



(10) **DE 10 2015 102 011 A1** 2016.08.18

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 102 011.4**

(22) Anmeldetag: **12.02.2015**

(43) Offenlegungstag: **18.08.2016**

(51) Int Cl.: **C02F 9/02 (2006.01)**

**C02F 1/28 (2006.01)**

**C02F 1/42 (2006.01)**

**C02F 1/44 (2006.01)**

**C02F 1/20 (2006.01)**

**C02F 9/04 (2006.01)**

**C02F 9/10 (2006.01)**

**C02F 1/04 (2006.01)**

**C02F 9/12 (2006.01)**

**C02F 1/66 (2006.01)**

**C02F 1/32 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Sartorius Lab Instruments GmbH & Co. KG, 37079  
Göttingen, DE**

(72) Erfinder:

**Walter, Fabian, Ing., 37154 Northeim, DE;  
Grabosch, Matthias, Dr., 37120 Bovenden, DE;  
Ritzka, Roman, 37434 Oberfeld, DE; Purmann,  
Sebastian, 37073 Göttingen, DE; Grösche,  
Dennis, 37077 Göttingen, DE; Lohrberg, Martin,  
37136 Seulingen, DE**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

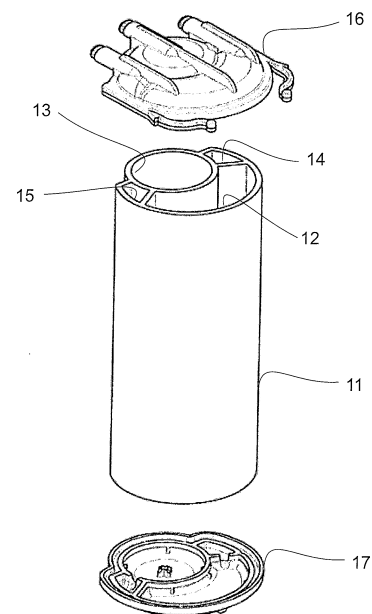
|           |                        |           |
|-----------|------------------------|-----------|
| <b>DE</b> | <b>198 28 840</b>      | <b>C1</b> |
| <b>DE</b> | <b>101 95 254</b>      | <b>B4</b> |
| <b>DE</b> | <b>10 2004 049 876</b> | <b>A1</b> |
| <b>DE</b> | <b>10 2004 049 877</b> | <b>A1</b> |
| <b>CH</b> | <b>704 440</b>         | <b>B1</b> |

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Aufreinigungseinrichtung für Wasser**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aufreinigungseinrichtung für Wasser, aufweisend ein Gehäuse mit einer Längsachse, einem oberen und einem unteren Ende und einen im wesentlichen runden Querschnitt. Die Einrichtung weist ferner auf eine parallel zur Längsachse des Gehäuses angeordnete Aufnahme für ein erstes Reinigungsmedium, sowie eine parallel zur Längsachse des Gehäuses angeordnete Aufnahme für ein zweites Reinigungsmedium. Die Aufnahme für das zweite Reinigungsmedium ist dabei exzentrisch zur Längsachse des Gehäuses angeordnet.



### Beschreibung

- [0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aufreinigungseinrichtung für Wasser.
- [0002]** In der Wasserreinigung insbesondere für Laborzwecke werden häufig Behälter eingesetzt, die ein Medium beinhalten, welches das Wasser reinigt. Diese Behälter werden auch Kartuschen genannt.
- [0003]** Dabei wird häufig in einer ersten Reinigungsstufe das zu reinigende Wasser durch einen Filter geleitet, beispielsweise aus Aktivkohle oder einem Ionenaustauscher, während in einer zweiten Reinigungsstufe das zu reinigende Wasser durch ein Umkehrosmosemodul geleitet wird.
- [0004]** Weitere Reinigungselemente, wie z. B. eine Fritte oder eine UV-Lampe oder ein weiterer Ionenaustauscher, können hinzukommen.
- [0005]** Aus Platzgründen wird die erste Reinigungsstufe mit der zweiten Reinigungsstufe in einem gemeinsamen Gerät integriert.
- [0006]** Sind erste Reinigungsstufe und zweite Reinigungsstufe in getrennten Gehäusen untergebracht, ist dies aus Platzgründen nicht optimal. Außerdem müssen beide Stufen miteinander eine ggf. fehleranfällige hydraulische Verbindung (z. B. Schlauchverbindung) aufweisen.
- [0007]** Eine konzentrische Anordnung der beiden Reinigungsstufen in einem Gehäuse (beispielsweise die zweite Reinigungsstufe in Form eines Kanals, der von der ersten Reinigungsstufe konzentrisch umgeben ist) ist in US Patent 8414767 offenbart.
- [0008]** Eine solche Anordnung ist jedoch aus strömungstechnischen Gründen nicht optimal, weil dabei die aussenliegende Reinigungsstufe ein schlechtes Oberflächen-Volumen-Verhältnis aufweist, was die Durchströmung und Kontaktierung des Materials negativ beeinflusst und damit etwaige Adsorptionen beeinträchtigt. Auch fertigungstechnisch zeigen sich bei einer solchen Anordnung Probleme.
- [0009]** Eben solche Nachteile weist eine Ausführungsform auf, bei welcher die beiden Reinigungsstufen jeweils in Form eines Halbzylinders in einem zylindrischen Gehäuse angeordnet sind. Hier kommt hinzu, dass ein halbzylindrischer Querschnitt nicht geeignet ist, handelsübliche Umkehrosmosemodule aufzunehmen, die einen kreisrunden Querschnitt aufweisen.
- [0010]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Aufreinigungseinrichtung für Wasser bereitzustellen, die über ein erstes und zweites Reinigungsmedium verfügt und die oben genannten Nachteile nicht aufweist.
- [0011]** Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Aufreinigungseinrichtung für Wasser bereitzustellen, die über ein erstes und zweites Reinigungsmedium verfügt und kompaktere Abmessungen aufweist.
- [0012]** Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Aufreinigungseinrichtung für Wasser bereitzustellen, die über ein erstes und zweites Reinigungsmedium verfügt und die geeignet ist, handelsübliche Umkehrosmosemodule aufzunehmen, ohne dass es dabei zu strömungstechnischen Problemen kommt.
- [0013]** Diese und andere Aufgaben werden durch die Verfahren bzw. Vorrichtungen gemäß der unabhängigen Ansprüche der aktuellen Erfindung erfüllt. Die abhängigen Ansprüche beschreiben bevorzugte Ausführungsformen. Wertebereiche die durch numerische Werte begrenzt sind, sollen stets die besagten Grenzwerte beinhalten.

### Zusammenfassung der Erfindung

- [0014]** Bevor die Erfindung im Detail beschrieben wird, wird darauf hingewiesen, dass diese Erfindung nicht begrenzt ist auf bestimmte Bestandteile der beschriebenen Vorrichtungen, oder beschriebenen Herstellungsschritte der Verfahren, da diese Verfahren bzw. Vorrichtungen variieren können. Es wird auch darauf hingewiesen, dass für bestimmte beschriebene Ausführungsformen eine bestimmte Terminologie benutzt wird, die nicht absichtlich auf die entsprechenden Ausführungsformen begrenzt ist.

**[0015]** Es soll angemerkt werden, dass in der verwendeten Beschreibung und in den anhängenden Ansprüchen, die einfache Form wie „ein/eine“ oder „der/die/das“ einen singulären und/oder pluralen Gegenstand beinhaltet, außer wenn es im Kontext klar anders formuliert ist. Sofern ein Parameterbereich angegeben wurde, zählen die begrenzenden Zahlenwerte als Grenzwerte zum offenbaren bzw. beanspruchten Zahlenbereich hinzu.

**[0016]** Erfindungsgemäß ist eine Aufreinigungseinrichtung für Wasser vorgesehen, aufweisend ein Gehäuse mit einer Längsachse, einem oberen und einem unteren Ende und einen im wesentlichen runden Querschnitt. Die Aufreinigungseinrichtung weist ferner auf eine parallel zur Längsachse des Gehäuses angeordnete Aufnahme für ein erstes Reinigungsmedium, sowie eine parallel zur Längsachse des Gehäuses angeordnete Aufnahme für ein zweites Reinigungsmedium auf. Die Aufnahme für das zweite Reinigungsmedium ist dabei exzentrisch zur Längsachse des Gehäuses angeordnet.

**[0017]** Bei den Reinigungsmedien kann es sich generell um Module, Schüttungen, Patronen oder Kartuschen handeln, die ein Medium ausgewählt aus der Gruppe

- Adsorptionsmittel (z. B. Aktivkohle)
- Filterelemente (z. B. Fritte, Umkehrosmosefilter, Ultrafilter, Hohlfaserfilter, Tiefenfilter, Zellulosefilter)
- Ionenaustauscherharze (z. B. Kationaustauscherharz, Mischbettharz)
- pH-regulierende Substanzen (z. B. Calciumcarbonat, Magnesiumcarbonat)
- Chromatographische Medien (z. B. C18 Silicagel), und/oder
- Katalysatoren

aufweisen. Der Begriff „im wesentlichen runder Querschnitt“ meint, dass die Grundfläche des Gehäuses von einer Kreisform, einer Ellipse oder einem Oval abgeleitet ist, aber Ausnehmungen oder ähnliche Modifikationen aufweisen kann. Bevorzugt ist besagter im wesentlichen runder Querschnitt ein im wesentlichen kreisrunder Querschnitt.

**[0018]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist dabei die Aufnahme für das zweite Reinigungsmedium zwar exzentrisch zur Längsachse des Gehäuses angeordnet ist, verbleibt jedoch innerhalb des runden Querschnitts, der die Form des Gehäuses der Aufreinigungseinrichtung im Wesentlichen bestimmt.

**[0019]** Besonders bevorzugt ist weiterhin vorgesehen, dass die erfindungsgemäße Aufreinigungseinrichtung mindestens einen parallel zur Längsachse des Gehäuses angeordneten Auf- oder Abstiegskanal für das aufzureinigende Wasser aufweist.

**[0020]** Bevorzugt sind dabei zwei Aufstiegskanäle vorgesehen, von denen der erste zwischen das erste und das zweite Reinigungsmedium geschaltet ist, während der zweite zwischen das zweite Reinigungsmedium und einen Auslass geschaltet ist, dergestalt, dass zu reinigendes Wasser, das das erste Reinigungsmedium passiert hat, durch den ersten Aufstiegskanal in das zweite Reinigungsmedium gelangt, und wobei anschließend je nach Ausführungsform gereinigtes Wasser oder Osmoserest („Schlechtwasser“ oder „Konzentrat“) durch den zweiten Aufstiegskanal in Richtung Auslass geleitet wird.

**[0021]** Bevorzugt ist ferner vorgesehen, dass das zweite Reinigungsmedium einen im Wesentlichen runden, bevorzugt im wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweist.

**[0022]** Besonders bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass es sich bei dem zweiten Reinigungsmedium um ein Umkehrosmosemodul handelt. Solche Umkehrosmosemodule sind vorkonfektioniert und in Standardmassen erhältlich, beispielsweise zylinderförmig mit einem Durchmesser von 1,8 Zoll (4,57 cm) und einer Gesamtlänge von 12 Zoll (30,5 cm)

**[0023]** Bevorzugt handelt es sich bei dem Umkehrosmosemodul um ein sogenanntes Wickelmodul. Hierbei handelt es sich um zwei Flachmembranlagen, die durch Gewebe voneinander getrennt sind und spiralförmig aufgewickelt werden. Dabei entsteht ein konzentrisch angeordneter mittlerer Kanal für das sogenannte Gutwasser (Permeat).

**[0024]** Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass es sich bei dem zweiten Reinigungsmedium um ein Modul, eine Schüttung, eine Patrone oder eine Kartusche handelt, die eine Aktivkohle-Ionenaustauscher-Harz-Mischung oder -Schichtung enthält.

**[0025]** Bevorzugt weist die Aufnahme für das erste Reinigungsmedium einen im wesentlichen sichelförmigen Querschnitt auf. Diesbezüglich wird insbesondere auf die **Fig. 5** nebst Beschreibung verwiesen.

**[0026]** Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass es sich bei dem ersten Reinigungsmedium um ein Modul, eine Schüttung, eine Patrone oder eine Kartusche handelt, die ein Medium ausgewählt aus der Gruppe

- Aktivkohle
- Ionenaustauscher-Harz,
- Quervernetzte Polysachharide (Sephadex, Sepharose), und/oder
- Aktivkohle-Ionenaustauscher-Harz-Mischung oder -Schichtung

enthält.

**[0027]** In dieser Reinigungsstufe werden dem zu reinigenden Wasser partikuläre und teils gelöste Stoffe entzogen, die durch Größenausschluss oder Adsorption durch das Reinigungsmedium zurückgehalten werden.

**[0028]** Als bevorzugt stellen sich dabei die in der folgenden Tabelle gezeigten Ausführungsformen dar, wobei in der zweitgenannten Ausführungsform das erste und das zweite Reinigungsmedium beispielsweise jeweils eine Aktivkohle-Ionenaustauscher-Harz-Mischung oder -Schichtung mit ggf. unterschiedlicher quantitativer Zusammensetzung aufweisen.

|                       | Erstes Reinigungsmedium   | Zweites Reinigungsmedium  |
|-----------------------|---|---|
| Ausführungsbeispiel 1 | Aktivkohle  | Umkehrosmodul   |
| Ausführungsbeispiel 2 | Aktivkohle-Ionenaustauscher-Harz-Mischung oder -Schichtung mit einem Anteil von $\geq 10$ und $\leq 40$ Gew.-% Aktivkohle | Aktivkohle-Ionenaustauscher-Harz-Mischung oder -Schichtung mit einem Anteil von $\geq 10$ und $\leq 40$ Gew.-% Aktivkohle |
| Ausführungsbeispiel 3 | Aktivkohle  | Aktivkohle  |
| Ausführungsbeispiel 4 | Ionenaustauscher-Harz   | Ionenaustauscher-Harz   |

Tabelle 1

**[0029]** In der zweiten Ausführungsform spricht man generell von „aufzureinigendem Wasser“ und „gereinigtem Wasser“, während man in der ersten Ausführungsform von „aufzureinigendem Wasser“, und „Gutwasser“ bzw. „Permeat“ sowie „Schlechtwasser“ oder „Konzentrat“ spricht.

**[0030]** Bevorzugt ist weiterhin vorgesehen, dass die erfindungsgemäße Aufreinigungseinrichtung mindestens einen Deckel aufweist, der am oberen Ende des Gehäuses angeordnet ist, wobei besagter Deckel mindestens ein Element ausgewählt aus der Gruppe

- Einlass für das zu reinigende Wasser
- Auslass für das gereinigte Wasser, und/oder
- Auslass für ggf. bei der Reinigung anfallendes Filtrations- oder Osmoserest („Schlechtwasser“ oder „Konzentrat“)

aufweist.

**[0031]** Bevorzugt weist besagter Deckel ferner eine Fritte zur vorgeschalteten Grobreinigung des zu reinigenden Wassers aufweist.

**[0032]** Unter dem Begriff „Fritte“ werden poröse Materialien verstanden, die beispielsweise gesintertes Polypropylen aufweisen. Alternativ können Glasfritten verwendet werden, die beispielsweise durch oberflächliches Schmelzen von Glaspulver entstehen, wobei die Glaskörner zusammenbacken. In beiden Fällen entsteht ein poröses Material, das in der Labortechnik zum Beispiel als Filter eingesetzt wird. Zuletzt kann aus dem abgeschreckten Werkstoff leicht durch Mahlen ein Pulver hergestellt werden, das ebenfalls Fritte genannt wird.

**[0033]** Erfindungsgemäß ist weiterhin ein Wasserreinigungssystem vorgesehen, aufweisend eine Aufreinigungseinrichtung gemäß obiger Beschreibung.

**[0034]** Bevorzugt weist dieses Wasserreinigungssystem weiterhin mindestens eines der folgenden Elemente zur Wasserbehandlung auf:

- UV-Lampe
- Sterilfilter
- Ultrafilter
- Entgasungsmodul
- Destillationsmodul

**[0035]** Erfindungsgemäß ist weiterhin die Verwendung einer Aufreinigungseinrichtung oder eines Wasserreinigungssystems gemäß obiger Beschreibung für mindestens eine Aufgabe ausgewählt aus der Gruppe enthaltend

- die Aufreinigung und Erzeugung von Rein- oder Reinstwasser zu Laborzwecken
- die Aufreinigung von Trinkwasser und Wasser für die Lebensmittelherstellung
- die Aufreinigung von Wasser für die Herstellung von pharmazeutischen Produkten
- die Entsalzung von Meer- oder Brackwasser
- die Aufreinigung und Erzeugung von Wasser für medizinische Zwecke
- die Aufreinigung und Erzeugung von Prozesswasser für industrielle Prozesse, und/oder
- die Aufreinigung von Abwasser

vorgesehen.

#### Zeichnungen und Beispiele

**[0036]** Die vorliegende Erfindung wird durch die im Folgenden gezeigten und diskutierten Figuren und Beispiele genauer erläutert. Dabei ist zu beachten, dass die Figuren und Beispiele nur beschreibenden Charakter haben und nicht dazu gedacht sind, die Erfindung in irgendeiner Form einzuschränken.

**[0037]** Fig. 1 zeigt eine Aufreinigungseinrichtung, aufweisend ein Gehäuse **11** mit einer Längsachse, einem oberen und einem unteren Ende und einen im wesentlichen kreisrunden Querschnitt. Das Gehäuse **11** weist ferner parallel zur Längsachse des Gehäuses **11** angeordnet eine Aufnahme **12** für ein erstes Reinigungsmedium sowie eine weitere Aufnahme **13** für ein zweites Reinigungsmedium mit im wesentlichen kreisrunden Querschnitt auf.

**[0038]** Weiterhin weist das Gehäuse **11** zwei Aufstiegskanäle **14** und **15** für das zu reinigende Wasser auf. Das Gehäuse **11** weist weiterhin einen Deckel **16** auf, der am oberen Ende des Gehäuses angeordnet ist, sowie ein Fußelement **17**, das am unteren Ende des Gehäuses angeordnet ist.

**[0039]** Gut erkennbar ist, dass die Aufnahme **13** für das zweite Reinigungsmedium exzentrisch zur Längsachse des Gehäuses **11** angeordnet ist. In Aufnahme **13** kann beispielsweise ein vorgefertigtes Umkehrosmodul mit einem kreisrunden Querschnitt eingebracht werden.

**[0040]** Die Aufstiegskanäle ermöglichen, dass alle Ein- und Auslässe auf einer Ebene im Bereich des Deckels **16** des Gehäuses **11** angeordnet sein können, was eine Integration der erfindungsgemäßen Aufreinigungseinrichtung in ein Wasserreinigungssystem erleichtert und zudem bei einem Wechsel einer solchen Kartusche verhindert, dass das in der Kartusche enthaltene Wasser entweicht.

**[0041]** Fig. 2A zeigt einen Deckel einer erfindungsgemäßen Aufreinigungseinrichtung in Draufsicht von unten, bei welcher das erste Reinigungsmedium beispielsweise Aktivkohle umfasst, während das zweite Reinigungsmedium ein Umkehrosmodul umfasst.

**[0042]** Der Deckel weist einem Einlass **21** für das zu reinigende Wasser und einem Auslass **22** für das gereinigte Wasser („Gutwasser“ oder „Permeat“). Auf Weiterhin ist ein Auslass **23** für bei der Umkehrosmodul anfallenden Osmoserest („Schlechtwasser“ oder „Konzentrat“) vorgesehen.

**[0043]** Der Deckel weist weiterhin einen Bereich **24** auf, der bei Anordnung des Deckels auf dem Gehäuse oberhalb der Aufnahme für das Umkehrosmodul zu liegen kommt, sowie einen Sammelbereich **25**, der

bei Anordnung des Deckels auf dem Gehäuse oberhalb des inneren Kanals des Umkehrosrosemoduls zu liegen kommt. Über den Sammelbereich **25** wird das Gutwasser (Permeat) dem Auslass **22** zugeleitet.

**[0044]** Das Schlechtwasser (Konzentrat) wird bei einem in der Aufnahme angeordneten Umkehrosrosemodul in dem Bereich außerhalb des konzentrisch in dem Modul angeordneten Kanals gesammelt und über einen Aufstiegskanal dem Auslass **23** zugeleitet.

**[0045]** Ferner weist der Deckel einen Bereich **26** auf, der bei Anordnung des Deckels auf dem Gehäuse oberhalb der Aufnahme für das erste Reinigungsmedium zu liegen kommt, und der mit einer nicht dargestellten Fritte zur vorgeschalteten Grobreinigung des zu reinigenden Wassers ausgefüllt sein kann.

**[0046]** Ferner weist der Deckel Bereiche **27** und **28** auf, die bei Anordnung des Deckels auf dem Gehäuse oberhalb der Aufstiegskanäle zu liegen kommen.

**[0047]** Der Deckel weist ferner den Durchlass **29** auf, durch welchen Wasser aus dem zweiten Aufstiegskanal in den Bereich der Aufnahme für das zweite Reinigungsmedium strömen kann.

**[0048]** Fig. 2B zeigt ebenfalls einen Deckel einer erfindungsgemäßen Aufreinigungseinrichtung in Draufsicht von unten mit einem Einlass **21** für das zu reinigende Wasser und einem Auslass **22'** für das gereinigte Wasser. Da in dieser Ausführungsform das zweite Reinigungsmedium nicht auf dem Prinzip der Umkehrosrose beruht, fällt hier kein abzuleitender Osmose- oder Filtrationsrest („Schlechtwasser“ oder „Konzentrat“) an, sodass der mittig angeordnete Auslass blind endet. Wichtig ist, dass der Auslass **22'** an anderer Stelle angeordnet ist als der Auslass **22** für das Gutwasser (Permeat) der Umkehrosrose in Fig. 2A. Dort wird das Gutwasser (Permeat) ja im zentralen Kanal des Umkehrosrosemoduls gesammelt und in einen Sammelbereich **25** des Deckels geleitet, der bei Anordnung des Deckels auf dem Gehäuse oberhalb dieses Kanals zu liegen kommt.

**[0049]** Gut erkennbar ist in Fig. 2. dass alle Ein- und Auslässe auf nahezu einer Ebene im Bereich des Deckels angeordnet sind, was eine Integration der erfindungsgemäßen Aufreinigungseinrichtung in ein Wasserreinigungssystem erleichtert.

**[0050]** Fig. 3 zeigt ein Fußelement einer erfindungsgemäßen Aufreinigungseinrichtung in Draufsicht von oben. Gut erkennbar sind die Bereiche **31**, **32**, **33** und **34**, die bei Anordnung des Fußelements an dem Gehäuse unterhalb der Aufnahmen für das zweite und das erste Reinigungsmedium bzw. unterhalb der Aufstiegskanäle zu liegen kommen.

**[0051]** Das Fußelement weist ferner die Durchlässe **35** und **36** auf, durch welche Wasser aus dem ersten Reinigungsmedium in den ersten Aufstiegskanal und aus dem aus dem zweiten Reinigungsmedium in den zweiten Aufstiegskanal strömen kann.

**[0052]** Fig. 4a zeigt den Strömungsverlauf in der erfindungsgemäßen Aufreinigungseinrichtung ohne Umkehrosrosemodul als zweites Reinigungsmedium. In dieser Ausführungsform können das erste und das zweite Reinigungsmedium beispielsweise jeweils eine Aktivkohle-Ionenaustauscher-Harz-Mischung oder -Schichtung mit ggf unterschiedlicher quantitativer Zusammensetzung aufweisen.

**[0053]** Es ist erkennbar, dass zu reinigendes Wasser durch den Einlass **21** einströmt, das in der ersten Aufnahme **12** angeordnete, nicht dargestellte erste Reinigungsmedium passiert, durch den ersten Aufstiegskanal **14** in das in der zweiten Aufnahme **13** angeordnete, nicht dargestellte zweite Reinigungsmedium gelangt, dieses passiert und anschließend durch den zweiten Aufstiegskanal **15** in Richtung Auslass **22'** für das gereinigte Wasser geleitet wird.

**[0054]** Fig. 4b zeigt den Strömungsverlauf in der erfindungsgemäßen Aufreinigungseinrichtung, bei welcher das erste Reinigungsmedium beispielsweise Aktivkohle umfasst, während das zweite Reinigungsmedium ein Umkehrosrosemodul umfasst. Es ist erkennbar, dass zu reinigendes Wasser durch den Einlass **21** einströmt, das in der ersten Aufnahme **112** angeordnete, nicht dargestellte erste Reinigungsmedium passiert, durch den ersten Aufstiegskanal **114** in das in der zweiten Aufnahme **113** angeordnete Umkehrosrosemodul **116** gelangt, und dieses passiert.

**[0055]** Dabei verbleibt das bei der Reinigung anfallende Schlechtwasser (oder Konzentrat, gestrichelt dargestellt) im äußeren Bereich des Umkehrosrosemoduls, und wandert nach unten, von wo es anschließend durch den zweiten Aufstiegskanal **115** in Richtung Auslass **23** für das Schlechtwasser (oder Konzentrat) geleitet wird.

**[0056]** Das bei der Umkehrosmose anfallende Gutwasser (oder Permat) gelangt in den inneren Bereich des Umkehrosmosemoduls **116** und wird von dort aus in Richtung Auslass **22** für das Gutwasser oder (Permeat) geleitet.

**[0057]** Fig. 5 zeigt iterativ die Entwicklung der Flächenausnutzung für die Aufnahmen **12** und **13** fürs erste und zweite Reinigungsmedium in einem Gehäuse **11** mit einem im wesentlichen runden Querschnitt einnehmen.

**[0058]** Der Begriff „im wesentlichen runder Querschnitt“ meint, dass die Grundfläche des Gehäuses von einer Kreisform, einer Ellipse oder einem Oval abgeleitet ist, aber Ausnehmungen oder ähnliche Modifikationen aufweisen kann. Bevorzugt handelt es sich dabei überdies um einen im Wesentlichen kreisrunden Querschnitt.

**[0059]** Gut erkennbar ist, dass die Aufnahme **13** für das zweite Reinigungsmedium exzentrisch zur Längsachse des Gehäuses **11** angeordnet ist. In Aufnahme **13** kann beispielsweise ein vorgefertigtes Umkehrosmosemodul mit einem kreisrunden Querschnitt eingebracht werden.

**[0060]** Die Aufnahme **12** für das erste Reinigungsmedium kann im Prinzip die verbleibende, nicht von der Aufnahme **13** für das zweite Reinigungsmedium eingenommene Fläche des Gehäuses **11** einnehmen. Aus strömungstechnischen Gründen macht es dabei jedoch keinen Sinn, diese Fläche bis in die äußersten Ecken auszunutzen, weil sich dabei tote, von zu reinigendem Wasser nicht durchspülte Winkel bilden würden. Diese Bereiche können mindestens abschnittsweise für die Aufstiegskanäle **14** und **15** genutzt werden. Ferner können die nicht sinnvoll mit Aufnahmen für Reinigungsmedien oder Aufstiegskanäle verwendbaren Bereich des im wesentlichen kreisrunden Querschnitts des Gehäuses durch Ausnehmungen oder ähnliche Modifikationen abgewandelt sein.

**[0061]** Letztlich ergibt sich dabei für die Aufnahme **12** ein in etwa sichelförmiger Querschnitt, der von zu reinigendem Wasser nicht durchspülte spitze („tote“) Winkel vermeidet.

**[0062]** Gut ist auch erkennbar, dass sich in einer bevorzugten Ausführungsform die Aufnahme für das zweite Reinigungsmedium zwar exzentrisch zur Längsachse des Gehäuses angeordnet ist, jedoch innerhalb des runden Querschnitts **16** verbleibt, der die Form des Gehäuses **11** im Wesentlichen bestimmt.

**[0063]** Wichtig ist auch, dass die in Fig. 5A dargestellte Form fertigungstechnisch nicht herstellbar ist.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- US 8414767 [0007]



### Patentansprüche

1. Aufreinigungseinrichtung für Wasser, aufweisend ein Gehäuse mit einer Längsachse, einem oberen und einem unteren Ende und einen im wesentlichen runden Querschnitt, ferner aufweisend eine parallel zur Längsachse des Gehäuses angeordnete Aufnahme für ein erstes Reinigungsmedium, sowie eine parallel zur Längsachse des Gehäuses angeordnete Aufnahme für ein zweites Reinigungsmedium wobei die Aufnahme für das zweite Reinigungsmedium exzentrisch zur Längsachse des Gehäuses angeordnet ist.

2. Aufreinigungseinrichtung gemäß Anspruch 1, weiterhin aufweisend mindestens einen parallel zur Längsachse des Gehäuses angeordneten Auf- oder Abstiegskanal für das aufzureinigende Wasser.

3. Aufreinigungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das zweite Reinigungsmedium einen im Wesentlichen runden, bevorzugt im Wesentlichen kreisrunden Querschnitt aufweist.

4. Aufreinigungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es sich bei dem zweiten Reinigungsmedium um ein Umkehrosmodul handelt.

5. Aufreinigungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es sich bei dem zweiten Reinigungsmedium um ein Modul, eine Schüttung, eine Patrone oder eine Kartusche handelt, die eine Aktivkohle-Ionenaustauscher-Harz-Mischung oder -Schichtung enthält.

6. Aufreinigungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aufnahme für das erste Reinigungsmedium einen im wesentlichen sichelförmigen Querschnitt aufweist.

7. Aufreinigungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es sich bei dem ersten Reinigungsmedium um ein Modul, eine Schüttung, eine Patrone oder eine Kartusche handelt, die ein Medium ausgewählt aus der Gruppe

- Aktivkohle
  - Ionenaustauscher-Harz,
  - Quervernetzte Polysachharide (Sephadex, Sepharose), und/oder
  - Aktivkohle-Ionenaustauscher-Harz-Mischung oder -Schichtung
- enthält.

8. Aufreinigungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin aufweisend mindestens einen Deckel, der am oberen Ende des Gehäuses angeordnet ist, wobei besagter Deckel mindestens ein Element ausgewählt aus der Gruppe

- Einlass für das zu reinigende Wasser
  - Auslass für das gereinigte Wasser („Gutwasser“ oder „Permeat“), und/oder
  - Auslass für ggf. bei der Reinigung anfallendes („Schlechtwasser“ oder „Konzentrat“)
- aufweist.

9. Aufreinigungseinrichtung gemäß Anspruch 8, wobei besagter Deckel ferner eine Fritte zur vorgeschalteten Grobreinigung des zu reinigenden Wassers aufweist.

10. Wasserreinigungssystem, aufweisend eine Aufreinigungseinrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.

11. Wasserreinigungssystem gemäß Anspruch 10, ferner aufweisend mindestens eines der folgenden Elemente zur Wasserbehandlung:

- UV-Lampe
- Sterilfilter
- Ultrafilter
- Entgasungsmodul
- Destillationsmodul

12. Verwendung einer Aufreinigungseinrichtung oder eines Wasserreinigungssystems gemäß einem der vorherigen Ansprüche für mindestens eine Aufgabe ausgewählt aus der Gruppe enthaltend

- die Aufreinigung und Erzeugung von Rein- oder Reinstwasser zu Laborzwecken

- die Aufreinigung von Trinkwasser und Wasser für die Lebensmittelherstellung
- die Aufreinigung von Wasser für die Herstellung von pharmazeutischen Produkten
- die Entsalzung von Meer- oder Brackwasser
- die Aufreinigung und Erzeugung von Wasser für medizinische Zwecke
- die Aufreinigung und Erzeugung von Prozesswasser für industrielle Prozesse, und/oder
- die Aufreinigung von Abwasser

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

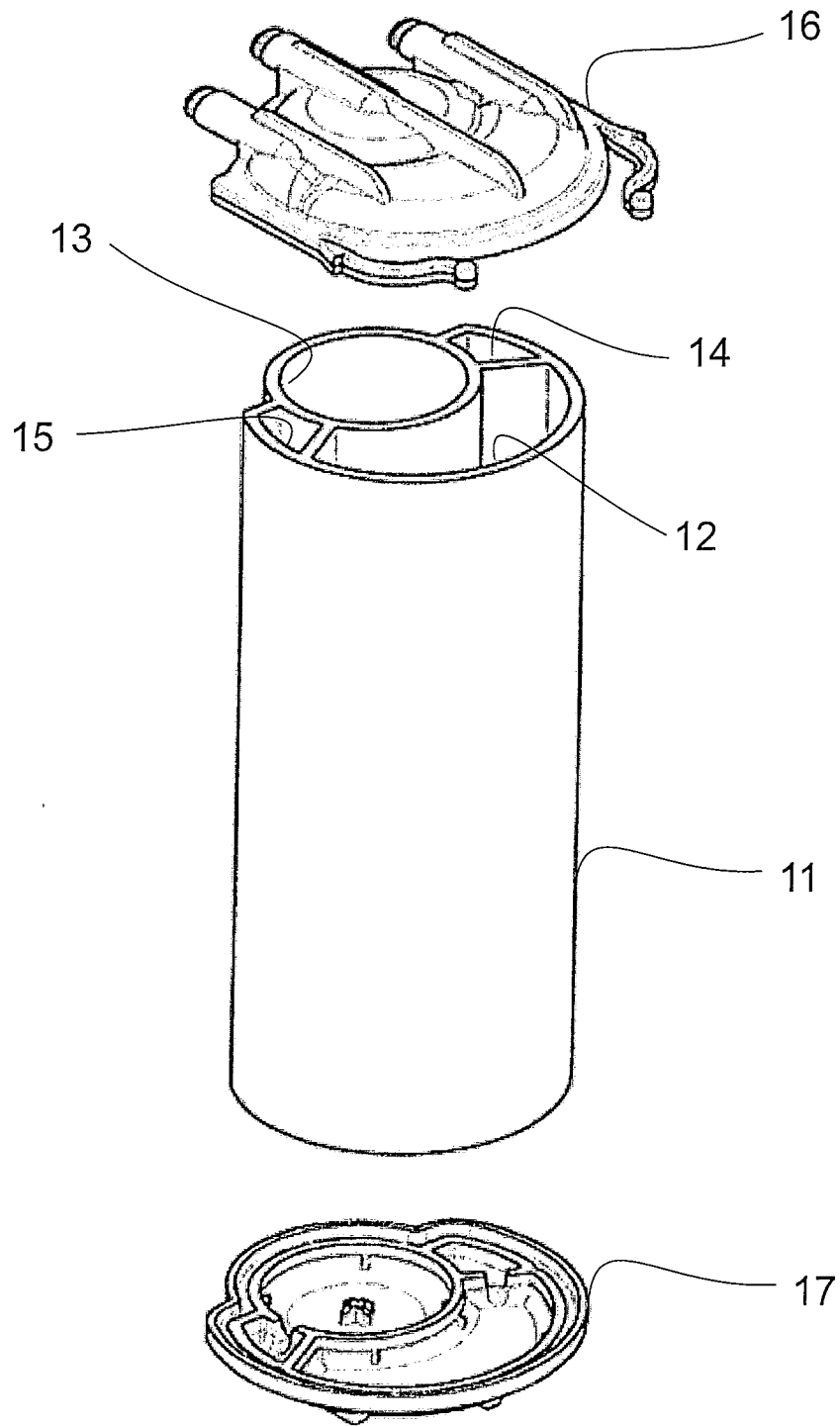
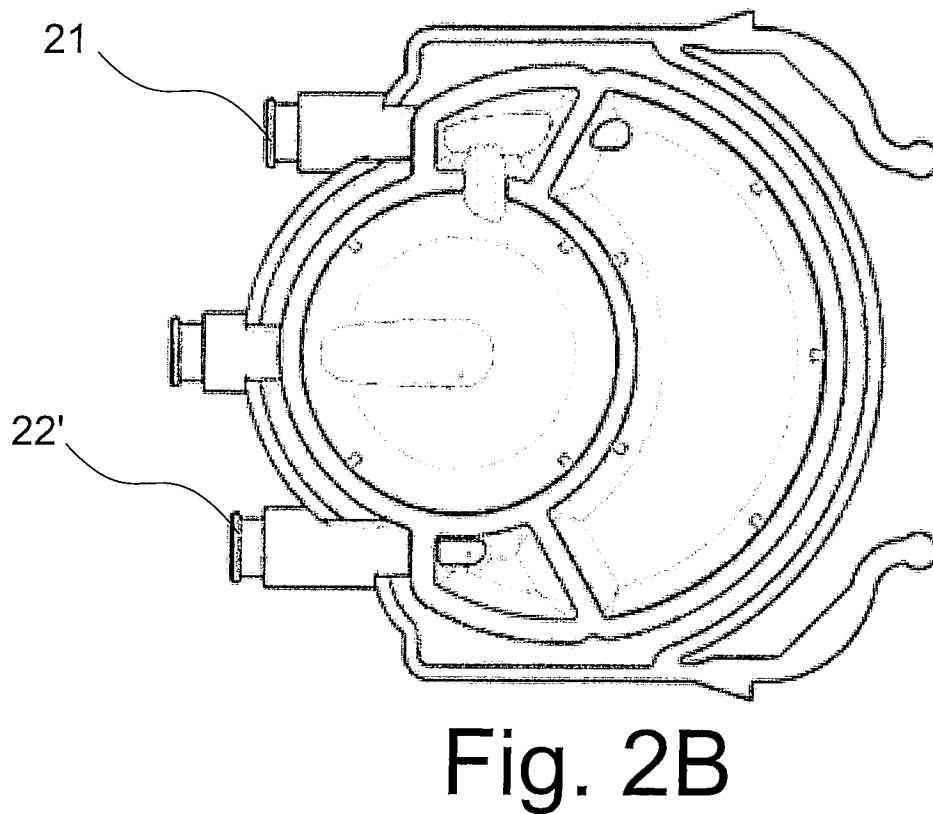
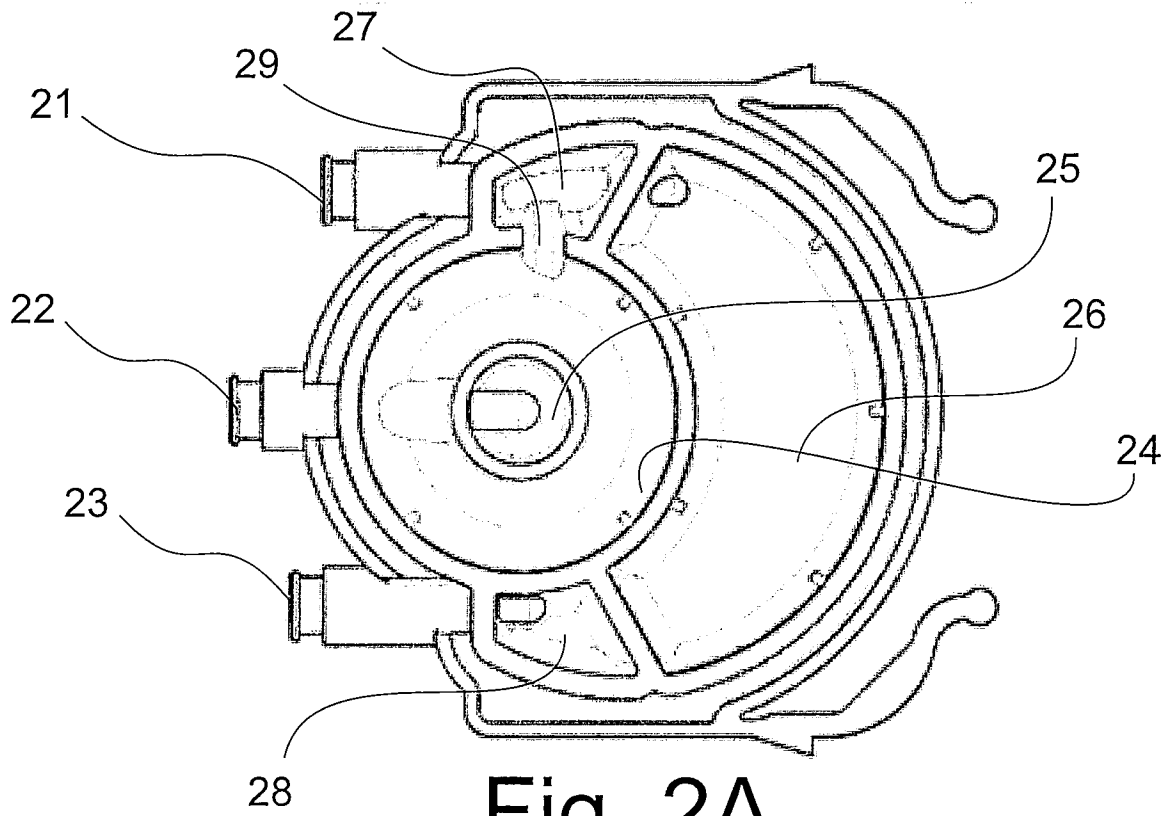


Fig. 1



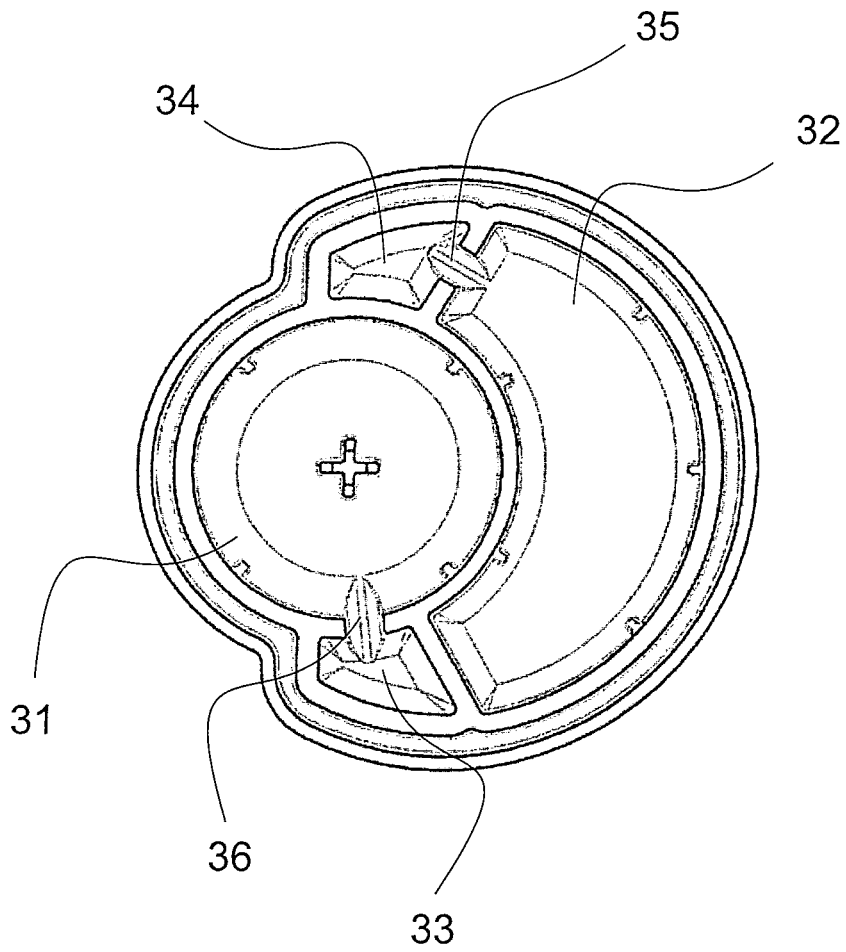


Fig. 3

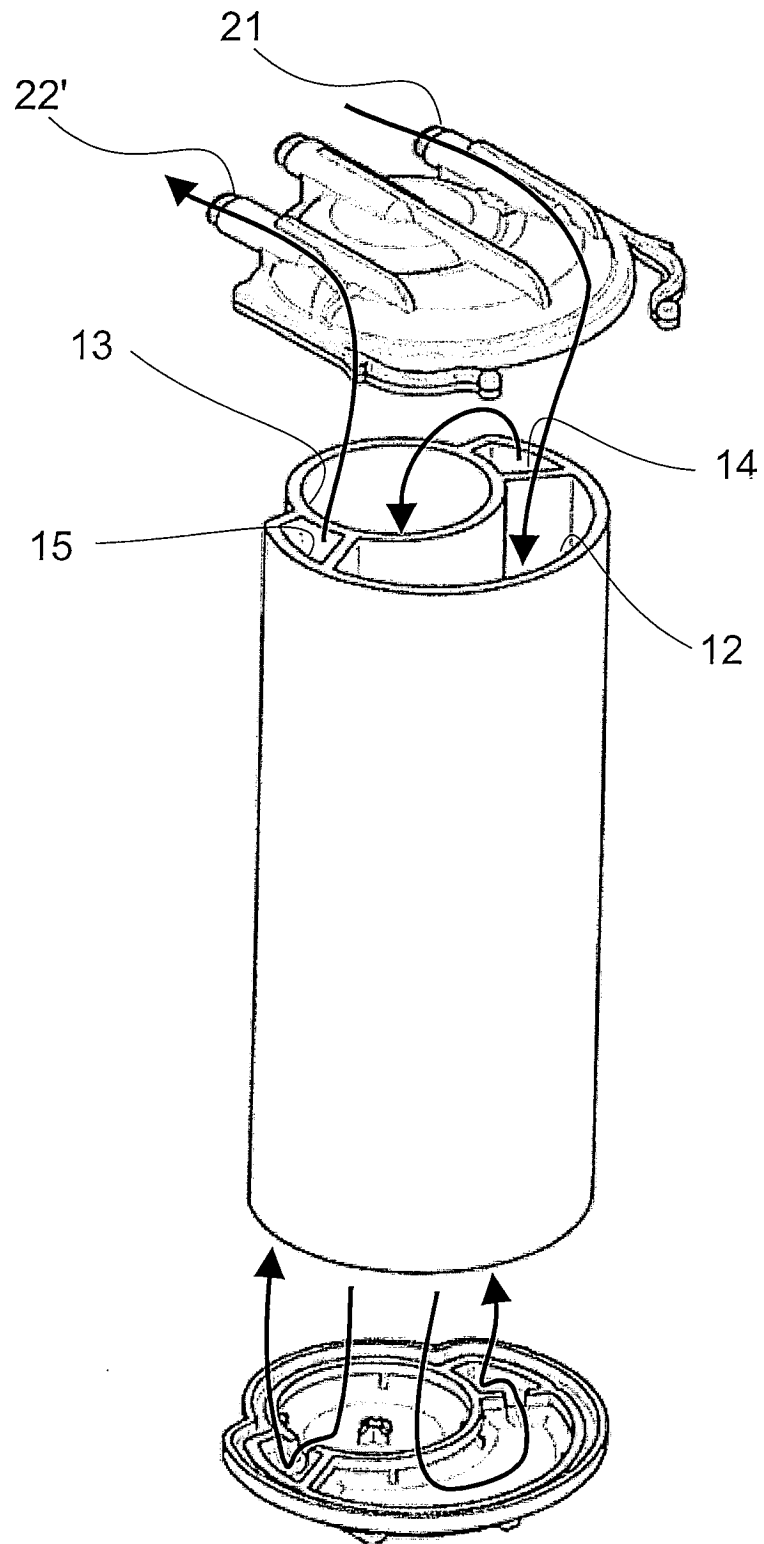


Fig. 4a

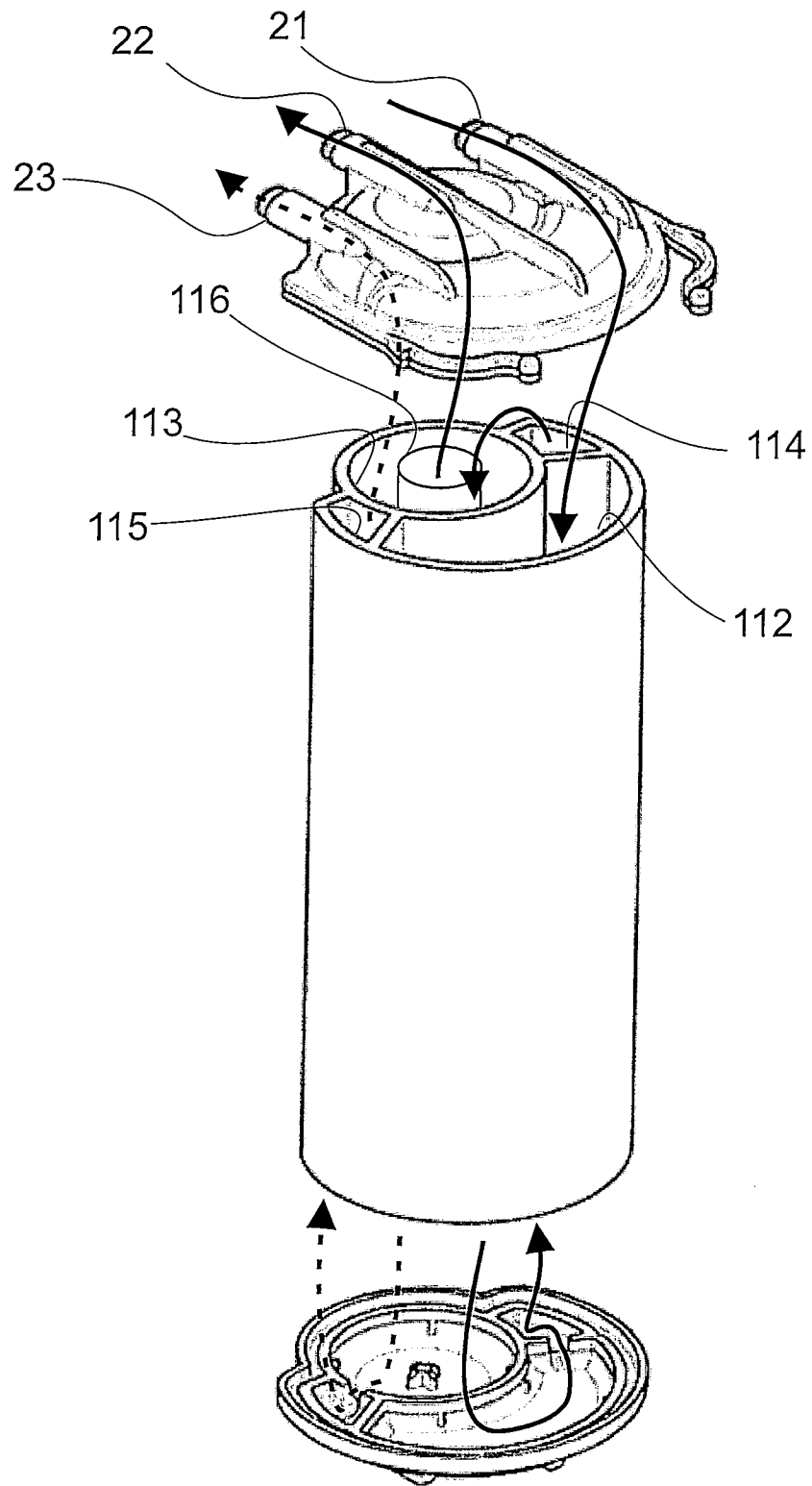


Fig. 4b

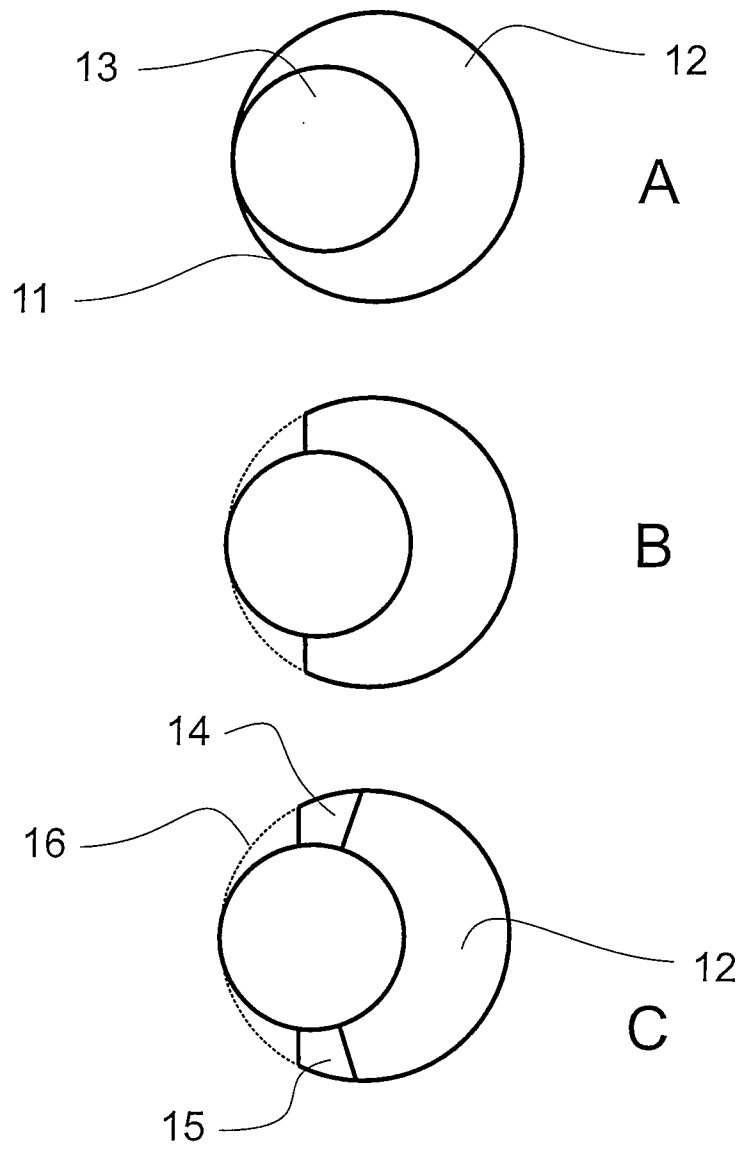


Fig. 5