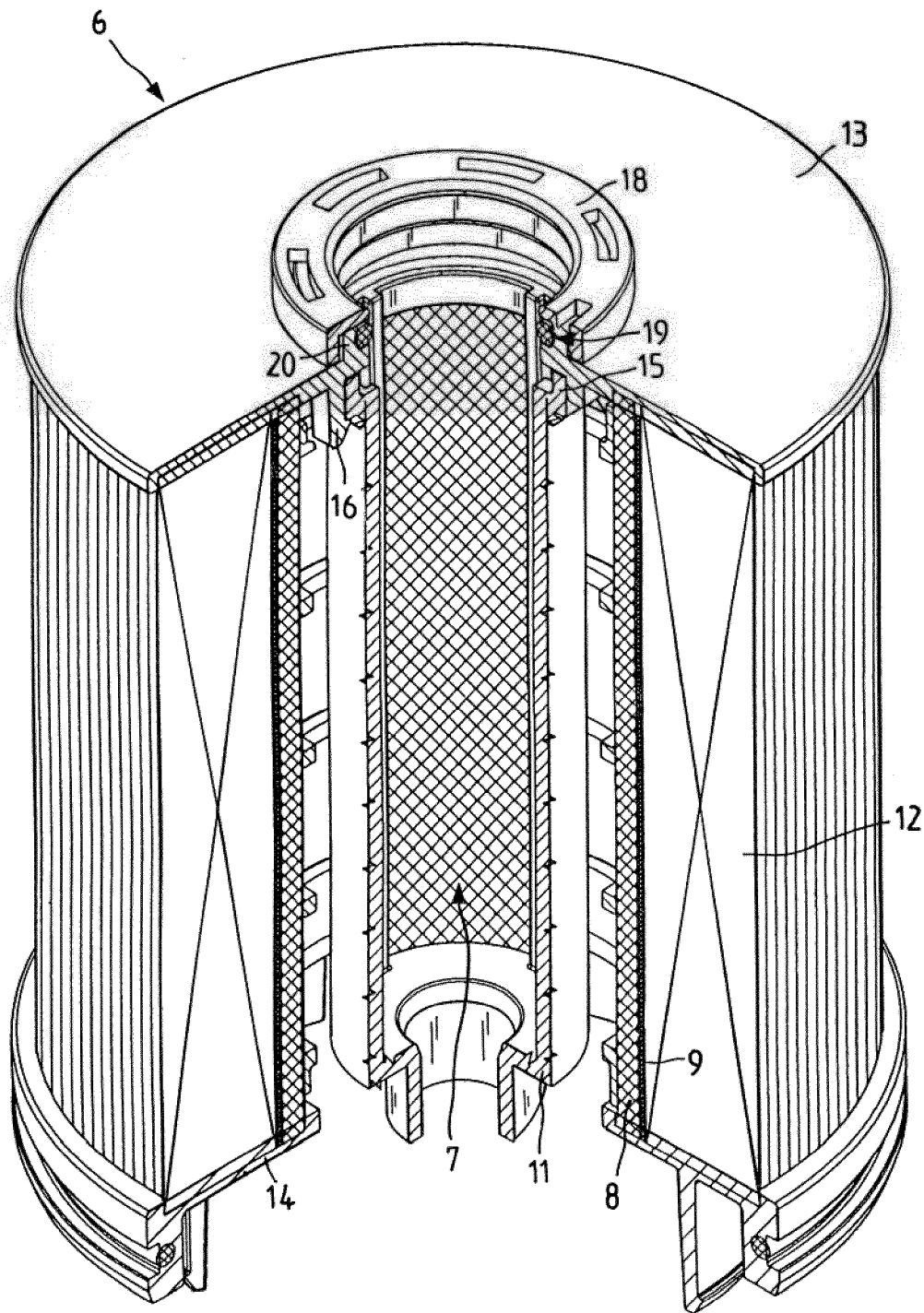
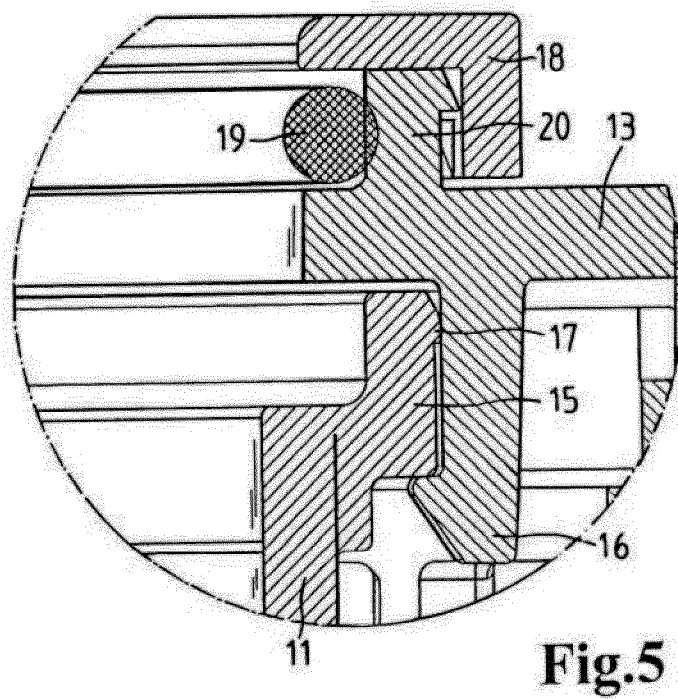
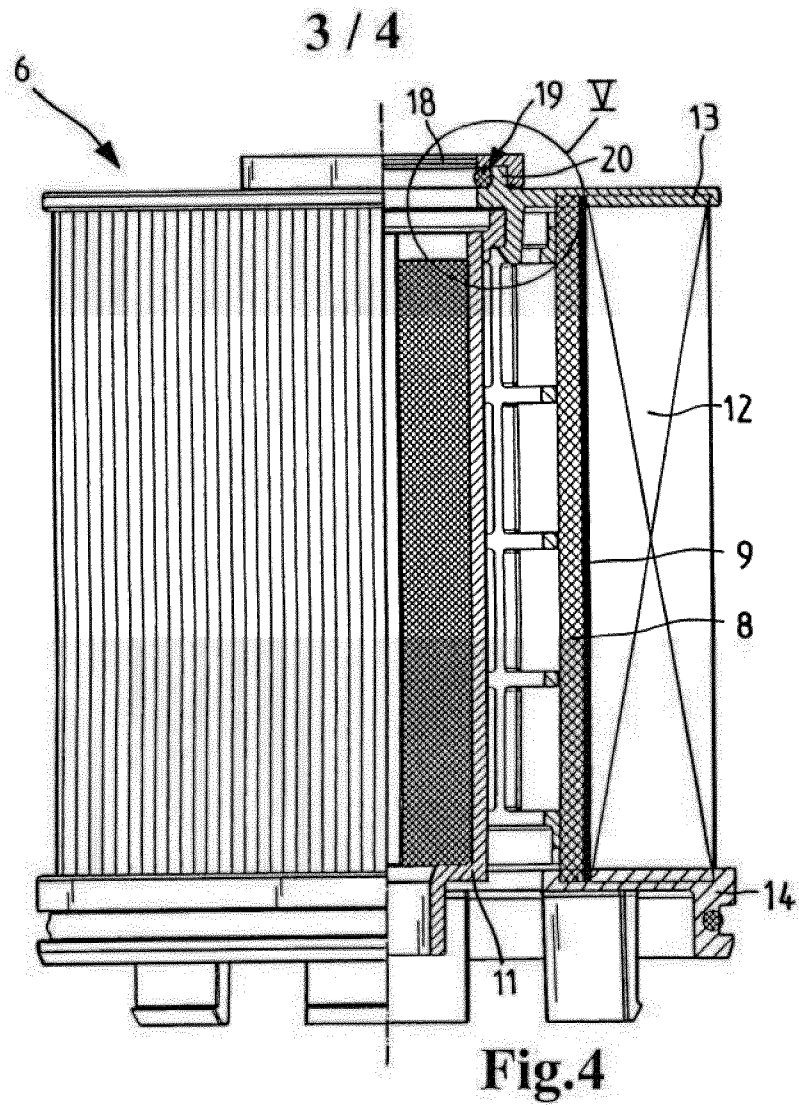


Fig.3



4 / 4

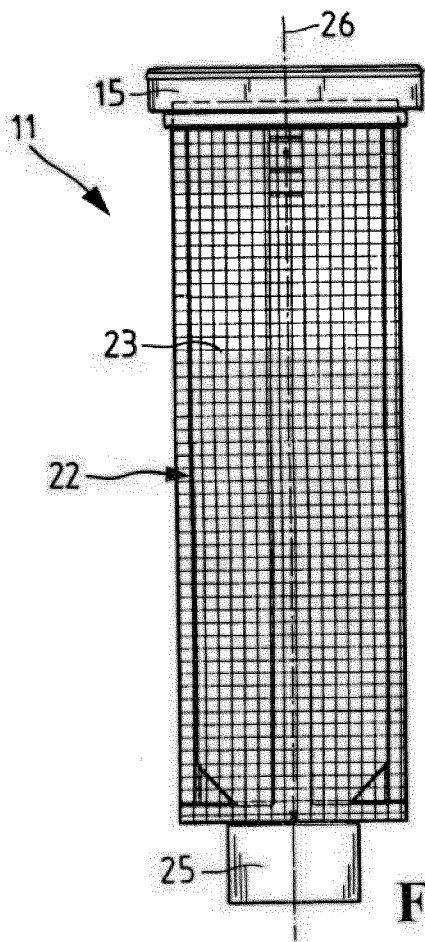


Fig.6

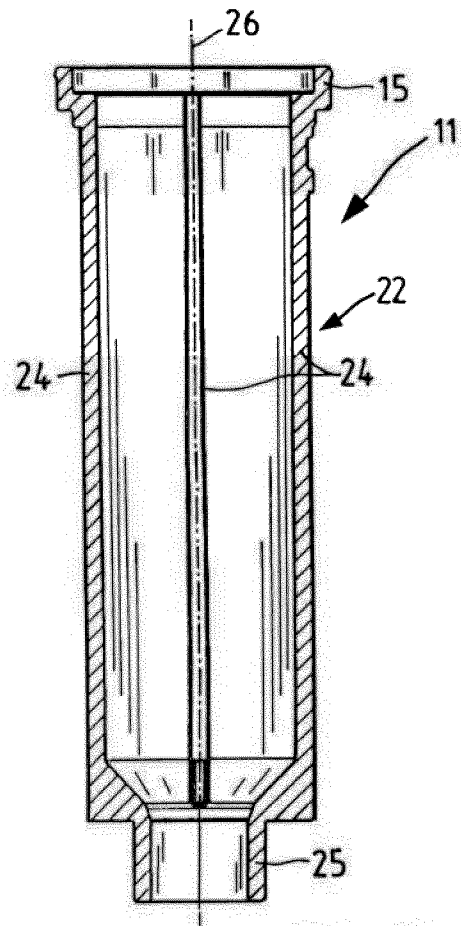


Fig.7

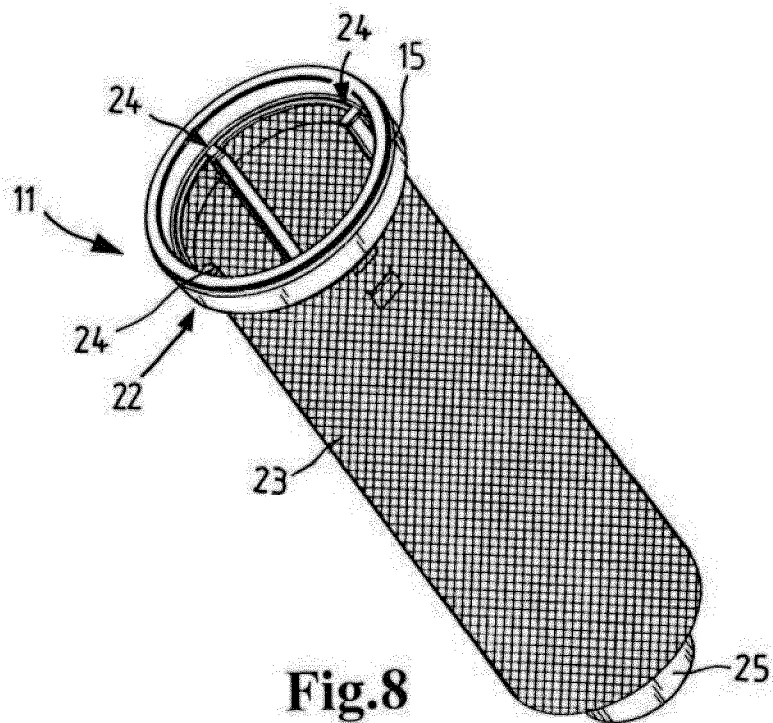


Fig.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/066690

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B01D36/00 B01D29/15
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	EP 2 602 473 A2 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 12 June 2013 (2013-06-12) paragraphs [0031] - [0033], [0038], [0062], [0064]; figure 1 -----	1-13
X	DE 10 2010 043218 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 3 May 2012 (2012-05-03) paragraphs [0049], [0050]; figures 1,2 -----	1-3,5,6, 8,12,13
X	DE 10 2010 031341 A1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]) 19 January 2012 (2012-01-19) paragraph [0079]; figures 12,13 -----	1-4,6, 11-13
X	WO 02/095211 A1 (MAHLE FILTERSYSTEME GMBH [DE]; DITTMANN JOERG [DE]; GAENSWEIN MATTHIAS) 28 November 2002 (2002-11-28) page 10, line 10 - page 11, line 10; figure 6 -----	1,2,6



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

7 November 2014

Date of mailing of the international search report

17/11/2014

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

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/066690

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2602473 A2	12-06-2013	CN 103161630 A	19-06-2013
		DE 102011120653 A1	13-06-2013
		EP 2602473 A2	12-06-2013
		US 2013146523 A1	13-06-2013

DE 102010043218 A1	03-05-2012	DE 102010043218 A1	03-05-2012
		EP 2635359 A1	11-09-2013
		WO 2012059389 A1	10-05-2012

DE 102010031341 A1	19-01-2012	NONE	

WO 02095211 A1	28-11-2002	BR 0205396 A	01-07-2003
		DE 10292223 D2	29-04-2004
		EP 1389273 A1	18-02-2004
		JP 4537005 B2	01-09-2010
		JP 2004519618 A	02-07-2004
		US 2004050804 A1	18-03-2004
		WO 02095211 A1	28-11-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/066690

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01D36/00 B01D29/15
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B01D

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-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 2 602 473 A2 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 12. Juni 2013 (2013-06-12) Absätze [0031] - [0033], [0038], [0062], [0064]; Abbildung 1 -----	1-13
X	DE 10 2010 043218 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 3. Mai 2012 (2012-05-03) Absätze [0049], [0050]; Abbildungen 1,2 -----	1-3,5,6, 8,12,13
X	DE 10 2010 031341 A1 (HENGST GMBH & CO KG [DE]) 19. Januar 2012 (2012-01-19) Absatz [0079]; Abbildungen 12,13 -----	1-4,6, 11-13
X	WO 02/095211 A1 (MAHLE FILTERSYSTEME GMBH [DE]; DITTMANN JOERG [DE]; GAENSWEIN MATTHIAS) 28. November 2002 (2002-11-28) Seite 10, Zeile 10 - Seite 11, Zeile 10; Abbildung 6 -----	1,2,6

☐

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

7. November 2014

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/11/2014

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/066690

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2602473 A2	12-06-2013	CN 103161630 A	19-06-2013
		DE 102011120653 A1	13-06-2013
		EP 2602473 A2	12-06-2013
		US 2013146523 A1	13-06-2013

DE 102010043218 A1	03-05-2012	DE 102010043218 A1	03-05-2012
		EP 2635359 A1	11-09-2013
		WO 2012059389 A1	10-05-2012

DE 102010031341 A1	19-01-2012	KEINE	

WO 02095211 A1	28-11-2002	BR 0205396 A	01-07-2003
		DE 10292223 D2	29-04-2004
		EP 1389273 A1	18-02-2004
		JP 4537005 B2	01-09-2010
		JP 2004519618 A	02-07-2004
		US 2004050804 A1	18-03-2004
		WO 02095211 A1	28-11-2002
