



(10) **DE 10 2013 001 843 A1** 2014.08.07

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 001 843.9**

(22) Anmeldetag: **04.02.2013**

(43) Offenlegungstag: **07.08.2014**

(51) Int Cl.: **B01D 27/06 (2006.01)**

**B01D 39/16 (2006.01)**

**B01D 29/11 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Mann + Hummel GmbH, 71638, Ludwigsburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

**EP 1 743 684 B1**

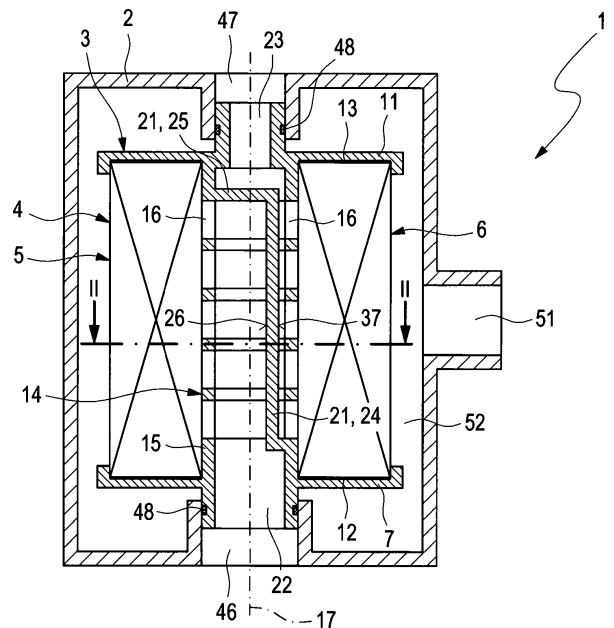
(72) Erfinder:  
**Stinzendörfer, Joachim, 67346, Speyer, DE;**  
**Postel, Martin, 67454, Haßloch, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Filterelement zum Filtern von Flüssigkeit, insbesondere von Harnstofflösung**

(57) Zusammenfassung: Ein Filterelement (3) zum Filtern von Flüssigkeit, insbesondere von Harnstoff, mit einem Filtermedium (4), welches einen hydrophilen und einen hydrophoben Abschnitt (5, 6) aufweist, und einem ersten und zweiten Auslass (22, 23), wobei der hydrophile Abschnitt (5) in fluidischer Verbindung mit dem ersten Auslass (22) zum Herausführen von gefilterter Flüssigkeit aus dem Filterelement (3) und der hydrophobe Abschnitt (6) in fluidischer Verbindung mit dem zweiten Auslass (23) zum Herausführen von Gas aus dem Filterelement (3) steht.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Filterelement zum Filtern von Flüssigkeit, insbesondere zum Filtern von Harnstofflösung

## Stand der Technik

**[0002]** Die Verwendung von Harnstofflösung im Kraftfahrzeugbereich zur Reduzierung von NOX-Emissionen ist bekannt. Die Harnstofflösung wird unter Verwendung von Ventilen der Brennkraftmaschine zugeführt. Um diese sowie weitere Komponenten vor Verunreinigungen in der Harnstofflösung zu schützen, ist es bekannt, die Harnstofflösung mittels eines Filterelements zu filtrieren. Das Filterelement sitzt üblicherweise in einem Filtergehäuse, welches mit einem Zulauf (Rohseite) und einem Ablauf (Reinseite) ausgestattet ist.

**[0003]** Im Betrieb des Abgasstrangs muss eine ständige Versorgung von Harnstoff als Beigabe zum Abgas in genau definierter Menge gewährleistet sein. Die genau definierte Menge ist nicht gewährleistet, wenn sich Luft in dem Filtergehäuse oder in der Harnstofflösung befindet. Denn Luft auf der Reinseite kann den Durchfluss der Harnstofflösung durch das Filterelement zumindest teilweise blockieren. Somit können geforderte NOX-Emissionen nicht eingehalten werden.

## Offenbarung der Erfindung

**[0004]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Filterelement bereitzustellen. Insbesondere soll ein Filterelement zum Filtern von Harnstofflösung bereitgestellt werden, bei welchem ein Luftstau auf der Reinseite des Filterelements zumindest reduziert wird.

**[0005]** Demgemäß wird ein Filterelement zum Filtern von Flüssigkeit bereitgestellt. Das Filterelement umfasst ein Filtermedium, welches einen hydrophilen und einen hydrophoben Abschnitt aufweist. Ferner umfasst das Filterelement einen ersten und zweiten Auslass. Der hydrophile Abschnitt steht in fluidischer Verbindung mit dem ersten Auslass zum Herausführen gefilterter Flüssigkeit aus dem Filterelement. Der hydrophobe Abschnitt steht in fluidischer Verbindung mit dem zweiten Auslass zum Herausführen von Gas aus dem Filterelement.

**[0006]** Mit Hilfe des hydrophilen und hydrophoben Abschnitts kann das auf der Reinseite anstehende Gas von der auf der Reinseite anstehenden Flüssigkeit getrennt werden. Mittels des ersten und zweiten Auslasses werden dann das Gas und die Flüssigkeit auf separatem Weg aus dem Filterelement heraus-

geführt. Somit erhält man am ersten Auslass eine um das Gas bereinigte Flüssigkeit.

**[0007]** Für eine Anwendung des Filterelements zum Filtern von Harnstofflösung bedeutet dies, dass der hydrophile Abschnitt etwaige in der Harnstofflösung enthaltene Schmutzpartikel herausfiltert. In der Harnstofflösung mitgerissene Luft oder auch sonst wie im Filtergehäuse enthaltene Luft kann mittels des hydrophoben Abschnitts von der Harnstofflösung getrennt werden. Somit kann dem Abgasstrang gereinigte und von Luft befreite Harnstofflösung zugeführt werden, wobei es auch zu keinem Luftstau auf der Reinseite des Filterelements kommt. Dadurch kann die Harnstofflösung dem Abgasstrang sehr gleichmäßig zugeführt werden, so dass die geforderten Grenzen für NOX-Emissionen eingehalten werden können.

**[0008]** Grundsätzlich eignet sich das Filterelement auch zum Filtern anderer Flüssigkeiten, beispielsweise zum Filtern von Öl oder anderen Betriebsmitteln, auch Dieselmotorkraftstoff oder Benzin. In diesem Fall wird anstelle des hydrophilen Abschnitts ein oleophiler Abschnitt und anstelle des hydrophoben Abschnitts ein oleophober Abschnitt eingesetzt.

**[0009]** Das Filtermedium kann auch mehr als einen hydrophilen Abschnitt und/oder mehr als einen hydrophoben Abschnitt aufweisen.

**[0010]** In Ausführungsformen ist ein Stützrohr vorgesehen, welches zusammen mit dem hydrophilen Abschnitt eine erste Kammer, die mit dem ersten Auslass in fluidischer Verbindung steht, und/oder mit dem hydrophoben Abschnitt eine zweite Kammer begrenzt, die mit dem zweiten Auslass in fluidischer Verbindung steht. Es kann nur die erste Kammer oder nur die zweite Kammer vorgesehen sein. Unter „fluidischer Verbindung“ ist vorliegend eine flüssigkeits- und/oder gasleitende Verbindung zu verstehen.

**[0011]** In weiteren Ausführungsformen weist das Stützrohr radiale Arme auf. Die radialen Arme weisen jeweils eine erste Seite auf, wobei die ersten Seiten zusammen mit dem hydrophilen Abschnitt die erste Kammer begrenzen. Ferner weisen die radialen Arme jeweils eine zweite Seite auf, wobei die zweiten Seiten zusammen mit dem hydrophoben Abschnitt die zweite Kammer begrenzen. Insbesondere können die ersten Seiten einen ersten, ringsegmentförmigen Raum zwischen sich begrenzen, innerhalb dessen sich der hydrophile Abschnitt erstreckt. Ferner können die zweiten Seiten zwischen sich einen zweiten, ringförmigen Raum begrenzen, innerhalb dessen sich der hydrophobe Abschnitt erstreckt.

**[0012]** In weiteren Ausführungsformen sind an einer ersten und zweiten Endscheibe des Filterelements der hydrophile und hydrophobe Abschnitt an ihren gegenüberliegenden Enden jeweils abdichtend befestigt.

tigt. Die erste oder zweite Endscheibe kann den ersten und zweiten Auslass aufweisen. Alternativ kann die erste Endscheibe den ersten Auslass und die zweite Endscheibe den zweiten Auslass aufweisen. Die Auslässe können also entweder an derselben oder an unterschiedlichen Endscheiben ausgebildet sein. Die Endscheiben können kreisförmig ausgebildet und jeweils mittig den ersten bzw. zweiten Auslass aufweisen.

**[0013]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das Stützrohr einen Steg auf, welcher den ersten Auslass von dem zweiten Auslass fluidisch trennt. Das Stützrohr kann als Mittelrohr ausgebildet sein.

**[0014]** In weiteren Ausführungsformen kann das Stützrohr einen rohrförmigen Grundkörper mit radialen Öffnungen für ein Eintreten der gefilterten Flüssigkeit und/oder des Gases aufweisen. Der Steg kann sich zumindest abschnittsweise axial und/oder radial durch den Grundkörper erstrecken. „Axial“ und „radial“ bezieht sich vorliegend auf eine Mittelachse des Filterelements.

**[0015]** Gemäß weiteren Ausführungsformen ist der hydrophobe Abschnitt zumindest teilweise aus PTFE (Polytetrafluorethylen) gebildet. Grundsätzlich kann die hydrophobe Charakteristik des entsprechenden Abschnitts des Filtermediums dadurch erzielt werden, dass das gewählte Material von Natur aus hydrophob wirkt, beispielsweise Polypropylen. Ferner ist es möglich, ein Material vorzusehen, welches mit einer entsprechenden Beschichtung oder Imprägnierung ausgestattet ist, die dann hydrophob wirkt. Entsprechendes gilt auch für den hydrophilen Abschnitt. Beispielsweise kann der hydrophile Abschnitt aus Zellulose vorgesehen sein, welche von Natur aus hydrophil wirkt. Weiterhin ist es möglich, hydrophilisiertes Polypropylen zu verwenden.

**[0016]** Gemäß weiteren Ausführungsformen ist das Filtermedium in Form eines gefalteten Filtermediums ausgebildet. So kann das Filtermedium beispielsweise als Filterbalg vorgesehen werden. Unterschiedliche ringsegmentförmige Bereiche an einer oder an beiden Stirnseiten des Filterbalgs können mit dem ersten bzw. zweiten Auslass vorgesehen sein.

**[0017]** In weiteren Ausführungsformen ist das Filtermedium in Form eines gewickelten Filtermediums ausgebildet. Dadurch wird eine kompakte Bauweise mit wechselseitig verschlossenen Kanälen erzielt. Diese Kanäle können wiederum mit dem ersten bzw. zweiten Auslass verbunden sein.

**[0018]** Ferner wird eine Filtereinrichtung mit einem Gehäuse, in welchem ein vorstehend beschriebenes Filterelement aufgenommen ist, bereitgestellt. Die Filtereinrichtung weist einen ersten Anschluss zum Verbinden mit dem ersten Auslass des Filterele-

ments und einen zweiten Anschluss zum Verbinden mit dem zweiten Auslass des Filterelements auf. Der erste und zweite Anschluss führen die Flüssigkeit und das Gas getrennt voneinander. Das Gehäuse weist bevorzugt zwei Gehäusehälften, beispielsweise ein Gehäuseunterteil sowie einen entfernbaren Gehäusedeckel auf, so dass das Gehäuse offenbar und das Filterelement austauschbar ist.

**[0019]** 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.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0020]** Es zeigt dabei:

**[0021]** Fig. 1 in einem Längsschnitt ein Filterelement gemäß einer Ausführungsform;

**[0022]** Fig. 2 einen Schnitt II-II aus Fig. 1;

**[0023]** Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht ein Filterelement gemäß einer weiteren Ausführungsform;

**[0024]** Fig. 4 in einer perspektivischen Ansicht ein Filterelement gemäß einer noch weiteren Ausführungsform;

**[0025]** Fig. 5 in einer perspektivischen Ansicht ein Filterelement gemäß einer noch weiteren Ausführungsform; und

**[0026]** Fig. 6 perspektivisch ein Filterelement gemäß einer noch weiteren Ausführungsform.

**[0027]** In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Elemente, soweit nichts Gegenteiliges angegeben ist.

#### Ausführungsform(en) der Erfindung

**[0028]** Fig. 1 zeigt eine Filtereinrichtung **1** mit einem Gehäuse **2**, das lediglich schematisch dargestellt ist. In das Gehäuse **2** ist ein Filterelement **3** insbesondere austauschbar eingesetzt. Die obere Gehäusehälfte kann dabei als abnehmbarer Gehäusedeckel ausgeführt sein.

**[0029]** Das Filterelement **3** ist in einem Längsschnitt gezeigt. Das Filterelement **3** ist zum Filtern von Harnstofflösung ausgebildet. Das Filterelement **3** umfasst hierzu ein Filtermedium **4** beispielsweise in Form eines Filterfaltenbalgs. Dies ist in Fig. 2 zu erkennen, welche einen Schnitt II-II aus Fig. 1 zeigt.

**[0030]** Das Filtermedium **4** weist einen hydrophilen Abschnitt **5** und einen hydrophoben Abschnitt **6** auf. Beispielsweise kann der hydrophile Abschnitt aus einem Polyethylenvlies gebildet sein, während der hydrophobe Abschnitt aus PTFE gebildet ist.

**[0031]** Das Filterelement **3** weist ferner eine erste Endscheibe **7** und eine zweite Endscheibe **11** auf. Das Filtermedium **4** und damit auch der hydrophile und hydrophobe Abschnitt **5**, **6** ist an seinen stirnseitigen Enden **12**, **13** mit den Endscheiben **7**, **11** abdichtend verbunden, insbesondere verklebt oder verschweißt.

**[0032]** Das Filterelement **3** weist ferner ein Stützrohr **14** in Form eines Mittelrohrs auf. Das Filtermedium **4**, die Endscheiben **7**, **11** sowie das Stützrohr **14** sind jeweils koaxial auf einer Mittelachse **17** des Filterelements **3** angeordnet. Das Stützrohr **14** ist in einem von dem Filtermedium **4** umschlossenen Innenraum angeordnet. Das Stützrohr **14** stützt das Filtermedium **4** gegen den im Betrieb des Filterelements **3** wirkenden Differenzdruck ab. Das Stützrohr **14** ist an seinen gegenüberliegenden Enden fest mit den Endscheiben **7**, **11** verbunden oder mit diesen einstückig gebildet. Das Stützrohr **14** umfasst einen rohrförmigen Grundkörper **15**, welcher eine Vielzahl von radialen Öffnungen **16** aufweist. „Radial“ bezieht sich vorliegend auf die Mittelachse **17** des Filterelements. In dem Grundkörper erstreckt sich ein Steg **21**. Der Steg **21** trennt einen ersten Auslass **22**, welcher in der (unteren) Endscheibe **7** gebildet ist fluidisch von einem zweiten Auslass **23**, welcher in der (oberen) Endscheibe **11** gebildet ist. Der Steg **21** kann dazu einen axialen Abschnitt **24** und einen radialen Abschnitt **25** aufweisen. Auch „axial“ bezieht sich auf die Mittelachse **17**.

**[0033]** Der Steg **21** definiert an seiner einen Seite **26** zusammen mit dem hydrophilen Abschnitt **5** sowie den Endscheiben **7**, **11** eine erste Kammer **27**, wie in **Fig. 2** dargestellt. Die Kammer **27** wird weiterhin von radialen Armen **31**, **32** begrenzt, welche an dem Grundkörper **15** des Stützkörpers **14** radial angeformt sind. Hierzu ist der hydrophile Abschnitt **5** an seinen gegenüberliegenden Enden **33**, **34** an Seiten **35**, **36** der Arme **31**, **32** abdichtend befestigt. Damit ergibt sich im Übrigen auch, dass sich der hydrophile Abschnitt **5** in einem ringsegmentförmigen Bereich zwischen den Seiten **35** und **36** erstreckt.

**[0034]** Ferner bildet der Steg **21** an seiner anderen Seite **37** zusammen mit dem hydrophoben Abschnitt **6** sowie den Endscheiben **7**, **11** eine zweite Kammer **41** aus, wie in **Fig. 2** dargestellt. Die Kammer **41** wird weiterhin von den radialen Armen **31**, **32** begrenzt. Hierzu ist der hydrophobe Abschnitt **6** an seinen jeweiligen Enden **42**, **43** an Seiten **44**, **45** der Arme **31**, **32** abdichtend befestigt. Die zweite Kammer **41** steht

in zumindest gasleitender Verbindung mit dem Auslass **23**.

**[0035]** Der Auslass **22** ist mit einem ersten Anschluss **46**, der Auslass **23** mit einem zweiten Anschluss **47** des Gehäuses **2** abdichtend verbunden, wozu entsprechende O-Ringe **48** vorgesehen sein können. Das Gehäuse **2** weist ferner einen Zulauf **51** auf. Bei einem Einsatz der Filtereinrichtung **1** in einem Kraftfahrzeug wird über den Zulauf **51** beispielsweise Harnstofflösung mit Verunreinigungen zugeführt, welche sodann in den zwischen dem Filterelement **3** und dem Gehäuse **2** gebildeten Gehäuseinnenraum **52** gelangt, welcher vorliegend auch als Rohseite bezeichnet wird.

**[0036]** In dem Gehäuseinnenraum **52** kann sich nun beispielsweise aufgrund von in der Harnstofflösung mitgerissener Luft oder aufgrund anderweitiger Umstände ein gewisses Luftvolumen einstellen. Während die Harnstofflösung durch den hydrophilen Abschnitt **5** des Filtermediums **4** – beispielsweise aufgrund eines an die Auslässe **22**, **23** angelegten Unterdrucks – strömt und dabei gefiltert und somit von den Verunreinigungen befreit wird, strömt die Luft durch den hydrophoben Abschnitt **6** des Filtermediums **4**, wobei auch die Luft gereinigt werden kann. Der hydrophile Abschnitt **5** ist mit Harnstofflösung vollgesaugt und daher für Luft undurchlässig. Der hydrophobe Abschnitt **6** ist luftdurchlässig aber für die Harnstofflösung undurchlässig.

**[0037]** Somit gelangt gereinigter Harnstoff in die Kammer **27** und wird von dort dem Auslass **22** bzw. dem Anschluss **46** zugeführt. Davon fluidisch getrennt wird die Luft aus der Kammer **41** dem Auslass **23** bzw. dem Anschluss **47** zugeführt.

**[0038]** Die so gereinigte Harnstofflösung kann hiernach dem Abgasstrang des Kraftfahrzeugs zugeführt werden. Die Luft kann an die Umgebung abgegeben oder anderweitig verwendet werden.

**[0039]** **Fig. 3** zeigt teilweise ein Filterelement **3** gemäß einer weiteren Ausführungsform in einer perspektivischen Ansicht.

**[0040]** Das Filterelement **3** umfasst ein Filtermedium **4**, welches, wie schon in **Fig. 1**, als gefalteter Filter ausgebildet ist. Das Filtermedium **4** ist wiederum in einen hydrophilen Abschnitt **5** und einen hydrophoben Abschnitt **6** unterteilt. Gestrichelt angedeutet sind ein erster Auslass **22** und ein zweiter Auslass **23**. Diese sind an einer Stirnseite **53** des Filtermediums **4** angeordnet. Der Auslass **22** steht dabei mit einer ersten Kammer **27** in flüssigkeitsleitender Verbindung, während der Auslass **23** mit einer zweiten Kammer **41** in flüssigkeitsleitender Verbindung steht. Die erste Kammer **27** kann zwischen dem hydrophilen Abschnitt **5** und einer radial außenseitig

auf das Filtermedium **4** aufgebrachten Abdichtung **54** gebildet sein. Die zweite Kammer **41** kann zwischen dem hydrophoben Abschnitt **6** und der Abdichtung **54** gebildet sein. Der verunreinigte Harnstoff sowie Luft können in dem von dem Filtermedium **4** umschlossenen Innenraum **55** (vorliegend die Rohseite) zugeführt werden.

**[0041]** Fig. 4 zeigt ein Filterelement **3**, welches im Unterschied zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 nicht ein gefaltetes, sondern ein gewickeltes Filtermedium **4** aufweist. Das Filtermedium **4** kann zusätzlich gewellt sein, so dass Kanäle **56** zwischen jeweils zwei Schichten des Filtermediums **4** ausgebildet werden.

**[0042]** Das Filtermedium **4** setzt sich bereits im gestreckten, also nicht gerollten Zustand aus zwei hydrophilen Abschnitten **5** und zwei hydrophoben Abschnitten **6** zusammen, was beispielsweise durch Vernähen oder Verkleben der entsprechenden Abschnitte erfolgen kann. Anschließend wird das Filtermedium **4** gerollt, so dass die in Figur gezeigte gewickelte Struktur gebildet wird.

**[0043]** In Fig. 4 sind entsprechend auch ein erster Auslass **22** und zwei zweite Auslässe **23** gestrichelt angedeutet. Die zu filternde Harnstofflösung kann beispielsweise an der anderen Stirnseite **57** zugeführt werden.

**[0044]** Fig. 5 illustriert ein Filterelement **3** in einer perspektivischen Ansicht und ist ähnlich wie die Fig. 3 ausgestaltet. Jedoch besteht ein Unterschied darin, dass die Auslässe **22** und **23** an gegenüberliegenden Stirnseiten **53**, **57** des Filtermediums **4** vorgesehen sind.

**[0045]** Fig. 6 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 dadurch, dass die Auslässe **22**, **23** an derselben Stirnseite **53** des Filtermediums **4** angeordnet sind. Der Aufbau nach Fig. 6 entspricht daher einer Möglichkeit, wie die Auslässe bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 gestaltet sein können. Beispielsweise könnte bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 eine nicht näher dargestellte Endscheibe vorgesehen sein, welche die Stirnseite **53** abdeckt und die Auslässe **22**, **23** aufweist.

**[0046]** Obwohl die Erfindung vorliegend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie hierauf nicht beschränkt, sondern vielfältig modifizierbar.

### Patentansprüche

1. Filterelement (**3**) zum Filtern von Flüssigkeit, insbesondere von Harnstoff, mit einem Filtermedium (**4**), welches einen hydrophilen und einen hydrophoben Abschnitt (**5**, **6**) aufweist, und einem ersten und zwei-

ten Auslass (**22**, **23**), wobei der hydrophile Abschnitt (**5**) in fluidischer Verbindung mit dem ersten Auslass (**22**) zum Herausführen von gefilterter Flüssigkeit aus dem Filterelement (**3**) und der hydrophobe Abschnitt (**6**) in fluidischer Verbindung mit dem zweiten Auslass (**23**) zum Herausführen von Gas aus dem Filterelement (**3**) steht.

2. Filterelement nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Stützrohr (**14**), welches zusammen mit dem hydrophilen Abschnitt (**5**) eine erste Kammer (**27**), die mit dem ersten Auslass (**22**) in fluidischer Verbindung steht, und/oder mit dem hydrophoben Abschnitt (**6**) eine zweite Kammer (**41**) begrenzt, die mit dem zweiten Auslass (**23**) in fluidischer Verbindung steht.

3. Filterelement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stützrohr (**14**) radiale Arme (**31**, **32**) aufweist, welche jeweils eine erste Seite (**35**, **36**), die zusammen mit dem hydrophilen Abschnitt (**5**) die erste Kammer (**27**) begrenzen, und eine zweite Seite (**44**, **45**) aufweisen, die zusammen mit dem hydrophoben Abschnitt (**6**) die zweite Kammer (**41**) begrenzen.

4. Filterelement nach einem der Ansprüche 1–3, gekennzeichnet durch einen erste und zweite Endscheibe (**7**, **11**), an welchen der hydrophile und der hydrophobe Abschnitt (**5**, **6**) an ihren gegenüberliegenden Enden (**12**, **13**) jeweils abdichtend befestigt sind, wobei die erste oder zweite Endscheibe (**7**, **11**) den ersten und zweiten Auslass (**22**, **23**) aufweist oder wobei die erste Endscheibe (**7**) den ersten Auslass (**22**) und die zweite Endscheibe (**11**) den zweiten Auslass (**23**) aufweist.

5. Filterelement nach einem der Ansprüche 2–4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stützrohr (**14**) einen Steg (**21**) aufweist, welcher den ersten Auslass (**22**) von dem zweiten Auslass (**23**) fluidisch trennt.

6. Filterelement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stützrohr (**14**) einen rohrförmigen Grundkörper (**15**) mit radialen Öffnungen (**16**) für ein Eintreten der gefilterten Flüssigkeit und/oder des Gases aufweist, wobei sich der Steg (**21**) zumindest abschnittsweise axial und/oder radial durch den Grundkörper (**15**) erstreckt.

7. Filterelement nach einem der Ansprüche 1–6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der hydrophobe Abschnitt (**6**) zumindest teilweise aus PTFE gebildet ist.

8. Filterelement nach einem der Ansprüche 1–7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filtermedium (**4**) in Form eines gefalteten Filtermediums ausgebildet ist.

9. Filterelement nach einem der Ansprüche 1–7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filtermedium

(4) in Form eines gewickelten Filtermediums ausgebildet ist.

10. Filtereinrichtung (1) mit einem Gehäuse (2), in welchem ein Filterelement (3) nach einem der Ansprüche 1–9 aufgenommen ist, und einem ersten Anschluss (46) zum Verbinden mit dem ersten Auslass (22) des Filterelements (3) und einem zweiten Anschluss (47) zum Verbinden mit dem zweiten Auslass (23) des Filterelements (3), wobei der erste und zweite Anschluss (22, 23) die gefilterte Flüssigkeit und das Gas getrennt voneinander führen.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

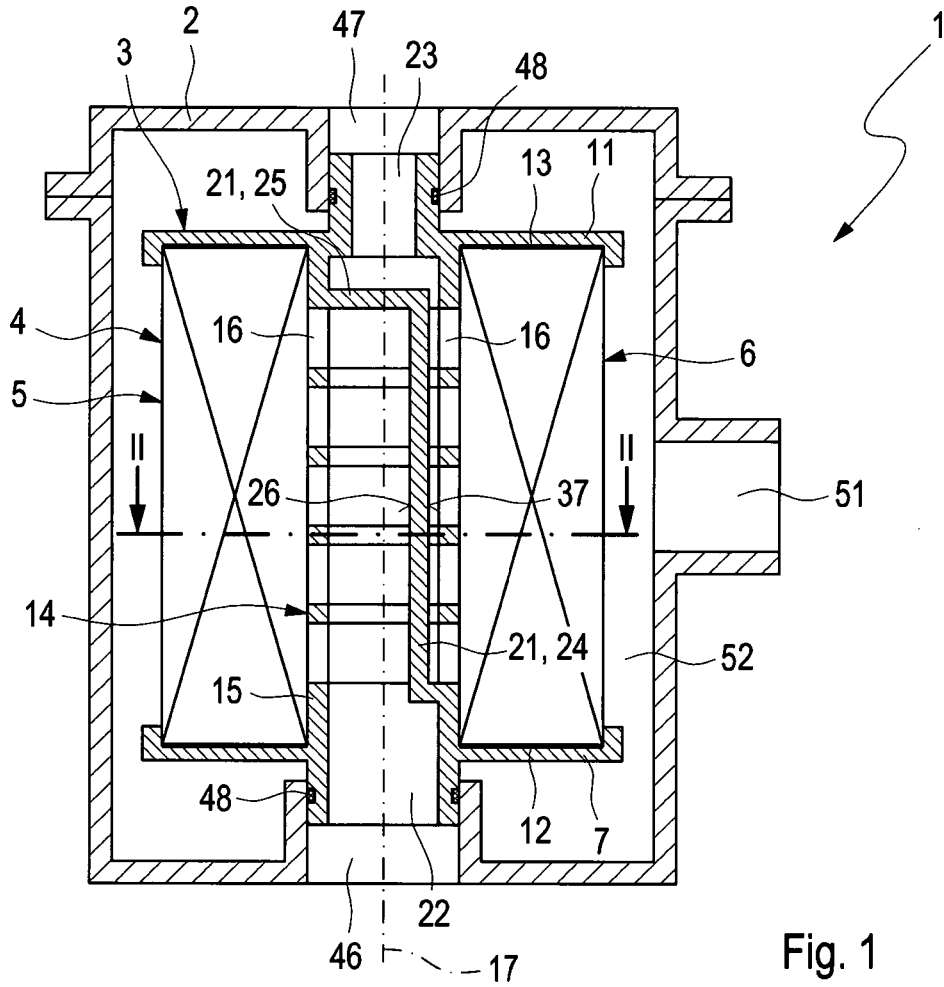


Fig. 1

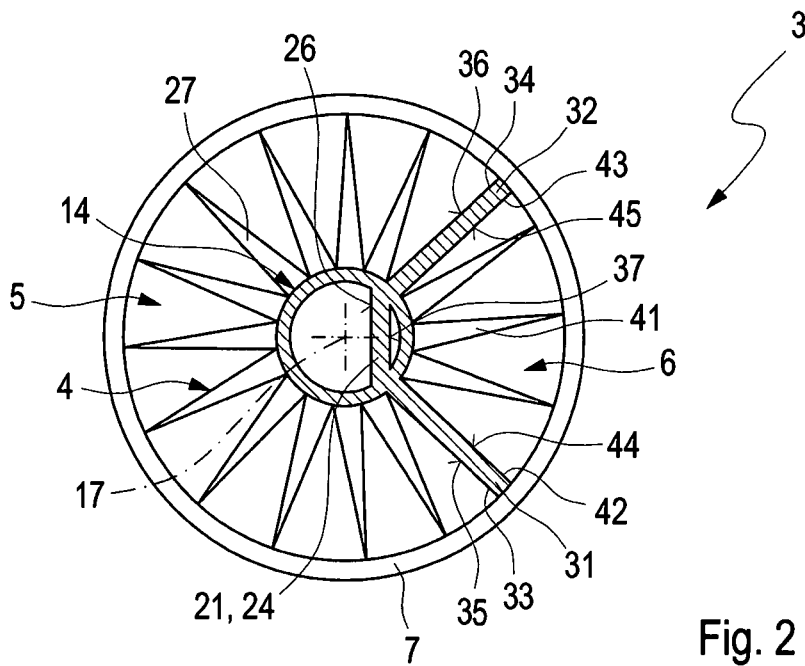
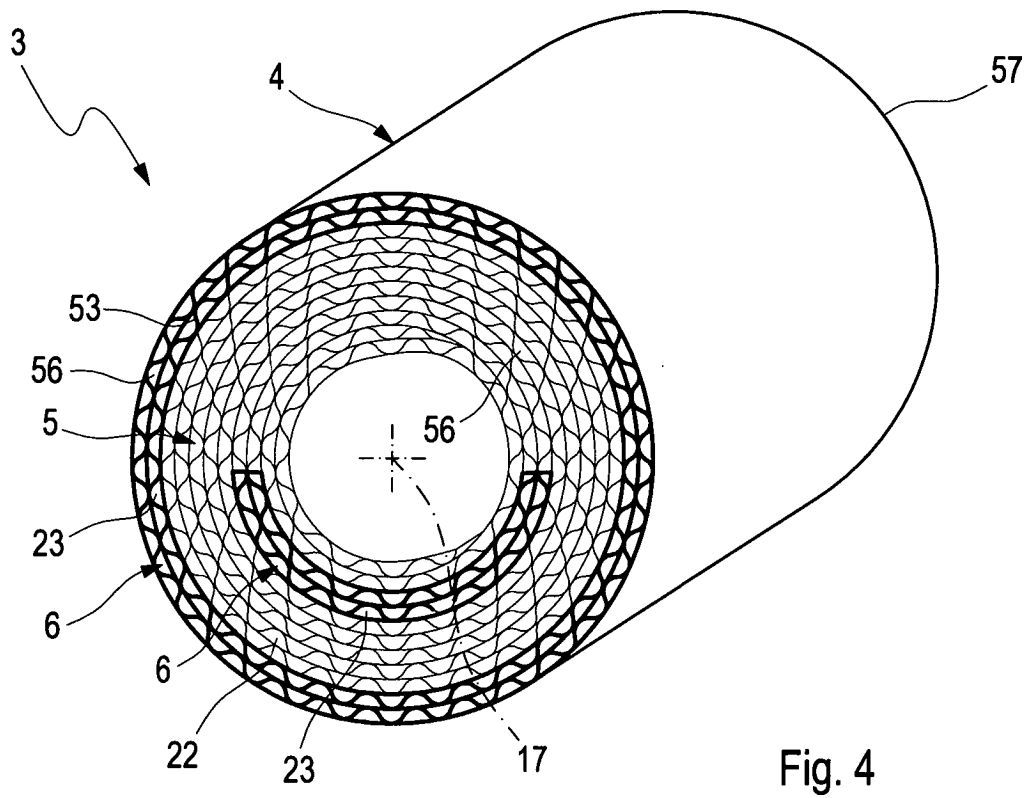
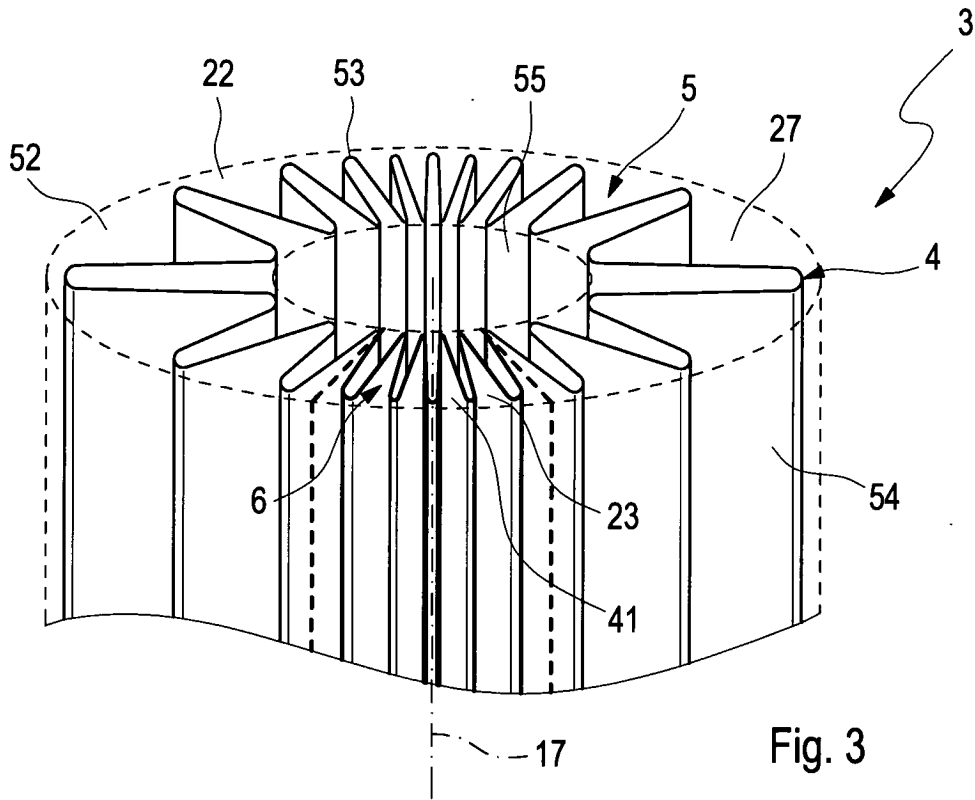


Fig. 2  
(II - II)





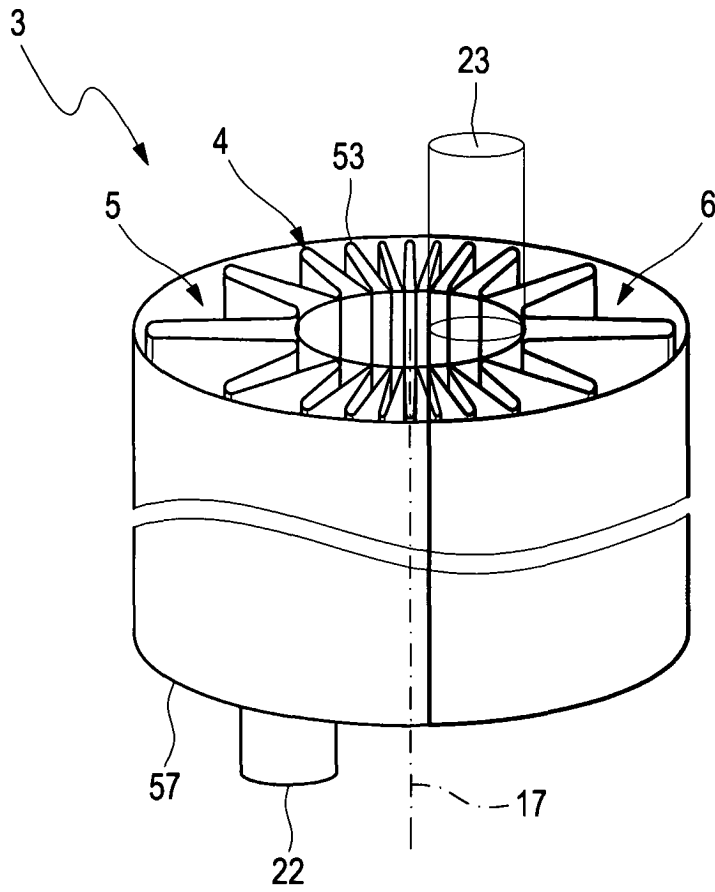


Fig. 5

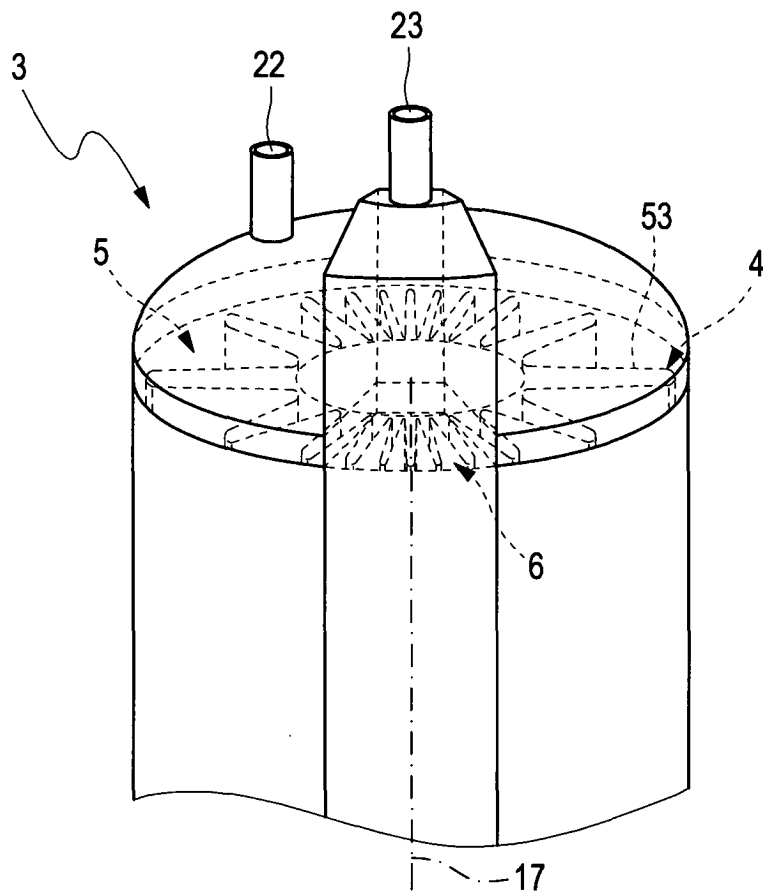


Fig. 6