

(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
05. Dezember 2024 (05.12.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/246366 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B01D 63/02 (2006.01) *B01D 65/10* (2006.01)
B01D 65/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/065226

(22) Internationales Anmeldedatum:

03. Juni 2024 (03.06.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2023 114 632.7

02. Juni 2023 (02.06.2023)

DE

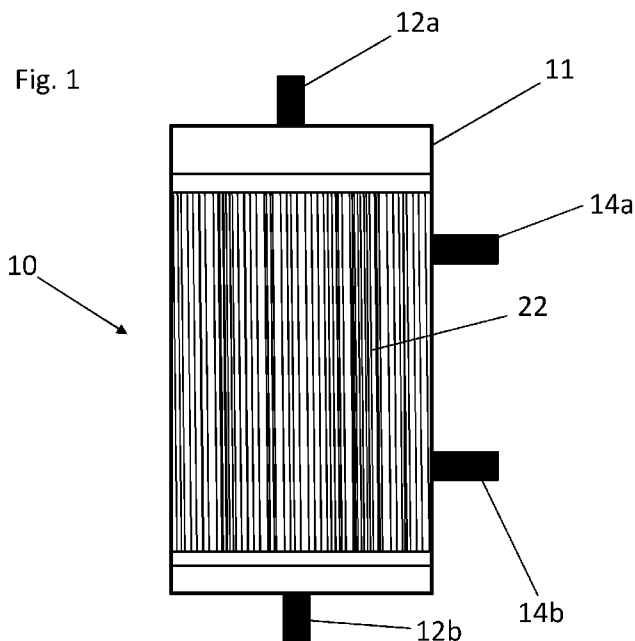
(71) Anmelder: **FRESENIUS MEDICAL CARE DEUTSCHLAND GMBH** [DE/DE]; Else-Kröner-Straße 1, 61352 Bad Homburg (DE).

(72) Erfinder: **WIESEN, Gerhard**; c/o CoE Intellectual Property, Fresenius Medical Care AG & Co. KGaA, Else-Kroener-Strasse 1, 61352 Bad Homburg (DE). **ARM-BRUST, Sebastian-Johannes**; c/o CoE Intellectual Property, Fresenius Medical Care AG & Co. KGaA, Else-Kroener-Strasse 1, 61352 Bad Homburg (DE). **WEHMEYER, Wolfgang**; c/o CoE Intellectual Property, Fresenius Medical Care AG & Co. KGaA, Else-Kroener-Strasse 1, 61352 Bad Homburg (DE).

(74) Anwalt: **STOLMÁR & PARTNER PATENTANWÄLTE PARTG MBB**; Blumenstraße 17, 80331 München (DE).

(54) Title: METHOD FOR CLEANING A FILTER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM REINIGEN EINES FILTERS



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for cleaning filters (10) having a filter housing (11), wherein the filter (10) has two opposite inlet connections (12a, 12b), at least one outlet connection (14a) and at least one membrane (24), wherein the outlet connection (14a) is separated from the inlet connections (12a, 12b) by the at least one membrane (24) and wherein the membrane (24) has a lumen (25) connecting the two inlet connections (12a, 12b) to one another, which has an inner diameter of 180-600µm and a length of 50 to 200 cm, said method comprising the following steps: - blocking the outlet connection (14a); - introducing fluid, in particular raw fluid, into a first inlet connection (12a); - opening the second inlet connection (12b) to discharge the fluid.

(57) **Zusammenfassung:** Das erfindungsgemäße Verfahren zum Reinigen von Filtern (10) mit einem Filtergehäuse (11), wobei der

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(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, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Filter (10) zwei gegenüberliegenden Eingangsanschlüsse (12a, 12b), zumindest einen Ausgangsanschluss (14a) und zumindest eine Membran (24) aufweist, wobei der Ausgangsanschluss (14a) durch die zumindest eine Membran (24) von den Eingangsanschlüssen (12a, 12b) getrennt ist und wobei die Membran (24) ein die beiden Eingangsanschlüsse (12a, 12b) miteinander verbindendes Lumen (25) aufweist, die einen inneren Durchmesser von 180-600µm und eine Länge von 50 bis 200 cm hat, umfasst die Schritte: - Sperren des Ausgangsanschlusses (14a); - Einbringen von Fluid, insbesondere Rohfluid, in einen ersten Eingangsanschluss (12a); - Öffnen des zweiten Eingangsanschlusses (12b) zum Ausbringen des Fluids.

Verfahren zum Reinigen eines Filters

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Rückspülen und Reinigen von Filtern, insbesondere Industriefiltern.

Stand der Technik

Ultrafilter für die Wasserfiltration müssen regelmäßig ausgewaschen werden, um die Filtrationskapazität wiederherzustellen. Üblicherweise wird dafür der Filter einer Rückspülung unterzogen, bei der das Wasser auf der Reinseite des Filters eingebracht und durch den Filter auf die Rohwasserseite gebracht wird, so dass die gefilterten Partikel aus dem Filter gewaschen werden. Das für diesen Rückspülprozess verwendete Wasser muss daher frei von Verunreinigungen sein, um zu vermeiden, die Reinseite des Filters zu verschmutzen. Dieses verunreinigungsfreie Wasser für die Rückspülung kommt typischerweise aus einem separaten Behälter oder einem zweiten Ultrafilter, der parallel zu dem ersten Ultrafilter läuft. Im Rückspülmodus wird das Rohwasser vom zweiten Ultrafilter gefiltert und dann zum Ausgang vom zu reinigenden Ultrafilter geleitet. Von dort fließt dieses saubere Wasser durch die Membran des zu reinigenden Ultrafilters zur Zufuhrseite und spült Partikel aus der Membran und über den Zufuhrseiteneingang in einen Abfluss. Nachdem dieser Ultrafilter gereinigt wurde, kann der Prozess umgekehrt werden und der zweite Ultrafilter mit dem ersten Ultrafilter gereinigt werden. Eine solches zwei-Filter-System ist eine endlose Quelle sauberen Wassers für die Rückspülung. Ferner spült der Flüssigkeitsstrom durch die Membranstruktur die Partikel aus den Poren der Membran wegspülen.

Für dieses Vorgehen sind jedoch immer mindestens zwei miteinander verbindbare Ultrafilter notwendig, oder ein mit dem Ultrafilter verbindbarer Behälter, der mit gefiltertem Wasser gefüllt ist. Ein zwei-Filter-System ist daher erheblich kostenintensiv und es gibt für das Rückspülwasser einen hohen Widerstand, um den Kern des Membranbündels zu erreichen. Das kann zu einer unausgewogenen Reinigung der Fasern führen. Zudem ist es möglich, dass Teile des Membranbündels durch den hohen aufzuwendenden Druck leichter geschädigt werden können.

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem ein Ultrafilter auf einfache Weise ohne Hilfe eines anderen Filters oder eines mit gefiltertem Wasser gefüllten

Behälters gereinigt werden kann und mit dem insbesondere eine hohe Gleichmäßigkeit der Reinigung bis in den Kern des Membranbündels erreicht wird.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren nach Anspruch 1. Weitere, die Erfindung ausgestaltende Merkmale sind in den Unteransprüchen enthalten.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Rückspülen und Reinigen von Filtern mit einem Filtergehäuse, wobei der Filter zwei gegenüberliegenden Eingangsanschlüsse, zumindest einen Ausgangsanschluss und zumindest eine Membran aufweist, wobei der Ausgangsanschluss durch die zumindest eine Membran von den Eingangsanschlüssen getrennt ist und wobei die Membran ein, insbesondere zylinderförmiges, die beiden Eingangsanschlüsse miteinander verbindendes Lumen aufweist, die einen inneren Durchmesser von 180-600µm, insbesondere mindestens 200µm, insbesondere 230, bis höchstens 400 µm bzw. 300 µm, und eine Länge von mindestens 50 cm, vorzugsweise 70 cm oder 100 cm, und höchstens 200 cm, insbesondere 150 cm oder 120 cm, aufweisen, umfassend die Schritte Sperren des Ausgangsanschlusses, Einbringen von Fluid, insbesondere Rohfluid, in einen ersten Eingangsanschluss und Öffnen des zweiten Eingangsanschlusses zum Ausbringen des Fluids. Durch das Sperren der Ausgangsanschlüsse und der Ausgestaltung der Membran wird es ermöglicht, dass die Membran das Wasser mit der sie gereinigt wird, zuerst im Bereich des Flusseintrittes zunächst selbst filtert. Dieses Filtrat wird dann im Bereich des Flussaustrittes durch Rückspülung wieder ins Lumen der Membran zurückgeführt, was den Reinigungsvorgang ausmacht. Dadurch wird eine einfache Möglichkeit bereitgestellt, einen einzelnen Ultrafilter zu reinigen, ohne weitere Filter oder Hilfseinrichtungen zu benötigen, die gereinigtes Wasser bereitstellen. So ermöglicht die Ultrafilter Rückspülung für einen Einzelfilter den Aufbau von Systemen mit minimaler hydraulischer Komplexität. So ist dieses Verfahren sehr kostengünstig und in der Lage, zwischen zwei Rückspülvorgängen sauberes Wasser zu produzieren. Ferner kann mit einem zwei-Filter-System ein kontinuierlicher Durchfluss rund um die Uhr erreicht werden und sogar mit Unterbrechungen betrieben werden, falls ein Ultrafilter defekt ist. Außerdem hat ein defekter Filter keine Rückwirkung auf den intakten Filter und verschmutzt die saubere Seite nicht mit Biomaterial oder anderem Schmutz.

Nach dem Ausbringen des Fluids wird in einer Ausführungsform der zweite Eingangsanschluss zum Einbringen des Fluids verwendet und das Fluid durch den ersten Eingangsanschluss ausgebracht. Dadurch kann sichergestellt werden, dass beide Endbereiche der Membran und auch die gesamte Länge besonders gleichmäßig gespült und gereinigt werden.

Ferner sind die Eingangsanschlüsse bevorzugt übereinander angeordnet, insbesondere zueinander ausgerichtet und bevorzugt coaxial angeordnet, und bevorzugt das Rückspülen zuerst von unten nach oben und dann umgekehrt erfolgt. Dadurch kann beim zweiten Rückspülen die Schwerkraft die Druckdifferenz des Reinigungsfluids erhöhen, wodurch die Reinigung effektiver wird.

Vorzugsweise wird nach dem Rückspülen das Einbringen des Fluids gestoppt und für eine Gasspülung Luft oder Gas durch einen Eingangsanschluss und/oder den Ausgangsanschluss eingebracht. Dadurch wird die Reinigungsflüssigkeit und auch Verunreinigungsrückstände, die bei der Rückspülung beispielsweise aus den Poren nicht entfernt wurden, zuverlässig entfernt, was insbesondere bei Einbringung des Gases durch den Ausgangsanschluss gewährleistet wird. Die Einbringung des Gases durch den Eingangsanschluss ist vorteilhaft, wenn Verunreinigungsbestandteile durch Scherung entfernt werden sollen, die auf der Innenoberfläche des Membranlumens festgehalten werden. Bei dieser Luftspülung kommt ebenfalls der Vorteil des Druckunterschieds der verwendeten Ultrafilter zum Tragen und sorgt für eine gründliche Reinigung der Membran. Ferner kann das Gas in den Ausgangsanschluss eingebracht werden und ein Eingangsanschluss gesperrt und einer offen sein. So können gezielt bestimmte Teile der Membran mit Gas noch zusätzlich gereinigt werden. In einer weiteren Ausführungsform können gleichzeitig zum Ausgangsanschluss durch den oberen oder unteren Eingangsanschluss Luft eingebracht werden und der andere Eingangsanschluss dient als Ablauf. Dadurch wird sichergestellt, dass besonders der in Längserstreckung des Membranbündels mittige Bereich noch zusätzlich einer besonders gründlichen Reinigung unterzogen wird.

Als ein weiterer Schritt kann ein Eingangsanschluss zur Umgebung geöffnet werden und der andere Eingangsanschluss, insbesondere der untere Eingangsanschluss, als Ablauf dienen. Damit wird das gesamte Fluid aus dem Filter entfernt und der Reinigungsvorgang beendet werden, so dass der Filtriervorgang wieder beginnen kann. Zusätzlich kann bei der Entleerung wieder Luft in den Ausgangsanschluss eingebracht werden, um so den Entleerungsvorgang zu unterstützen und restliche Verunreinigungen zu entfernen.

Während des Verfahrens kann vorzugsweise ein Integritätstest vorgenommen werden, insbesondere nach der ersten Luftspülung, um die Funktion des Filters zu testen und sicherzustellen, dass der Filter optimal einsatzfähig ist.

Kurze Beschreibung der Figuren

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Filters für das erfindungsgemäße Verfahren;

Figur 2 zeigt eine vergrößerte nicht maßstabsgetreue Darstellung einer Faser mit Membran;

Figur 3a-f zeigen verschiedene Stadien des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

In Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Filters 10, mit dem das erfindungsgemäße Verfahren durchführbar ist. Dieser Filter 10 weist ein Filtergehäuse 11 zumindest zwei Eingangsanschlüsse 12a, 12b auf, in die im Normalbetrieb Rohwasser eingeleitet wird. Dieses Rohwasser fließt dann durch die Filtereinrichtung 20 zu zumindest einem Ausgangsanschluss 14a. Bevorzugt sind aber zwei oder mehr Ausgangsanschlüsse 14a, 14b vorgesehen. Die Eingangsanschlüsse 12a, 12b sind hier übereinander und insbesondere auf gegenüberliegenden Seiten bzw. konzentrisch angeordnet.

Die Filtereinrichtung 20 weist eine Vielzahl von Fasern 22 auf, die jeweils eine Membran 24 umfassen. Die Fasern 22 erstrecken sich entlang der Filterlängsachse und sind am oberen und unteren Ende in einer Haltevorrichtung 21 eingespannt, die die Fasern in dem Filter 10 befestigt. Die Haltevorrichtungen ist porös ausgebildet, so dass das Rohwasser ungehindert in die Membran 24 einfließen kann. Die Membran 24 ist vorzugsweise zylinderförmig ausgebildet und schließt ein Lumen 25 (Hohlraum) ein, das sich zwischen den Eingangsanschlüssen 12a, 12b erstreckt und die Eingangsanschlüsse 12a, 12b miteinander verbindet.

In Figur 2 ist eine nicht maßstabsgetreue Vergrößerung der Membran 24 und des Lumens 25 gezeigt. Das Lumen 25 hat einen inneren Durchmesser von 180 bis 600µm oder die vorhergehend genannten Mindest- und Höchstmaße. Der im Vergleich zu herkömmlichen Fasern sehr schmale Durchmesser des Lumens sorgt dafür, dass das Rohwasser, dass durch die Eingangsanschlüsse in den Filter einfließt, in diesem Lumen gebremst wird. Dies ist für das nachfolgend erläuterte Verfahren wichtig und führt zu einem unerwarteten Effekt, dass das Rückspülen als Einzelfilter ermöglicht. Durchmesser Die Länge des Lumens, also die Längserstreckung, liegt zwischen 50 und 200 cm, insbesondere zwischen 70 und 150 cm, weiter insbesondere zwischen 70 und 120 cm.

Im Normalbetrieb fließt Rohwasser in die Eingangsanschlüsse 12a, 12b. Von dort tritt es über die Poren in der Haltevorrichtung 21 in die das Lumen der Fasern ein und wird beim durchtreten der Membran 24 auf die Filtratseite gefiltert und zu dann aus den Ausgangsanschlüssen 14a, 14b gefördert. In den Figuren 3a bis 3f sind verschiedene

Schritte des Verfahrens gezeigt, wobei der Filter nur schematisch dargestellt ist. In Figur 3a ist der erste Schritt gezeigt, in dem die Ausgangsanschlüsse 14a, 14b gesperrt werden, so dass dort kein gefiltertes Wasser mehr austreten kann. Dann wird durch einen Eingangsanschluss, hier der untere Anschluss 12b, Rohwasser in den Filter 10 eingefüllt. Dadurch füllt sich die Filtratseite mit gefiltertem Wasser, das aber nicht abfließen kann. Durch den Strömungswiderstand in Längsrichtung in dem Lumen 25 entsteht ein Druckabfall. In Figur 3a ist der Druck an der Oberseite des Lumens 25 (also an der Seite des Eingangsanschlusses 12a) geringer als auf der Unterseite, an der das Rohwasser in den Filter 10 gepumpt wird. Zusätzlich drängt das Wasser unten auf die Filtratseite der Membran 24, so dass auf der Oberseite das gefilterte Wasser durch die Membran wieder auf die Rohwasserseite fließen muss und so die Verschmutzungen in den Poren der Membran entfernt und diese reinigt. Das Faserbündel wird daher nur durch Längsscherkräfte und reduzierte Strömung gereinigt. Prinzipiell kann die Filtereinrichtung 20 mit diesem Vorgehen zumindest teilweise gereinigt werden.

In Figur 3b ist der bevorzugte Schritt gezeigt, in dem dann die Strömungsrichtung umgekehrt wird. Durch die Umkehr der Strömungsrichtung wird der gegenüberliegende Teil (hier der untere) des Faserbündels durch Rückfiltration in gleicher Weise gereinigt. Da das Wasser in alle Fasern parallel eindringt, herrschen an den inneren Fasern des Faserbündels gleichartige Strömungsbedingungen wie an den äußeren Fasern, so dass im Wesentlichen alle Fasern gleichmäßig gereinigt werden. Zwar werden die oberen und unteren Enden der Fasern besser gereinigt als die Mitte, aber die Umkehrung der Rückspülung sorgt dafür, dass dieser Effekt verringert wird, d.h. dass die Fasern entlang der gesamten Faser eine gewisse Rückspülung erfahren.

In Figur 3c ist die bevorzugte Luftreinigung dargestellt. An den oberen Eingangsanschluss 12a wird ein anderes Medium wie Gas oder Luft angeschlossen dort eingebracht. Mittels Umgebungsdruck, Schwerkraft und/oder mit Druck beaufschlagtem Gas oder Luft wird die Flüssigkeit aus dem Lumen geleert, zum anderen Eingangsanschluss 12b gefördert. Dort wird die Reinigungsflüssigkeit dann in einen Abfluss entsorgt. Die Phasengrenze zwischen Flüssigkeit und Gas erhöht die Scherspannung auf der Innenfläche der Membran und hilft die Verunreinigungen zum Abfluss zu transportieren. Auch die Gasreinigung tritt gleichmäßig an den inneren und äußeren Fasern auf. Dieser Vorgang kann im Hinblick auf die Eingangsanschlüsse 12a, 12b umgekehrt werden.

In den Figuren 3d-f sind dann weitere Möglichkeiten der Gasreinigung gezeigt. In Figur 3d wird der unterer Eingangsanschluss 12b geschlossen und Luft über einen oder mehrere Ausgangsanschlüsse 14a, 14b eingebracht. Zusätzlich zu den Ausgangsanschlüssen kann

auch der untere Eingangsanschluss 12b wieder an einen Gasanschluss angeschlossen werden (Figur 3e). Auch dieser Vorgang kann für die Eingangsanschlüsse 12a, 12b umgekehrt werden.

Bei den Ausgangsanschlüssen macht es für die Reinigung keinen Unterschied welche Ausgangsanschlüsse 14a, 14b mit Gas beaufschlagt werden. Bei mehreren Ausgangsanschlüssen 14a, 14b gleichzeitig kann allerdings die Gaszufuhr erhöht werden. Im Gegensatz dazu macht es bei den Eingangsanschlüssen 12a, 12b einen Unterschied, wann und in welcher Weise der obere oder untere Eingangsanschluss 12a, 12b mit Gas oder Rohwasser befüllt wird oder ob er zur Umgebung oder zu einem Abfluss hin geöffnet wird.

Wenn die Reinigung über der Oberseite durchgeführt wird, erzeugt das rückgewaschene Volumen entlang der gesamten Länge Scherkräfte in Längsrichtung Faserlänge und transportiert die Schmutzpartikel aus dem Filter. Durch die Zugabe von Luft in das Lumen von unten entstehen turbulente Phasengrenzen zwischen Flüssigkeit und Luft, die die Reinigungswirkung dieser Aufwärtsspülung unterstützen.

Wenn der Abfluss nach unten geöffnet und der Eingangsanschluss oben geschlossen ist, stagniert das Wasser auf der oberen Eingangsseite und verbleibt dort im Filter. Dann kann es sein, dass die Filtratseite vollständig entleert und die Eingangsseite noch gefüllt ist. Wenn die Eingangsseite auch entleert werden soll, muss der entsprechende Eingangsanschluss 12a, 12b zur Umgebung hin geöffnet werden.

Ferner kann während des Rückspülvorgangs oder der Gasreinigung ein Integritätstest durchgeführt werden, um Beschädigungen an den Fasern und Membranen zu entdecken.

Die effektive und effiziente Rückgewinnung der Filterkapazität hängt stark von der Art der Verunreinigungen im Rohwasser ab. Grundsätzlich können die Verfahrensschritte auch einzeln ausgeführt werden, bevorzugt ist es jedoch die verschiedenen Verfahrensschritte sowie den anfänglichen Füllprozess in Kombination und/oder wiederholt zu nutzen, so dass alle Anforderungen im Hinblick auf Filterlebensdauer, Zeit und verbrauchtes Wasser erreicht werden.

Ein mögliches Reinigungsverfahren kann beispielsweise folgendermaßen aufgebaut sein:

Schritt 1: Von unten nach oben spülen; Schritt 2: Von oben nach unten spülen; Schritt 3: Luftspülung; Schritt 4: Integritätstest; Schritt 5: Entleeren des Filtrats nach oben mit Luft von unten; Schritt 6: Luftspülung; Schritt 7: Filterfüllung.

Bezugszeichenliste:

10	Filter
11	Filtergehäuse
12a, 12b	Eingangsanschlüsse
14a, 14b	Ausgangsanschlüsse
20	Filtereinrichtung
21	Haltevorrichtung
22	Faser
24	Membran
25	Lumen

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Filtern (10) mit einem Filtergehäuse (11), wobei der Filter (10) zwei gegenüberliegenden Eingangsanschlüsse (12a, 12b), zumindest einen Ausgangsanschluss (14a) und zumindest eine Membran (24) aufweist, wobei der Ausgangsanschluss (14a) durch die zumindest eine Membran (24) von den Eingangsanschlüssen (12a, 12b) getrennt ist und wobei die Membran (24) ein die beiden Eingangsanschlüsse (12a, 12b) miteinander verbindendes Lumen (25) aufweist, die einen inneren Durchmesser von 180-600µm und eine Länge von 50 bis 200 cm hat, umfassend die Schritte:

- Sperren des Ausgangsanschlusses (14a);
- Einbringen von Fluid, insbesondere Rohfluid, in einen ersten Eingangsanschluss (12a);
- Öffnen des zweiten Eingangsanschlusses (12b) zum Ausbringen des Fluids.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem nach dem Ausbringen des Fluids der zweite Eingangsanschluss (12b) zum Einbringen des Fluids verwendet wird und das Fluid durch den ersten Eingangsanschluss (12a) ausgebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die Eingangsanschlüsse (12a, 12b) übereinander angeordnet sind und vorzugsweise das Rückspülen zuerst von unten nach oben und dann umgekehrt erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Einbringen des Fluids gestoppt wird und für eine Gasspülung Gas durch einen Eingangsanschluss (12a, 12b) und/oder Ausgangsanschluss (14a, 14b) eingebracht wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem Gas in den Ausgangsanschluss (14a, 14b) eingebracht wird und ein Eingangsanschluss (12a, 12b) gesperrt und einer offen ist.

6. Verfahren nach Anspruch 3 und 4, bei dem gleichzeitig zum Ausgangsanschluss durch den oberen oder unteren Eingangsanschluss (12a, 12b) Gas eingebracht wird und der andere als Ablauf dient.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem als letzter Schritt ein Eingangsanschluss (12a, 12b) zur Umgebung geöffnet wird und der andere Eingangsanschluss, (12a, 12b) als Ablauf dient.

8. Verfahren nach allen vorherigen Ansprüchen, wobei während des Verfahrens ein Integritätstest vorgenommen wird.

Fig. 1

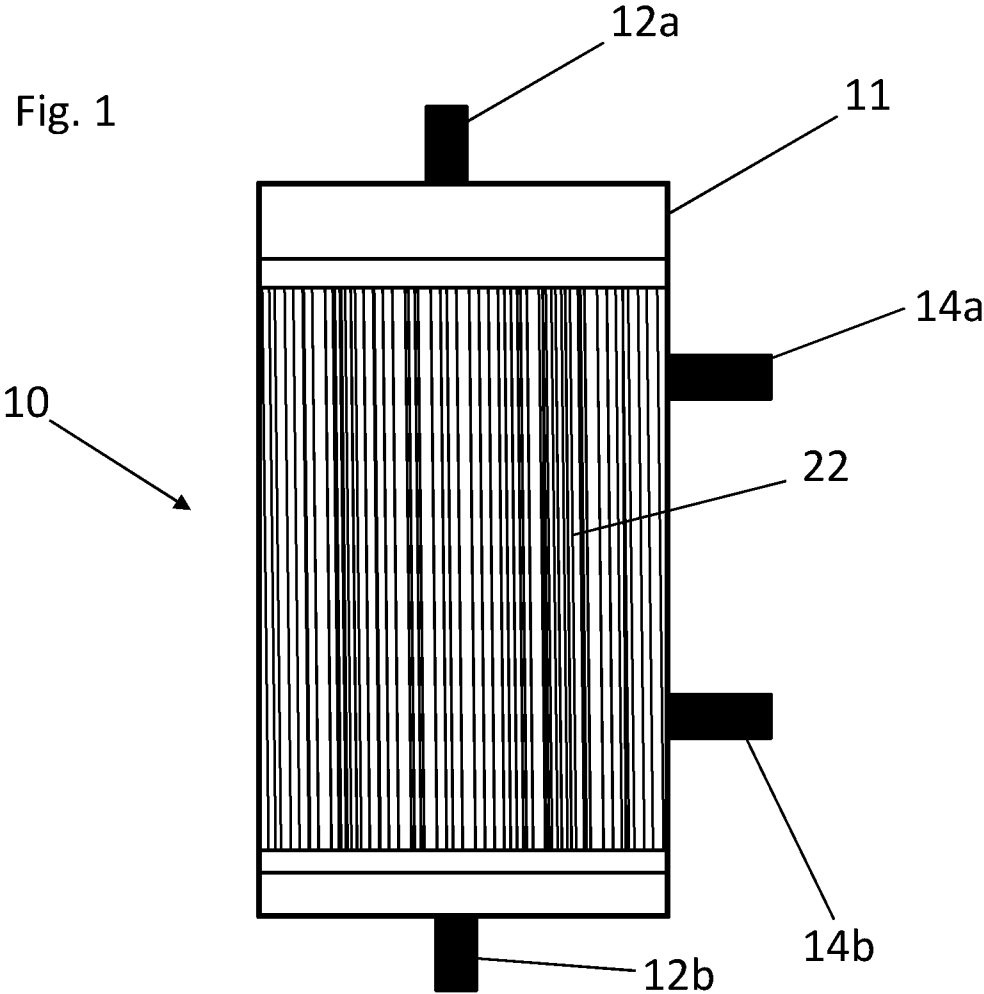


Fig. 2

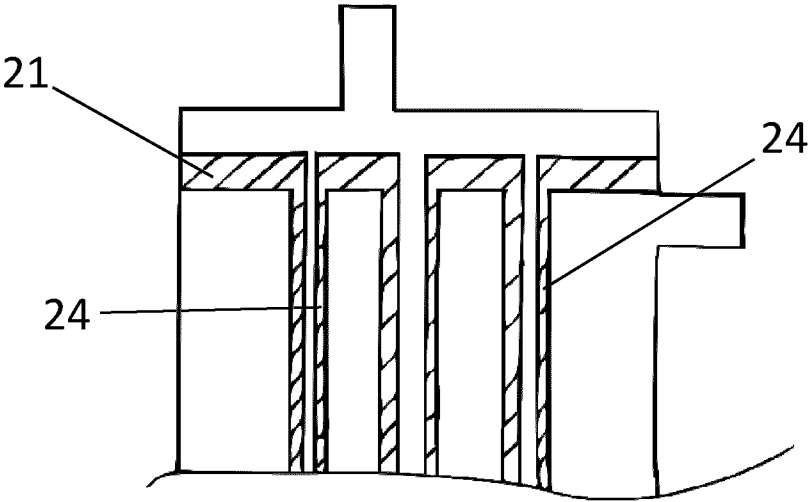
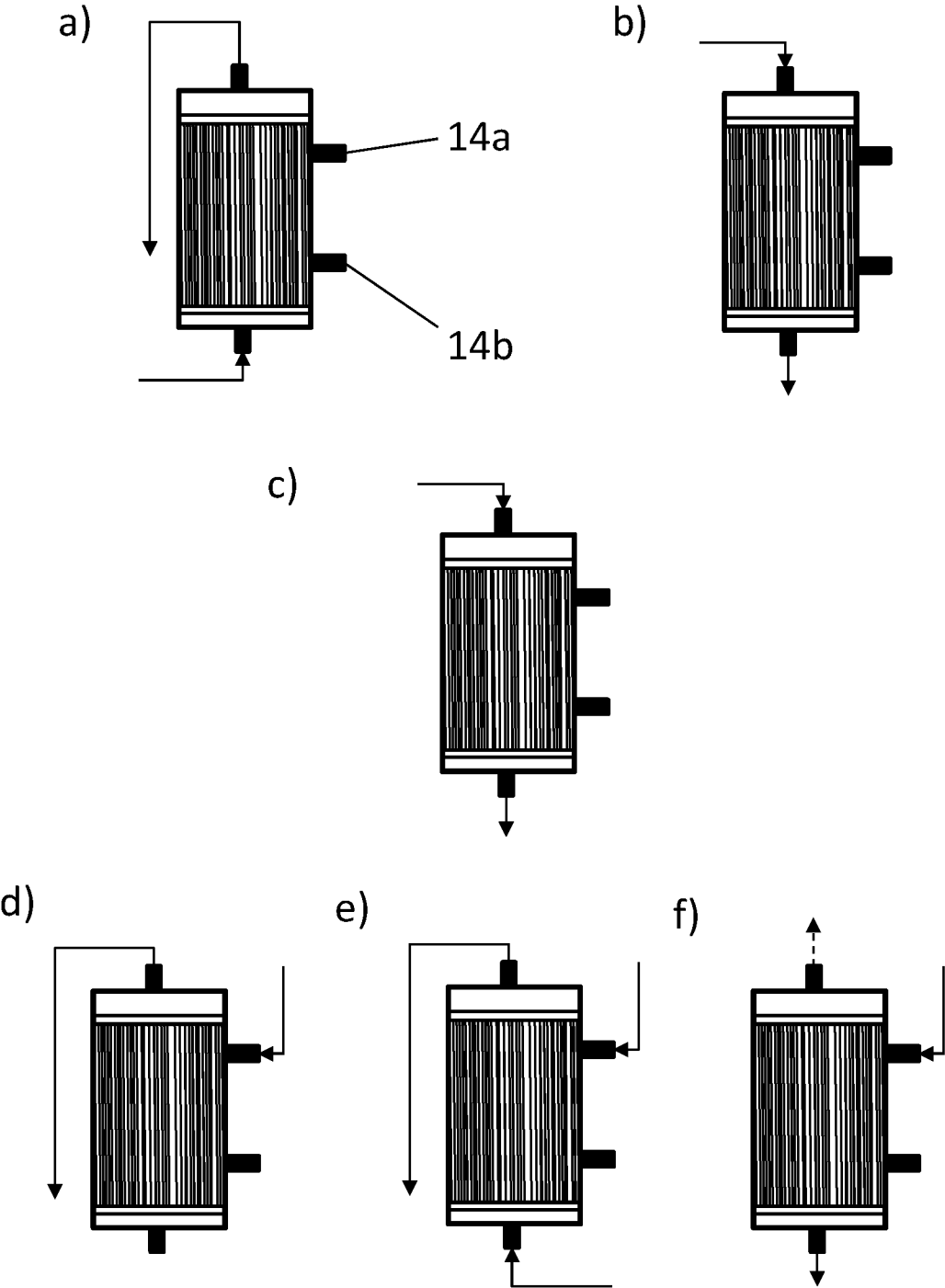


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/065226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01D 63/02 (2006.01)i; B01D 65/02 (2006.01)i; B01D 65/10 (2006.01)i 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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Baker Richard W. "Ultrafiltration" In: Membrane Technology and Applications, Wiley , pages 237-274, 15 March 2004 (2004-03-15), XP093201976 page 257 second section; page 253	1-8
X	BRESLAU BARRY R. ET AL. "Advances in Hollow Fiber Ultrafiltration Technology" <i>ULTRAFILTRATION MEMBRANES AND APPLICATIONS : [PROCEEDINGS OF THE SYMPOSIUM ON ULTRAFILTRATION MEMBRANES AND APPLICATIONS, SPONSORED BY THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, AND HELD IN WASHINGTON, D.C., SEPTEMBER 9 - 14, 1979]</i> , 01 January 1980 (1980-01-01), pages 109-127 DOI: 10.1007/978-1-4613-3162-9_7 XP093201982 last section; page 115 figures 7-9	1-8
A	US 2017232180 A1 (UMEDA NOBUYOSHI [JP] ET AL) 17 August 2017 (2017-08-17) abstract figures 1, 2 examples 6, 7	1
☒ 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 16 September 2024		Date of mailing of the international search report 14 October 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Lançon, Eveline Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2024/065226

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015182916 A1 (KANAI HIROAKI [JP] ET AL) 02 July 2015 (2015-07-02) abstract example 1 paragraphs [0027], [0095]	1, 4
A	JP 2019205994 A (NOMURA MICRO SCIENCE KK) 05 December 2019 (2019-12-05) abstract paragraph [0069] figure 1	1
A	US 2015265976 A1 (SHIMIZU MICHIKO [JP] ET AL) 24 September 2015 (2015-09-24) abstract paragraph [0015]	1
X	WO 2004024304 A2 (PALL CORP [US]; AOYAMA KAZUMI [JP] ET AL.) 25 March 2004 (2004-03-25) abstract figure 1 paragraph [0056]	1
A	US 4935143 A (KOPP CLINTON V [AU] ET AL) 19 June 1990 (1990-06-19) abstract claim 1	1, 4-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/065226

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
US	2017232180	A1	17 August 2017	JP	6685231	B2	22 April 2020
				JP	WO2016067946	A1	19 October 2017
				US	2017232180	A1	17 August 2017
				WO	2016067946	A1	06 May 2016
US	2015182916	A1	02 July 2015	CN	104394966	A	04 March 2015
				JP	6168056	B2	26 July 2017
				JP	WO2014007138	A1	02 June 2016
				KR	20150036156	A	07 April 2015
				US	2015182916	A1	02 July 2015
				WO	2014007138	A1	09 January 2014
JP	2019205994	A	05 December 2019	JP	7016331	B2	04 February 2022
				JP	2019205994	A	05 December 2019
				KR	20190135405	A	06 December 2019
				TW	202012037	A	01 April 2020
US	2015265976	A1	24 September 2015	EP	2813280	A1	17 December 2014
				JP	5418739	B1	19 February 2014
				JP	WO2013118859	A1	11 May 2015
				US	2015265976	A1	24 September 2015
				WO	2013118859	A1	15 August 2013
WO	2004024304	A2	25 March 2004	AU	2003265912	A1	30 April 2004
				WO	2004024304	A2	25 March 2004
US	4935143	A	19 June 1990	AT	E117585	T1	15 February 1995
				AU	582968	B2	13 April 1989
				DE	3751029	T2	18 May 1995
				DK	131288	A	11 May 1988
				EP	0289523	A1	09 November 1988
				ES	2014516	A6	16 July 1990
				JP	H088980	B2	31 January 1996
				JP	H01500732	A	16 March 1989
				US	4935143	A	19 June 1990
				WO	8800494	A1	28 January 1988

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2024/065226

2

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	BRESLAU BARRY R. ET AL: "Advances in Hollow Fiber Ultrafiltration Technology", ULTRAFILTRATION MEMBRANES AND APPLICATIONS : [PROCEEDINGS OF THE SYMPOSIUM ON ULTRAFILTRATION MEMBRANES AND APPLICATIONS, SPONSORED BY THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, AND HELD IN WASHINGTON, D.C., SEPTEMBER 9 - 14, 1979], 1. Januar 1980 (1980-01-01), Seiten 109-127, XP093201982, DOI: 10.1007/978-1-4613-3162-9_7 letzter Abschnitt; Seite 115 Abbildungen 7-9 -----	1-8
A	US 2017/232180 A1 (UMEDA NOBUYOSHI [JP] ET AL) 17. August 2017 (2017-08-17) Zusammenfassung Abbildungen 1,2 Beispiele 6,7 -----	1
A	US 2015/182916 A1 (KANAI HIROAKI [JP] ET AL) 2. Juli 2015 (2015-07-02) Zusammenfassung Beispiel 1 Absätze [0027], [0095] -----	1,4
A	JP 2019 205994 A (NOMURA MICRO SCIENCE KK) 5. Dezember 2019 (2019-12-05) Zusammenfassung Absatz [0069] Abbildung 1 -----	1
A	US 2015/265976 A1 (SHIMIZU MICHIKO [JP] ET AL) 24. September 2015 (2015-09-24) Zusammenfassung Absatz [0015] -----	1
X	WO 2004/024304 A2 (PALL CORP [US]; AOYAMA KAZUMI [JP] ET AL.) 25. März 2004 (2004-03-25) Zusammenfassung Abbildung 1 Absatz [0056] -----	1
A	US 4 935 143 A (KOPP CLINTON V [AU] ET AL) 19. Juni 1990 (1990-06-19) Zusammenfassung Anspruch 1 -----	1,4-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/065226

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2017232180 A1	17-08-2017	JP 6685231 B2	22-04-2020
		JP WO2016067946 A1	19-10-2017
		US 2017232180 A1	17-08-2017
		WO 2016067946 A1	06-05-2016
US 2015182916 A1	02-07-2015	CN 104394966 A	04-03-2015
		JP 6168056 B2	26-07-2017
		JP WO2014007138 A1	02-06-2016
		KR 20150036156 A	07-04-2015
		US 2015182916 A1	02-07-2015
		WO 2014007138 A1	09-01-2014
JP 2019205994 A	05-12-2019	JP 7016331 B2	04-02-2022
		JP 2019205994 A	05-12-2019
		KR 20190135405 A	06-12-2019
		TW 202012037 A	01-04-2020
US 2015265976 A1	24-09-2015	EP 2813280 A1	17-12-2014
		JP 5418739 B1	19-02-2014
		JP WO2013118859 A1	11-05-2015
		US 2015265976 A1	24-09-2015
		WO 2013118859 A1	15-08-2013
WO 2004024304 A2	25-03-2004	AU 2003265912 A1	30-04-2004
		WO 2004024304 A2	25-03-2004
US 4935143 A	19-06-1990	AT E117585 T1	15-02-1995
		AU 582968 B2	13-04-1989
		DE 3751029 T2	18-05-1995
		DK 131288 A	11-05-1988
		EP 0289523 A1	09-11-1988
		ES 2014516 A6	16-07-1990
		JP H088980 B2	31-01-1996
		JP H01500732 A	16-03-1989
		US 4935143 A	19-06-1990
		WO 8800494 A1	28-01-1988