



(10) **DE 11 2015 004 545 T5** 2017.06.14

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/051824**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2015 004 545.7**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2015/059172**
(86) PCT-Anmeldetag: **25.03.2015**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **07.04.2016**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **14.06.2017**

(51) Int Cl.: **B01D 29/50** (2006.01)
B01D 29/11 (2006.01)
B01D 29/66 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2014-204991 **03.10.2014** **JP**

(71) Anmelder:
FUJI FILTER MANUFACTURING CO., LTD., Tokyo,
JP; JFE ENGINEERING CORPORATION, Tokyo,
JP

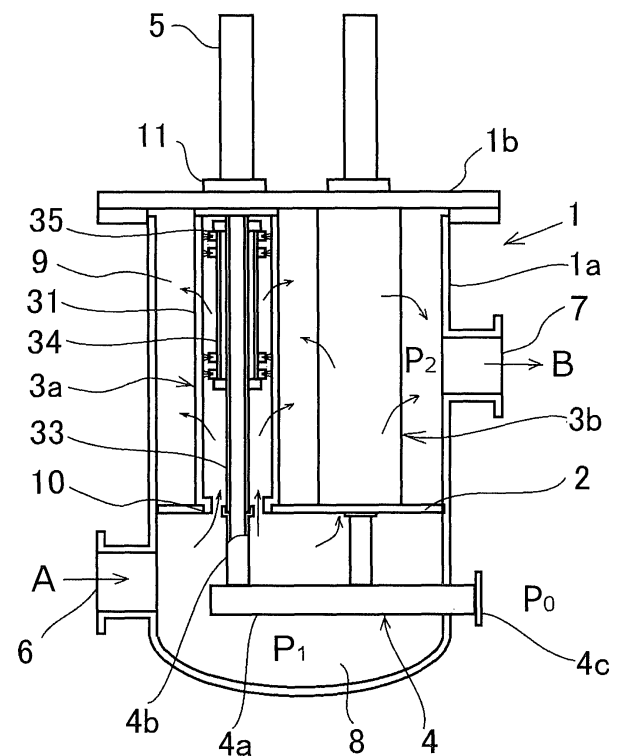
(74) Vertreter:
Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG
mbB, 80802 München, DE

(72) Erfinder:
Takahashi, Hiroyuki, Sakura-shi, Tochigi, JP;
Shimono, Yusuke, Tokyo, JP; Takahashi, Yuichi,
Utsunomiya-shi, Tochigi, JP; Nagafuji, Masanori,
Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Filtrationsvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Filtrationsvorrichtung der vorliegenden Erfindung umfasst: ein Gehäuse mit einem Fluid-eingang 6, einem Fluidausgang 7, einer Rohfluidkammer 8, und einer Filterfluidkammer 9; ein Filterelement 3 (3a, 3b) mit einem Filtermedium 31, ausgebildet in Form einer Box oder eines Rohrs, und entferntbar innerhalb des Gehäuses 1 installiert, um ein Fluid von einer offenen Seite oder zwei gegenüberliegenden offenen Seiten aufzunehmen und das Fluid von innen nach außen durchlaufen zu lassen, um das Fluid zu filtern, und das einen Rückspülmechanismus im Innenraum davon aufweist; und eine Rückspülfluidablassleitung 4, die ein Rückspülfluid von dem Rückspülmechanismus zur Außenseite des Gehäuses ablässt, wobei der Rückspülmechanismus umfasst: eine innerhalb des Filterelements befestigte, fixierte Leitung 33, eine bewegbare Leitung 34, die an der Außenseite der fixierten Leitung 33 angeschlossen ist, um in der axialen Richtung davon bewegbar zu sein, und einen an der bewegbaren Leitung angebrachten Rückspülkopf 35, um das Filtermedium einem Rückspülen zu unterziehen, wobei die fixierte Leitung und die bewegbare Leitung den Rückspülkopf beweglich führen und einen Ablasskanal für das Rückspülfluid bilden.



Beschreibung**TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Filtrationsvorrichtung, die ein Fluid filtern kann, indem sie das Fluid durch ein Filterelement laufen lässt, die in dem Filterelement während der Filtration eingefangenen Substanzen unter Verwendung eines Rückspülkopfes entfernt und eine Verringerung in der Größe der Vorrichtung erzielt sowie die Verarbeitbarkeit der Montageeinstellung sowie Wartung verbessert.

STAND DER TECHNIK

[0002] Gewöhnlich wurden bei der Filtration von Wasser wie Meerwasser, Seewasser, Flusswasser, Wasser in einem Wasservorrat sowie Wasser in einem Schmutzwassersystem, der Filtration von Flüssigkeit für einen allgemeinen industriellen Einsatz wie Kühlwasser für verschiedene Vorrichtungen oder Prozessflüssigkeiten, sowie der Filtration von Gasen oder dergleichen von verschiedenen unbehandelten Materialien für die Verwendung in einer chemischen Fabrik oder dergleichen, verschiedene Filtrationsvorrichtungen für den Zweck des Einfangens und Entfernens von darin enthaltenen, feinen Partikeln, Staub oder dergleichen eingesetzt.

[0003] Wenn eine oben erwähnte Filtrationsvorrichtung zur Filtration für eine lange Zeitdauer betrieben wird, werden Festkörper, Gel, Staub oder dergleichen in dem Filter eingefangen und angehäuft, sodass der Widerstand des Fluids, um durch ein Filtermedium zu laufen, ansteigt, und dies erschwert am Ende die Filtrierung der Zielflüssigkeit. Um dieses Problem zu bewältigen, wird ein „Rückspülen“ genannter Prozess wiederholt ausgeführt, wobei Fluid dazu gebracht wird, den Filter in einer entgegengesetzten Richtung zur Filtrations-Fließrichtung zu durchströmen, um eingefangene Substanzen, die an dem Filter haften, zu entfernen, um die Filtrationsleistung des Filters wiederherzustellen. Dieses als „Rückspülen“ bekannte Verfahren ist eine hervorragende Möglichkeit, um den Filter-Durchlaufwiderstand zu reduzieren, um ihn an den ursprünglichen Durchlaufwiderstand anzunähern, ohne den Filter zu demontieren. Insbesondere im Falle einer Filtrationsvorrichtung, die mit einem eigenen Rückspülkanal ausgestattet ist, ist es vorteilhaft, dass das Rückspülen ohne Unterbrechung der Filtration ausgeführt werden kann.

[0004] Als eine solche Filtrationsvorrichtung, die in der Lage ist, ein „Rückspülen“ auszuführen, gibt es einen Filtrationsapparat, der mit einem Rohwasser-eingang ausgebildet ist, um Rohwasser in einen Filtrationstank einfließen zu lassen, und einem Filterwasserausgang, um durch Filtrierung von Rohwas-

ser unter Verwendung von Filtern erhaltenes Filterwasser ausfließen zu lassen. Der Innenraum des Filtrationstanks ist durch die Filter in mehrere Abteile unterteilt, sodass die mehreren Abteile alternierend als mit dem Rohwassereingang kommunizierende Eingangskammern und mit dem Filterwasserausgang kommunizierende Ausgangskammern angeordnet sind. Eine Rückspülsammelleitung mit einem Wassersammelanschluss ist derart angeordnet, um von der Innenseite der Eingangskammer in Oberflächenkontakt mit einem solchen Filter zu gelangen, und ist bewegbar an der Oberfläche des Filters bereitgestellt. Eine Rückspülwasserablassleitung ist an die Rückspülsammelleitung angeschlossen und erstreckt sich zur Außenseite des Filtrationstanks. Die Rückspülsammelleitung nimmt Rückspülwasser auf, das durch den Filter von der Seite der Ausgangskammer durchläuft und in den Wassersammelanschluss fließt. Das Rückspülwasser trennt Ablagerungen, die an der Filteroberfläche auf der Seite der Eingangskammer eingefangen sind, von der Filteroberfläche ab. Die Rückspülsammelleitung nimmt die abgetrennten Ablagerungen von dem Wassersammelanschluss gemeinsam mit dem Rückspülwasser auf und lässt die Ablagerungen sowie das Rückspülwasser als Rückspülwasser durch die Rückspülwasserablassleitung zur Außenseite des Filtrationstanks ab (siehe zum Beispiel Patentedokument 1).

[0005] In diesem Filtrationsapparat, weil ein Rückspülen unter Verwendung der Rückspülsammelleitung, die in Oberflächenkontakt mit dem Filter kommt, oder unter Verwendung der Rückspülsammelleitung gemeinsam mit einer Bürste durchgeführt wird, kann ein überragender Wascheffekt erreicht werden. Ferner, weil die Wassersammelleitung nur einen Abschnitt des Bereichs der Filteroberfläche auf einmal einer Rückspülung unterzieht, während der der Rückspülung zu unterziehende Abschnitt bewegt wird, kann eine Filtration auch während des Rückspülens in Bereichen der Filteroberfläche fortgesetzt werden, die nicht einem Rückspülen unterzogen werden, und dies hat den Vorteil, dass die Nutzungseffizienz der Filtrationsvorrichtung hoch ist.

[0006] Ferner sind die Abteile in diesem Filtrationsapparat alternierend als die mit dem Rohwasser-einlass kommunizierenden Eingangskammern und die mit dem Filterwasserauslass kommunizierenden Ausgangskammern angeordnet, um die Filtrationsfläche zu erhöhen, Wassersammelleitungen sind Rücken-an-Rücken angeordnet, um die gegenüberliegend zur Innenseite jeder Eingangskammer angeordneten Filter einer Rückspülung zu unterziehen, und eine diesen gemeinsame Verteilerleitung ist in einer integrierten Weise bereitgestellt. Dementsprechend hat dieser Filtrationsapparat einen Vorteil, dass eine vereinfachte Struktur erhalten werden kann.

LISTE DER REFERENZDOKUMENTE

PATENTDOKUMENT

[0007]

Patentdokument 1: Internationale PCT Veröffentlichung Nummer WO 2011/108541

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

DURCH DIE ERFINDUNG
ZU LÖSENDE PROBLEME

[0008] Weil der Führungsmechanismus zur Bewegung der Rückspülsammelleitung durch die an die Wassersammelleitung angeschlossene Rückspülwasserablassleitung und eine an der Außenseite der Rückspülwasserablassleitung angesetzten und außerhalb des Filtrationstanks angeordneten Hülle aufgebaut ist, gibt es in dem Filtrationsapparat jedoch das Problem, dass dieser Führungsmechanismus und ein Antriebsmechanismus zur Außenseite des Filtrationstanks hervorstehen, was eine Verringerung der Größe des Apparats verhindert.

[0009] Ferner, weil die Rückspülsammelleitung und die damit integrierte Rückspülwasserablassleitung in jeder Eingangskammer integriert sind, nachdem die Eingangskammer und die Ausgangskammer alternierend angeordnet sind, gibt es einen Bedarf, die Position des Filters und der Wassersammelleitung zum Montagezeitpunkt einzustellen, insbesondere um den Kontaktdruck einzustellen, und ferner gibt es Raum zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit, wenn der Apparat zur Wartung demontiert wird.

[0010] Deshalb ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, mit solchen Herausforderungen umzugehen und eine Filtrationsvorrichtung bereitzustellen, die in der Lage ist, die Größe der Filtrationsvorrichtung zu verringern und die Verarbeitbarkeit der Montageeinstellung und Wartung zu verbessern.

MITTEL ZUR LÖSUNG DER AUFGABEN

[0011] Um das Ziel zu erreichen, umfasst die Filtrationsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung: ein Gehäuse mit einem Fluideinlass und einem Fluidauslass, und umfassend, innerhalb davon, eine mit dem Fluideinlass kommunizierende Rohfluidkammer zur Speicherung von Fluid, bevor es gefiltert wird, und eine mit dem Fluidauslass kommunizierende Filterfluidkammer zur Speicherung des gefilterten Fluids; ein Filterelement, das ein Filtermedium aufweist und in Gestalt einer Box oder eines Rohrs geformt ist, das lösbar innerhalb des Gehäuses installiert ist, wobei eine oder zwei gegenüberliegende Seiten davon offen sind zur Aufnahme von Fluid aus der Rohfluidkammer durch die offene eine Seite oder die zwei gegenüberliegenden Seiten, und das Fluid von der

Innenseite zu einer Filterfluidkammer außerhalb davon hindurch laufen lassen, um das Fluid zu filtern, und die einen Rückspülmechanismus innerhalb davon aufweist; und eine Rückspülfluidablassleitung, die das Rückspülfluid von dem Rückspülmechanismus zur Außenseite des Gehäuses ablässt, wobei der Rückspülmechanismus umfasst: eine fixierte Leitung, die an der Innenseite des Filterelements fixiert ist und an die Rückspülfluidablassleitung angeschlossen ist; eine bewegbare Leitung, die an der Außenseite der fixierten Leitung angesetzt ist und bewegbar in einer axialen Richtung davon bereitgestellt ist; und zumindest einen Rückspülkopf, der an der bewegbaren Leitung angebracht ist und einen Zuflusseingang aufweist, der derart angeordnet ist, um in Oberflächenkontakt mit dem Filtermedium zu gelangen, um Fluid außerhalb des Filterelements durch das Filtermedium als ein Rückspülfluid fließen zu lassen und in den Zuflusseingang zu fließen, um das Filtermedium einer Rückspülung zu unterziehen, und wobei die fixierte Leitung sowie die bewegbare Leitung den Rückspülkopf bewegbar führen und einen Ablasskanal für Rückspülfluid bilden.

WIRKUNGEN DER ERFINDUNG

[0012] Gemäß der Filtrationsvorrichtung der vorliegenden Erfindung ist die Filtrationsvorrichtung eine Filtrationsvorrichtung mit einem boxförmigen oder rohrförmigen Filterelement, umfassend den Rückspülmechanismus im Inneren davon, und der Rückspülmechanismus ist konfiguriert, um innerhalb des Filterelements die fixierte Leitung, die bewegbare Leitung und den Rückspülkopf zu umfassen. Dementsprechend kann der Rückspülmechanismus innerhalb des Filterelements aufgenommen werden und daher kann die Vorrichtung in ihrer Größe verringert werden. Ferner, weil die fixierte Leitung und die bewegbare Leitung beide als ein Führungsmechanismus zur Bewegung des Rückspülkopfs und als ein Ablasskanal für das Rückspülfluid dienen, ist die Struktur der Vorrichtung derart einfach, dass die Kostenverringerung und die Verbesserung der Zuverlässigkeit erzielt werden können. Ferner, weil der Kontaktdruck oder ein Spalt zwischen dem Filtermedium und den Rückspülköpfen durch den Abstand zwischen dem Filtermedium und der an der Innenseite des Filterelements befestigten, fixierten Leitung bestimmt wird, ist die Montageeinstellung vereinfacht. Zusätzlich, weil das Filterelement lösbar innerhalb des Gehäuses der Filtrationsvorrichtung bereitgestellt ist, kann das Filterelement leicht aus dem Gehäuse entfernt werden, und daher kann die Verarbeitbarkeit zum Zeitpunkt der Wartung verbessert werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0013] Fig. 1 ist eine schematische Schnittansicht zur Darstellung eines Zustands eines ersten Ausführungsbeispiels.

rungsbeispiels einer Filtrationsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung während der Filtration.

[0014] Fig. 2 ist eine schematische perspektivische Ansicht zur Darstellung eines boxförmigen Filterelements der Filtrationsvorrichtung gemäß **Fig. 1**.

[0015] Fig. 3 ist eine schematische Längsschnittansicht zur Darstellung von Rückspülköpfen, einer bewegbaren Leitung und einer fixierten Leitung des boxförmigen Filterelements aus **Fig. 2**.

[0016] Fig. 4 ist eine entlang der Linie C-C in **Fig. 3** aufgenommene Schnittansicht.

[0017] Fig. 5 ist eine Längsschnittansicht zur Darstellung eines Flusses eines Rückspülfluids in dem Filterelement gemäß **Fig. 2**.

[0018] Fig. 6 ist eine schematische Schnittansicht zur Darstellung eines Zustands der Filtrationsvorrichtung gemäß **Fig. 1** während des Rückspülens.

[0019] Fig. 7A und Fig. 7B sind Diagramme zur Darstellung von Netzstrukturen der innersten Schicht eines ebenen Filtermediums der Filtrationsvorrichtung gemäß **Fig. 1**, wobei **Fig. 7A** ein Beispiel eines Leinwandbindungsnetzes zeigt, **Fig. 7B** ein Beispiel eines gestanzten Metalls zeigt.

[0020] Fig. 8A und Fig. 8B sind Diagramme zur Darstellung einer Maschenstruktur der innersten Schicht des ebenen Filtermediums der Filtrationsvorrichtung gemäß **Fig. 1**, wobei **Fig. 8A** ein Beispiel eines Tressegewebnetzes zeigt und **Fig. 8B** eine entlang der Linie W-W in **Fig. 8A** aufgenommene Schnittansicht ist.

[0021] Fig. 9 ist eine schematische perspektivische Ansicht zur Darstellung eines rohrförmigen Filterelements gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel einer Filtrationsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0022] Fig. 10 ist eine schematische Längsschnittansicht zur Darstellung von Rückspülköpfen, einer bewegbaren Leitung und einer fixierten Leitung des rohrförmigen Filterelements gemäß **Fig. 9**.

[0023] Fig. 11 ist eine entlang der Linie E-E in **Fig. 10** aufgenommene Schnittansicht.

[0024] Fig. 12 ist eine schematische Schnittansicht zur Darstellung eines Zustands eines dritten Ausführungsbeispiels der Filtrationsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung während der Filtration.

[0025] Fig. 13 ist eine schematische perspektivische Ansicht zur Darstellung eines boxförmigen Filterelements der Filtrationsvorrichtung gemäß **Fig. 12**.

[0026] Fig. 14 ist eine schematische perspektivische Ansicht zur Darstellung eines rohrförmigen Filterelements gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der Filtrationsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung.

[0027] Fig. 15 ist eine schematische Schnittansicht zur Darstellung einer Variation der Filtrationsvorrichtung der vorliegenden Erfindung.

[0028] Fig. 16 ist eine entlang der Linie X-X in **Fig. 15** aufgenommene Schnittansicht der Filtrationsvorrichtung.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0029] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachstehend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben.

[Erstes Ausführungsbeispiel]

[0030] Fig. 1 ist eine schematische Schnittansicht zur Darstellung eines Zustands eines ersten Ausführungsbeispiels einer Filtrationsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung während der Filtration. Die Filtrationsvorrichtung des Ausführungsbeispiels nutzt ein boxförmiges Filterelement mit nur einer offenen Seite. Diese Filtrationsvorrichtung dient zur Filtration, beispielsweise, des Ballastwassers eines Schiffs, und ist konfiguriert, um ein Gehäuse **1**, eine Trennwand **2**, ein boxförmiges Filterelement **3 (3a, 3b)**, eine Rückspülfluidablassleitung **4** und Luftzylinder als Antriebsquelle **5** aufzuweisen.

[0031] Das Gehäuse **1** dient als eine Außenhülle der Filtrationsvorrichtung und ist aufgebaut aus einem Gehäusehauptkörper **1a** und einem Gehäusedeckel **1b**. Der Gehäusehauptkörper **1a** ist in einer rohrförmigen Gestalt (zum Beispiel einer zylindrischen Gestalt) mit einem geschlossenen Boden, einer rechteckig quaderförmigen Gestalt oder dergleichen ausgebildet, die einen Fluideinlass **6** beispielsweise in einem unteren Endabschnitt der Seitenwand aufweist, um ein Fluid von der Außenseite eindringen zu lassen, und einen Fluidauslass **7** in einem oberen Abschnitt der Seitenwand davon, um ein im Inneren befindliches Fluid zur Außenseite abfließen zu lassen. Der Gehäusedeckel **1b** ist ein auf dem Gehäusehauptkörper **1a** platzierter Deckel, um die Innenseite des Gehäuses **1** zu versiegeln. Das Material des Gehäuses **1** ist Metall, Synthetikharz oder dergleichen, welches im Einklang mit der Form, Größe und dem beabsichtigten Nutzen der Filtrationsvorrichtung in angemessener Weise bestimmt werden kann, und die Form und Größe davon können im Einklang mit dem beabsichtigten Nutzen der Filtrationsvorrichtung, der Art und Menge des hindurchzulassenden Fluids, dem Installationsort und dergleichen angemessen bestimmt werden.

[0032] In einem unteren Teil innerhalb des Gehäuses **1** ist die Trennwand **2** horizontal bereitgestellt. Diese Trennwand **2** ist eine Wand, die den Innenraum des Gehäuses **1** in eine mit dem Fluideinlass **6** kommunizierende Rohfluidkammer **8** zur Speicherung von Fluid vor der Filtration und eine mit dem Fluidauslass **7** kommunizierende Filterfluidkammer **9** zur Speicherung des gefilterten Fluids unterteilt. In vielen Abschnitten der Trennwand **2** sind Durchgangsöffnungen **10** ausgebildet, um jeweils das untere Ende des boxförmigen Filterelements **3** einzupassen und zu halten.

[0033] An der oberen Seite der Trennwand **2** ist jedes der mehreren boxförmigen Filterelemente **3** (zwei Filterelemente **3a**, **3b** sind in **Fig. 1** dargestellt) innerhalb der Filterfluidkammer **9** parallel zur vertikalen Richtung in solcher Weise bereitgestellt, dass das untere Ende als ein offenes Ende davon in jede der Durchgangsöffnungen **10** eingepasst ist und darin gehalten ist, und die Innenseite davon mit der Rohfluidkammer **8** kommuniziert. Dieses boxförmige Filterelement **3** hat ein ebenes Filtermedium **31**, um ein Zielfluid von der Innenseite zur Außenseite hindurch zu lassen, um in dem Fluid enthaltenen Feststoff, Gel, Staub und dergleichen einzufangen und herauszufiltern, und die ebenen Filtermedien **31** werden durch einen Rückspülmechanismus (**33**, **34**, **35**), der im Inneren des Filterelements **3** bereitgestellt ist, einer Rückspülung unterzogen. Das boxförmige Filterelement **3** ist vertikal bereitgestellt, sodass das offene Ende nach unten weist. Dementsprechend fallen unter den eingefangenen Substanzen die schweren eingefangenen Substanzen wie Kieselsteine, die durch den Rückspülmechanismus schwer zu entfernen sind, einfach auf den Boden des Gehäuses **1**, und dies kann eine Fehlfunktion des Rückspülmechanismus' verringern. Ein oder mehrere boxförmige Filterelemente **3** sind im Inneren des Gehäuses **1** angeordnet.

[0034] Wie in **Fig. 2** dargestellt ist, bildet das boxförmige Filterelement **3** einen Boxkörper mit einer näherungsweise rechteckigen, quaderförmigen Gestalt mit der offenen unteren Seite, und ist aufgebaut aus einem Paar von ebenen Filtermedien **31a**, **31b**, die angeordnet sind, um einander gegenüberzustehen, und drei Verschlussplatten **32** (eine obere Endplatte **32a**, eine vordere Seitenplatte **32b**, und eine hintere Seitenplatte **32c**) im Wesentlichen senkrecht zu den ebenen Filtermedien **31a**, **31b**, wobei das Filterelement **3** ferner einen Rückspülmechanismus aufweist, der aufgebaut ist aus Baugruppen von zwei fixierten Leitungen **33** und einer bewegbaren Leitung **34**, die parallel zueinander angeordnet sind, und zwei Paaren von Rückspülköpfen **35a**, **35b**, und **35c**, **35d**, die senkrecht zu diesen Anordnungen, die innerhalb des Boxkörpers bereitgestellt sind, montiert sind.

[0035] Das ebene Filtermedium **31** kann irgendein Filtermedium sein, solange es aus mehreren laminierten Schichten ausgebildet ist, sodass die innerste Schicht das feinste Netz bildet. Beispielsweise kann es ein Filtermedium sein, das durch Sintern mehrerer laminierten Maschendrahte hergestellt ist, um die Formbeständigkeit zu verbessern, und durch Ausbilden derselben in einer ebenen Form sowie Sintern der ebenen Form, ein Filtermedium, das aus ebenen Kerbdrahten hergestellt ist, ein Filtermedium, das aus Keildrahten hergestellt ist, oder dergleichen. Im Falle der gesinterten Ausführung können die Maschenabmessungen der Schichten in geeigneter Weise ausgewählt werden aus Maschengrößen von 10–200 µm für die innerste Schicht und aus Maschengrößen von 200–5000 µm für die äußersten Schichten. In diesem Fall, weil ein Verstärkungsnetz oder ein Schutznetz ausgenommen von der innersten Schicht auf die Stärke des boxförmigen Filterelements **31** bezogen ist, sind die Anzahl der Schichten, die Maschengröße und der Drahtdurchmesser derart ausgewählt, dass eine erforderliche Stärke erhalten werden kann. Ferner, als Bindeart jedes Netzes, kann eine Leinwandbindung, Körperbindung, Atlasbindung, Tressengewebebindung, Köpertressenbindung oder dergleichen eingesetzt werden. Die Struktur kann ebenso derart sein, dass ein Drahtnetz als die innerste Schicht ausgebildet ist und eine ebene Stanzplatte mit zahlreichen daran ausgebildeten Rechtecköffnungen oder eine Vielzahl von dünnen Stäben, die sich entlang der vertikalen und horizontalen Richtungen erstrecken, als ein Verstärkungselement außerhalb der innersten Schicht angeordnet ist, und diese zusammen gesintert sind.

[0036] Die obere Endplatte **32a**, die vordere Seitenplatte **32b** und die hintere Seitenplatte **32c** bilden gemeinsam mit dem Paar von ebenen Filtermedien **31a**, **31b** eine boxförmige Struktur, um die ebenen Filtermedien **31a**, **31b** als Teile der Struktur des boxförmigen Filterelements **3** zu halten. Unter diesen fixiert die obere Platte **32a** das obere Ende der fixierten Leitung **33**, um die fixierte Leitung **33** dadurch zu halten.

[0037] Wenngleich das untere Ende der boxförmigen Struktur offen ist, ist ein rahmenartiges Endglied **36** um den Öffnungsteil derart angeordnet, dass das Endglied **36** in jede der Durchgangsöffnungen **10** in der Trennwand **2** eingepasst werden kann, und ein Lagerglied **37** ist über den Öffnungsteil des Endglieds **36** angeordnet, um das untere Ende der fixierten Leitung **33** zu lagern.

[0038] Die fixierte Leitung **33** und die an der Außenseite der fixierten Leitung **33** angesetzte, bewegbare Leitung **34** führen die Rückspülköpfe **35** bewegbar und bilden einen Ablasskanal für das Rückspülfluid. Wie in **Fig. 2** dargestellt ist, ist die fixierte Leitung **33** parallel zur Oberfläche des ebenen Filtermediums **31** angeordnet, das obere Ende der fixierten Leitung **33**

ist an der oberen Endplatte **32a** befestigt, der untere Endabschnitt davon wird von dem Lagerglied **37** gelagert, und das untere Ende davon ist ausgebildet, um an die Rückspülfluidablassleitung **4** angeschlossen zu werden. Die bewegbare Leitung **34** ist an der Außenseite der fixierten Leitung **33** angesetzt, um in der axialen Richtung davon bewegbar zu sein, und die Rückspülköpfe **35** sind an der Außenumfangsseite davon angebracht. Gemäß dieser Struktur, weil der Kontaktdruck oder ein Spalt zwischen den Rückspülköpfen **35** und dem ebenen Filtermedium **31** durch den Abstand zwischen dem ebenen Filtermedium **31** und der an dem boxförmigen Filterelement **3** befestigten, fixierten Leitung **33** bestimmt ist, ist eine Montageeinstellung unnötig oder einfach.

[0039] Wie in **Fig. 3** dargestellt ist, in der Struktur der Baugruppe der fixierten Leitung **33** und der bewegbaren Leitung **34**, ist die Innenumfangsfläche der bewegbaren Leitung **34** an der Außenumfangsfläche der fixierten Leitung **33** an beiden Enden der bewegbaren Leitung **34** in der axialen Richtung davon angesetzt, und Dichtungen **41** sind an diesen Endabschnitten angeordnet. Die bewegbare Leitung **34** wird durch die fixierte Leitung **33** in diesen angepassten Abschnitten an beiden Enden geführt, um in der axialen Richtung bewegbar zu sein.

[0040] Andererseits ist ein zylindrischer Spalt **42**, dessen beide Enden durch die Dichtungen **41** abgedichtet sind, zwischen der Innenumfangsfläche der bewegbaren Leitung **34** und der Außenumfangsfläche der fixierten Leitung **33** in einem Mittelabschnitt in der axialen Richtung der bewegbaren Leitung **34** ausgebildet. Ferner, wie in **Fig. 3** und **Fig. 4** dargestellt ist, sind mehrere Durchgangsöffnungen **43** der bewegbaren Leitung, die von dem Spalt **42** bis zu der Außenumfangsflächen­seite der bewegbaren Leitung **34** verlaufen, um den Spalt **42** in Kommunikation mit den Rückspülköpfen **35** zu bringen, sowie eine Durchgangsöffnung **44** der fixierten Leitung, die von dem Spalt **42** zur Innenseite der fixierten Leitung **33** verläuft, ausgebildet. Daher bilden die Durchgangsöffnungen **43** der bewegbaren Leitung, der Spalt **42**, die Durchgangsöffnung **44** der fixierten Leitung sowie die Innenseite der fixierten Leitung **33** einen Ablasskanal für das Rückspülfluid. Hierbei hat der Spalt **42** eine ausreichende Länge in der axialen Richtung, um eine Kommunikation zwischen den Durchgangsöffnungen **43** der bewegbaren Leitung und der Durchgangsöffnung **44** der fixierten Leitung aufrecht zu erhalten, auch wenn die bewegbare Leitung **34** sich innerhalb eines vorgegebenen Bereichs bewegt, und dies kann einen sicheren Durchgang gewährleisten. Die obere Endseite der fixierten Leitung ist geschlossen, um ein Eindringen von Rohfluid zu verhindern, und die untere Endseite davon ist geöffnet, um mit der Rückspülfluidablassleitung **4** in einer später zu beschreibenden Weise verbindbar zu sein.

[0041] In diesem Ausführungsbeispiel sind Baugruppen von zwei fixierten Leitungen **33** und einer bewegbaren Leitung **34** parallel zueinander angeordnet, und die Rückspülköpfe **35** sind derart angebracht, dass die Längsrichtung davon senkrecht zu der axialen Richtung dieser Baugruppen steht. Dies unterdrückt ebenso das Rollen (Drehfehler um die Bewegungsachse), wenn sich die Rückspülköpfe **35** bewegen, sodass der Kontaktdruck oder der Spalt zwischen den Rückspülköpfen **35** und den ebenen Filtermedien **31** angemessen über die gesamten Bereiche in der Längsrichtung der Rückspülköpfe **35** aufrechterhalten werden kann, um ein einheitliches Rückspülen zu erzielen. Jedoch kann eine Baugruppe mit nur einer fixierten Leitung **31** und einer bewegbaren Leitung **34** in der Mitte in der Längsrichtung der Rückspülköpfe **35** bereitgestellt werden, sodass das Rollen der Rückspülköpfe **35** durch Kontakt mit dem ebenen Filtermedium **31** kontrolliert wird, oder eine Baugruppe mit einer fixierten Leitung **33** und einer bewegbaren Leitung **34** kann in Kombination mit einem anderen bekannten Führungsmechanismus eingesetzt werden, um das Rollen der Rückspülköpfe **35** zu begrenzen.

[0042] Ferner werden in dem Ausführungsbeispiel beide Anordnungen der zwei fixierten Leitungen **33** und der bewegbaren Leitung **34** als Ablasskanäle des Rückspülfluids genutzt, um ein Rückspülen mit einer einheitlichen und ausreichenden Flussrate auszuführen. Jedoch kann unter den Anordnungen der zwei fixierten Leitungen **33** und bewegbaren Leitung **34** auch nur eine Anordnung dazu genutzt werden, um das Rückspülfluid von allen Rückspülköpfen **35** abzulassen, sodass die andere Anordnung der fixierten Leitung **33** und bewegbaren Leitung **34** nur eingesetzt wird, um die Rückspülköpfe **35** zu führen, ohne als Ablasskanal für das Rückspülfluid genutzt zu werden. In diesem Fall ist es notwendig, das untere Ende der fixierten Leitung **33** zu verschließen, ohne es an die Rückspülfluidablassleitung **4** anzuschließen. Daher, weil es ausreichend ist, die Rückspülfluidablassleitung **4** nur an die eine fixierte Leitung **33** anzuschließen, ist die Struktur der Vorrichtung vereinfacht und daher wird die Verarbeitbarkeit zum Zeitpunkt der Wartung weiter verbessert.

[0043] Die Rückspülköpfe **35** sind derart angeordnet, dass die Einlaufeinlässe **38** in Oberflächenkontakt mit den ebenen Filtermedien **31** an der Innenseite des boxförmigen Filterelements **3** kommen, um Fluid in der Filterfluidkammer **9** durch das ebene Filtermedium **31** in die Einlaufeinlässe **38** fließen zu lassen, um dabei die ebenen Filtermedien **31** einer Rückspülung zu unterziehen. In diesem Ausführungsbeispiel, wie in **Fig. 2** dargestellt ist, sind zwei obere und untere Paare von Rückspülköpfen **35a**, **35b** und **35c**, **35d** an den bewegbaren Leitungen **34** angebracht, um in Oberflächenkontakt mit den ebenen Filtermedien **31a**, **31b** an der Innenseite des

boxförmigen Filterelemente **3** zu gelangen, und jedes Paar ist Rücken-an-Rücken angeordnet, um in der Gesamtheit die Form eines Hängeregals zu bilden. Dadurch kann gleichzeitig ein Rückspülen des Paares von ebenen Filtermedien **31a**, **31b** erfolgen. Zusätzlich, weil die zwei oberen und unteren Paare von Rückspülköpfen **35a**, **35b** und **35c**, **35d** in einem Intervall **D** in der axialen Richtung der bewegbaren Leitungen **34** angeordnet sind, kann ein Rückspülen von zwei Abschnitten jedes ebenen Filtermediums **31** in der axialen Richtung davon gleichzeitig erfolgen, und daher kann ein Rückspülen der Gesamtfläche des ebenen Filtermediums **31** in der axialen Richtung davon mit einem kleinen Bewegungshub erfolgen.

[0044] In dieser Spezifikation wird angenommen, dass die „Einlaufeinlässe **38**“ jeweils einen vertieften Abschnitt meinen, der in der Rückspülkopfoberfläche um eine den Rückspülkopf **35** durchdringende Kommunikationsöffnung ausgebildet ist, um die bewegbare Leitung **34** zu erreichen, wobei der Einlaufeinlass **38** während des Rückspülens einen Raum mit geringerem Druck als die Filterfluidkammer **9** zwischen der Rückspülkopfoberfläche und der Filtermediumoberfläche bildet. Dasselbe gilt für die „Einlaufeinlässe **138**“ in dem zweiten Ausführungsbeispiel, das später beschrieben wird.

[0045] Ferner hat in dem Ausführungsbeispiel jeder der Einlaufeinlässe **38** der Rückspülköpfe **35** eine längliche Form, die Längsrichtung davon ist angeordnet, um senkrecht zur Achse der fixierten Leitungen **33** zu stehen, und die Abmessung **L** in der Längsrichtung ist auf eine Größe eingestellt, welche ein gleichzeitiges Rückspülen der Gesamtfläche des ebenen Filtermediums **31** in einer Richtung senkrecht zur Achse der fixierten Leitungen **33** bewerkstelligen kann. Daher werden die Rückspülköpfe **35** unter Verwendung der fixierten Leitungen **33** und der bewegbaren Leitungen **34** nur in der axialen Richtung der fixierten Leitungen **33** und der bewegbaren Leitungen **34** bewegt, um in der Lage zu sein, um ein Rückspülen der Gesamtfläche des ebenen Filtermediums **31** bewerkstelligen zu können. Es ist zu berücksichtigen, dass weil eine Breite **w1** der Rückspülköpfe **35** klein ist, eine Filtration auch während des Rückspülens in Abschnitten, in welchen sich die Rückspülköpfe **35** nicht in Oberflächenkontakt mit den Filteroberflächen befinden, fortgesetzt werden kann, und daher kann eine hohe Nutzungseffizienz der Filtrationsvorrichtung sichergestellt werden. Ferner gibt es einen Raum **s1** zwischen jedem Paar von Rückspülköpfen **35**, die Rücken-an-Rücken angeordnet sind, um ein Rohfluid durchdringen zu lassen.

[0046] Die Abmessung der Einlaufeinlässe **38** der Rückspülköpfe **35** ist 3 mm oder mehr in der Breite **w2** oder 20 mm oder mehr in der Länge **L**. Dies ist weil, wenn die Abmessung der Einlaufeinlässe **38** mit einer länglichen Form, wie oben erwähnt wurde, ge-

ringer ist als die obige Abmessung, faserige Fremdsubstanzen, die insbesondere im Ballastwasser enthalten sind, in den Einlaufeinlässen **38** eingefangen werden könnten und nicht zur Rückspülfluidablassleitung abgelassen werden. Die Breite **w2** beträgt vorzugsweise 4 mm oder mehr, bevorzugt 6 mm oder mehr, und die Länge **L** ist vorzugsweise 50 mm oder mehr, bevorzugt 60 mm oder mehr. Aus demselben Grund ist der Kanaldurchmesser eines Rückspülfluidablasspfads anschließend an die Einlaufeinlässe **38** 4 mm oder mehr, bevorzugt 6 mm oder mehr.

[0047] Ferner ist in dem Ausführungsbeispiel eine Abtragungsbürste **40** in jedem der bankartigen Teile **38**, die an beiden Seiten jedes Rückspülkopfs **35** in der Breitenrichtung jedes Einlaufeinlasses **38** angeordnet ist, angeordnet, um eingefangene Substanzen an dem ebenen Filtermedium **31** durch Bewegung des Rückspülkopfs **35** abzukratzen. Dies kann den Rückspüleffekt verbessern. Das Material der Borsten dieser Abtragungsbürste **40** ist beispielsweise Natur- oder Synthetikfaser, oder aus Stahl, Kupfer, Messing oder dergleichen hergestellte Metalldrähte, was ausgewählt ist im Einklang mit dem beabsichtigten Nutzen der Filtrationsvorrichtung und dem hindurchzulassenden Fluid.

[0048] Es ist zu berücksichtigen, dass ein Schaber oder dergleichen, der in einer Klingenform oder einer Spachtelform ausgebildet ist und aus einem Metall, Harz oder Gummi hergestellt ist, in jedem der bankartigen Teile **39** anstelle der Abtragungsbürste **40** bereitgestellt werden kann, um die Oberfläche des ebenen Filtermediums **31** gleitend zu kontaktieren, um eingefangene Substanzen zu entfernen.

[0049] In dieser Spezifikation bedeutet die Formulierung „Einlaufeinlässe kommen in Oberflächenkontakt“ oder die Formulierung „Rückspülköpfe kommen in Oberflächenkontakt“, dass eines der bankartigen Teile **39** und die Abtragungsbürste **40** oder der Schaber, der sich am dichtesten an dem ebenen Filtermedium **31** befindet, die ebene Oberfläche des ebenen Filtermediums **31** kontaktiert.

[0050] Ein Kupplungselement **45** ist bereitgestellt, um zentrale Abschnitte des Paares der oberen Rückspülköpfe **35a**, **35b** zu überbrücken, um damit diese Rückspülköpfe zu koppeln, und eine Antriebsstange **46** ist von dem Kopplungselement **45** bereitgestellt, um von der oberen Seite des boxförmigen Filterelements **3** durch eine Durchgangsöffnung **47**, die in der oberen Endplatte **32a** eingebracht ist, vorzustehen. Es ist zu berücksichtigen, dass eine Dichtung (nicht gezeigt) zwischen der Durchgangsöffnung **47** und der Antriebsstange **46** bereitgestellt ist, um kein Fluid austreten zu lassen.

[0051] Zurück zu **Fig. 1** ist der Gehäusedeckel **1b** oberhalb der boxförmigen Filterelemente **3** (**3a**, **3b**)

platziert, um den Gehäusehaupteckkörper **1a** abzudecken, und dies hält die boxförmigen Filterelemente **3** nach unten, sodass der Einsatz in der Durchgangsöffnung **10** der Trennwand **2** nicht herausfällt. Eine Durchgangsöffnung (nicht gezeigt) ist ebenso in dem Gehäusedeckel **1b** eingebracht, um die Antriebsstange **46** (siehe **Fig. 2**) nach oben aufragend durchdringen zu lassen. Eine Dichtung (nicht gezeigt) ist ebenso zwischen dieser Durchgangsöffnung und der Antriebsstange **46** bereitgestellt. Luftzylinder sind über Adapter **11** an der oberen Seite des Gehäusedeckels **1b** als Antriebsquelle **5** in der vertikalen Richtung montiert, und entferntbar an die Antriebsstange **46** gekoppelt. Durch Betätigen der Luftzylinder **5** wird diese Antriebsstange **46** angetrieben, um das Paar von oberen Rückspülköpfen **35a, 35b** (siehe **Fig. 2**) und das Paar von unteren Rückspülköpfen **35c, 35d** (siehe **Fig. 2**), die über weitere zwei bewegbare Leitungen **34** in dem boxförmigen Filterelement **3** verbunden sind, nach oben und unten zu bewegen.

[0052] Es ist zu berücksichtigen, dass eine beliebige, bekannte Antriebsquelle, wie Hydraulikzylinder oder ein Elektromotor oder ein dadurch angetriebener Stellschraubenmechanismus anstelle der Luftzylinder als Antriebsquelle **5** verwendet werden kann.

[0053] Wie in **Fig. 1** dargestellt ist, ist die Rückspülfluidablassleitung **4** an die Ablassseite der fixierten Leitungen **33** des boxförmigen Filterelements **3** (**3a, 3b**) angeschlossen. Die Rückspülfluidablassleitung **4**, die aufgebaut ist aus einer sich in radialer Richtung des Gehäuses **1** erstreckenden, linearen Leitung **4a** und Zweigleitungen **4b**, die von der linearen Leitung **4a** abzweigen, um sich aufwärts zu erstrecken, um an die fixierten Leitungen des boxförmigen Filterelements **3** angeschlossen zu sein, dient dazu, Rückspülfluid und entfernte, eingefangene Substanzen während des Rückspülens des boxförmigen Filterelements **3** zur Außenseite des Gehäuses **1** abzulassen. Ein Ablassauslass **4c** an der endseitigen Spitze der linearen Leitung **4a** steht zur Außenseite des Gehäuses **1** hervor.

[0054] Wenn jedes der boxförmigen Filterelemente **3** (**3a, 3b**) in die Durchgangsöffnung **10** der Trennwand **2** eingepasst ist, ist die fixierte Leitung **33** in die zweite Leitung **4b** der Rückspülfluidablassleitung **4** eingesetzt, um über die Dichtung in einer luftdichten Weise angeschlossen zu sein. Dies vereinfacht es, das boxförmige Filterelement **3** zu demontieren, und ermöglicht damit, dass eine herausragende Wartung sichergestellt wird.

[0055] Ein An-Aus-Ventil, das nicht gezeigt ist, ist an die Ablassseite des Ablassausgangs **4c** der Rückspülfluidablassleitung **4** angeschlossen. Dieses An-Aus-Ventil öffnet oder schließt ein Rückspülfluidablasssystem einschließlich der Rückspülköpfe **35**, den Rückspülfluidablasskanal und die Rückspülflui-

dablassleitung **4**, um das System während des Rückspülens der Filtrationsvorrichtung zu öffnen und das System zu Zeiten, in denen kein Rückspülen durchgeführt wird, zu schließen. Die Ablassseite dieses An-Aus-Ventils wird freigegeben, um sich in einem Druck gegenüber dem Druck des Fluidausgangs **7** zu verringern, beispielsweise auf den atmosphärischen Druck P_0 .

[0056] Nachstehend wird der Betrieb des ersten Ausführungsbeispiels der Filtrationsvorrichtung, die wie oben beschrieben konstruiert ist, mit Bezug auf **Fig. 1** (während der Filtration), und **Fig. 5** sowie **Fig. 6** (während des Rückspülens) beschrieben.

[0057] Während der Filtration sind die Rückspülköpfe **35** im Stillstand, während sie sich in Oberflächenkontakt mit vorgegebenen Abschnitten der ebenen Filtermedien **31** befinden. Das An-Aus-Ventil in dem Rückspülfluidabflusssystem ist geschlossen, und daher wird ein Rückspülen der Rückspülköpfe **35** nicht ausgeführt. Ein zu filterndes Fluid fließt aus dem Fluideingang **6** in die Rohfluidkammer **8** des Gehäuses, wie durch den Pfeil A angezeigt wird. Dieses Fluid wurde durch eine Pumpe (wie eine Zentrifugepumpe) mit Druck beaufschlagt, um einen höheren Druck (Primärdruck P_1) als ein Druck (Sekundärdruck P_2) in der Filterfluidkammer **9** aufzuweisen. Dementsprechend kommuniziert das Fluid innerhalb der boxförmigen Filterelemente **3a, 3b** mit der Rohfluidkammer, läuft durch Abschnitte der ebenen Filtermedien **31**, mit denen sich die Rückspülköpfe **35** nicht in Kontakt befinden, und fließt aus zu der Filterfluidkammer **9** außerhalb der Filterelemente, um dabei gefiltert zu werden. Dabei werden Fremdschubstanzen wie Plankton und Algen an den Flächen der ebenen Filtermedien **31**, welche der Innenseite des boxförmigen Filterelements **3** zugewandt sind, eingefangen. Das beim Durchlaufen der ebenen Filtermedien **31a, 31b** gefilterte Fluid fließt aus dem Fluidausgang **7** zur Außenseite, wie durch Pfeil B gezeigt wird.

[0058] Andererseits wird das An-Aus-Ventil in dem Rückspülfluidablasssystem während des Rückspülens geöffnet, um das Innere des Rückspülfluidsystems mit einer Niederdruckseite wie dem atmosphärischen Druck P_0 in Kommunikation zu bringen, um einen reduzierten Druck aufzuweisen. Daher, wie in **Fig. 5** und **Fig. 6** dargestellt ist, wird ein Fluidstrom in die Rückspülköpfe **35** gestartet, und die Rückspülköpfe **35** werden durch die Luftzylinder **5** vertikal hin und her bewegt.

[0059] Weil der Druck innerhalb der Einlaufeingänge **38** der Rückspülköpfe **35**, die sich in Oberflächenkontakt mit den ebenen Filtermedien **31** befinden, reduziert ist, um niedriger zu sein als der Sekundärdruck P_2 , läuft ein Fluid in der Filterfluidkammer **9** mit dem Sekundärdruck P_2 durch die Oberflächenkontaktabschnitte der ebenen Filtermedien **31** und fließt

in die Einlaufeingänge **38** der Rückspülköpfe **35**. Dabei werden an den Innenseiten des boxförmigen Filterelements **3** der ebenen Filtermedien **31** eingefangene Fremdsubstanzen durch diesen Fluidstrom entfernt, und diese fließen gemeinsam mit dem Rückspülfluid in die Einlaufeingänge **38** der Rückspülköpfe **35**. Anschließend werden die entfernten Fremdsubstanzen über die Durchgangsöffnungen **43** der bewegbaren Leitung, den zylindrischen Spalt **42**, die Durchgangsöffnungen **44** der fixierten Leitung, das Innere der fixierten Leitung **33** und die Rückspülfluidablassleitung **4** (siehe **Fig. 6**) wie in **Fig. 5** dargestellt abgelassen.

[0060] Andererseits, in den Abschnitten der Filtermedien **31**, mit welchen sich die Rückspülköpfe **35** zu diesem Zeitpunkt nicht in Oberflächenkontakt befinden, fließt ein Fluid innerhalb des boxförmigen Filterelements **3** durch die ebenen Filtermedien **3** und fließt aus der Filterfluidkammer **9** außerhalb davon wie während einer Filtration, was die Filtration fortsetzt.

[0061] Die Rückspülköpfe **35** werden durch die Luftzylinder **5** vertikal hin und her bewegt, und damit wird die Gesamtfläche jedes ebenen Filtermediums **31** einer Rückspülung unterzogen. In diesem Ausführungsbeispiel, weil die Abtragungsbürste **40** in dem bankartigen Teil **39** um den Einlaufeingang **38** jedes Rückspülkopfs **35** angeordnet ist, werden eingefangene Substanzen des ebenen Filtermediums **31** durch die Bewegung des Rückspülkopfs **35** abgeschabt. Dabei, weil ein Teil des Fluids innerhalb des boxförmigen Filterelements **3** ebenso durch Spalten zwischen den Borsten der Abtragungsbürste **40** in den Einlaufeingang **38** des Rückspülkopfs **35** fließt, fließen die abgeschabten, eingefangenen Substanzen ebenso in den Einlaufeingang **38** des Rückspülkopfs **35**. Daher werden die eingefangenen Substanzen jedes ebenen Filtermediums **31** ausreichend durch Hin-und-Her-Bewegung des Rückspülkopfs **35** bei einer vorgegebenen Anzahl von Wiederholungen mit einer vorgegebenen Bewegungsgeschwindigkeit entfernt, um die Filtrationsleistung des ebenen Filtermediums **31** wiederherzustellen.

[0062] Hierbei ist das für den Einsatz in der Filtrationsvorrichtung der vorliegenden Erfindung geeignete, ebene Filtermedium **31** derart strukturiert, dass die Maschenöffnungen (d. h. die innerste Schicht) zur Ermöglichung eines Fluiddurchgangs, um das Fluid zu filtern, längliche Öffnungen parallel zur Achse der fixierten Leitung sind.

[0063] Wenn ein ebenes Filtermedium **31** mit typischen Rechtecköffnungen eines Netzes zur Filtration genutzt wird, können Partikel mit Wesentlichen derselben Größe wie die Maschenöffnungen in Abhängigkeit von Nutzungsbedingungen in den Maschen stecken bleiben, und das Filtermedium kann ver-

stopfen, ohne die Partikel entfernen zu können. Es mag ebenso einen Fall gegeben, in welchem faserige Fremdsubstanzen an den Maschengittern fest hängen und nicht einfach entfernt werden können.

[0064] Andererseits, wenn die Maschenöffnungen als längliche Öffnungen ausgebildet sind, können Partikel mit im Wesentlichen derselben Größe wie die Breite der länglichen Öffnungen in dem Netz stecken bleiben, aber es ist unwahrscheinlich, dass mehrere kleine Partikel in dem Netz stecken bleiben, um das Netz zu verstopfen. Ferner, weil die feststeckenden Partikel nur aus der Breitenrichtung der länglichen Öffnungen eingeklemmt sind, können Sie einfach entfernt werden. Ebenso sind faserige Fremdsubstanzen weniger dazu geneigt, sich um die länglichen Öffnungen in der Längsrichtung zu schlingen, und sind daher weniger dazu geneigt, daran fest zu hängen.

[0065] Ferner, wenn die Richtung der länglichen Öffnungen parallel zu der Achse der fixierten Leitung eingestellt ist (die Bewegungsrichtung des Rückspülkopfs), werden die im Netz feststeckenden Partikel und faserigen Fremdsubstanzen in der axialen Richtung der fixierten Leitung durch die in dem Rückspülkopf **35** bereitgestellte Abtragungsbürste **40** bewegt, und wahrscheinlich entfernt.

[0066] **Fig. 7A** und **Fig. 7B** veranschaulichen Beispiele der Struktur der innersten Schicht des ebenen Filtermediums **31** mit solchen länglichen Öffnungen. **Fig. 7A** veranschaulicht die innerste Schicht, die aus Drähten eines Leinenbindungsnetzes aufgebaut ist, wobei die Öffnungsweite des Drahtnetzes **51**, **52** der fixierten Leitung in der axialen Richtung größer ist als die Öffnungsweite in der Richtung senkrecht dazu, um die länglichen Öffnungen zu realisieren. In **Fig. 7B** ist die innerste Schicht des ebenen Filtermediums **31** aus Stanzmetall **54** mit länglichen Öffnungen, die parallel zur Achse der fixierten Leitung eingebracht sind, hergestellt.

[0067] Abweichend von diesen kann eine beliebige Struktur als die Struktur der innersten Schicht eingesetzt werden, welche die länglichen Öffnungen realisiert. Es ist bevorzugt, dass das Dimensionsverhältnis der länglichen Öffnungen zwischen der langen Achsenrichtung der kurzen Achsenrichtung zwei oder mehr ist, und es ist weiter bevorzugt, dass es drei oder mehr ist. Ferner kann außerhalb der innersten Schicht mit einer solchen Struktur bei Bedarf ein Verstärkungsnetz einer weiteren groben Gitterstruktur bedarfsweise laminiert werden, wie oben erwähnt wurde.

[0068] Als anderes ebenes Filtermedium **31**, das für den Einsatz in der Filtrationsvorrichtung der vorliegenden Erfindung geeignet ist, ist die Netzöffnungsweite pa der innersten Schicht in der axialen Richtung

der fixierten Leitung zur Ermöglichung eines Fluiddurchgangs und zur Filtration des Fluid größer eingestellt als die Netzöffnungsweite p_t davon in der senkrechten Richtung.

[0069] Bei diesem Beispiel veranschaulicht **Fig. 8A** die innerste Schicht des ebenen Filtermediums **31**, die aus einem glatten Tressengewebenetz hergestellt ist. Dieses Netz ist in einer solchen Weise ausgebildet, dass mehrere Kettdrähte **56** (die Querrichtung in der Figur), die sich in der Umfangsrichtung des ebenen Filtermediums **31** erstrecken und mit einem großen Netzabstand p_a voneinander in der axialen Richtung beabstandet sind, und mehrere Schussdrähte **57**, **58** (die Längsrichtung in der Figur), die sich in einer Richtung parallel zur Achse der fixierten Leitung erstrecken und sich mit einer kleinen Öffnungsweite p_t voneinander in der Orthogonalrichtung eng kontaktieren, in einem Tressengewebemuster verwoben sind. In diesem glatten Tressengewebenetz, weil benachbarte Schussdrähte **57**, **58** gewoben sind, um sich von unterschiedlichen Seiten um jeden Kettdraht **56** zu winden, werden Spalten **59** zwischen diesen Schussdrähten **57**, **58** und dem Kettdraht **56** ausgebildet (siehe den Querschnitt in **Fig. 8B**), und das Fluid wird gefiltert, während es durch die Spalten läuft. Dabei, weil ein Nutabschnitt **60** zwischen jeden anderen Schussdrähten **57**, **57** oder **58**, **58** ausgebildet ist, können Partikel und Fremdsubstanzen wie Fasern in diesem Nutabschnitt **60** fest stecken. In dem ebenen Filtermedium **31**, weil die Richtung der Schussdrähte **57**, **58** parallel zur Achse der fixierten Leitung eingestellt ist (die Achse des ebenen Filtermediums **31**), ist die Richtung des Nutabschnitts **60** ebenso die axiale Richtung des ebenen Filtermediums **31**. Wenn dieses Filtermedium in der Filtrationsvorrichtung der vorliegenden Erfindung genutzt wird, sind die Partikel und Fremdsubstanzen wie Fasern, die in der Nut **60** feststecken, durch die in dem Rückspülkopf **35** bereitgestellte Abtragungsbürste **40** leicht zu bewegen und wahrscheinlich zu entfernen.

[0070] Wenn die Struktur der innersten Schicht, in welcher die Netzöffnungsweite p_a des ebenen Filtermediums **31** in der axialen Richtung der fixierten Leitung größer ist als die Netzöffnungsweite p_t in der senkrechten Richtung davon, kann eine beliebige andere Struktur als die obige Struktur eingesetzt werden. Beispielsweise kann derselbe Effekt ebenso durch Verwendung eines Köpertressengewebenetzes erhalten werden.

[0071] Wenngleich die Verwendung eines der obigen, ebenen Filtermedien **31**, die in **Fig. 7** und **Fig. 8** dargestellt sind, in der Filtrationsvorrichtung der vorliegenden Erfindung den Rückspüleffekt weiter verbessern kann, weil die an dem ebenen Filtermedium **31** eingefangenen Fremdsubstanzen durch die in dem Rückspülkopf **35** bereitgestellte Abtragungsbürste **40** einfach entfernt werden können, ist das Fil-

termedium nicht auf die in **Fig. 7** und **Fig. 8** dargestellten Varianten beschränkt, und die Filtrationsvorrichtung der vorliegenden Erfindung kann einen ausreichend hohen Rückspüleffekt erzielen, selbst wenn ein herkömmliches, ebenes Filtermedium eingesetzt wird.

[Zweites Ausführungsbeispiel]

[0072] Eine Filtrationsvorrichtung dieses Ausführungsbeispiel nutzt ein rohrförmiges Filterelement, das nur zu einer Seite geöffnet ist. Die Filtrationsvorrichtung ist eine solche, in welcher das boxförmige Filterelement **3** in der Filtrationsvorrichtung des in **Fig. 1** dargestellten, ersten Ausführungsbeispiels durch ein rohrförmiges Filterelement ersetzt ist. Weil die Filtrationsvorrichtung dieselbe ist wie die Filtrationsvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels mit Ausnahme der Formen des Filterelements und der Durchgangsöffnung **10** der Trennwand **2**, an welcher das Filterelement montiert ist, wird nur das rohrförmige Filterelement beschrieben, während die Beschreibung der gesamten Filtrationsvorrichtung weggelassen wird.

[0073] **Fig. 9** ist eine schematische perspektivische Ansicht zur Darstellung des rohrförmigen Filterelements **103** des Ausführungsbeispiels. Dieses rohrförmige Filterelement **103** hat ein rohrförmiges Filtermedium **131**, um ein Zielfluid von der Innenseite zur Außenseite durchzulassen, um das Fluid durch Einfangen von in dem Fluid enthaltenem Feststoff, Gel, Staub oder dergleichen zu filtern, und um das rohrförmige Filtermedium **131** unter Verwendung eines Rückspülmechanismus' (**133**, **134**, **135a**, **135b**), der an der Innenseite davon bereitgestellt ist, einer Rückspülung zu unterziehen. Es ist zu berücksichtigen, dass in **Fig. 9** das rohrförmige Filterelement **103** und das rohrförmige Filtermedium **131** dargestellt sind, die in einer zylindrischen Form ausgebildet sind. Das rohrförmige Filterelement **103** ist mit dem offenen Ende nach unten weisend vertikal angeordnet. Dementsprechend, unter den eingefangenen Substanzen, können schwere eingefangene Substanzen wie Kieselsteine, die durch den Rückspülmechanismus schwierig zu entfernen sind, einfach auf den Boden des Gehäuses **1** fallen, und dies kann eine Fehlfunktion des Rückspülmechanismus' vermeiden. Ein oder mehrere rohrförmige Filterelemente **103** sind innerhalb des Gehäuses **1** angeordnet.

[0074] Wie in **Fig. 9** dargestellt ist, bildet das rohrförmige Element **103** einen an der unteren Seite offenen, zylindrischen Körper, welcher das rohrförmige Filtermedium **131** aufweist, das eine Zylinderfläche des rohrförmigen Filterelements **103** mit offenen oberen und unteren Enden bildet, wobei eine Verschlussplatte **132** das obere Ende davon verschließt. Das Filterelement **103** hat, innerhalb des zylindrischen Körpers, einen aus einer Anordnung mit einer fixierten

Leitung **133** und einer bewegbaren Leitung **134** aufgebauten Rückspülmechanismus, der in der axialen Richtung angeordnet ist, und zwei ringförmige Rückspülköpfe **135a**, **135b**, die um diese bewegbare Leitung **134** im Intervall in der axialen Richtung angebracht sind.

[0075] Wie in dem ersten Ausführungsbeispiel kann das rohrförmige Filtermedium **131** ein beliebiges Filtermedium sein, solange es in mehreren laminierten Schichten ausgebildet ist, sodass die innerste Schicht ein feines Netz bildet, es muss allerdings in einer rohrförmigen Gestalt ausgebildet sein und nicht in einer ebenen Form.

[0076] Die Verschlussplatte **132** ist in einer scheibenartigen Form ausgebildet, um die obere Seite des rohrförmigen Filtermediums **131** zu verschließen und um das obere Ende der fixierten Leitung **133** zu fixieren und zu halten.

[0077] Wenngleich das untere Ende des rohrförmigen Filtermediums **131** offen ist, ist ein ringförmiges Endglied **136** um die Öffnung angeordnet, sodass es in die Durchgangsöffnung **10** der Trennwand **2** eingesetzt werden kann, und das untere Ende der fixierten Leitung **133** wird durch ein Lagerglied **137**, das quer über die Öffnung des Endglieds **136** angeordnet ist, gelagert.

[0078] Die fixierte Leitung **133** und die bewegbare Leitung **134**, die an der Außenseite der fixierten Leitung **133** angesetzt ist, führen die Rückspülköpfe **135** bewegbar und bilden einen Ablasskanal für ein Rückspülfluid. Wie in **Fig. 9** dargestellt ist, ist die fixierte Leitung **133** an der Mittelachse der zylindrischen Form des rohrförmigen Filtermediums **131** angeordnet, das obere Ende der fixierten Leitung **133** ist an der Verschlussplatte **132** fixiert, der untere Endabschnitt davon wird durch das Lagerglied **137** gelagert, und das untere Ende davon ist an die Rückspülfluidablassleitung **4** angeschlossen. Die bewegbare Leitung **134** ist an der Außenseite der fixierten Leitung **133** angesetzt, um in der axialen Richtung davon bewegbar zu sein, und jeder der Rückspülköpfe **135** ist über vier Wasserleitungen **149** an der Außenumfangsseite angebracht. Gemäß dieser Struktur, weil der Kontaktdruck oder ein Spalt zwischen dem Rückspülkopf **135** und dem rohrförmigen Filtermedium **131** durch den Abstand zwischen dem rohrförmigen Filtermedium **131** und der an dem rohrförmigen Filterelement **103** befestigten, fixierten Leitung **133** bestimmt wird, ist eine Montageeinstellung nicht erforderlich oder einfach.

[0079] Die Struktur der Anordnung der fixierten Leitung **133** und der bewegbaren Leitung **134** ist in einer schematischen Schnittansicht der **Fig. 10** und **Fig. 11**, die eine Schnittansicht der Linie E-E in **Fig. 10** ist, dargestellt. Weil diese Struktur der beweg-

baren Führung der Rückspülköpfe **135** dient und einen Ablasskanal für Rückspülfluid bildet, und im Wesentlichen identisch zu der Struktur des in **Fig. 3** dargestellten, ersten Ausführungsbeispiels ist, wird die detaillierte Beschreibung davon weggelassen. Ein unterschiedlicher Punkt gegenüber der Vorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels ist, dass die bewegbare Leitung **134** und die Rückspülköpfe **135** über die Wasserleitungen **149** verbunden sind, und Einlaufeingänge **138** der Rückspülköpfe **135** mit dem Innenraum der bewegbaren Leitung **134** durch den Innenraum der Wasserleitungen **149** kommunizieren, sodass das in die Rückspülköpfe **135** einfließende Rückspülwasser durch den Innenraum der Wasserleitungen **149** in den Innenraum der bewegbaren Leitung **134** ausfließt. Die untere Endseite der fixierten Leitung **133** ist geöffnet, um an die Rückspülfluidablassleitung **4** anschließbar zu sein.

[0080] Die Rückspülköpfe **1335** sind derart angeordnet, dass die Einlaufeingänge **138** in Oberflächenkontakt mit dem Innenraum des rohrförmigen Filtermediums **131** kommen, um ein Fluid in der Filterfluidkammer **9** durch das rohrförmige Filtermedium **131** in die Einlaufeingänge **138** einfließen zu lassen, um das rohrförmige Filtermedium **131** einer Rückspülung zu unterziehen. In diesem Ausführungsbeispiel, wie in **Fig. 9** dargestellt ist, sind die oberen und unteren Rückspülköpfe **135a**, **135b** über die vier Wasserleitungen **149** an der bewegbaren Leitung **134** angebracht. Weil die oberen und unteren Rückspülköpfe **135a**, **135b** in einem Intervall **D** in der axialen Richtung der bewegbaren Leitung **134** angeordnet sind, können zwei Abschnitte des rohrförmigen Filtermediums **131** in der axialen Richtung davon gleichzeitig einer Rückspülung unterzogen werden, und damit kann der gesamte Bereich des rohrförmigen Filtermediums **131** in der axialen Richtung davon in einem kleinen Bewegungshub der Rückspülung unterzogen werden.

[0081] Jeder Rückspülkopf **135** ist in einer ringförmigen Gestalt ausgebildet, hat einen nutartigen Einlaufeingang **138** kontinuierlich in der Umfangsrichtung des Außenumfangs, und die Abmessungen davon sind derart eingestellt, um den Gesamtumfang gleichzeitig einer Rückspülung zu unterziehen. Daher kann die Gesamtfläche des rohrförmigen Filtermediums **131** nur durch die Bewegung in der axialen Richtung der fixierten Leitung **133** und der bewegbaren Leitung **134** einer Rückspülung unterzogen werden. Es ist zu berücksichtigen, weil eine Breite w_3 des Rückspülkopfs **135** klein ist, eine Filtration auch während des Rückspülens in Abschnitten, in welchen sich der Rückspülkopf **135** nicht in Oberflächenkontakt mit der Filteroberfläche befindet, fortgesetzt werden kann, und dadurch kann eine Nutzungseffizienz der Filtrationsvorrichtung sichergestellt werden. Ferner gibt es einen Raum **s2** zwischen der bewegbaren

Leitung **134** und dem Rückspülkopf **135** in der radialen Richtung, um Rohfluid hindurch laufen zu lassen.

[0082] Ferner ist in dem Ausführungsbeispiel wie in dem ersten Ausführungsbeispiel eine Abtragungsbürste **140** in jedem der bankartigen Teile **139**, die an beiden Seiten des Einlaufeingangs **138** des Rückspülkopfs **135** in der Breitenrichtung bereitgestellt sind, angeordnet, um eingefangene Substanzen an dem rohrförmigen Filtermedium **131** durch die Bewegung des Rückspülkopfs **135** zu entfernen. Dies kann den Rückspüleffekt verbessern.

[0083] Eine Antriebsstange **146** ist bereitgestellt, um von der oberen Seite des oberen Rückspülkopfs **135a** hervorzustehen, um von der oberen Seite des rohrförmigen Filterelements **103** durch die in der Verschlussplatte **132** ausgebildete Durchgangsöffnung **147** vorzustehen. Es ist zu berücksichtigen, dass eine Dichtung (nicht gezeigt) zwischen der Durchgangsöffnung **147** und der Antriebsstange **146** bereitgestellt ist, um kein Fluid entweichen zu lassen.

[0084] Der Betrieb des zweiten Ausführungsbeispiels der Filtrationsvorrichtung, die wie oben beschrieben strukturiert ist, ist derselbe wie derjenige der Filtrationsvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels. Es ist lediglich erforderlich, den Betrieb durch Ersetzen des boxförmigen Filterelements **3**, des ebenen Filtermediums **31**, der fixierten Leitung **33**, der bewegbaren Leitung **34** und des Rückspülkopfs **35** in der Beschreibung des Betriebs des ersten Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die **Fig. 1** bis **Fig. 6** mit dem rohrförmigen Filterelement **103**, dem rohrförmigen Filtermedium **131**, der fixierten Leitung **133**, der bewegbaren Leitung **134** und den Rückspülköpfen **135** dieses Ausführungsbeispiels zu interpretieren.

[Drittes Ausführungsbeispiel]

[0085] **Fig. 12** ist eine schematische Schnittansicht zur Darstellung eines Zustands eines dritten Ausführungsbeispiels einer Filtrationsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung während der Filtration.

[0086] Die Filtrationsvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels nimmt Gestalt an unter Verwendung eines boxförmigen Filterelements, in welchem einander gegenüberliegende, obere und untere Seiten in einer solchen Weise geöffnet sind, dass diese beiden Öffnungen mit einer in den oberen und unteren Teilen innerhalb eines Gehäuses bereitgestellten Rohfluidkammer kommunizieren. Diese Struktur hat die nachstehend beschriebenen Vorteile (1) und (2).

(1) Weil ein Rohfluid ebenso durch die obere Öffnung aus der in dem oberen Teil des Gehäuses bereitgestellten Rohfluidkammer zugeführt wird, wird die Filtrationsgeschwindigkeit mit geringerer Wahrscheinlichkeit verringert.

(2) Der Rückspülmechanismus mit Ausnahme der fixierten Leitung kann durch die obere Öffnung zum Zeitpunkt einer Wartung herausgezogen werden, und damit kann die Innenfläche des boxförmigen Filterelements von der oberen Öffnung her unter Verwendung einer Strahldusche oder dergleichen gewaschen werden, ohne das gesamte boxförmige Filterelement herauszuziehen.

[0087] Die Filtrationsvorrichtung des in **Fig. 12** dargestellten, dritten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich von der Vorrichtung des in **Fig. 1** dargestellten, ersten Ausführungsbeispiels, indem ein boxförmiges Filterelement **203**, dessen einander gegenüberliegende obere und untere Seiten offen sind, derart eingesetzt wird, dass eine zweite Trennwand **12** an der oberen Endseite des boxförmigen Filterelements **203** innerhalb des Gehäuses **1** angeordnet ist, um parallel zu der Trennwand **2** zu verlaufen, um das obere Ende des boxförmigen Filterelements **203** in einer Durchgangsöffnung **13** einzusetzen und zu halten, und um eine zweite Rohfluidkammer **8b** oberhalb der Trennwand **12** in einer von der Filterfluidkammer **9** isolierten Weise auszubilden. Die zweite Rohfluidkammer **8b** kommuniziert mit einer Rohfluidkammer **8** (in dem Ausführungsbeispiel erste Rohfluidkammer **8a** genannt) unterhalb der Trennwand durch den Innenraum des boxförmigen Filterelements **3**.

[0088] **Fig. 13** ist eine schematische perspektivische Ansicht zur Darstellung des boxförmigen Filterelements **203** der Filtrationsvorrichtung gemäß **Fig. 12**. Dieses boxförmige Filterelement **203** hat eine boxartige Form, in welcher zwei einander gegenüberliegende, obere und untere Seiten offen sind. Im Vergleich zu dem boxförmigen Filterelement **3** aus **Fig. 2** unterscheidet es sich dahingehend, dass ein rahmenartiges, oberes Endglied **48** mit einer Öffnung anstelle des Verschlusses der oberen Endseite unter Verwendung der oberen Endplatte **32a** bereitgestellt ist. Im Ergebnis sind die oberen Enden der fixierten Leitungen **33** unfixierte, freie Enden, und nur die unteren Enden der fixierten Leitungen **33** sind durch Brückenglieder **37** fixiert. Weil diese obere Öffnung solche Abmessungen aufweist, dass die bewegbaren Leitungen **34**, die Rückspülköpfe **35** und die Antriebsstange **46** in einer integrierten Weise dort hindurchlaufen, können die mit den Rückspülköpfen **35** und der Antriebsstange **46** integrierten, bewegbaren Leitungen **34** durch diese Öffnungen aus den fixierten Leitungen **33** herausgezogen werden oder in die fixierten Leitungen **33** eingesetzt werden.

[0089] Weil die Strukturen der Filtrationsvorrichtung und des boxförmigen Filterelements **203** dieses Ausführungsbeispiels mit Ausnahme der oben erwähnten Punkte identisch zu dem ersten Ausführungsbeispiel sind, werden die mit dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 8** dargestellten, ersten Ausführungsbeispiel identischen Bestandteile mit denselben Bezugszei-

chen versehen und die Beschreibung davon wird weggelassen.

[0090] Der Betrieb der Filtrationsvorrichtung des wie oben beschrieben strukturierten, dritten Ausführungsbeispiels ist grundsätzlich identisch zu dem Betrieb der Filtrationsvorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels. Jedoch ist die Filtrationsgeschwindigkeit mit geringerer Wahrscheinlichkeit verringert, weil Rohfluid durch die obere Öffnung ebenso aus der zweiten Rohfluidkammer **8b** zugeführt wird. In anderen Worten, wie in der Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels, gibt es den Raum **s1** zwischen jedem Paar von Rücken-an-Rücken in dem boxförmigen Filterelement **203** angeordneten Rückspülköpfen **35**, um Rohfluid durchlaufen zu lassen. Jedoch kann der Raum **s1** eines boxförmigen Filterelements **203** in Abhängigkeit von den Nutzungsbedingungen mit Fremdsubstanzen in dem Rohfluid verstopft werden, um ein Hindurchfließen eines Rohfluids aus der ersten Rohfluidkammer **8a** zu erschweren. Selbst in einem solchen Fall, weil ein der zweiten Rohfluidkammer durch das andere boxförmige Filterelement **203** zugeführtes Rohfluid aus der oberen Öffnung dem einen boxförmigen Filterelement **203** zugeführt wird, kann die Filtrationsgeschwindigkeit beibehalten werden.

[0091] Im Wartungszeitpunkt ist es lediglich notwendig, den oberen Deckel **1b** von dem Gehäuse zu entfernen, sodass die bewegbaren Leitungen **34**, die Rückspülköpfe **35** und die Antriebsstange **46** integral herausgezogen oder in das boxförmige Filterelement **203** eingesetzt werden können, ohne die zweite Trennwand **12** und das boxförmige Filterelement **203** zu entfernen. Diese bewegbaren Leitungen **34**, Rückspülköpfe **35** und Antriebsstange **46**, die herausgezogen worden sind, sowie der verbleibende Boxkörper des boxförmigen Filterelements **203** können durch eine Strahldusche oder dergleichen gewaschen werden. Dies erleichtert die Wartung gegenüber dem Fall des ersten Ausführungsbeispiels. Natürlich ist es möglich, eine Reinigung der demontierten Baugruppe oder dergleichen durchzuführen durch Entfernen des boxförmigen Filterelements **203** von der Trennwand **2** in derselben Weise wie in dem ersten Ausführungsbeispiel nach dem Entfernen des oberen Gehäusedeckels **1b** und der zweiten Trennwand **12**.

[Viertes Ausführungsbeispiel]

[0092] Eine Filtrationsvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels nutzt ein rohrförmiges Filterelement, in welchem die einander gegenüberliegenden, oberen und unteren Seiten geöffnet sind. Diese Filtrationsvorrichtung ist eine, in welcher das boxförmige Filterelement **203** in der Filtrationsvorrichtung des in **Fig. 12** dargestellten, dritten Ausführungsbeispiels mit einem rohrförmigen Filterelement ersetzt ist. Weil diese Filtrationsvorrichtung dieselbe ist, wie die Fil-

trationsvorrichtung des dritten Ausführungsbeispiels, mit Ausnahme der Formen des Filterelements und der Durchgangsöffnung **10** der Trennwand **2**, an welcher das Filterelement montiert ist, wird nur das Filterelement beschrieben, während die Beschreibung der gesamten Filtrationsvorrichtung weggelassen wird.

[0093] **Fig. 14** ist eine schematische, perspektivische Ansicht zur Darstellung eines rohrförmigen Filterelements **303** der Filtrationsvorrichtung dieses Ausführungsbeispiels. Dieses rohrförmige Filterelement **303** hat eine rohrförmige Gestalt, in welcher die einander gegenüberliegenden, oberen und unteren Seiten offen sind. In **Fig. 14** ist das in einer zylindrischen Form ausgebildete, rohrförmige Filterelement **303** dargestellt. Im Vergleich zu dem rohrförmigen Filterelement **103** des in **Fig. 9** dargestellten, zweiten Ausführungsbeispiels unterscheidet es sich dahingehend, dass ein ringförmiges, oberes Endglied **148** mit einer Öffnung anstelle des Verschlusses der oberen Seite unter Verwendung der Verschlussplatte **132** bereitgestellt ist. Im Ergebnis ist das obere Ende der fixierten Leitung **133** ein unfixiertes, freies Ende, und nur das untere Ende davon ist durch ein Brückenglied **137** fixiert. Weil diese obere Öffnung solche Abmessungen aufweist, dass die bewegbare Leitung **134**, die Rückspülköpfe **135** und die Antriebsstange **146** in einer integrierten Weise hindurchdringen können, kann durch diese Öffnung die mit den Rückspülköpfen **135** und der Antriebsstange **146** integrierte, bewegbare Leitung **134** aus der fixierten Leitung **133** herausgezogen oder in die fixierte Leitung **133** eingesetzt werden.

[0094] Weil die Struktur des rohrförmigen Filterelements **303** dieses Ausführungsbeispiels mit Ausnahme dieser Punkte identisch ist zu derjenigen des rohrförmigen Filterelements **103** des zweiten Ausführungsbeispiels, werden in **Fig. 14** den Bestandteilen, die mit dem in **Fig. 9** dargestellten, zweiten Ausführungsbeispiel gemeinsam sind, dieselben Bezugszeichen gegeben und die Beschreibung davon wird weggelassen.

[0095] Der Betrieb der wie oben beschrieben strukturierten Filtrationsvorrichtung des vierten Ausführungsbeispiels ist grundsätzlich derselbe wie der Betrieb der Filtrationsvorrichtung des dritten Ausführungsbeispiels unter Verwendung des boxförmigen Filterelements **203** mit zwei offenen Seiten. Wie in dem dritten Ausführungsbeispiel, selbst wenn der Raum **s2** eines rohrförmigen Filterelements **303** mit Fremdsubstanzen im Rohfluid verstopft ist, um das Hindurchfließen des Rohfluids aus der ersten Rohfluidkammer **8a** zu erschweren, wird ein durch das andere rohrförmige Filterelement **303** der zweiten Rohfluidkammer zugeführtes Rohfluid dem einen rohrförmigen Filterelement **303** aus der oberen Öffnung zugeführt, und damit kann die Filtrationsgeschwindigkeit beibehalten werden.

[0096] Im Wartungszeitpunkt ist es lediglich notwendig, den oberen Deckel **1b** von dem Gehäuse zu entfernen, sodass die bewegbare Leitung **134**, die Rückspülköpfe **135** und die Antriebsstange **146** integriert herausgezogen werden können oder in das rohrförmige Filterelement **303** eingesetzt werden können, ohne die zweite Trennwand **12** und das rohrförmige Filterelement **303** zu entfernen. Diese bewegbaren Leitungen **134**, Rückspülköpfe **135** und Antriebsstange **146**, die herausgezogen wurden, sowie die verbleibenden Teile des rohrförmigen Filterelements **303** können durch eine Strahldusche oder dergleichen gewaschen werden.

[0097] In den ersten bis vierten Ausführungsbeispielen sind die Filtrationsvorrichtungen mit mehreren Filterelementen **3**, **103**, **203** und **303** dargestellt, aber die Anzahl der Filterelemente kann in der Filtrationsvorrichtung der vorliegenden Erfindung auch eins sein.

[0098] Ferner ist in den zweiten und vierten Ausführungsbeispielen als das rohrförmige Filterelement **103**, **303** die Form unter Verwendung eines zylindrisch geformten Filterelements mit einem zylindrischen Filtermedium dargestellt, jedoch ist die Form nicht auf die Zylinderform beschränkt. Beispielsweise kann das rohrförmige Filterelement ein rohrförmiges Filtermedium mit polygonalem Querschnitt aufweisen. Auch in diesem Fall kann nicht nur ein von der offenen Seite eindringendes Rohfluid von innen nach außen durchlaufen, um gefiltert zu werden, sondern es kann ebenso der Rückspülmechanismus, bestehend aus der fixierten Leitung, der bewegbaren Leitung und den Rückspülköpfen im Innenraum angeordnet sein, um den Filter einer Rückspülung zu unterziehen.

[Variation]

[0099] Fig. 15 ist eine schematische Schnittansicht einer Variation der Filtrationsvorrichtung der vorliegenden Erfindung. Zusätzlich zu einem mit einer Filterfluidkammer kommunizierenden, ersten Fluidausgang, hat ein Gehäuse dieser Filtrationsvorrichtung einen mit einer Rohfluidkammer kommunizierenden, zweiten Fluidausgang zum Ablassen von Fluid, bevor es gefiltert wird.

[0100] Abgesehen von dem Gehäuse sind die Teile der in Fig. 15 dargestellten Filtrationsvorrichtung dieselben wie diejenigen in der Filtrationsvorrichtung des in Fig. 1 dargestellten, ersten Ausführungsbeispiels. Jedoch sind abgesehen von dem Gehäuse die Teile der Filtrationsvorrichtung in dieser Variation nicht darauf beschränkt, und können dieselben sein, wie in den Filtrationsvorrichtungen in den zweiten bis vierten Ausführungsbeispielen.

[0101] Die Filtrationsvorrichtung gemäß Fig. 15 unterscheidet sich von der Filtrationsvorrichtung gemäß Fig. 1 lediglich darin, dass ein zweiter Fluidausgang **7b** bereitgestellt ist, um mit der Rohfluidkammer **8** des Gehäusehauptkörpers **1a** zu kommunizieren. Ferner ist die Struktur des boxförmigen Filterelements **3** dieselbe wie diejenige des ersten Ausführungsbeispiels. Fig. 15 zeigt ebenso Ventile **14**, **15** und **16**, die an einem Fluideingang **6**, einem mit der Filterfluidkammer kommunizierendem Fluidausgang **7** (der in diesem Ausführungsbeispiel auch als ein erster Fluidausgang **7a** bezeichnet wird), bzw. dem zweiten Fluidausgang **7b** bereitgestellt sind.

[0102] In Fig. 15 ist der zweite Fluidausgang **7b** in derselben Richtung wie der erste Fluidausgang **7a** angeordnet zum Zweck einer diese verbindenden Leitung **18**, und demnach in einer dem Fluideingang **6** gegenüberliegenden Position. Deshalb ist die Richtung eines Linearabschnitts **4a** der Rückspülfluidablassleitung **4** in einer Richtung senkrecht zu einer den Fluideingang **6** und den zweiten Fluidausgang **7b** verbindenden Richtung eingestellt, um diese nicht zu beeinträchtigen. Jedoch ist die Struktur nicht darauf beschränkt, und der erste Fluidausgang **7a** und der zweite Fluidausgang **7b** können in einer Richtung senkrecht zu dem Fluideingang **6** bereitgestellt sein, solange dies die Rückspülfluidablassleitung **4** oder dergleichen nicht beeinträchtigt.

[0103] Fig. 16 zeigt einen entlang einer Linie X-X genommenen Querschnitt der Filtrationsvorrichtung aus Fig. 15, der durch die durchgehende Linie dargestellt ist (wobei die Ventile nicht gezeigt sind). Jedoch können die ersten und zweiten Fluidausgänge **7a**, **7b** in einer Richtung senkrecht zu dem Fluideingang **6** platziert werden, wie durch die Strichpunktlinie angezeigt ist, und diese Position kann im Einklang mit den an die Filtrationsvorrichtung anzuschließenden Leitungen ausgewählt werden. Es ist zu berücksichtigen, dass der zweite Fluidausgang **7b** ebenso durch einen Deckel oder dergleichen verschlossen werden kann und als Öffnung für Wartungsarbeiten eingesetzt werden kann, wenn keine Notwendigkeit besteht, ein Rohfluid ohne Filtration hindurch laufen zu lassen.

[0104] Der Betrieb der Filtrationsvorrichtung dieser wie oben beschrieben strukturierten Variation ist grundsätzlich derselbe wie der Betrieb der Filtrationsvorrichtung des in Fig. 1 dargestellten, ersten Ausführungsbeispiels, abgesehen davon, dass ein Umschalten zwischen der Filtration eines Rohfluids und einem Durchlaufen des Rohfluids innerhalb der Filtrationsvorrichtung möglich ist.

[0105] Während der Filtration sind zunächst das an dem Fluideingang **6** bereitgestellte Ventil **14** und das an dem ersten Fluidausgang **7a** bereitgestellte Ventil **15** geöffnet und das an dem zweiten Fluidausgang

7b bereitgestellte Ventil **16** geschlossen, sodass Fluid aus einer stromaufwärts angeordneten Leitung **17** über die Rohfluidkammer **8** fließt, durch das boxförmige Filterelement **3** hindurchläuft, um gefiltert zu werden, und über die Filterfluidkammer **9** in eine stromabwärts gelegene Leitung **18** fließt.

[0106] Andererseits sind während des Durchlaufens das an dem Fluideingang **6** bereitgestellte Ventil **14** und das an dem zweiten Fluidausgang **7b** bereitgestellte Ventil **16** geöffnet und das an dem ersten Ventilausgang **7a** bereitgestellte Ventil **15** geschlossen, sodass Fluid aus einer stromaufwärts gelegenen Leitung **17** über die Rohfluidkammer **8** zu einer stromabwärts gelegenen Leitung **19** fließt, ohne gefiltert zu werden, und sich mit der stromabwärts gelegenen Leitung **18** vereinigt.

[0107] Es ist zu berücksichtigen, dass ein Rückspülen unter Verwendung der Rückspülköpfe dieser Filtrationsvorrichtung möglich ist, sowohl während der Filtration als auch während des Durchlaufens.

[0108] Daher können diese Ventile **15** und **16** geschaltet werden, um zwischen Filtration und dem Durchlaufen von Fluid umzuschalten. Deshalb, weil die Filtrationsvorrichtung als ein Teil einer Hauptleitung dient, um das Erfordernis zur Bereitstellung einer Umgehungsleitung mit einem Ventil zwischen dem Fluideingang **6** und dem ersten Fluidausgang **7a** zu eliminieren, kann der Leitungsverlauf vereinfacht werden, um die Größe des Gesamtsystems zu verringern.

Bezugszeichenliste

1	Gehäuse
1a	Gehäusehauptkörper
1b	Gehäusedeckel
2	Trennwand
3, 3a, 3b, 203, 203a, 203b	Boxförmiges Filterelement
4	Rückspülfluidablassleitung
5	Antriebsquelle (Luftzylinder)
6	Fluideingang
7	Fluidausgang
7a	Erster Fluidausgang
7b	Zweiter Fluidausgang
8	Rohfluidkammer
9	Filterfluidkammer
10	Durchgangsöffnung
11	Adapter
14	Erstes Ventil
15	Zweites Ventil
16	Drittes Ventil
31, 31a, 31b	Ebenes Filtermedium
33, 133	Fixierte Leitung
34, 134	Bewegbare Leitung

35, 35a, 35b, 35c, 35d, 135, 135a, 135b
38, 138
39, 139
40, 140
46, 146
53
55
103, 303

131

L

w2

Rückspülköpfe

Einlaufeingang

Bankartiges Teil

Abtragungsbürste

Antriebsstange

Netzöffnungen

Netzöffnungen

Rohrförmiges Filterelement

Rohrförmiges Filtermedium

Länge des Einlaufeingangs

Breite des Einlaufeingangs

Patentansprüche

1. Eine Filtrationsvorrichtung, umfassend:
ein Gehäuse mit einem Fluideingang und einem Fluidausgang, und umfassend, im Innenraum davon, eine mit dem Fluideingang kommunizierende Rohfluidkammer zur Speicherung von Fluid, bevor es gefiltert wird, und eine mit dem Fluidausgang kommunizierende Filterfluidkammer zur Speicherung des gefilterten Fluids;
ein Filterelement mit einem Filtermedium, das in Form einer Box oder eines Rohrs ausgebildet ist und entfernbar in dem Gehäuse installiert ist, wobei eine Seite oder zwei gegenüberliegende Seiten davon geöffnet sind, um Fluid aus der Rohfluidkammer durch die offene eine Seite oder die zwei gegenüberliegenden Seiten aufzunehmen und um das Fluid davon von der Innenseite davon zur Filterfluidkammer außerhalb davon hindurch laufen zu lassen, um das Fluid zu filtern, und das einen Rückspülmechanismus im Innenraum davon aufweist; und
eine Rückspülfluidablassleitung, welche das Rückspülfluid von dem Rückspülmechanismus zur Außenseite des Gehäuses ablässt, wobei der Rückspülmechanismus umfasst:
eine fixierte Leitung, die innerhalb des Filterelements fixiert ist und an die Rückspülfluidablassleitung angeschlossen ist;
eine bewegbare Leitung, die an der Außenseite der fixierten Leitung angesetzt ist und bereitgestellt ist, um in einer axialen Richtung davon bewegbar zu sein; und
zumindest einen Rückspülkopf, der an der bewegbaren Leitung angebracht ist und einen Einlaufeingang aufweist, der angeordnet ist, um in Oberflächenkontakt mit dem Filtermedium zu gelangen, und um Fluid außerhalb des Filterelements durch das Filtermedium als ein Rückspülfluid durchfließen zu lassen und in den Einlaufeingang einfließen zu lassen, um das Filtermedium einer Rückspülung zu unterziehen, und wobei die fixierte Leitung und die bewegbare Leitung den Rückspülkopf bewegbar führen und einen Ablasskanal für das Rückspülfluid bilden.

2. Die Filtrationsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei das Filterelement in einer Boxform ausgebildet ist, das Filtermedium in einer flachen Form ausgebildet ist und an jeweils zwei gegenüberliegenden Seiten mit Ausnahme der offenen einen Seite oder der offenen zwei gegenüberliegenden Seiten in dem boxförmigen Filterelement angeordnet ist, und zumindest ein Paar der Rückspülköpfe Rücken-an-Rücken mit der bewegbaren Leitung dazwischen liegend in einer solchen Weise angeordnet ist, dass die Einlaufeingänge davon vom Innenraum des Filterelements mit den jeweiligen ebenen Filtermedien in Oberflächenkontakt gelangen.

3. Die Filtrationsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei der Einlaufeingang jedes Rückspülkopfs eine Abmessung aufweist, die in der Lage ist, gleichzeitig ein Rückspülen des gesamten ebenen Filtermediums in einer Richtung senkrecht zu einer Achse der fixierten Leitung durchzuführen.

4. Die Filtrationsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei die Abmessung des Einlaufeingangs des Rückspülkopfs 3 mm oder mehr in der Breite und 20 mm oder mehr in der Länge beträgt.

5. Die Filtrationsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei das Filterelement in einer Rohrform ausgebildet ist, das Filtermedium in einer Rohrform ausgebildet ist, um eine rohrförmige Oberfläche des rohrförmigen Filterelements zu bilden, und der Rückspülkopf derart angeordnet ist, um die bewegbare Leitung zu umgeben, sodass der Einlaufeingang in Oberflächenkontakt mit einer Innenseite des rohrförmigen Filtermediums gelangt.

6. Die Filtrationsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei das Filterelement derart platziert ist, dass die eine offene Seite zu einer unteren Seite wird.

7. Die Filtrationsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei eine Abtragungsbürste in einem bankartigen Teil, das um den Einlaufeingang des Rückspülkopfs ausgebildet ist, angeordnet ist, um eingefangene Substanzen von dem Filtermedium durch Bewegung des Rückspülkopfs abzukratzen.

8. Die Filtrationsvorrichtung gemäß Anspruch 1, ferner umfassend einen Luftzylinder oder einen Hydraulikzylinder als Antriebsquelle zur Bewegung des Rückspülkopfs.

9. Die Filtrationsvorrichtung gemäß Anspruch 1, ferner umfassend einen Elektromotor und einen durch den Elektromotor angetriebenen Zuführschneckenmechanismus als Antriebsquelle zur Bewegung des Rückspülkopfs.

10. Die Filtrationsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die bewegbare Leitung und die daran angebrachten Rückspülköpfe integral durch eine der beiden einander gegenüberliegenden Öffnungen in dem Filterelement verlaufen, um aus dem Filterelement herausgezogen werden zu können.

11. Die Filtrationsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei Netzöffnungen des Filtermediums Öffnungen sind, die parallel zur Achse der fixierten Leitung länglich sind.

12. Die Filtrationsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei eine Netzöffnungsweite des Filtermediums in einer axialen Richtung der fixierten Leitung größer ist als eine Netzöffnungsweite in einer Richtung senkrecht zu axialen Richtung.

Es folgen 16 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

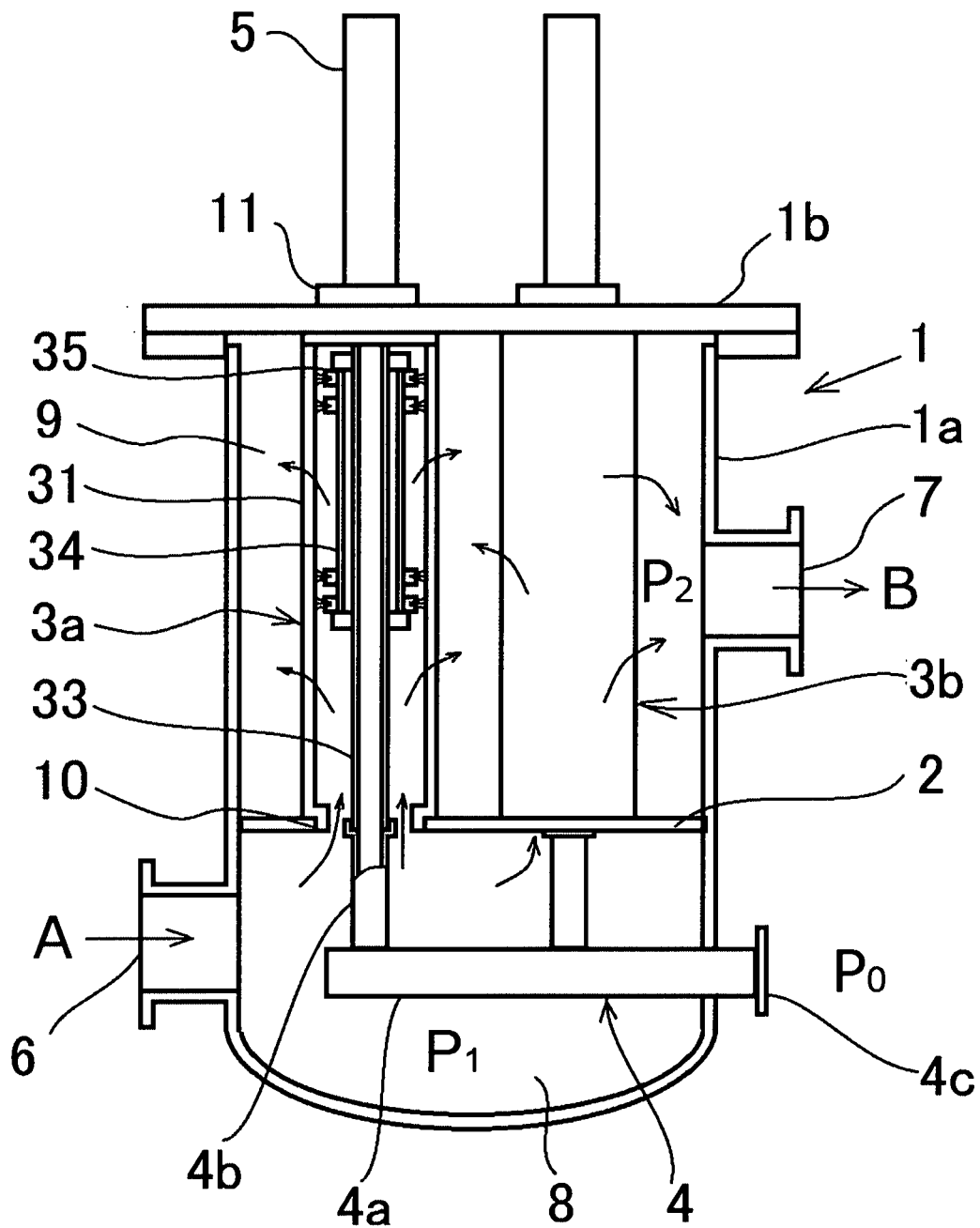


FIG. 2

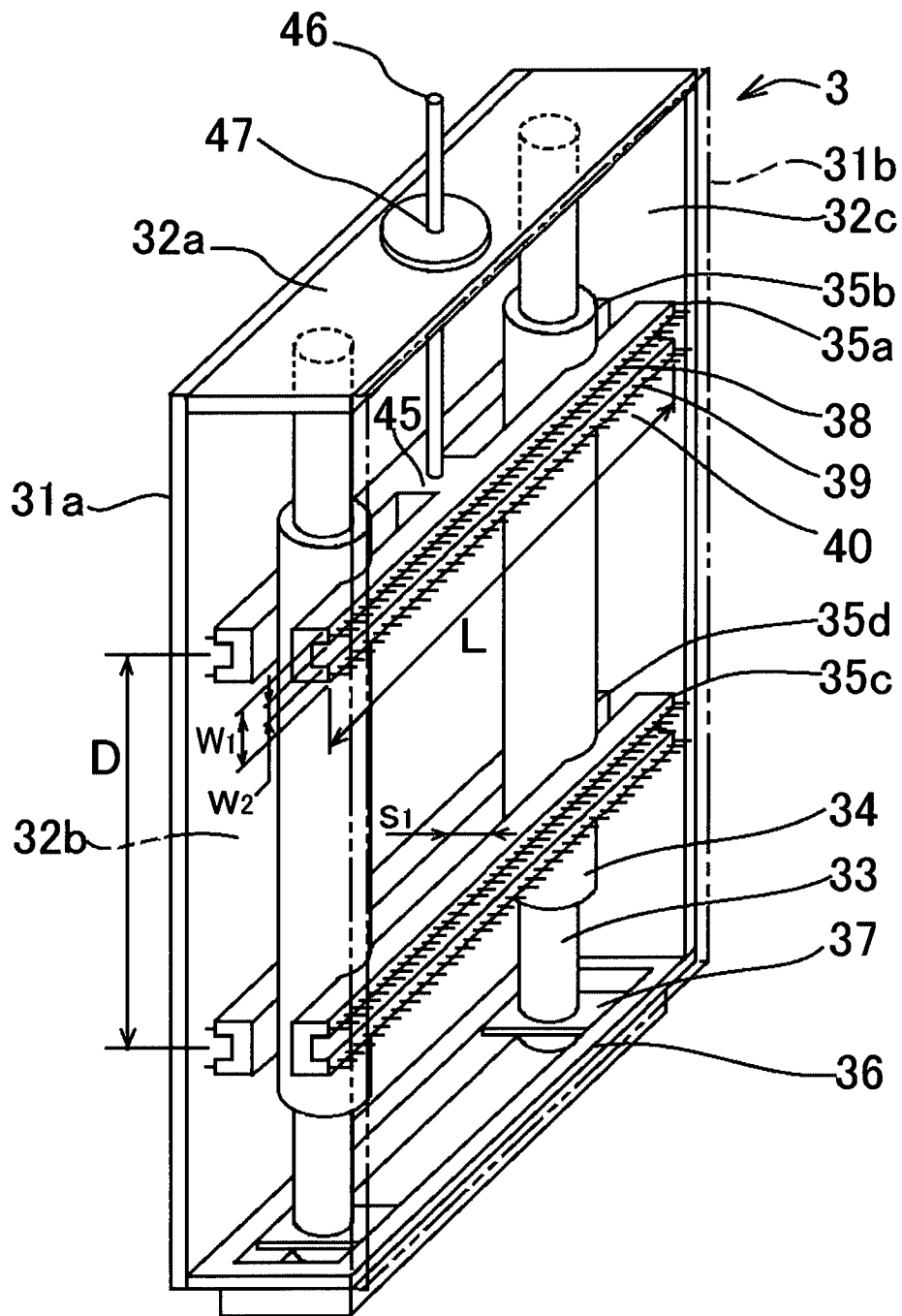


FIG. 3

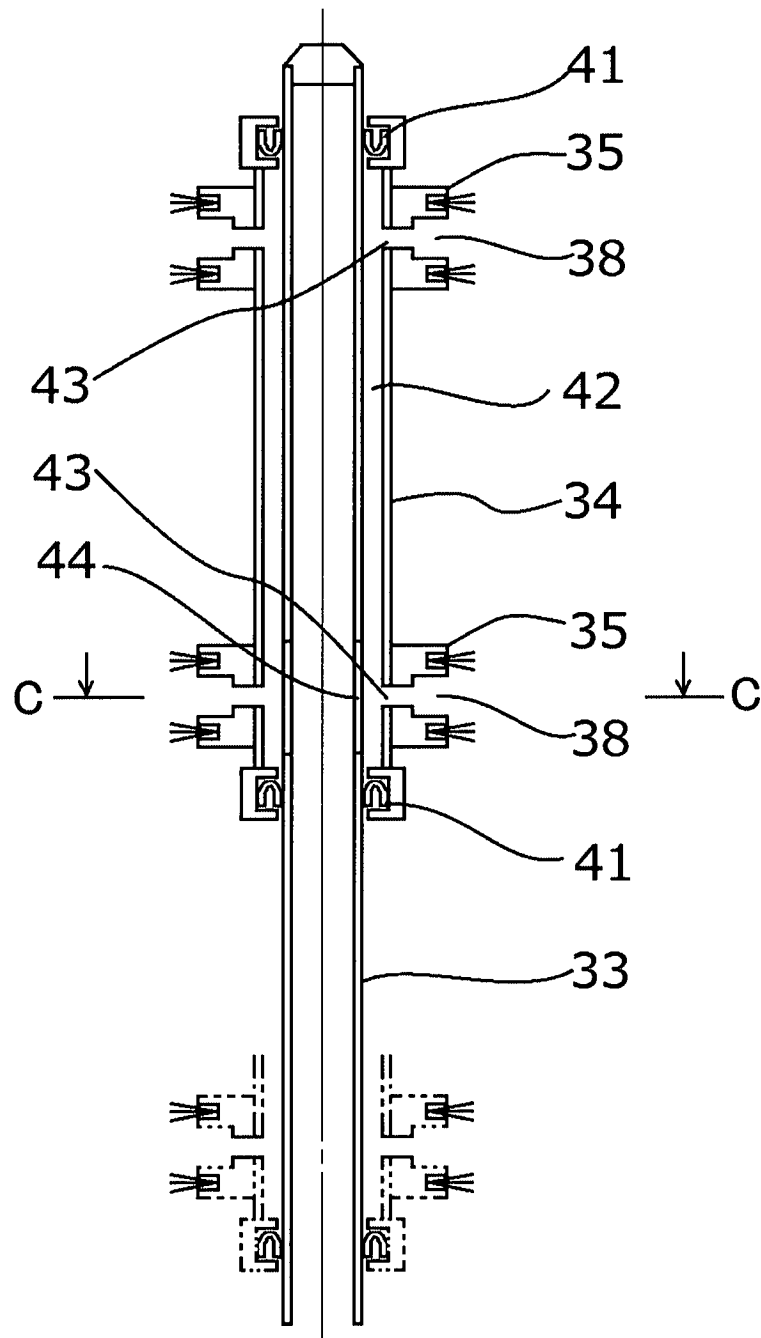


FIG. 4

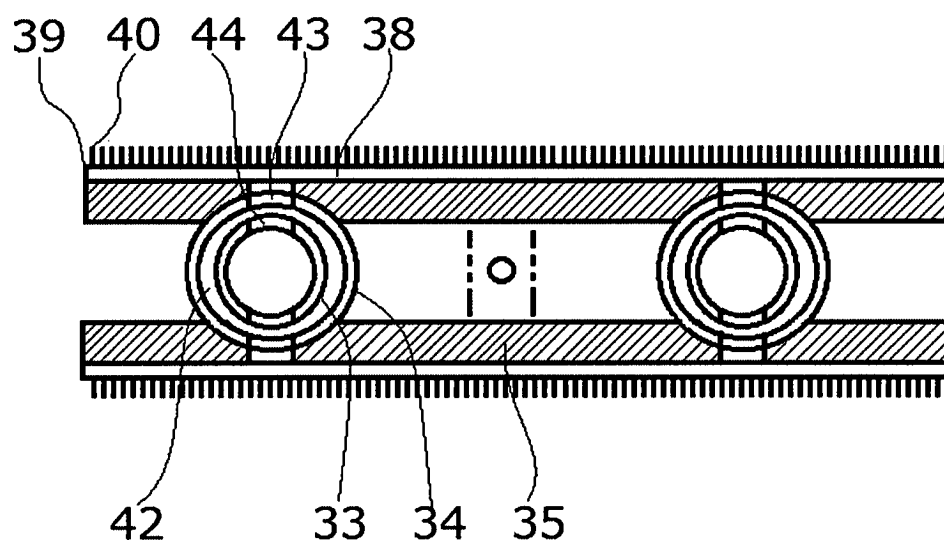


FIG. 5

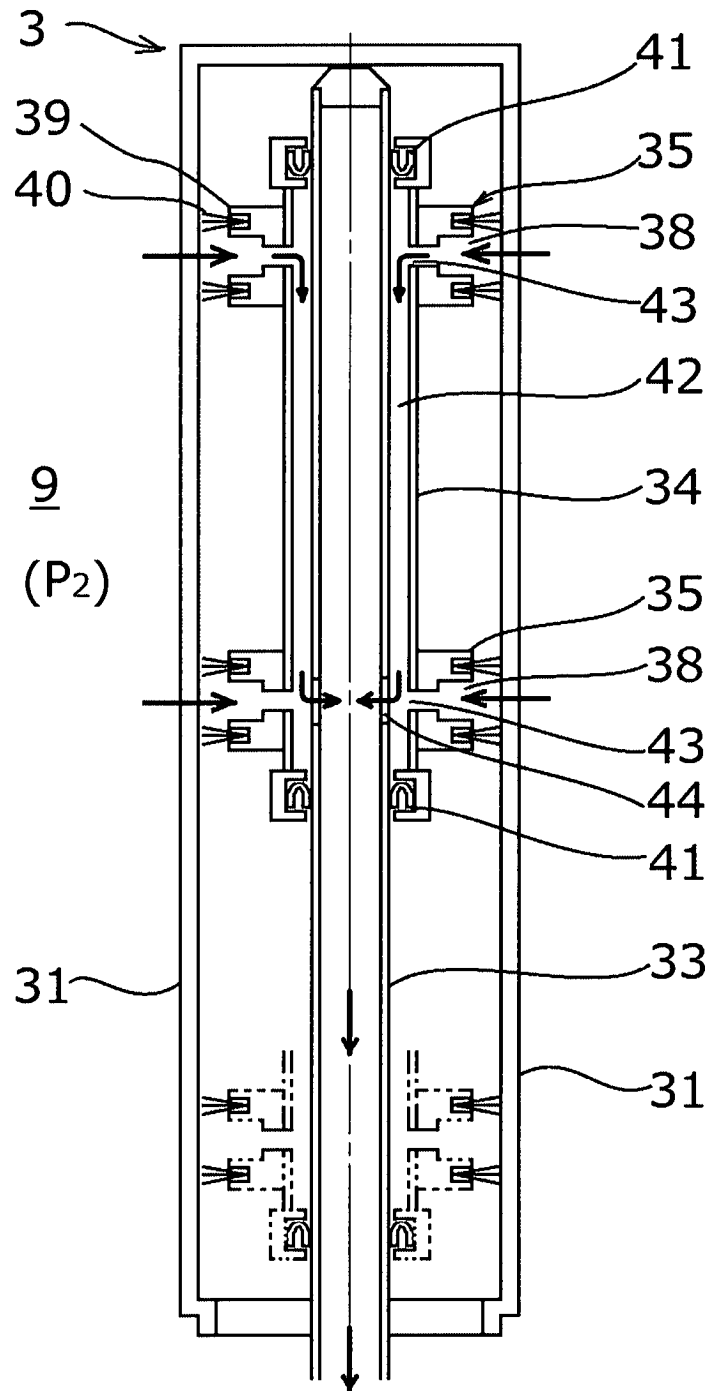


FIG. 6

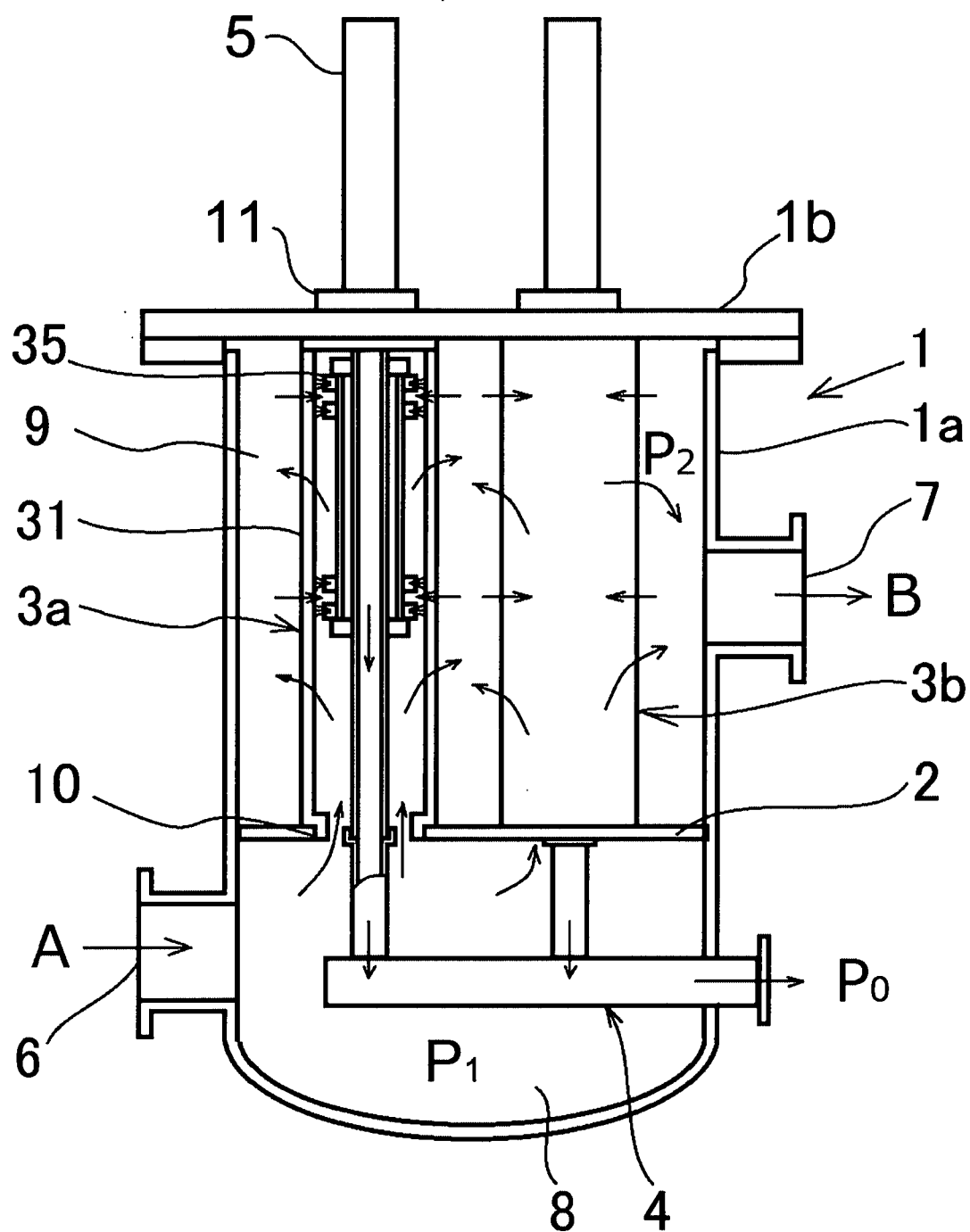


FIG. 7A

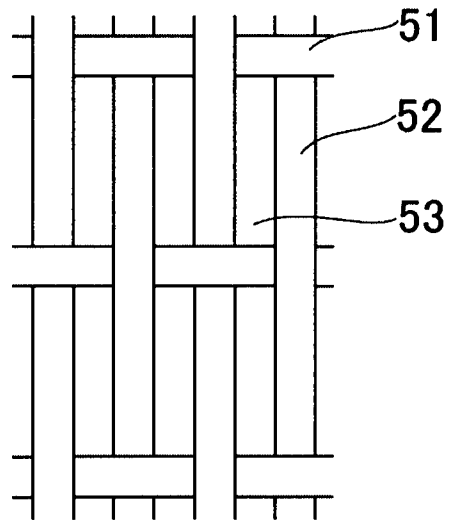


FIG. 7B

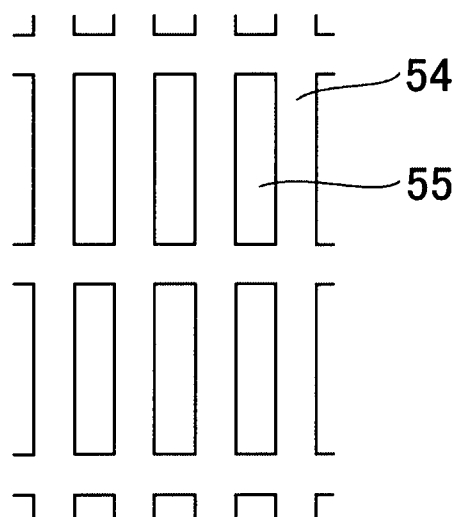


FIG. 8A

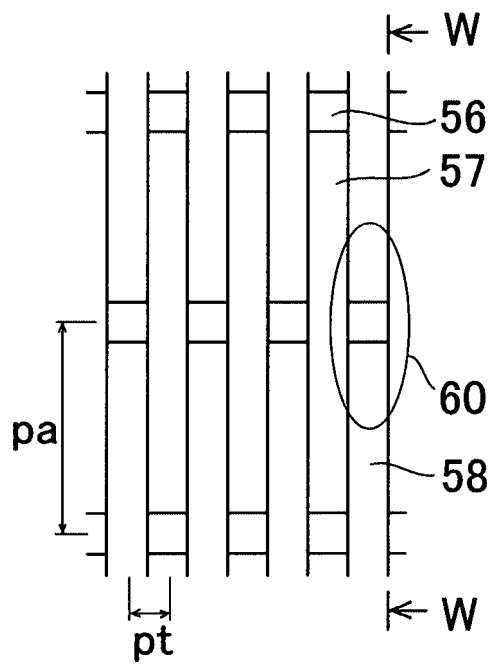


FIG. 8B

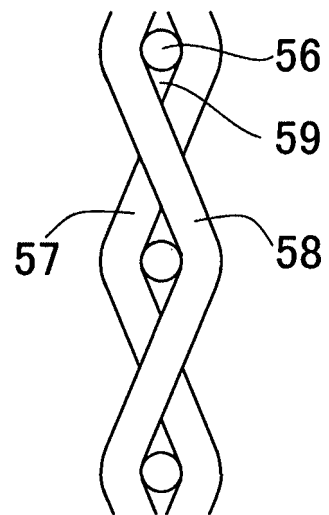


FIG. 9

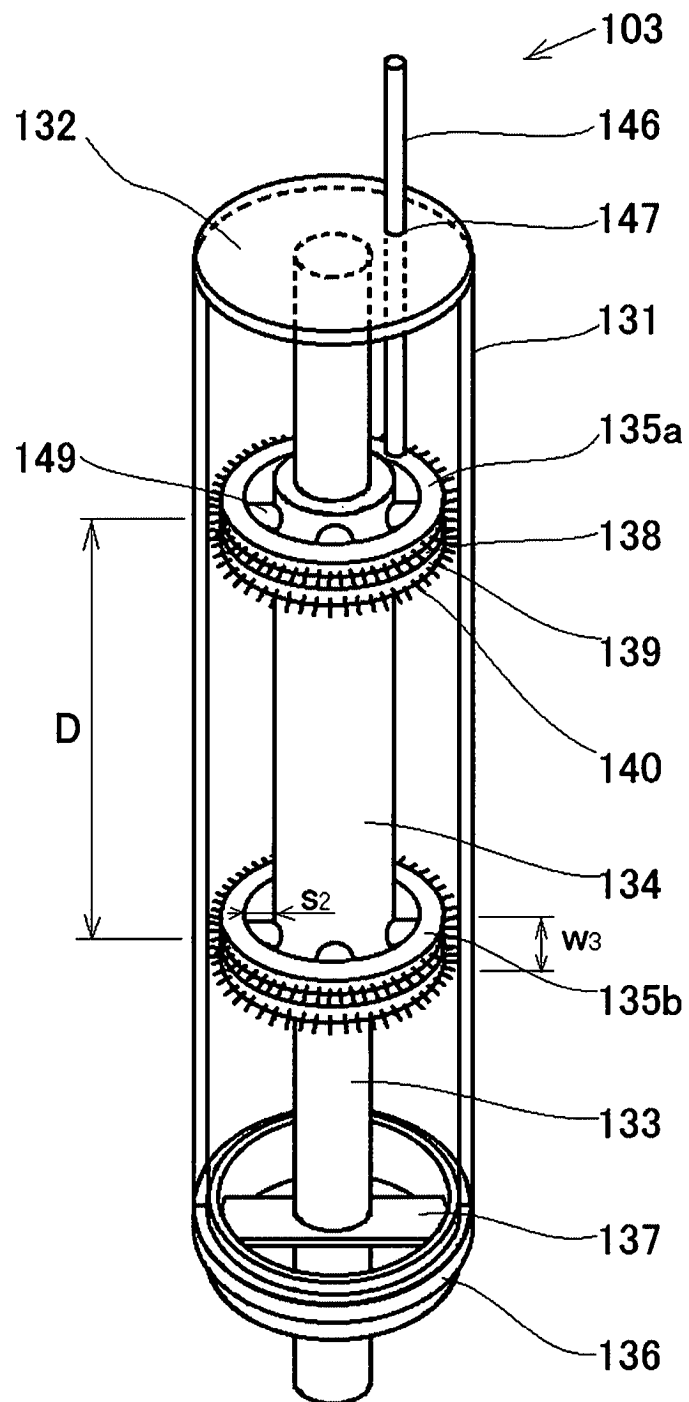


FIG. 10

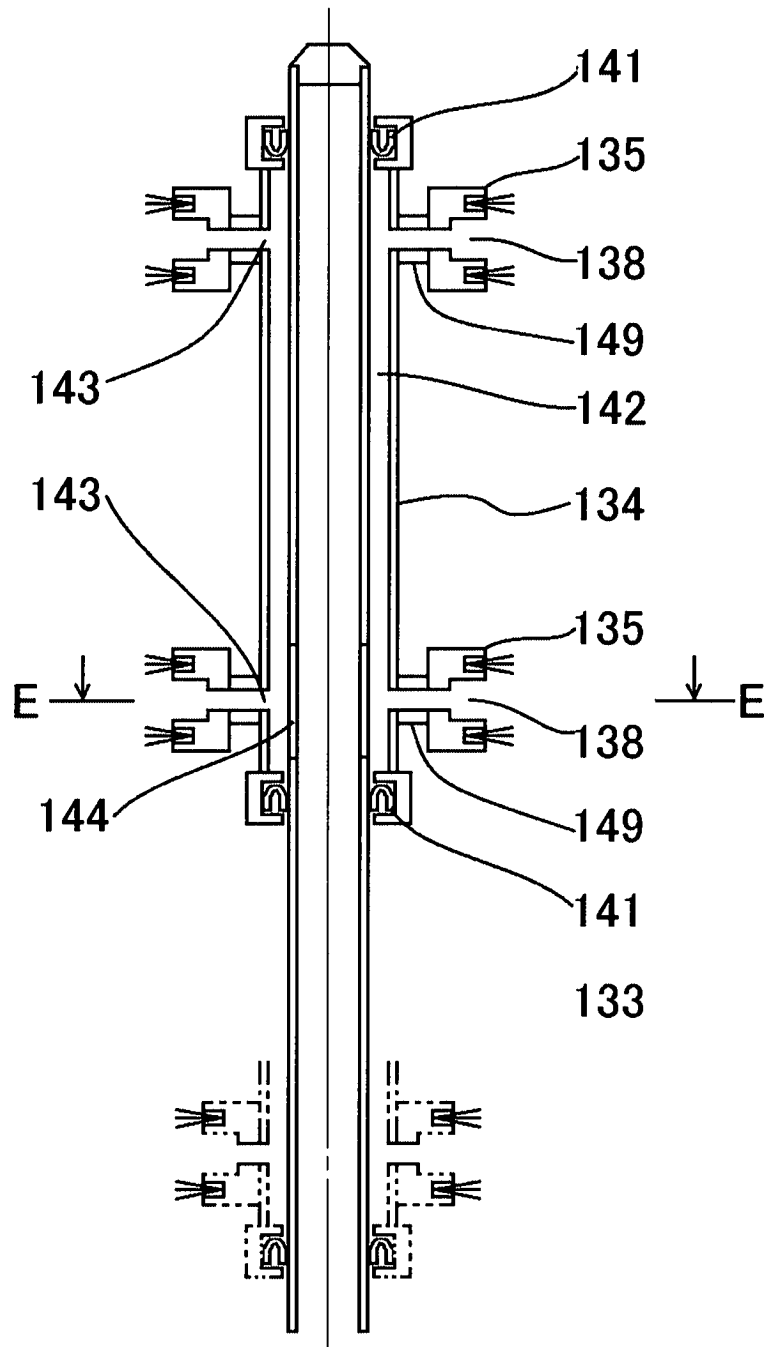


FIG. 11

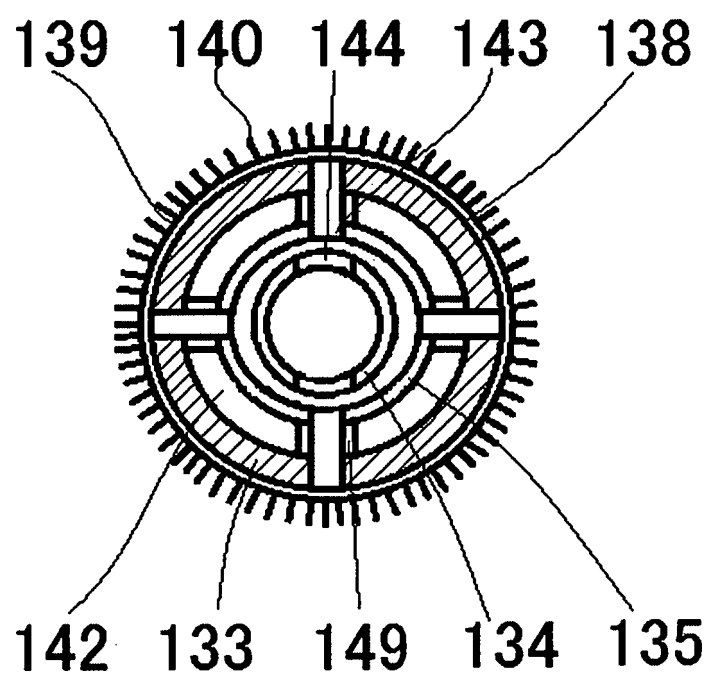


FIG. 12

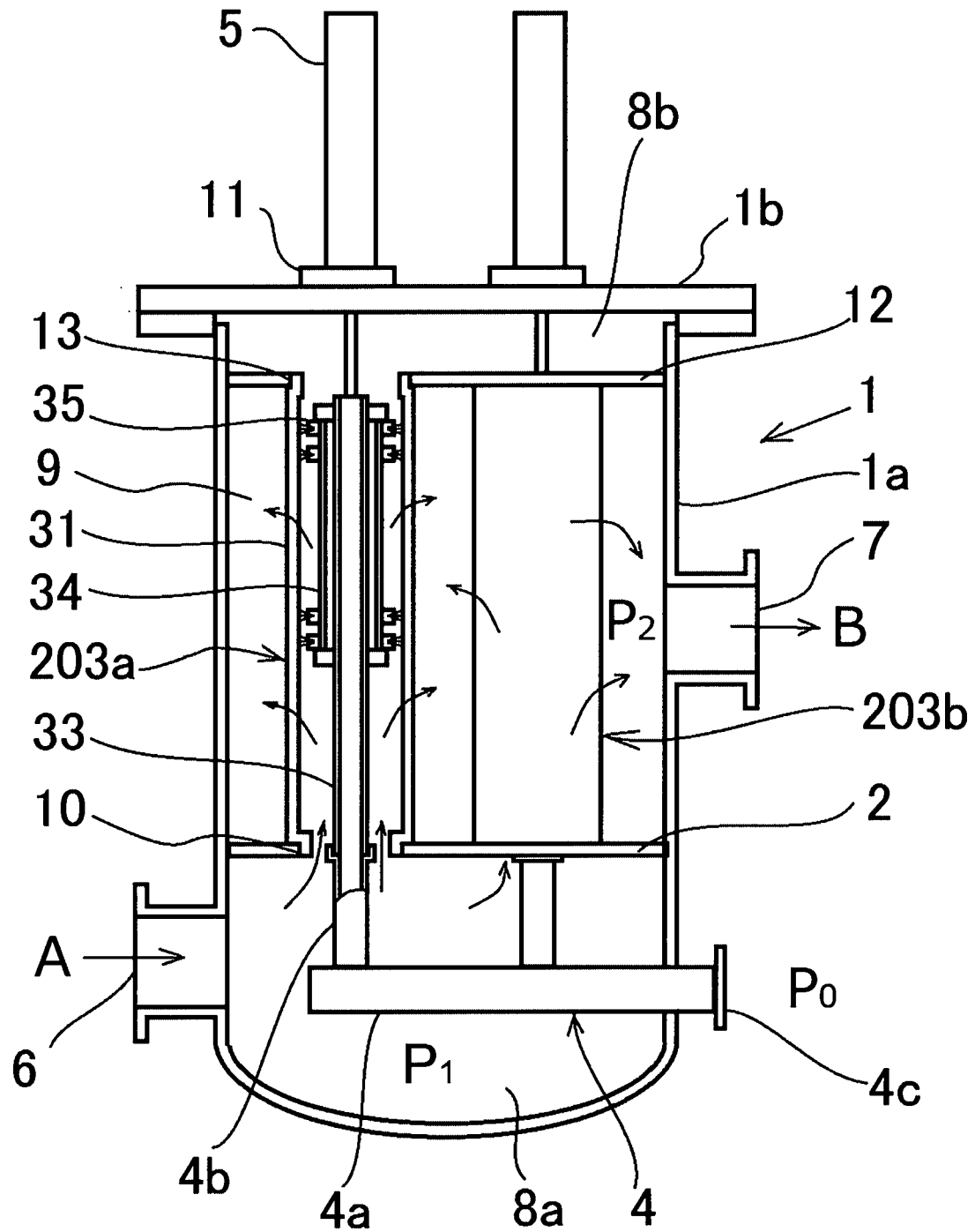


FIG. 13

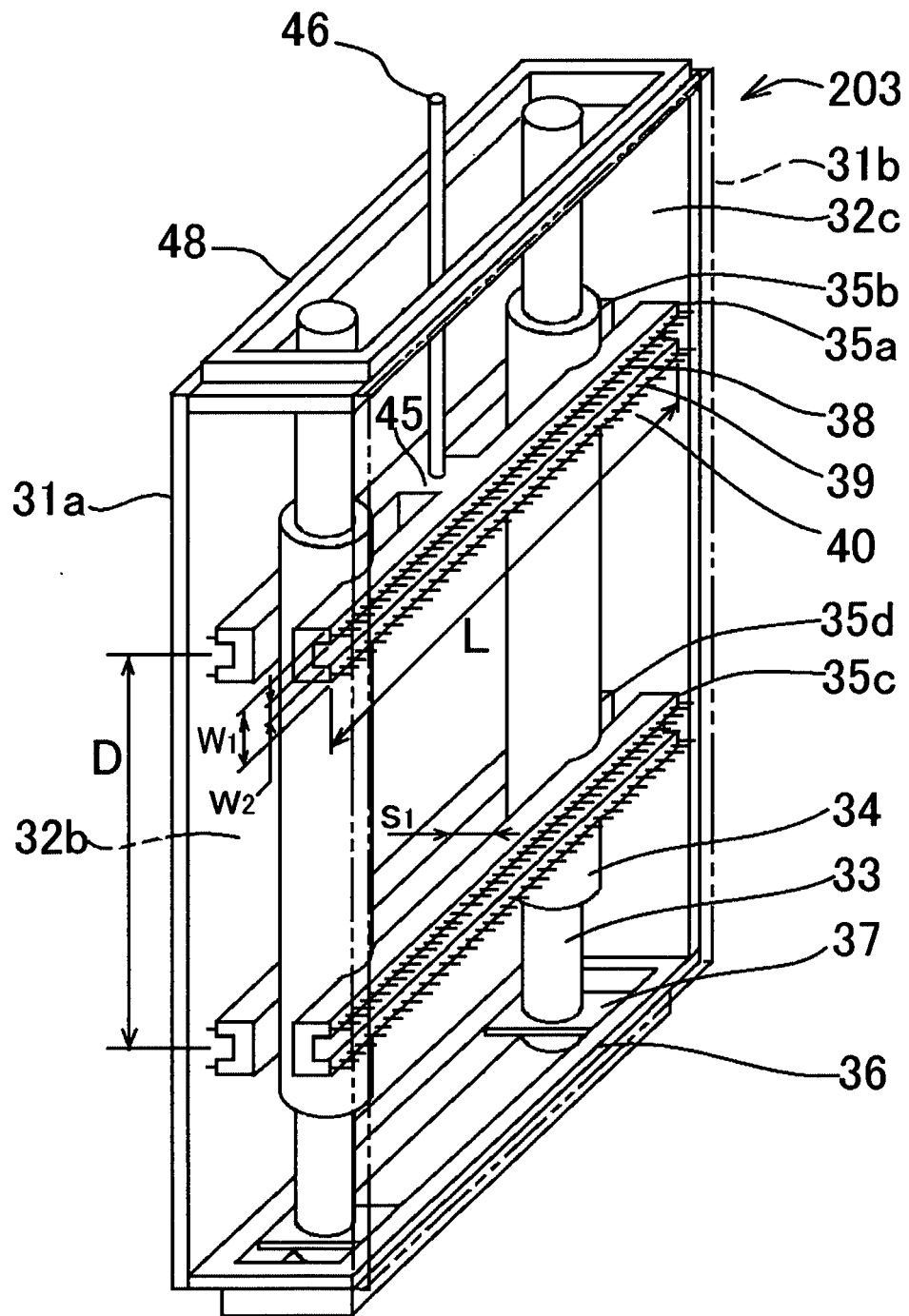


FIG. 14

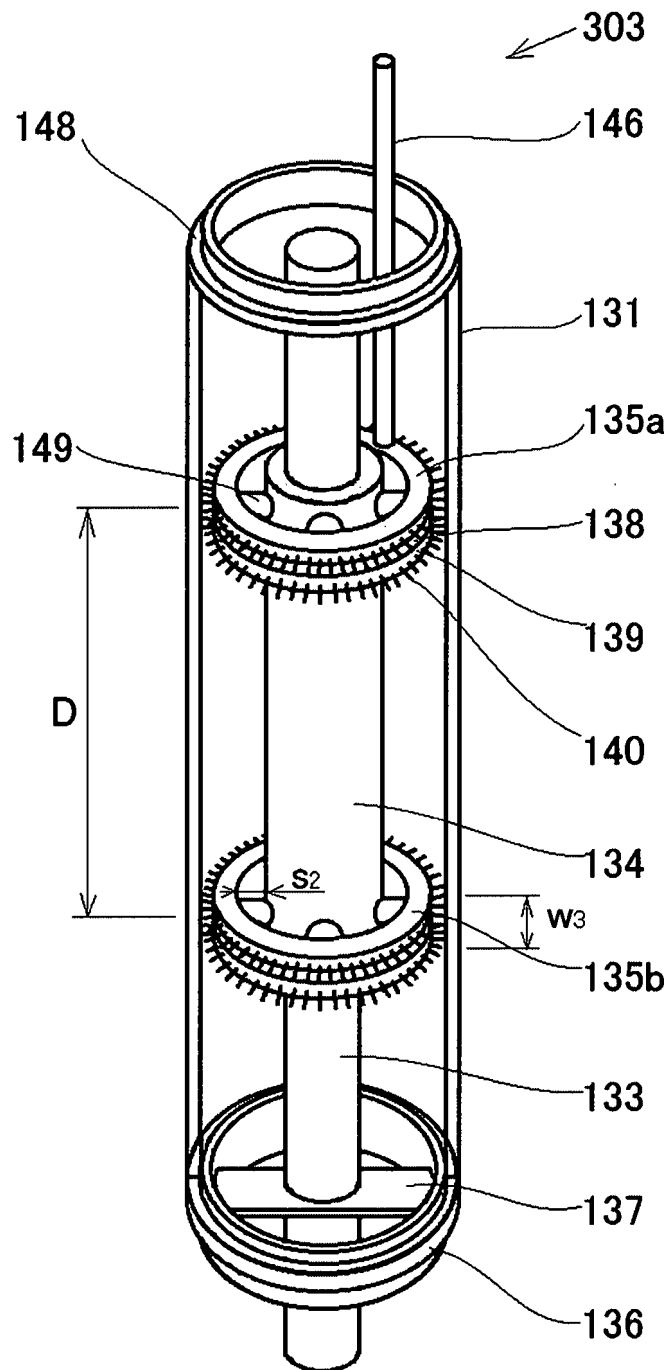


FIG. 15

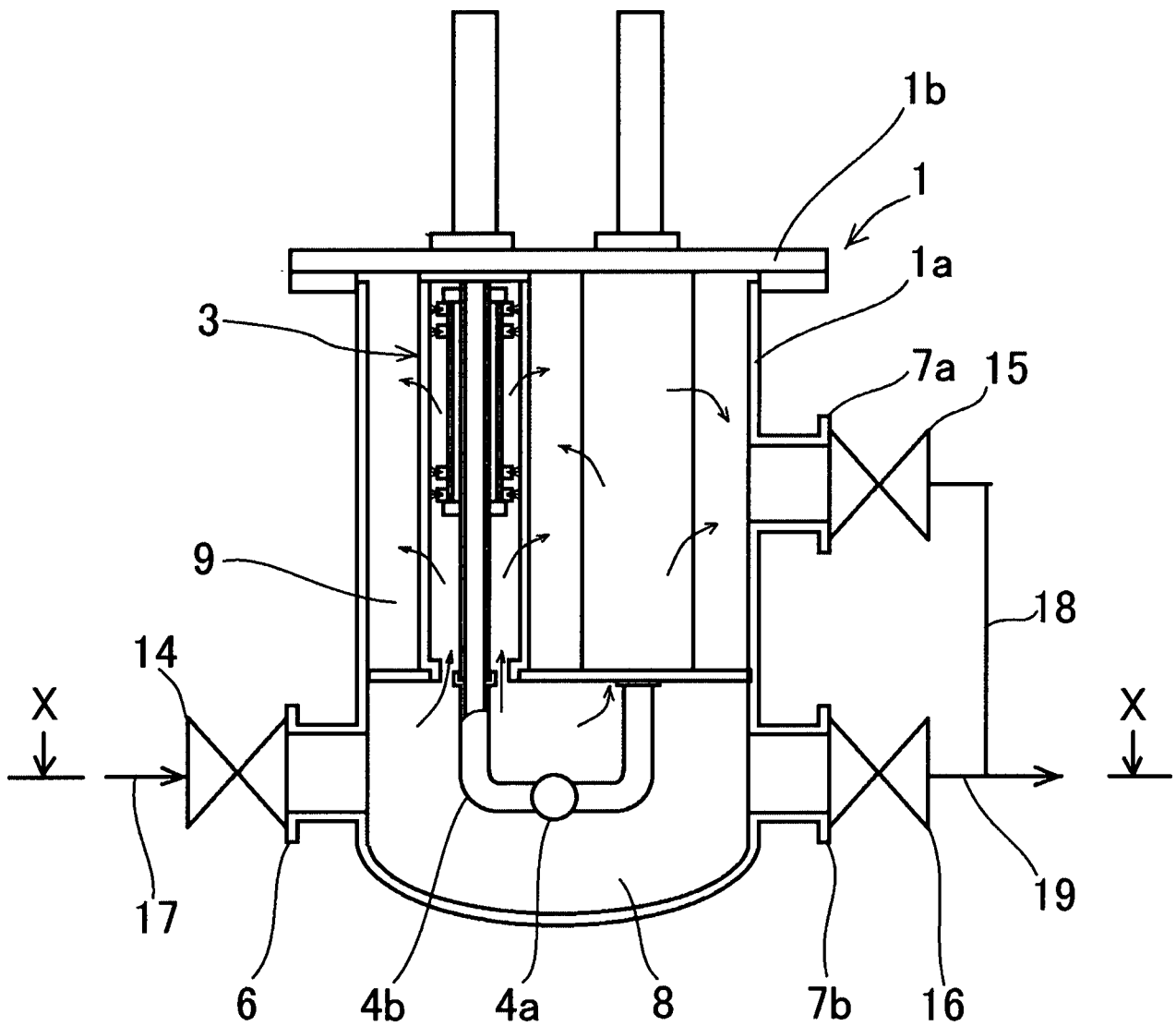


FIG. 16

