

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年2月4日(04.02.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/019937 A1

(51) 国際特許分類:

B01D 46/24 (2006.01) **B01D 29/60** (2006.01)
B01D 29/11 (2006.01) **B01D 29/66** (2006.01)
B01D 24/48 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/023358

(22) 国際出願日: 2020年6月15日(15.06.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2019-141543 2019年7月31日(31.07.2019) JP

(71) 出願人: 富士フィルター工業株式会社
(**FUJI FILTER MANUFACTURING CO., LTD.**)
[JP/JP]; 〒1038308 東京都中央区日本橋二丁目
3番4号 日本橋プラザビル Tokyo (JP).

(72) 発明者: 高橋 裕一 (**TAKAHASHI, Yuichi**);
〒3210974 栃木県宇都宮市竹林町 8
9 Tochigi (JP).

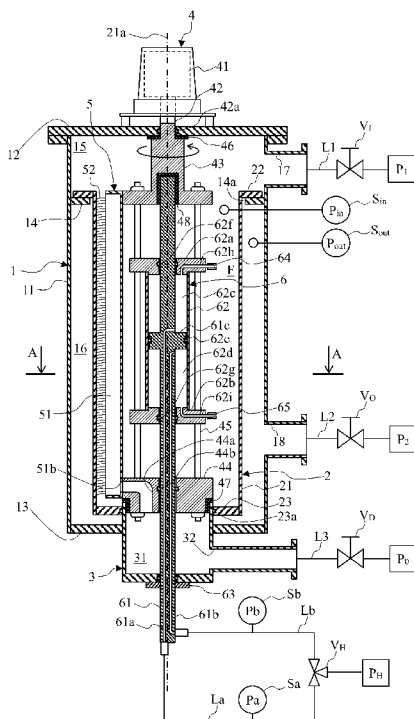
(74) 代理人: 小川 護晃, 外(**OGAWA, Moriaki et al.**);
〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目 1 3 番
5号赤坂エイトワンビル7階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: FILTRATION DEVICE AND METHOD FOR CLEANING FILTER

(54) 発明の名称: 濾過装置及びそのフィルタ洗浄方法



(57) Abstract: A filtration device comprising: a cylindrical filter element (21) that is formed into a cylindrical shape having one end opened and the other end closed and that performs filtration by way of passing a fluid being treated introduced via the opening in the direction from the inner circumferential surface toward the outer circumferential surface; a backwashing mechanism (5) that performs backwashing by way of a filtration fluid being drawn in the direction from the outer circumferential surface of the filter element (21) toward the inner circumferential surface; a high pressure cleaning mechanism (6) that performs high pressure cleaning by injecting a high pressure fluid so as to pass through the filter element (21) in a direction from the inner circumferential surface of the filter element (21) toward the outer circumferential surface; and a rotary drive mechanism (4) to which the backwashing mechanism (5) and the high pressure cleaning mechanism (6) are mounted and that causes the backwashing mechanism (5) and the high pressure cleaning mechanism (6) to rotate about the axis line (21a) of the filter element (21) in an internal space (F) of the filter element (21).

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：濾過装置は、一端部が開口し他端部が閉塞された円筒状をなし、開口を介して導かれた対象流体を内周面から外周面へ向かう方向に通過させることで濾過を行う円筒状のフィルタエレメント(21)と、濾過流体をフィルタエレメント(21)の外周面から内周面に向かう方向に吸引することで逆洗を行う逆洗機構(5)と、フィルタエレメント(21)の内周面から外周面に向かう方向でフィルタエレメント(21)を通過するように高圧流体を噴射して高圧洗浄を行う高圧洗浄機構(6)と、逆洗機構(5)及び高圧洗浄機構(6)が取り付けられ、フィルタエレメント(21)の内部空間(F)において逆洗機構(5)及び高圧洗浄機構(6)をフィルタエレメント(21)の軸線(21a)の周りで回転させる回転駆動機構(4)と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 濾過装置及びそのフィルタ洗浄方法

技術分野

[0001] 本発明は、フィルタエレメントを用いて流体を濾過する濾過装置及びそのフィルタ洗浄方法に関する。

背景技術

[0002] 濾過装置及びそのフィルタ洗浄方法として、例えば特許文献1に記載されているように、円筒状のフィルタエレメントの外周面から内周面に向かう方向で濾過を行い、フィルタエレメントを回転させた状態で逆洗や外周面からの高圧洗浄を行うものが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-6876号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、逆洗を行う逆洗機構及び高圧洗浄を行う高圧洗浄機構は円筒状のフィルタエレメントの外側に配置されることから、濾過装置の小径化には限界があり、製造コストの低減が困難となっていた。また、円筒状のフィルタエレメントの外周面から内周面に向かう方向で濾過を行っているため、フィルタエレメントには対象流体によって内方に向けて押し潰す力が作用し、フィルタエレメントの強度を維持する上で好ましくない。さらに、逆洗機構により発生した逆洗流体を排出する配管が逆洗機構の取り外し方向とは異なる方向で濾過装置の外部に突出しているので、濾過装置のメンテナンス時に逆洗機構を取り外すことが容易であるとはいえなかった。

[0005] そこで、本発明は以上のような問題点に鑑み、濾過装置の小径化、フィルタエレメントの強度向上、及びメンテナンス性の向上を図った濾過装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] このため、本発明に係る濾過装置は、外部から対象流体を流入させる第1ポートを有する流体流入室と、対象流体を濾過して濾過後の濾過流体を外部へ流出させる第2ポートを有する濾過室と、に区画されたケーシングと、フィルタエレメントであって、濾過室に配置されて円筒状をなし、一端部が流体流入室と連通接続されて流体流入室から導かれた対象流体を内周面から外周面へ向かう方向に通過させることで濾過を行い、他端部から第2ポートへの対象流体の流出が遮断されるように構成された、フィルタエレメントと、濾過流体をフィルタエレメントの外周面から内周面に向かう方向に吸引することで逆洗を行う逆洗機構と、フィルタエレメントの内周面から外周面に向かう方向でフィルタエレメントを通過するように高圧流体を噴射して高圧洗浄を行う高圧洗浄機構と、逆洗機構及び高圧洗浄機構が取り付けられ、流体流入室と連通するフィルタエレメントの内部空間において逆洗機構及び高圧洗浄機構をフィルタエレメントの軸線の周りで回転させる回転駆動機構と、を備える。

[0007] また、本発明に係る濾過装置のフィルタ洗浄方法は、外部から対象流体が流入する第1ポートを有する流体流入室と、対象流体を濾過して濾過後の濾過流体を外部へ流出させる第2ポートを有する濾過室と、に区画されたケーシングと、フィルタエレメントであって、円筒状に形成されて濾過室に配置され、一端部が流体流入室と連通接続されて流体流入室から導かれた対象流体を内周面から外周面へ向かう方向に通過させることで濾過を行い、他端部から第2ポートへの対象流体の流出を遮断するように構成された、フィルタエレメントと、を備えた濾過装置において、濾過流体をフィルタエレメントの外周面から内周面に向かう方向に吸引することで逆洗を行うことと、フィルタエレメントの内周面から外周面に向かう方向でフィルタエレメントを通過するように高圧流体を噴射して高圧洗浄を行うことと、逆洗及び高圧洗浄を行っている間、流体流入室と連通するフィルタエレメントの内部空間において逆洗を行う機構及び高圧洗浄を行う機構をフィルタエレメントの軸線の

周りで回転させることと、を含み、高圧洗浄は逆洗を行った後に行われる。

発明の効果

[0008] 本発明の濾過装置によれば、濾過装置の小径化、フィルタエレメントの強度向上、及びメンテナンス性の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1実施形態に係る濾過装置の一例を示す中央縦断面図である。

[図2]図1のA-A線における横断面図である。

[図3]同濾過装置におけるフィルタの層構造の一例を示す断面図である。

[図4]同濾過装置の濾過時の動作を示す中央縦断面図である。

[図5]同濾過装置の逆洗時の動作を示す中央縦断面図である。

[図6]同濾過装置の高圧洗浄時の第1の動作を示す中央縦断面図である。

[図7]同濾過装置の高圧洗浄時の第2の動作を示す中央縦断面図である。

[図8]同濾過装置における流量制御弁による動作を示す中央縦断面図である。

[図9]同濾過装置の一部分解状態を示す断面図である。

[図10]同濾過装置の変形例を示す中央断面図である。

[図11]第2実施形態に係る濾過装置の一例を示す中央縦断面図である。

[図12]図10のB-B線における横断面図である。

[図13]同濾過装置の第1変形例を示す中央断面図である。

[図14]同濾過装置の第2変形例を示す一部中央断面図である。

[図15]第3実施形態に係る濾過装置の一例を示す中央断面図である。

[図16]第4実施形態に係る濾過装置の一例を示す概略構成図である。

[図17]同濾過装置におけるフィルタ洗浄処理の一例を示すフローチャートである。

[図18]図14のフィルタ洗浄処理の第1変形例を示すフローチャートである。

[図19]図14のフィルタ洗浄処理の第2変形例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付された図面を参照し、本発明を実施するための実施形態について、詳細に説明する。

[0011] 〔第1実施形態〕

図1及び図2は、第1実施形態に係る濾過装置の一例を示す。この濾過装置は、濾過の対象となる各種流体（以下、「対象流体」という）を、内蔵のフィルタエレメントに通過させて濾過を行う濾過機能を有する。対象流体としては、河川水、湖沼水若しくは海水、各種装置の冷却水若しくはプロセス液等の産業一般に用いられる液体、潤滑油若しくはディーゼル燃料油等の油、化学工場等で使用される各種原料気体、又は、船舶のバラスト水等がある。具体的には、濾過装置は、濾過機能を具現化する構成として、ケーシング1及びフィルタユニット2を備える。

[0012] ケーシング1は、濾過装置の外殻をなす筒状体（例えば円筒体）11であり、一端部の開口が第1ケーシング蓋板12で閉塞されるとともに他端部の開口が第2ケーシング蓋板13で閉塞されて、内部に密閉された空間を有する。ケーシング1の内部は、第1ケーシング蓋板12及び第2ケーシング蓋板13に対向する（例えば略平行な）隔壁板14で2つの空間に仕切られる。第1ケーシング蓋板12と隔壁板14との間の空間は、外部から対象流体が流入する流体流入室15が形成され、隔壁板14と第2ケーシング蓋板13との間の空間は、流体流入室15の対象流体を濾過する濾過室16が形成される。ケーシング1の材質は、金属又は合成樹脂などであり、その形状・大きさは、濾過装置の使用目的、対象流体の種類若しくは量、又は、濾過装置の設置場所等に応じて適宜決められる。

[0013] 流体流入室15は、筒状体11の内外を貫通する第1ポート17を有し、この第1ポート17を介して、対象流体を外部から流入させる。濾過室16は、筒状体11の内外を貫通する第2ポート18を有し、この第2ポート18を介して、対象流体の濾過後の流体（以下、「濾過流体」という）を外部へ流出させる。流体流入室15と濾過室16とは、第1ケーシング蓋板12から第2ケーシング蓋板13へ向かう方向で隔壁板14を貫通する略円形状

の連絡孔 1 4 a により連通する。

[0014] フィルタユニット 2 は、対象流体を濾過する円筒状のフィルタエレメント 2 1 を有し、フィルタエレメント 2 1 の軸線 2 1 a が隔壁板 1 4 から第 2 ケーシング蓋板 1 3 へ向けて延びるようにして濾過室 1 6 内に配置される。フィルタエレメント 2 1 の一端部の外周には全周にわたって放射状にフランジ部 2 2 が取り付けられ、フィルタエレメント 2 1 の他端部の開口はフィルタ蓋板 2 3 で閉塞される。フランジ部 2 2 及びフィルタ蓋板 2 3 は、フィルタエレメント 2 1 の径方向の形状を維持する構造体としても機能する。フィルタエレメント 2 1 の一端部は、フランジ部 2 2 が連絡孔 1 4 a の周囲に接続固定されることで流体流入室 1 5 に連通接続され、フィルタエレメント 2 1 の一端部の開口が流体流入室 1 5 に臨む。これにより、フィルタエレメント 2 1 の内部空間 F は一端部の開口を介して流体流入室 1 5 の一部を構成する。流体流入室 1 5 に流入した対象流体は、フィルタエレメント 2 1 の内周面（以下、「濾過面」という）から外周面（以下、「反濾過面」という）に向かう方向でフィルタエレメント 2 1 を通過することで濾過され、これにより濾過流体が生成される。

[0015] フィルタエレメント 2 1 は、図 3 に示す従来のフィルタエレメントと同様に、複数層に重ねられており、フィルタエレメント 2 1 の濾過面側の最内層が最も細かい網目となっているものであればよい。例えば、複数積層した金網を焼結して保形性を高め円筒状に成形したものや、円筒状のノッチワイヤーフィルタ、ウェッジワイヤーフィルタ、板部材に細孔をあけたもの等がある。焼結したものの場合は、最内層の網目の大きさは 1 0 ~ 2 0 0 μm のもの、それより外側の層の網目の大きさは 2 0 0 ~ 5 0 0 0 μm のものの中から適宜選定される。この場合、最内層以外の補強メッシュや保護メッシュは、フィルタユニット 2 の強度に係わるものであり、必要な強度が得られるように、その層数、網目の大きさ及び線材径を選択する。また、メッシュの織り方は、平織り、綾織り、朱子織り、畳織り、綾畳織り等が適用できる。なお、フィルタエレメント 2 1 の反濾過面側の最外層を金網として、その内側

に例えば角穴が無数に穿設された円筒状のパンチングプレートや、複数本の細いロッドを縦横方向に並べた補強部材を配設した状態で焼結してもよい。

[0016] 濾過装置は、濾過機能に加えて、フィルタエレメント 21 に捕捉された微粒子や塵埃等の捕捉物をフィルタエレメント 21 から離させるフィルタ洗浄機能を有している。フィルタ洗浄機能には、逆洗及び高圧洗浄が含まれる。濾過装置は、フィルタ洗浄機能を具現化する構成として、逆洗用ドレンケース 3、回転駆動機構 4、逆洗機構 5 及び高圧洗浄機構 6 を備える。

[0017] 逆洗用ドレンケース 3 は、一端部がフィルタエレメント 21 の内部空間 F で開口し、他端部が軸線 21 a の方向にフィルタ蓋板 23 及び第 2 ケーシング蓋板 13 を貫通してケーシング 1 の外部に延出し、その延出端開口が閉塞された有底筒状体（例えば有底円筒体）である。逆洗用ドレンケース 3 は、その一端部がフィルタ蓋板 23 の貫通孔に嵌合することで、フィルタエレメント 21 を支持する。逆洗用ドレンケース 3 は、後述のように逆洗を行うことでフィルタエレメント 21 から離した捕捉物を含む流体（以下、「逆洗流体」という）を収容する逆洗用ドレン室 31 を筒状体の内部空間に形成するものであり、ケーシング 1 の一部を構成する。逆洗用ドレンケース 3 は、逆洗用ドレン室 31 と濾過装置の外部とを連通する逆洗用ドレンポート 32 を有する。なお、フィルタ蓋板 23 の貫通孔の内周面とこの貫通孔に挿通される逆洗用ドレンケース 3 の外周面との間には、流体漏れ防止を目的とした O リング等のシール部材 23 a が設けられる。

[0018] 回転駆動機構 4 は、例えば減速機付モータ等の駆動源 41 をケーシング 1 の外部に有し、駆動源 41 から出力軸 42 を介して逆洗機構 5 及び高圧洗浄機構 6 に回転力を伝達する機構である。例えば、フィルタエレメント 21 の軸線 21 a が鉛直方向である場合には、第 1 ケーシング蓋板 12 の上に駆動源 41 が設置される。回転駆動機構 4 は、出力軸 42 から逆洗機構 5 及び高圧洗浄機構 6 に回転力を伝達する構成として、ケーシング 1 の外部から流体流入室 15 及びフィルタエレメント 21 の内部空間 F にかけて、第 1 端部回転体 43、第 2 端部回転体 44 及び連結軸 45 を有する。

- [0019] 第1端部回転体43は、ケーシング1の外部において回転力伝達可能に出力軸42に連結される。第1端部回転体43は、出力軸42との連結部から第1ケーシング蓋板12を貫通して流体流入室15へ延出し、流体流入室15において第1ケーシング蓋板12に配置固定された環状の第1軸受46に軸線21aの周りで相対回転可能に挿通される。なお、第1ケーシング蓋板12の貫通孔の内周面とこれに挿通される第1端部回転体43の外周面との間には、ケーシング1の内外間の流体漏れ防止のためにOリング等のシール部材42aが設けられる。
- [0020] 第2端部回転体44は、軸線21aの方向でフィルタ蓋板23の近傍位置において、環状の第2軸受47に軸線21aの周りで相対回転可能に挿通される。第2軸受47は、逆洗用ドレンケース3の一端部の開口に、外周面が密接に嵌合固定される。第2端部回転体44が第2軸受47に相対回転可能に挿通されることで、逆洗用ドレンケース3の一端部の開口が閉塞される。第2端部回転体44は、軸線21aと略平行に直線状に延びる少なくとも1つの連結軸45によって第1端部回転体43に連結され、第2端部回転体44には第1端部回転体43から連結軸45を介して出力軸42の回転力が伝達される。
- [0021] このように連結軸45で連結された第1端部回転体43及び第2端部回転体44は、第1軸受46及び第2軸受47により軸線21aの周りで回転可能に支持されるとともに、軸線21aの方向における移動が第1軸受46と第2軸受47との間に規制される。
- [0022] 逆洗機構5は、フィルタエレメント21の反濾過面から濾過面へ向けて濾過流体を逆流させて吸引する逆洗を行うことで、主に、濾過によって濾過面側から捕捉された、最内層等の捕捉物を除去して洗浄することを目的とした機構である。具体的には、逆洗機構5は、逆洗ヘッド51及び除去ブラシ52を有する。
- [0023] 逆洗ヘッド51は、フィルタエレメント21のフランジ部22からフィルタ蓋板23まで濾過面に沿って延びる、両端が閉塞された管状体である。逆

洗ヘッド51は、第1端部回転体43及び第2端部回転体44の少なくとも一方に接続固定され、回転駆動機構4によって軸線21aの周りで回転する。逆洗ヘッド51は、その管状体のうち濾過面に臨む部分で管内外を連通する吸引孔51aを管長方向の全長にわたって有する。上記の逆洗流体は、逆洗ヘッド51が吸引孔51aを介してフィルタエレメント21の反濾過面から濾過面へ向かう方向に濾過流体を吸引して、濾過流体がフィルタエレメント21を逆流したときに発生する。なお、逆洗ヘッド51は、回転駆動機構4によって回転したときに、吸引孔51aの開口端部がフィルタエレメント21の濾過面と摺接するように構成されてもよい。

[0024] 逆洗ヘッド51には管内から第2端部回転体44に向けて貫通する逆洗流体吐出ポート51bが形成され、この逆洗流体吐出ポート51bは第2端部回転体44に形成された内部通路である逆洗流体吐出路44aと連通接続される。この逆洗流体吐出路44aによって、逆洗ヘッド51の管内に発生した逆洗流体を逆洗流体吐出ポート51bから逆洗用ドレン室31へ吐出する。

[0025] 除去ブラシ52は、回転駆動機構4により逆洗ヘッド51が回転したときに、先端が濾過面と摺接する摺接部材であり、逆洗ヘッド51の吸引孔51aの周囲に植毛される。除去ブラシ52のブラシ毛の材質は、例えば天然若しくは合成の繊維、又は、鋼、銅、真鍮等の金属線であり、濾過装置の使用目的及び対象流体の種類に応じて適宜選択される。なお、除去ブラシ52の代わりに、刃状又はヘラ状に形成された、金属製、樹脂製又はゴム製のスクレーパを摺接部材として、吸引孔51aの周囲に設けることもできる。

[0026] 高圧洗浄機構6は、フィルタエレメント21の濾過面に高圧流体を噴射して反濾過面へ通過させる高圧洗浄を行うことで、主に、逆洗では除去困難な中間層や最外層等の捕捉物を除去することを目的とした機構である。この高圧洗浄機構6は、回転駆動機構4による回転運動に加えて、一部が軸線21aの方向で往復移動可能に構成される。具体的には、高圧洗浄機構6は、ピストンロッド61及びこれが内部に挿通される可動シリンダ62を有する。

[0027] ピストンロッド61は、その軸線が軸線21aと共通の円柱体ないし円筒体であり、逆洗用ドレンケース3の外部から第2端部回転体44を相対回転可能に貫通して第1端部回転体43まで延びる。ピストンロッド61の一端部は、ストッパー兼回り止めとしての機能を有する固定具63によって逆洗用ドレンケース3に固定される。ピストンロッド61の他端部は中間軸受48を介して第1端部回転体43に相対回転可能に支持される。なお、第2端部回転体44の貫通孔の内周面とこれを貫通するピストンロッド61の外周面との間には、フィルタエレメント21の内部空間Fと逆洗用ドレン室31との間における液密又は気密のためにOリング等のシール部材44bが設けられる。

[0028] ピストンロッド61は、第1端部回転体43と第2端部回転体44との間の中間位置で、全周が径方向に膨出した円盤状のピストン部61cを有する。このピストン部61cは、その軸線が軸線21aと共通である。また、ピストンロッド61の内部には、高圧流体を供給するための第1流体供給路61a及び第2流体供給路61bが設けられる。第1流体供給路61aは、ピストン部61cと第1端部回転体43との間（例えばピストン部61cの近傍）でピストンロッド61の外部へ開口する。第2流体供給路61bは、ピストン部61cと第2端部回転体44との間（例えばピストン部61cの近傍）でピストンロッド61の外部へ開口する。そして、第1流体供給路61a及び第2流体供給路61bは、ピストンロッド61が逆洗用ドレンケース3に固定される一端部まで延びる。

[0029] 可動シリンダ62は、その内部空間に、ピストンロッド61が挿通されて、ピストン部61cを軸線21aの方向で相対移動可能に収容する円筒体である。可動シリンダ62において、一端部の開口は、ピストンロッド61が軸線21aの方向で相対移動可能に貫通した第1閉塞栓62aで閉塞される。また、可動シリンダ62において、他端部の開口は、ピストンロッド61が軸線21aの方向で相対移動可能に貫通した第2閉塞栓62bで閉塞される。第1閉塞栓62a及び第2閉塞栓62bにおいて、連結軸45が軸線2

1 a の方向で相対移動可能に貫通する。可動シリンダ 6 2 の内部空間は、ピストン部 6 1 c によって 2 つの流体室に区画され、ピストン部 6 1 c と第 1 閉塞栓 6 2 a との間に第 1 流体室 6 2 c が形成され、ピストン部 6 1 c と第 2 閉塞栓 6 2 b との間に第 2 流体室 6 2 d が形成される。第 1 流体室 6 2 c には、第 1 流体供給路 6 1 a を介して高圧流体が供給され、第 2 流体室 6 2 d には、第 2 流体供給路 6 1 b を介して高圧流体が供給される。

[0030] 可動シリンダ 6 2 は、ピストン部 6 1 c に対して、軸線 2 1 a と共通の軸線で相対回転可能となっている。また、第 1 閉塞栓 6 2 a 及び第 2 閉塞栓 6 2 b は、ピストンロッド 6 1 に対して、軸線 2 1 a と共通の軸線で相対回転可能となっている。

[0031] なお、可動シリンダ 6 2 の内周面とピストン部 6 1 c の外周面との間には、第 1 流体室 6 2 c と第 2 流体室 6 2 d との間の流体漏れ防止のためにリング等のシール部材 6 2 e が設けられる。また、ピストンロッド 6 1 の外周面と第 1 閉塞栓 6 2 a 及び第 2 閉塞栓 6 2 b の各貫通孔の内周面との間には、それぞれ、可動シリンダ 6 2 の内外間の流体漏れ防止のためにリング等のシール部材 6 2 f, 6 2 g が設けられる。

[0032] 第 1 閉塞栓 6 2 a には、第 1 流体室 6 2 c 内の高圧流体をフィルタエレメント 2 1 の内周面（濾過面）に向けて噴射する第 1 噴射ノズル 6 4 が取り付けられ、第 1 流体室 6 2 c と第 1 噴射ノズル 6 4 とは第 1 噴射経路 6 2 h によって連通される。第 2 閉塞栓 6 2 b には、第 2 流体室 6 2 d 内の高圧流体をフィルタエレメント 2 1 の内周面に向けて噴射する第 2 噴射ノズル 6 5 が取り付けられ、第 2 流体室 6 2 d と第 2 噴射ノズル 6 5 とは第 2 噴射経路 6 2 i によって連通される。

[0033] 上記の構成において、回転駆動機構 4 又はピストンロッド 6 1 の軸線と軸線 2 1 a との間に誤差がある場合でも、以下の理由により大きな問題は発生しない。すなわち、噴射ノズル 6 4, 6 5 から濾過面に高圧流体を噴射する高圧洗浄機構 6 は、フィルタエレメント 2 1 から離間して配置されるからである。また、逆洗ヘッド 5 1 が回転位置によっては濾過面と摺接しなくても

、可撓性を有する除去ブラシ 52 に予め持たせた撓みによって軸線の誤差を吸収できるからである。

[0034] 次に、濾過装置において、濾過、逆洗及び高圧洗浄に要する外部配管系と各種圧力の検出手段とについて説明する。

[0035] 流体流入室 15 の第 1 ポート 17 には、対象流体を外部から供給するための対象流体流入管 L_1 が接続される。対象流体流入管 L_1 は、その途中で管路の開閉を行う流入バルブ V_1 を介して、ポンプ等の 1 次圧 P_1 の対象流体供給源と接続される。濾過室 16 の第 2 ポート 18 には、濾過流体を外部へ流出させるための濾過流体流出管 L_2 が接続される。濾過流体流出管 L_2 は、その途中で管路の開閉を行う流出バルブ V_o を介して、濾過流体貯留槽等の 2 次圧 P_2 の圧力容器に接続される。逆洗用ドレン室 31 の逆洗用ドレンポート 32 は、逆洗用ドレン室 31 に収容した逆洗流体を排出するための逆洗流体排出管 L_3 と接続される。逆洗流体排出管 L_3 は、その途中で管路の開閉を行う逆洗用ドレンバルブ V_D を介して、大気圧等の周囲圧力 P_o の空間に開放される。ここで、1 次圧 P_1 、2 次圧 P_2 及び周囲圧力 P_o は、この順番で圧力が小さくなる ($P_o < P_2 < P_1$)。1 次圧 P_1 は、フィルタエレメント 21 の濾過抵抗等による濾過装置の内部における圧力損失と配管やバルブ等の流路抵抗による圧力損失とを 2 次圧 P_2 に加算した値より大きくなるように設定される。

[0036] 第 1 流体供給路 61a は、供給圧力 P_H (例えば 10 MPa) の清浄な高圧流体を供給する高圧流体供給源と接続された供給ポートを有する三方弁 V_H の第 1 分岐ポートに、第 1 流体供給管 L_a を介して接続される。また、第 2 流体供給路 61b は、三方弁 V_H の第 2 分岐ポートに第 2 流体供給管 L_b を介して接続される。三方弁 V_H は、供給ポート及び第 1 分岐ポートが開放される第 1 の設定、供給ポート及び第 2 分岐ポートが開放される第 2 の設定、あるいは、少なくとも供給ポートが閉塞される第 3 の設定のいずれか 1 つに設定される。第 1 の設定では、第 1 流体供給路 61a を介して第 1 流体室 62c に高圧流体が供給され、第 2 の設定では、第 2 流体供給路 61b を介して第 2

流体室 6 2 d に高圧流体が供給される。三方弁 V_H を第 1 の設定と第 2 の設定との間で切り替えることで、可動シリンダ 6 2 が軸線 2 1 a の方向で往復移動するようになっている。

[0037] 濾過装置は、フィルタエレメント 2 1 による濾過の圧力損失を検出するために、フィルタ内圧検出手段 S_{in} 及びフィルタ外圧検出手段 S_{out} を備える。フィルタ内圧検出手段 S_{in} は、フィルタエレメント 2 1 の濾過面側である内部空間 F の圧力（フィルタ内圧 P_{in} ）を検出するための圧力センサを有し、その出力信号に基づいてフィルタ内圧 P_{in} を表示する。同様に、フィルタ外圧検出手段 S_{out} は、フィルタエレメント 2 1 の反濾過面側である濾過室 1 6 の圧力（フィルタ外圧 P_{out} ）を検出するための圧力センサを有し、その出力信号に基づいてフィルタ外圧 P_{out} を表示する。

[0038] また、濾過装置は、第 1 流体供給路 6 1 a の流体圧力 P_a を検出するための第 1 流体圧力検出手段 S_a と、第 2 流体供給路 6 1 b の流体圧力 P_b を検出するための第 2 流体圧力検出手段 S_b と、を備える。第 1 流体圧力検出手段 S_a は、例えば第 1 流体供給管 L_a において、第 1 流体供給路 6 1 a の流体圧力 P_a を検出するための圧力センサを有し、その出力信号に基づいて流体圧力 P_a を表示する。同様に、第 2 流体圧力検出手段 S_b は、例えば第 2 流体供給管 L_b において、第 2 流体供給路 6 1 b の流体圧力 P_b を検出するための圧力センサを有し、その出力信号に基づいて流体圧力 P_b を表示する。

[0039] 次に、図 4 ～図 7 を用いて、濾過装置の動作について説明する。図 4 は濾過時の動作を示し、図 5 は逆洗時の動作を示し、図 6 は可動シリンダ 6 2 が一方向に移動する高圧洗浄時の第 1 の動作を示し、図 7 は可動シリンダ 6 2 が他方向に移動する高圧洗浄時の第 2 の動作を示す。

[0040] 図 4 に示すように、濾過時には、回転駆動機構 4 を作動させずに、流入バルブ V_I 及び流出バルブ V_O を開弁するとともに逆洗用ドレンバルブ V_D を閉弁する。また、三方弁 V_H を第 3 の設定にして、可動シリンダ 6 2 への流体供給を行わないようにする。このような設定により、第 1 ポート 1 7 の流体圧力

よりも第2ポート18の流体圧力の方が低くなるので、流体流入室15の圧力よりも濾過室16の圧力の方が低くなる。このため、第1ポート17を介して流体流入室15に流入した対象流体（太実線矢印）は、フィルタエレメント21を濾過面から反濾過面に向けて通過する。これにより濾過室16内に生成された濾過流体（白抜矢印）は第2ポート18を介して濾過装置の外部へ流出する。

[0041] 図5に示すように、逆洗時には、回転駆動機構4を作動させて逆洗ヘッド51を軸線21aの周りに回転させるとともに、流入バルブ V_i 、流出バルブ V_o 及び逆洗用ドレンバルブ V_D を開弁する。また、三方弁 V_H を第3の設定にして、可動シリンダ62への流体供給を行わないようにする。このような設定により、逆洗ヘッド51の管内の圧力が低下するので、濾過流体（白抜矢印）が、フィルタエレメント21のうち逆洗ヘッド51の吸引孔51aに臨む帯状領域を反濾過面から濾過面に向かう方向で逆流する。回転駆動機構4により逆洗ヘッド51がフィルタエレメント21の濾過面に沿って回転移動すると、除去ブラシ52でフィルタエレメント21に捕捉された捕捉物を掻き取りながら吸引孔51aに面した帯状領域が移動していく。これにより、濾過面のほぼ全域について逆洗が行われ、逆洗ヘッド51の管内に生成された逆洗流体（破線矢印）には、主に濾過時に濾過面側から捕捉された捕捉物がはく離して含まれることになる。そして、逆洗流体は、逆洗流体吐出ポート51b及び逆洗流体吐出路44aを介して逆洗用ドレン室31に吐出され、さらに、逆洗用ドレンポート32を介して濾過装置の外部へ排出される。

[0042] 逆洗は、濾過装置の想定される使用条件に応じて、所定の頻度で所定の時間行うことができる。あるいは、逆洗は、フィルタエレメント21に実際に捕捉された捕捉物の捕捉量に応じて適切なタイミング・時間で行うことができる。例えば、逆洗は、フィルタ内圧検出手段 S_{in} によって表示されたフィルタ内圧 P_{in} とフィルタ外圧検出手段 S_{out} によって表示されたフィルタ外圧 P_{out} との差圧 ΔP が所定値以上であるときに行われる。この所定値は、フィルタエレメント21に濾過性能の面からフィルタ洗浄の必要性があると推定

されるときに濾過抵抗を示す差圧 ΔP である。なお、逆洗は、差圧 ΔP が所定値未満となったときに停止するようにしてもよい。

[0043] 図6及び図7に示すように、高圧洗浄時には、回転駆動機構4を作動して可動シリンダ62を軸線21aの周りに回転させる。また、高圧洗浄時には、同時に濾過を行って濾過装置のダウンタイムを低減すべく、流入バルブ V_i 及び流出バルブ V_o を開弁し、逆洗用ドレンバルブ V_D を閉弁する。したがって、高圧洗浄は、濾過時及び逆洗時と同様に、濾過装置内に対象流体及び濾過流体が存在する状態で行われる。

[0044] 図6に示すように、可動シリンダ62を第1端部回転体43の方向へ移動させる場合には、三方弁 V_H を第1の設定にする。すると、圧力 P_H の高圧流体は、三方弁 V_H から第1流体供給路61aを介して第1流体室62cへ流入し、第1流体室62cを充填した後、第1噴射経路62hを介して第1噴射ノズル64から噴射される。また、第1流体室62cに充填された高圧流体の圧力 P_H によって、第1流体室62cの体積が上昇するので、第1閉塞栓62aがピストン部61cから離れる方向に移動する。これに伴い、第2閉塞栓62bがピストン部61cに近づく方向に移動するので、第2流体室62dの体積が減少する。これにより、第2流体室62dの流体も第2噴射経路62iを介して第2噴射ノズル65から噴射される。

[0045] 第1閉塞栓62aが第1端部回転体43に当接すると、第2流体室62dの体積が減少しなくなる。このため、第2噴射ノズル65からの流体の噴射が停止し、第2流体圧力検出手段Sbで表示される流体圧力 P_b が高圧流体の圧力 P_H から著しく低下する。したがって、可動シリンダ62の移動方向を変える場合には、流体圧力 P_b が圧力 P_H から著しく低下したときに、三方弁 V_H を第2の設定に切り替えればよい。三方弁 V_H から第1流体供給路61aを介して第1流体室62cに充填された高圧流体は、三方弁 V_H の設定切り替えによって可動シリンダ62を第2端部回転体44の方向へ移動させるときに、第1噴射ノズル64から噴射される流体として用いられる。なお、第1閉塞栓62aと第2閉塞栓62bとの間の距離は、第1閉塞栓62aが第1

端部回転体 4 3 に当接したときに、第 2 流体室 6 2 d に臨む第 2 流体供給路 6 1 b の開口が第 2 閉塞栓 6 2 b によって閉塞されないように設定されることが好ましい。

[0046] 一方、図 7 に示すように、可動シリンダ 6 2 を第 2 端部回転体 4 4 の方向へ移動させる場合には、三方弁 V_H を第 2 の設定にする。すると、圧力 P_H の高圧流体は、三方弁 V_H から第 2 流体供給路 6 1 b を介して第 2 流体室 6 2 d へ流入し、第 2 流体室 6 2 d を充填した後、第 2 噴射経路 6 2 i を介して第 2 噴射ノズル 6 5 から噴射される。また、第 2 流体室 6 2 d に充填された高圧流体の圧力 P_H によって、第 2 流体室 6 2 d の体積が上昇するので、第 2 閉塞栓 6 2 b がピストン部 6 1 c から離れる方向に移動する。これに伴い、第 1 閉塞栓 6 2 a がピストン部 6 1 c に近づく方向に移動するので、第 1 流体室 6 2 c の体積が減少する。これにより、第 1 流体室 6 2 c の流体も第 1 噴射経路 6 2 h を介して第 1 噴射ノズル 6 4 から噴射される。

[0047] 第 2 閉塞栓 6 2 b が第 2 端部回転体 4 4 に当接すると、第 1 流体室 6 2 c の体積が減少しなくなる。このため、第 1 噴射ノズル 6 4 からの流体の噴射が停止し、第 1 流体圧力検出手段 S a で表示される流体圧力 P_a が高圧流体の圧力 P_H から著しく低下する。したがって、可動シリンダ 6 2 の移動方向を変える場合には、流体圧力 P_a が圧力 P_H から著しく低下したときに、三方弁 V_H を第 1 の設定に切り替えればよい。三方弁 V_H から第 2 流体供給路 6 1 b を介して第 2 流体室 6 2 d に充填された高圧流体は、三方弁 V_H の設定切り替えによって可動シリンダ 6 2 を第 1 端部回転体 4 3 の方向へ移動させるときに、第 2 噴射ノズル 6 5 から噴射される流体として用いられる。なお、第 1 閉塞栓 6 2 a と第 2 閉塞栓 6 2 b との間の距離は、第 2 閉塞栓 6 2 b が第 2 端部回転体 4 4 に当接したときに、第 1 流体室 6 2 c に臨む第 1 流体供給路 6 1 a の開口が第 1 閉塞栓 6 2 a によって閉塞されないように設定されることが好ましい。

[0048] 図 6 に示すように、三方弁 V_H から第 1 流体室 6 2 c に圧力 P_H の高圧流体が供給される場合には、第 1 噴射ノズル 6 4 によって流路断面積が絞られる

ことで、第1流体室62cの内圧は圧力 P_H となる。そして、可動シリンダ62における軸線21aの方向の力の釣り合いから、第2流体室62dの内圧も圧力 P_H となる。したがって、三方弁 V_H に接続された高圧流体供給源の供給圧力が圧力 P_H で安定している場合には、第1噴射ノズル64及び第2噴射ノズル65から噴射される流体の噴射流量は一定となる。第2噴射ノズル65からの流体の噴射流量が一定であると、第2流体室62dの体積減少速度が一定となり、可動シリンダ62の移動速度も一定となる。

[0049] 図7に示すように、三方弁 V_H から第2流体室62dに圧力 P_H の高圧流体が供給される場合には、第2噴射ノズル65によって流路断面積が絞られることで、第2流体室62dの内圧は圧力 P_H となる。そして、可動シリンダ62における軸線21aの方向の力の釣り合いから、第1流体室62cの内圧も圧力 P_H となる。したがって、三方弁 V_H に接続された高圧流体供給源の供給圧力が圧力 P_H で安定している場合には、第1噴射ノズル64及び第2噴射ノズル65から噴射される流体の噴射流量は一定となる。第1噴射ノズル64からの流体の噴射流量が一定であると、第1流体室62cの体積減少速度が一定となり、可動シリンダ62の移動速度も一定となる。

[0050] 三方弁 V_H と接続された高圧流体供給源から供給される高圧流体の圧力 P_H 及び回転駆動機構4の駆動源41の回転出力は、噴射ノズル64、65からの噴射流体の広がりを示す噴射角度を考慮しつつ、濾過面の全域について噴射できるように予め設定される。このように高圧流体の圧力 P_H 及び駆動源41の回転出力が設定されたときに、可動シリンダ62の移動速度が設定移動速度 u となり、可動シリンダ62の回転速度が設定回転速度 ω となる。

[0051] 例えば、設定移動速度 u 及び設定回転速度 ω は下記の関係式から設定することができる。ここで、 L は第1端部回転体43と第2端部回転体44との間における可動シリンダ62の片道の移動距離であり、 n は正の整数であり、 p 、 q はいずれも正の自然数であり、 p は q より小さい値であり、 p は q の1以外の公約数でないものとする。この関係式は、可動シリンダ62が設定回転速度 ω で1回転したときの時間と可動シリンダ62が設定移動速度 u

で $(n + p/q)$ 周期移動したときの時間とが一致することを示している。
ただし、可動シリンダ 6 2 が軸線 2 1 a の方向に往復移動して元の位置に戻るまでを 1 周期とする。

$$u/\omega = \{L(n + p/q)\}/\pi$$

[0052] 可動シリンダ 6 2 が 1 回転したときに $(n + p/q)$ 周期に相当する移動がなされるようにすると、可動シリンダ 6 2 が 1 回転するときに第 1 噴射ノズル 6 4 及び第 2 噴射ノズル 6 5 の位置をフィルタエレメント 2 1 の濾過面に投影してできる移動軌跡は q 通りとなる。したがって、 q の値が増大するに従って噴射ノズル 6 4, 6 5 の移動軌跡の間隔が小さくなるので、 q の値は、噴射ノズル 6 4, 6 5 の噴射角度を考慮して、濾過面の全域が被噴射領域となるように設定される。例えば、 q の値は、最短時間で濾過面の全域が噴射されるように設定される。この q の値を上記の関係式に代入することで設定移動速度 u 及び設定回転速度 ω を決定でき、さらに、高圧流体の圧力 P_H 及び駆動源 4 1 の回転出力を決定できる。

[0053] 図 8 に示すように、可動シリンダ 6 2 の移動速度が設定移動速度 u に対して超過する場合には、第 1 流体供給路 6 1 a と第 2 流体供給路 6 1 b との間の短絡路に流量調整可能な流量制御弁 V_C を設けて、可動シリンダ 6 2 の移動速度を低下させてもよい。流量制御弁 V_C は、例えば第 1 流体供給管 L_a と第 2 流体供給管 L_b との短絡路に設けられる。三方弁 V_H を第 1 の設定にすることで第 1 流体供給路 6 1 a を介して第 1 流体室 6 2 c に流体を供給するときに、可動シリンダ 6 2 の移動速度を低下させるために、流量制御弁 V_C を僅かに開弁する。これにより、第 1 流体室 6 2 c の内圧は低下しないが、三方弁 V_H から第 1 流体供給路 6 1 a に流入した流体の一部が第 2 流体供給路 6 1 b を介して第 2 流体室 6 2 d へ供給されて第 2 流体室 6 2 d の体積減少速度が低下するので、可動シリンダ 6 2 の移動速度が低下する。三方弁 V_H を第 2 の設定にすることで第 2 流体供給路 6 1 b を介して第 2 流体室 6 2 d に流体を供給するときも同様にして可動シリンダ 6 2 の移動速度を低下させることができる。

- [0054] このように可動シリンダ62は、三方弁 V_H を第1の設定と第2の設定との間で切り替えることで軸線21aの方向で往復移動するとともに、回転駆動機構4によって軸線21aの周りで回転運動をする。したがって、設定移動速度 u 及び設定回転速度 ω を適宜設定することで、第1噴射ノズル64及び第2噴射ノズル65はフィルタエレメント21の濾過面の全域について噴射可能となる。濾過面側からの高圧噴射によって、主に逆洗では除去困難な中間層や最外層等の捕捉物が、フィルタエレメント21の外部の濾過室16内にはく離し、濾過流体とともに第2ポート18を介して外部に流出する。
- [0055] 高圧洗浄も、濾過装置の想定される使用条件に応じて予め設定された頻度及び時間で行うことができる。ただし、高圧洗浄は、主に逆洗では除去困難な中間層や最外層等の捕捉物の除去を目的としており、これらの捕捉物は逆洗除去の主な対象とされる濾過面側から捕捉された捕捉物の捕捉量と比較して少量であるので、逆洗を行う頻度よりも低くすることができる。
- [0056] 高圧洗浄を所定頻度で行う代わりに、フィルタエレメント21に実際に捕捉された捕捉物の捕捉量に応じて高圧洗浄の実施の可否を決定することができる。例えば、逆洗が終了したときに、フィルタ内圧検出手段 S_{in} によって表示されたフィルタ内圧 P_{in} とフィルタ外圧検出手段 S_{out} によって表示されたフィルタ外圧 P_{out} との差圧 ΔP が所定値未満である場合には、高圧洗浄を省略する。なお、高圧洗浄中に差圧 ΔP が所定値未満となった場合には、高圧洗浄を直ちに停止するようにしてもよい。
- [0057] 高圧洗浄は、逆洗によって濾過面側から捕捉された捕捉物を除去してから行われる。仮に、逆洗前に高圧洗浄を行うと、濾過面側から捕捉された捕捉物の一部がフィルタエレメント21の内部空間Fにはく離し、そのうち微細な粒子状の捕捉物（例えば $200\mu m$ 以下）は沈降せずに浮遊する。このような微細な粒子状の捕捉物は、濾過機能によってフィルタエレメント21に濾過面側から再び捕捉されて、濾過性能の十分な復元を困難にするおそれがある。このため、高圧洗浄の前に、微細な粒子状の捕捉物を逆洗によって除去するようにする。

[0058] 次に、濾過装置から逆洗機構 5 及び高圧洗浄機構 6 を脱着する脱着方法について説明する。図 1 を参照して、逆洗機構 5 及び高圧洗浄機構 6 を取り出す場合には、まず、出力軸 4 2 と第 1 端部回転体 4 3 との連結を解除して駆動源 4 1 を濾過装置から取り外した後、第 1 ケーシング蓋板 1 2 を取り外して、ケーシング 1 に取り出し口となる開口を設ける。そして、ピストンロッド 6 1 と第 1 流体供給管 L a 及び第 2 流体供給管 L b との接続を解除し、ピストンロッド 6 1 を逆洗用ドレンケース 3 に固定している固定具 6 3 を取り外す。その後、図 9 に示すように、第 1 端部回転体 4 3 をケーシング 1 の開口から引き出す。このようにしても、逆洗機構 5 及び高圧洗浄機構 6 は脱落しない。逆洗ヘッド 5 1 は第 1 端部回転体 4 3 又は第 2 端部回転体 4 4 に接続固定され、可動シリンダ 6 2 は第 1 端部回転体 4 3 及び第 2 端部回転体 4 4 により移動が規制され、ピストン部 6 1 c は第 1 閉塞栓 6 2 a と第 2 閉塞栓 6 2 b との間で移動が規制されるからである。このようにして、逆洗機構 5 及び高圧洗浄機構 6 が濾過装置の外部に取り出される。また、フィルタユニット 2 については、フランジ部 2 2 と隔壁板 1 4 との接続を解除して、フランジ部 2 2 をケーシング 1 の開口から引き出すことで、濾過装置の外部に取り出される。逆洗機構 5、高圧洗浄機構 6 及びフィルタユニット 2 を濾過装置に装着する場合には、上記の逆の手順で行えばよい。

[0059] 図 10 は、第 1 実施形態に係る濾過装置の変形例を示す。濾過室 1 6 は、第 2 ケーシング蓋板 1 3 と隔壁板 1 4 との間の隔壁板 1 9 によって、第 1 濾過室 1 6 a と第 2 濾過室 1 6 b とにさらに区画される。第 1 濾過室 1 6 a は、フィルタエレメント 2 1 が配置されるとともに第 2 ポート 1 8 を介して外部と連通する。第 2 濾過室 1 6 b は、フィルタエレメント 2 1 とその他端部で連通接続される。隔壁板 1 9 の貫通孔には、フィルタエレメント 2 1 の一端部の外周に全周にわたって放射状に形成されたフランジ部 2 4 が嵌合し、これにより、フィルタエレメント 2 1 はケーシング 1 に支持される。なお、隔壁板 1 9 の貫通孔とこれに嵌合するフランジ部 2 4 との間には、流体漏れ防止を目的とした O リング等のシール部材 2 4 a が設けられる。

[0060] 本変形例の濾過装置によれば、フィルタエレメント 21 の他端部をフィルタ蓋板 23 で閉塞せず、第 2 濾過室 16 b に連通接続することで、フィルタエレメント 21 から離して沈降した捕捉物が第 2 噴射ノズル 65 からの高圧流体噴射により舞い上がり難くなる。なお、本変形例の濾過装置でも、上記と同様に動作し着脱可能であり、流量制御弁 V_c の適用も可能である。したがって、フィルタエレメント 21 は、その他端部から第 2 ポート 18 への対象流体の流出が遮断されるように構成されていけばよい。

[0061] 第 1 実施形態に係る濾過装置によれば、逆洗機構 5 及び高圧洗浄機構 6 が回転駆動機構 4 に取り付けられ、フィルタエレメント 21 の内部空間 F で回転可能に配置されている。したがって、回転可能なフィルタエレメント 21 の外部に逆洗機構 5 及び高圧洗浄機構 6 を配置する従来の濾過装置と比較して、濾過装置の小径化を図ることができ、これにより、製造コストも低減することが可能となる。

[0062] また、第 1 実施形態に係る濾過装置では、フィルタエレメント 21 の濾過方向を内周面から外周面に向かう方向とし、逆洗機構 5 及び高圧洗浄機構 6 を回転させている。したがって、フィルタエレメント 21 の濾過方向を外周面から内周面に向かう方向とし、フィルタエレメント 21 を回転させる従来の濾過装置と比較して、フィルタエレメント 21 の強度を向上させることができる。

[0063] さらに、第 1 実施形態に係る濾過装置では、逆洗機構 5 が回転する関係上、逆洗ヘッド 51 で発生した逆洗流体を、逆洗機構 5 及び高圧洗浄機構 6 の取り外し方向と同じく、軸線 21 a の方向に吐出する構成としている。したがって、逆洗流体を排出する配管をケーシング 1 の外周面に貫通して設けた従来の濾過装置と比較すると、逆洗機構 5 及び高圧洗浄機構 6 の取り外しが容易となり、濾過装置のメンテナンス性を向上させることが可能となる。

[0064] [第 2 実施形態]

図 11 及び図 12 は、第 2 実施形態に係る濾過装置の一例を示す。なお、本実施形態では主に第 1 実施形態と異なる点について説明し、第 1 実施形態

に係る濾過装置と類似の構成については、同一の符号を付すことで、その説明を省略ないし簡略化する。以下の実施形態において同様である。

[0065] 第1実施形態で説明したように、高圧洗浄の前に逆洗を行うことで、フィルタエレメント21の濾過面側から捕捉された微細な粒子状の捕捉物は殆ど全て逆洗流体とともに除去される。しかし、逆洗が不十分な場合には、微細な粒子状の捕捉物が高圧洗浄によってフィルタエレメント21の内部空間Fにはく離して残留するおそれがある。このため、第2実施形態の濾過装置では、フィルタエレメント21の捕捉物が高圧洗浄でフィルタエレメント21の内部空間Fにはく離する可能性を考慮して、このような捕捉物を排出する経路をさらに備える。

[0066] 濾過装置は、高圧洗浄時にはく離した捕捉物を外部に排出するために、逆洗用ドレンケース3の外周面を離間して囲む筒状体である高圧洗浄用ドレンケース7をケーシング1に固定して備える。高圧洗浄用ドレンケース7は、一端部がフィルタエレメント21の内部空間Fで開口し、他端部が軸線21aの方向にフィルタ蓋板23及び第2ケーシング蓋板13を貫通してケーシング1の外部に延出する。その延出端は逆洗用ドレンケース3の外周面と接続されて高圧洗浄用ドレンケース7の他端部は閉塞される。これにより、逆洗用ドレンケース3は、高圧洗浄用ドレンケース7を介してケーシング1に固定される。また、高圧洗浄用ドレンケース7は、その一端部がフィルタ蓋板23の貫通孔に嵌合することで、フィルタエレメント21を支持する。そして、逆洗用ドレンケース3の外周面と高圧洗浄用ドレンケース7の内周面との間の空間に、高圧洗浄でフィルタエレメント21の内部空間Fにはく離した捕捉物を含む流体（以下、「洗浄流体」という）を収容する高圧洗浄用ドレン室71が形成される。高圧洗浄用ドレンケース7は、高圧洗浄用ドレン室71と濾過装置の外部とを連通する高圧洗浄用ドレンポート72を有する。

[0067] なお、フィルタ蓋板23の貫通孔の内周面及びこれに挿通される高圧洗浄用ドレンケース7の外周面は、軸線21aの周りで相対回転可能に形成され

ている。また、フィルタ蓋板 23 の貫通孔の内周面とこれに挿通される高压洗浄用ドレンケース 7 の外周面との間には、流体漏れ防止を目的としたリング等のシール部材 23a が設けられる。

[0068] 高压洗浄用ドレン室 71 の高压洗浄用ドレンポート 72 は、高压洗浄用ドレン室 71 に收容した洗浄流体を排出するための洗浄流体排出管 L4 と接続される。洗浄流体排出管 L4 は、その途中で管路の開閉を行う高压洗浄用ドレンバルブ V_{DH} を介して、大気圧等の周囲圧力 P_0 の空間に開放される。

[0069] 高压洗浄用ドレンバルブ V_{DH} は、濾過時及び逆洗時には閉弁し、高压洗浄時に開弁する。高压洗浄時に高压洗浄用ドレンバルブ V_{DH} を開弁すると、高压洗浄用ドレン室 71 の内圧が低下する。このため、流体流入室 15 ひいてはフィルタエレメント 21 の内部空間 F に流入した対象流体の一部が、高压洗浄によりフィルタエレメント 21 の内部空間 F にはく離れた捕捉物を含む洗浄流体（黒塗矢印）として高压洗浄用ドレン室 71 に流出する。そして、高压洗浄用ドレン室 71 に收容された洗浄流体は、高压洗浄用ドレンポート 72 から洗浄流体排出管 L4 を介して濾過装置の外部へ排出される。

[0070] 図 13 は、第 2 実施形態に係る濾過装置の第 1 変形例を示す。この変形例では、図 10 の濾過装置において、第 2 濾過室 16b に連通接続されたドレンパイプ 8 をさらに備えたものである。高压洗浄用ドレンポート 72 と同様に、ドレンパイプ 8 には洗浄流体排出管 L4 が接続され、洗浄流体排出管 L4 は、その途中で管路の開閉を行う高压洗浄用ドレンバルブ V_{DH} を介して、大気圧等の周囲圧力 P_0 の空間に開放される。そして、第 2 濾過室 16b に收容された洗浄流体は、ドレンパイプ 8 及び洗浄流体排出管 L4 を介して外部に排出される。

[0071] 図 14 は、第 2 実施形態に係る濾過装置の第 2 変形例を示す。この変形例では、図 11 及び図 13 の濾過装置における噴射ノズル 64, 65 の噴射軸線 X が、軸線 21a に直交する方向 D よりも、軸線 21a で噴射ノズル 64, 65 の位置から第 1 ドレンケース 3 の位置に向かう方向へ傾いている。ここで、噴射軸線 X とは、噴射ノズル 64, 65 から噴射される高压流体の進

行方向に沿った噴流の中心軸を意味する。このように噴射軸線Xを傾けることで、高圧洗浄によってフィルタエレメント21からその内部空間Fにはく離した微細な粒子状の捕捉物が、比較的速やかに高圧洗浄用ドレン室71あるいはドレンパイプ8に導かれる。

[0072] 第2実施形態に係る濾過装置によれば、高圧洗浄によりフィルタエレメント21からはく離した捕捉物を排出している。したがって、濾過装置の小径化及び製造コストの低減、フィルタエレメント21の強度向上、並びに、メンテナンス性の向上に加えて、濾過性能の十分な復元が可能となる。

[0073] [第3実施形態]

図15は、第3実施形態に係る濾過装置の一例を示す。本実施形態の濾過装置では、ピストンロッド61が第1端部回転体43及び第2端部回転体44に相対回転不能に固定されて回転駆動機構4と一体的に回転する点で、第1実施形態の濾過装置と異なる。このため、本実施形態では、第1実施形態における以下の構成が省略される。すなわち、ピストンロッド61を第1端部回転体43に相対回転可能に支持する中間軸受48、及び、ピストンロッド61を逆洗用ドレンケース3に固定する固定具63が省略される。また、ピストンロッド61が第2端部回転体44の貫通孔の内周面に密接して固定されるものとして、第2端部回転体44とピストンロッド61との間のシール部材44bが省略される。

[0074] 逆洗用ドレンケース3の外面のうちピストンロッド61が貫通する貫通孔の周囲には環状の第3軸受49が配置固定され、ピストンロッド61は第3軸受49に軸線21aの周りで相対回転可能に挿通される。また、ピストンロッド61は、第3軸受49からさらに外部へ延びて、回転するピストンロッド61に高圧流体を供給するための密閉容器であるロータリージョイント66に、軸線21aの周りで相対回転可能に、かつ、液密又は気密に挿通される。そして、ピストンロッド61の延出端部にはストッパー61dが着脱可能に取り付けられ、ストッパー61dとロータリージョイント66との間にピストンロッド61が挿通された環状のスラスト軸受61eが配置される。

。これにより、ロータリージョイント66の軸線21aの方向における移動を第3軸受49とストッパー61dとの間に規制して、ロータリージョイント66の脱落を防止するようにしている。

[0075] ロータリージョイント66は、ケーシング1に対して相対回転不能に固定される。ロータリージョイント66には第1流体供給管L a及び第2流体供給管L bが接続される。ロータリージョイント66は、その内部空間が液密又は気密に2つに区画され、第1流体供給管L aと連通する第1連通室66a、及び、第2流体供給管L bと連通する第2連通室66bを有する。第1連通室66aは、ピストンロッド61の回転角度にかかわらず第1流体供給路61aと連通するが第2流体供給路61bとは連通しないように構成される。また、第2連通室66bは、ピストンロッド61の回転角度にかかわらず第2流体供給路61bと連通するが第1流体供給路61aとは連通しないように構成される。

[0076] 例えば、ロータリージョイント66では、その内部空間を軸線21aの方向で2つに区画して、第1連通室66a及び第2連通室66bとすることができる。この場合、軸線21aの方向で第1連通室66aの位置に第1流体供給路61aを開口させ、軸線21aの方向で第2連通室66bの位置に第2流体供給路61bを開口させる。これにより、ピストンロッド61の回転角度にかかわらず、第1連通室66aは第1流体供給路61aと常時連通し、第2連通室66bは第2流体供給路61bと常時連通する。

[0077] 第1実施形態の濾過装置では、ピストンロッド61の一端部が固定具63によって逆洗用ドレンケース3に固定され、ピストンロッド61の他端部が中間軸受48を介して第1端部回転体43に相対回転可能に支持されていた。このため、第1実施形態のピストンロッド61は、回転する可動シリンダ62へ高圧流体を供給するロータリージョイントとして機能していた。これに対し、第3実施形態の濾過装置では、ピストンロッド61が回転駆動機構4と一体に回転するので、回転するピストンロッド61に高圧流体を供給するために上記のロータリージョイント66を備えている。

[0078] 逆洗機構 5 及び高圧洗浄機構 6 を取り出す場合に、固定具 6 3 を取り外す第 1 実施形態と異なる点は、ストッパー 6 1 d を取り外す必要があることである。その他については第 1 実施形態と同様にして、逆洗機構 5、高圧洗浄機構 6 及びフィルタユニット 2 が濾過装置の外部に取り出される。なお、第 1 実施形態と同様に、流量制御弁 V C の適用も可能である。

[0079] 第 3 実施形態に係る濾過装置によれば、ピストンロッド 6 1 が第 1 端部回転体 4 3 及び第 2 端部回転体 4 4 に相対回転不能に固定されて回転駆動機構 4 と一体的に回転する。このため、ピストンロッド 6 1 と可動シリンダ 6 2 との間に、軸線 2 1 a の方向の直線摺動は発生するが回転摺動は発生しないので、第 1 実施形態と比較すると、特に、シール部材 6 2 e, 6 2 f, 6 2 g の消耗期間を延ばすことができる。したがって、濾過装置の小径化及び製造コストの低減、フィルタエレメント 2 1 の強度向上、並びに、メンテナンス性の向上に加えて、濾過装置のメンテナンス頻度を低減することが可能となる。

[0080] [第 4 実施形態]

図 1 6 は、第 4 実施形態に係る濾過装置の一例を示す。図中の濾過装置は、第 1 実施形態と同様であるが、制御装置 1 0 0 によって動作制御される点で異なる。

[0081] 本実施形態において、三方弁 V H、流入バルブ V I、流出バルブ V O 及び逆洗用ドレンバルブ V D は、いずれも外部からの制御が可能な電磁弁である。また、流量制御弁 V C は、内蔵するソレノイドの入力電流に応じて通過流量が変化する、外部からの制御が可能な調節弁である。さらに、フィルタ内圧検出手段 S i n、フィルタ外圧検出手段 S o u t、第 1 流体圧力検出手段 S a 及び第 2 流体圧力検出手段 S b は、それぞれの検出対象となる圧力に関連する信号を外部に出力可能に構成されている。

[0082] 回転駆動機構 4 の駆動源 4 1 は、電源と駆動源 4 1 との間に介装された電源リレー若しくはパワートランジスタ、又は、駆動源 4 1 を駆動するインバータ等の種々の電力機器を介して、外部から制御可能に構成されている。回

転駆動機構 4 は、出力軸 4 2 の回転角度を検出するための回転角度検出手段 S_r を備える。回転角度検出手段 S_r には、レゾルバ、ロータリエンコーダ又はホール素子等の種々の回転角度センサを用いることができる。

[0083] 制御装置 100 は、フィルタ内圧検出手段 S_{in} 、フィルタ外圧検出手段 S_{out} 、第 1 流体圧力検出手段 S_a 、第 2 流体圧力検出手段 S_b 及び回転角度検出手段 S_r の各出力信号を入力する。そして、これらの出力信号に基づいて、制御装置 100 は、三方弁 V_H 、流入バルブ V_I 、流出バルブ V_O 、逆洗用ドレンバルブ V_D 、流量制御弁 V_C 及び回転駆動機構 4 の駆動源 4 1 を制御する。これにより、制御装置 100 は濾過装置の動作制御を行う。

[0084] 制御装置 100 は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサを有するマイクロコンピュータを備える。このマイクロコンピュータは、プロセッサと内部バスによって通信可能に接続された、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、入出力インタフェース等を有する。制御装置 100 は、マイクロコンピュータのプロセッサが ROM から濾過装置の動作制御プログラムを RAM に読み出して実行するソフトウェア処理によって、濾過装置の動作制御を行うものとする。なお、制御装置 100 における濾過装置の動作制御は、その一部又は全部がハードウェアの構成により実行されることを排除するものではない。

[0085] 図 17 は、制御装置 100 において行われる濾過装置の動作制御のうち、濾過時に繰り返し実行されるフィルタ洗浄処理の一例を示す。なお、濾過時には、制御装置 100 は濾過の設定を行う。具体的には、制御装置 100 は、回転駆動機構 4 の駆動源 4 1 を作動させずに、流入バルブ V_I 及び流出バルブ V_O を開弁するとともに逆洗用ドレンバルブ V_D を閉弁する。また、制御装置 100 は、三方弁 V_H を第 3 の設定にして、可動シリンダ 6 2 への流体供給を行わないようにする。このような設定で濾過装置による濾過が行われる。

[0086] ステップ S101 (図中では「S101」と略記する。以下同様である。) では、制御装置 100 はフィルタ洗浄要求があるか否かを判定する。例えば、制御装置 100 は、そのスイッチ操作又は上位の制御装置の信号出力に

よって入出力インタフェースを介して濾過指令信号を入力したときに、あるいは、予め設定された所定タイミングとなったときに、フィルタ洗浄要求があると判定してもよい。そして、制御装置100は、フィルタ洗浄要求があると判定した場合には（YES）、処理をステップS102へ進める一方、フィルタ洗浄要求がないと判定した場合には（NO）、フィルタ洗浄処理を一旦終了して、再度ステップS101を実行する。

[0087] ステップS102では、制御装置100は、逆洗用ドレンバルブ V_D を開弁し、回転駆動機構4を始動させ、これにより濾過装置において逆洗を開始する。なお、制御装置100は、逆洗を効果的に実施するために、濾過装置内の流体量が一定以上であるときに逆洗を開始することができる。例えば、図外の液位センサの出力信号から得られる濾過装置内の液位が、満液ないしフィルタエレメント21の全体が流体に浸漬していることを示す値以上であるときに逆洗を開始してもよい。

[0088] ステップS103では、制御装置100は、逆洗を開始してからの出力軸42の回転量 $\Delta\theta$ [rad] が、第1所定回転量 θ_1 に到達したか否かを判定する。出力軸42の回転量 $\Delta\theta$ は回転角度検出手段Srの出力信号に基づいて得られる。また、第1所定回転量 $\Delta\theta$ は、フィルタエレメント21の濾過面側から捕捉された微細な粒子状の捕捉物が逆洗によって殆ど全てはく離すると推定される回転量 $\Delta\theta$ であり、少なくとも1回転（ $=2\pi$ [rad]）であることが好ましい。そして、制御装置100は、出力軸42の回転量 $\Delta\theta$ が第1所定回転量 θ_1 に到達したと判定した場合には（YES）、処理をステップS104へ進める。一方、制御装置100は、出力軸42の回転量 $\Delta\theta$ が第1所定回転量 θ_1 に到達していないと判定した場合には（NO）、逆洗を続行すべく、再度ステップS103を実行する。なお、ステップS103では、上記の内容に代えて、逆洗開始からの経過時間が、出力軸42の回転量 $\Delta\theta$ が第1所定回転量 θ_1 に到達するまでに要する時間に到達したか否かを判定してもよい。以下のステップS111についても同様である。

[0089] ステップS104では、制御装置100は逆洗用バルブを閉弁し、これに

より濾過装置において逆洗を停止する。

[0090] ステップS 1 0 5では、制御装置1 0 0は、高圧洗浄を開始すべく、三方弁 V_H を第1の設定又は第2の設定のいずれか一方に設定する。制御装置1 0 0は、高圧洗浄の開始時の三方弁 V_H の設定を、第1の設定又は第2の設定のいずれか一方に固定しておいてもよいが、これに代えて、前回の高圧洗浄における三方弁 V_H の最後の設定に応じて三方弁 V_H の今回の設定を決定することができる。例えば、前回の高圧洗浄における三方弁 V_H の最後の設定が第2の設定である場合には、三方弁 V_H の今回の設定を第2の設定にしてもよい。なお、前回の高圧洗浄における三方弁 V_H の最後の設定に関する情報は、例えば制御装置1 0 0のフラッシュROM等の書き込み可能な不揮発性メモリに書き込まれて保持される。

[0091] なお、第2実施形態のように高圧洗浄用ドレン室7 1を設けている場合には、ステップS 1 0 5において、制御装置1 0 0は、電磁弁として構成された高圧洗浄用バルブ V_{DH} も開弁する。

[0092] ステップS 1 0 6において、制御装置1 0 0は、三方弁 V_H が第1の設定である場合には（YES）、処理をステップS 1 0 7へ進める一方、三方弁 V_H が第2の設定である場合には（NO）、処理をステップS 1 0 9へ進める。

[0093] ステップS 1 0 7では、制御装置1 0 0は、第2流体圧力検出手段S bの出力信号に基づいて取得された、第2流体供給路6 1 bの流体圧力 P_b が、所定値 α 未満であるか否かを判定する。所定値 α は、第1閉塞栓6 2 aが第1端部回転体4 3に当接したと推定されるとききの第2流体供給路6 1 bの流体圧力 P_b である。そして、制御装置1 0 0は、第2流体供給路6 1 bの流体圧力 P_b が所定値 α 未満であると判定した場合には（YES）、処理をステップS 1 0 8へ進めて、三方弁 V_H を第1の設定から第2の設定に切り替える。一方、制御装置1 0 0は、第2流体供給路6 1 bの流体圧力 P_b が所定値 α 以上であると判定した場合には（NO）、ステップS 1 0 8を省略して第1の設定を維持し、処理をステップS 1 1 1へ進める。

[0094] ステップS 1 0 9では、制御装置1 0 0は、第1流体圧力検出手段S aの

出力信号に基づいて取得された、第1流体供給路61aの流体圧力 P_a が、所定値 β 未満であるか否かを判定する。所定値 β は、第2閉塞栓62bが第2端部回転体44に当接したと推定されるとき第1流体供給路61aの流体圧力 P_a である。なお、所定値 β は所定値 α と同じ値でもよい。そして、制御装置100は、第1流体供給路61aの流体圧力 P_a が所定値 β 未満であると判定した場合には（YES）、処理をステップS110へ進めて、三方弁 V_H を第2の設定から第1の設定に切り替える。一方、制御装置100は、第1流体供給路61aの流体圧力 P_a が所定値 β 以上であると判定した場合には（NO）、ステップS110を省略して第2の設定を維持し、処理をステップS111へ進める。

[0095] ステップS111では、制御装置100は、高圧洗浄を開始してからの出力軸42の回転量 $\Delta\theta$ [rad] が、第2所定回転量 θ_2 に到達したか否かを判定する。出力軸42の回転量 $\Delta\theta$ は回転角度検出手段Srの出力信号に基づいて得られる。また、第2所定回転量 θ_2 は、濾過面の全域について噴射できるように予め設定された値である。例えば、設定移動速度 u 及び設定回転速度 ω が上記の関係式を満たす場合には、第2所定回転量 θ_2 を $(q \times 2\pi)$ [rad] と設定することができる。そして、制御装置100は、出力軸42の回転量 $\Delta\theta$ が第2所定回転量 θ_2 に到達したと判定した場合には（YES）、処理をステップS112へ進める。一方、制御装置100は、出力軸42の回転量 $\Delta\theta$ が第2所定回転量 θ_2 に到達していないと判定した場合には（NO）、高圧洗浄を続行すべく、処理をステップS106へ戻す。

[0096] ステップS112では、制御装置100は、三方弁 V_H を第3の設定にし、回転駆動機構4を停止させ、これにより濾過装置において高圧洗浄を停止する。以上でフィルタ洗浄処理が終了する。

[0097] なお、第2実施形態のように高圧洗浄用ドレン室71を設けている場合には、ステップS112において、制御装置100は、電磁弁として構成された高圧洗浄用バルブ V_{DH} の閉弁も行う。

[0098] 図18は、図17のフィルタ洗浄処理の第1変形例を示す。なお、本変形例では、ステップS101a及びステップS104aを除き、図17のフィルタ洗浄処理と同様であるので、図17のフィルタ洗浄処理と同様の内容については、同一のステップ番号を付して、その説明を省略ないし簡略化する。

[0099] ステップS101aでは、制御装置100は、図17のステップS101のようにフィルタ洗浄要求があるか否かを判定する代わりに、フィルタ内圧 P_{in} とフィルタ外圧 P_{out} との差圧 ΔP を求め、この差圧 ΔP が所定値 γ 以上であるか否かを判定する。フィルタ内圧 P_{in} はフィルタ内圧検出手段 S_{in} の出力信号に基づいて得られ、フィルタ外圧 P_{out} はフィルタ外圧検出手段 S_{out} の出力信号に基づいて得られる。また、所定値 γ は、フィルタエレメント21に濾過性能の面からフィルタ洗浄の必要性があると推定されるときに濾過抵抗を示す差圧 ΔP である。そして、制御装置100は、差圧 ΔP が所定値 γ 以上であると判定した場合には（YES）、処理をステップS102へ進める一方、差圧 ΔP が所定値 γ 未満であると判定した場合には（NO）、フィルタ洗浄処理を一旦終了して、再度ステップS101aを実行する。このように差圧 ΔP に基づいてフィルタ洗浄を開始するか否かを判定することで、フィルタエレメント21の実際の捕捉状態に応じた適切なタイミングでフィルタ洗浄を開始することができる。

[0100] なお、ステップS101aの処理は、ステップS101の処理と組み合わせて実行することもできる。例えば、フィルタ洗浄に要する電力消費及び流体消費を抑制する場合には、ステップS101においてフィルタ洗浄要求があると判定されたときに、さらにステップS101aの処理を実行するようにしてもよい。あるいは、濾過性能の低下抑制を重視する場合には、ステップS101においてフィルタ洗浄要求がないと判定されたときでも、ステップS101aの処理を実行するようにしてもよい。

[0101] 制御装置100は、ステップS104で逆洗を停止した後であって、ステップS105で高圧洗浄を行う前に、ステップS104aの処理を実行する

。ステップS 1 0 4 aでは、制御装置1 0 0は、差圧 ΔP が所定値 γ 以上であるか否かを判定する。そして、制御装置1 0 0は、差圧 ΔP が所定値 γ 以上であると判定した場合には（YES）、処理をステップS 1 0 5へ進める一方、差圧 ΔP が所定値 γ 未満であると判定した場合には（NO）、フィルタ洗浄処理を一旦終了して、再度ステップS 1 0 1 aを実行する。このように、逆洗後であって高圧洗浄前に差圧 ΔP に基づいて高圧洗浄の開始要否を判定するので、逆洗によって濾過性能が向上していると推定される場合には高圧洗浄の実施を省略して、高圧洗浄に要する無駄な電力消費及び流体消費を抑制することができる。

- [0102] なお、本変形例では、ステップS 1 0 1のステップS 1 0 1 aへの置換、又は、ステップS 1 0 4とステップS 1 0 5との間のステップS 1 0 4 aの追加のいずれか一方が反映されるようにしてもよい。
- [0103] 図1 9は、図1 7のフィルタ洗浄処理の第2変形例を示す。なお、本変形例では、ステップ1 1 0 aを除き、図1 7のフィルタ洗浄処理と同様であるので、図1 7のフィルタ洗浄処理と同様の内容については、同一のステップ番号を付して、その説明を省略ないし簡略化する。
- [0104] 制御装置1 0 0は、ステップS 1 0 8又はステップS 1 1 0において三方弁 V_H の設定を切り替えた後、ステップS 1 1 1の処理を実行する前に、ステップS 1 1 0 aにおいて移動速度又は回転速度の調整を行う。具体的には、制御装置1 0 0は、三方弁 V_H の前回の設定切り替えから今回の設定切り替えまでに経過した経過時間 Δt と、設定移動速度 u から得られる半周期分の時間 T_{half} （ $=L/u$ ）と、の比較に基づいて、可動シリンダ6 2の移動速度又は回転速度の調整を行う。経過時間 Δt よりも半周期分の時間 T_{half} の方が大きい場合には、可動シリンダ6 2の実際の移動速度が設定移動速度 u よりも低い。このため、制御装置1 0 0は、駆動源4 1の速度制御が可能である場合にはこれを制御することで、例えば上記の関係式を満足するように、移動速度の乖離量に応じて回転速度を低下させる。一方、経過時間 Δt よりも半周期分の時間 T_{half} の方が小さい場合には、可動シリンダ6 2の実際の移動速

度が高い。このため、制御装置１００は、例えば上記の関係式を満足するように、流量制御弁 V_0 を僅かに開弁して移動速度を低下させる。あるいは、制御装置１００は、駆動源４１の速度制御が可能である場合にはこれを制御することで、例えば上記の関係式を満足するように、移動速度の乖離量に応じて回転速度を上昇させる。

[0105] 第４実施形態に係る濾過装置によれば、これが有する制御装置１００によって、フィルタ洗浄処理が逆洗から高圧洗浄の順番で自動的に行われて、微細な粒子状の捕捉物がフィルタエレメント２１の内部空間Ｆにはく離し難くなる。したがって、濾過装置の小径化及び製造コストの低減、フィルタエレメント２１の強度向上、並びに、メンテナンス性の向上に加えて、濾過性能の十分な復元が可能となる。

[0106] なお、前述の第１～第４実施形態において、高圧洗浄時に、濾過装置の定期メンテナンス時等、濾過機能を働かせる必要がない場合には、流入バルブ V_1 及び逆洗用ドレンバルブ V_0 を閉弁し、流出バルブ V_0 を開弁して、濾過装置内の流体を外部に排出してもよい。この場合には、高圧洗浄によって濾過面側から捕捉された捕捉物をはく離させても、微細な粒子状の捕捉物がフィルタエレメント２１の内部空間Ｆに浮遊することがないので、高圧洗浄の前に逆洗を行わなくてもよい。

[0107] また、高圧洗浄は逆洗後に行われるものとして説明したが、高圧洗浄中に逆洗を行うことを排除するものではない。高圧洗浄中に逆洗を行うと、高圧洗浄によってフィルタエレメント２１の内部空間Ｆにはく離してしまった微細な粒子状の捕捉物が再びフィルタエレメント２１に捕捉されても、逆洗によって外部に排出することができる。

[0108] 高圧洗浄機構６は、高圧噴射の噴射流体を用いて可動シリンダ６２を往復移動させる構成に限られず、フィルタエレメント２１の一端部から他端部までを往復移動できる機構であればいずれでもよい。例えば、エアシリンダや、モータ駆動による送りねじ機構を用いて、第１噴射ノズル６４及び第２噴射ノズル６５を往復移動させてもよい。

- [0109] 高圧洗浄の噴射流体として清浄な流体を用いたが、これに限られず、例えば、濾過流体を用いてもよい。なお、濾過流体には、高圧洗浄で除去された捕捉物が混入している可能性がある。しかし、このような捕捉物は、主に、濾過時にフィルタエレメント 21 を通過した後に、逆洗時に反濾過面側から捕捉されたものである。したがって、高圧洗浄の噴射流体として濾過流体を用いたとしても、濾過時に再びフィルタエレメント 21 を通過する蓋然性が認められるので、格別の問題はない。
- [0110] ケーシング 1 の内部を流体流入室と濾過室とで区画しているが、これに限らず、流体流入室を省略することができる。この場合には、フィルタエレメント 21 の内部空間 F に外部から直接、対象流体が流入するように構成すればよい。
- [0111] 可動シリンダ 62 には、第 1 流体室 62c に連通する第 1 噴射ノズル 64 と、第 2 流体室 62d に連通する第 2 噴射ノズル 65 と、の 2 つが取り付けられているが、噴射ノズルの個数はこれに限られない。すなわち、第 1 流体室 62c に連通する噴射ノズルと第 2 流体室 62d に連通する噴射ノズルとの少なくとも一方の個数が複数であってもよい。例えば、軸線 21a の周りで逆洗ヘッド 51 と干渉しない角度に、第 1 流体室 62c に連通する噴射ノズルを 2 つ取り付けるとともに、第 2 流体室 62d に連通する噴射ノズルを 2 つ取り付けることができる。
- [0112] 濾過装置の設置姿勢については特に限定するものではないが、例えば、軸線 21a が鉛直方向となるように濾過装置を設置するか、あるいは、軸線 21a が水平方向となるように濾過装置を設置することができる。
- [0113] 以上、好ましい実施形態を参照して本発明の内容を具体的に説明したが、本発明の基本的技術思想及び教示に基づいて、当業者であれば、種々の変形態様を採り得ることは自明である。また、上記の第 1 ～ 第 4 実施形態で説明した各技術的思想は、矛盾が生じない限りにおいて、適宜組み合わせて使用することができる。

符号の説明

[0114] 1…ケーシング、2…フィルタユニット、3…逆洗用ドレンケース、4…回転駆動機構、15…流体流入室、5…逆洗機構、6…高圧洗浄機構、7…高圧洗浄用ドレンケース、8…ドレンパイプ、16…濾過室、16a…第1濾過室、16b…第2濾過室、17…第1ポート、18…第2ポート、21…フィルタエレメント、21a…フィルタエレメントの軸線、23…フィルタ蓋板、41…駆動源、43…第1端部回転体、44…第2端部回転体、44a…逆洗流体吐出路、45…連結軸、51…逆洗ヘッド、51a…吸引孔、61…ピストンロッド、61a…第1流体供給路、61b…第2流体供給路、61c…ピストン部、62…可動シリンダ、62a…第1閉塞栓、62b…第2閉塞栓、62c…第1流体室、62d…第2流体室、64…第1噴射ノズル、65…第2噴射ノズル、66…ロータリージョイント、100…制御装置、F…フィルタエレメントの内部空間、 V_c …流量制御弁、 P_{in} …フィルタ内圧、 P_{out} …フィルタ外圧、 ΔP …差圧、 u …設定移動速度、 ω …設定回転速度

請求の範囲

- [請求項1] 外部から対象流体を流入させる第1ポートを有する流体流入室と、前記対象流体を濾過して濾過後の濾過流体を外部へ流出させる第2ポートを有する濾過室と、に区画されたケーシングと、
- フィルタエレメントであって、前記濾過室に配置されて円筒状をなし、一端部が前記流体流入室と連通接続されて前記流体流入室から導かれた前記対象流体を内周面から外周面へ向かう方向に通過させることで濾過を行い、他端部から前記第2ポートへの前記対象流体の流出が遮断されるように構成された、フィルタエレメントと、
- 前記濾過流体を前記フィルタエレメントの外周面から内周面に向かう方向に吸引することで逆洗を行う逆洗機構と、
- 前記フィルタエレメントの内周面から外周面に向かう方向で前記フィルタエレメントを通過するように高圧流体を噴射して高圧洗浄を行う高圧洗浄機構と、
- 前記逆洗機構及び前記高圧洗浄機構が取り付けられ、前記流体流入室と連通する前記フィルタエレメントの内部空間において前記逆洗機構及び前記高圧洗浄機構を前記フィルタエレメントの軸線の周りで回転させる回転駆動機構と、
- を備えた、濾過装置。
- [請求項2] 前記フィルタエレメントは複数層に重ねて形成され、前記フィルタエレメントの内周面側の最内層が最も細かい網目となっている、請求項1に記載の濾過装置。
- [請求項3] 前記高圧洗浄機構は、前記高圧流体を噴射する噴射ノズルを有し、前記噴射ノズルは前記回転駆動機構において前記軸線の方で往復移動可能に構成された、請求項1に記載の濾過装置。
- [請求項4] 前記回転駆動機構は、駆動源と連結される第1端部回転体と、前記軸線の方で前記第1端部回転体から離間した第2端部回転体と、前記軸線の方で延び、前記第1端部回転体を前記第2端部回転体に連

結する連結軸と、を有し、

前記高圧洗浄機構は、前記連結軸が挿通される閉塞栓で両端部が閉塞され、前記第1端部回転体と前記第2端部回転体との間で前記軸線の方に移動可能かつ前記軸線の周りで回転可能な可動シリンダと、前記可動シリンダに収容され、前記軸線の方に移動不能なピストン部を有するとともに、前記可動シリンダの内部空間が前記ピストン部を挟んで区画された第1流体室と第2流体室とのそれぞれに外部から前記高圧流体を供給する2つの流体供給路を有する、ピストンロッドと、を含み、前記2つの流体供給路のうち前記高圧流体を供給する流体供給路が順次切り替えられることで前記可動シリンダが前記軸線の方で往復移動するように構成され、

前記噴射ノズルは、前記可動シリンダに複数設けられ、一部が前記第1流体室と連通し、他部が前記第2流体室と連通する、請求項3に記載の濾過装置。

[請求項5] 前記ピストンロッドは、前記可動シリンダに相対回転可能かつ相対移動可能に挿通されて前記軸線の方に延び、前記第1端部回転体に相対回転可能に支持され、前記第2端部回転体を相対回転可能に貫通し、前記ケーシングに固定された、請求項4に記載の濾過装置。

[請求項6] 前記ピストンロッドは、前記可動シリンダに相対移動可能に挿通されて前記軸線の方に延び、前記第1端部回転体及び前記第2端部回転体に相対回転不能に固定され、前記ケーシングを相対回転可能に貫通し、前記ケーシングから外部に延びた延出端部に外部から前記2つの流体経路に前記高圧流体を供給するように構成されたロータリージョイントを有する、請求項4に記載の濾過装置。

[請求項7] 前記2つの流体供給路を短絡する短絡路に前記可動シリンダの移動速度を調整するための流量制御弁をさらに備えた、請求項4に記載の濾過装置。

[請求項8] 前記フィルタエレメントの前記他端部は蓋板で閉塞され、

前記ケーシングには該ケーシング及び前記蓋板を貫通して前記内部空間に開口する第1ドレンケースが固定され、

前記第2端部回転体は前記第1ドレンケースの開口部に回転可能に支持されるとともに、前記フィルタエレメントは前記第1ドレンケースが前記蓋板の貫通孔に嵌合することで前記第1ドレンケースに支持され、

前記逆洗により前記濾過流体が前記フィルタエレメントを通過して生成された逆洗流体は、前記第2端部回転体の内部通路を介して前記第1ドレンケースに吐出される、請求項4に記載の濾過装置。

[請求項9]

前記ケーシングには、前記第1ドレンケースの外周面を離間して囲みつつ前記ケーシング及び前記蓋板を貫通して前記内部空間に開口する第2ドレンケースが固定され、

前記フィルタエレメントは、前記第1ドレンケースに代えて前記第2ドレンケースが前記蓋板の貫通孔に嵌合することで前記第2ドレンケースに支持され、

前記高圧洗浄によって生成された洗浄流体は、前記第2ドレンケースの開口部を介して前記第2ドレンケースに吐出される、請求項8に記載の濾過装置。

[請求項10]

前記濾過室は、前記フィルタエレメントが配置されるとともに前記第2ポートを介して外部に連通する第1濾過室と、前記フィルタエレメントの前記他端部が連通接続される第2濾過室と、に区画され、

前記ケーシングには該ケーシングを貫通して前記内部空間又は前記第2濾過室で開口する第1ドレンケースが固定され、

前記第2端部回転体は前記第1ドレンケースの開口部に回転可能に支持され、

前記逆洗により前記濾過流体が前記フィルタエレメントを通過して生成された逆洗流体は、前記第2端部回転体の内部通路を介して前記第1ドレンケースに吐出される、請求項4に記載の濾過装置。

- [請求項11] 前記第2濾過室に連通接続されるドレンパイプをさらに備えた、請求項10に記載の濾過装置。
- [請求項12] 前記噴射ノズルの噴射軸線は、前記軸線に直交する方向よりも、前記軸線で前記噴射ノズルの位置から前記第1ドレンケースの位置に向かう方向へ傾いている、請求項8に記載の濾過装置。
- [請求項13] 前記逆洗機構、前記高圧洗浄機構及び前記回転駆動機構を制御する制御装置をさらに備え、
前記制御装置は、前記逆洗機構に前記逆洗を行わせた後に、前記高圧洗浄機構に前記高圧洗浄を行わせる、請求項3に記載の濾過装置。
- [請求項14] 前記制御装置は、前記フィルタエレメントの内周面側の圧力と外周面側の圧力との差圧が所定値未満である場合には、前記高圧洗浄を省略する、請求項13に記載の濾過装置。
- [請求項15] 前記制御装置は、前記高圧洗浄を行っているときに、前記噴射ノズルの前記フィルタエレメントの軸線方向の移動速度、又は、前記回転駆動機構の回転速度を調整する、請求項13に記載の濾過装置。
- [請求項16] 外部から対象流体を流入させる第1ポートを有する流体流入室と、前記対象流体を濾過して濾過後の濾過流体を外部へ流出させる第2ポートを有する濾過室と、に区画されたケーシングと、
フィルタエレメントであって、円筒状に形成されて前記濾過室に配置され、一端部が前記流体流入室と連通接続されて前記流体流入室から導かれた前記対象流体を内周面から外周面へ向かう方向に通過させることで濾過を行い、他端部から前記第2ポートへの前記対象流体の流出を遮断するように構成された、フィルタエレメントと、
を備えた濾過装置のフィルタ洗浄方法であって、
前記濾過流体を前記フィルタエレメントの外周面から内周面に向かう方向に吸引することで逆洗を行うことと、
前記フィルタエレメントの内周面から外周面に向かう方向で前記フィルタエレメントを通過するように高圧流体を噴射して高圧洗浄を行

うことと、

前記逆洗及び前記高圧洗浄を行っている間、前記流体流入室と連通する前記フィルタエレメントの内部空間において前記逆洗を行う機構及び前記高圧洗浄を行う機構を前記フィルタエレメントの軸線の周りで回転させることと、

を含み、

前記高圧洗浄は前記逆洗を行った後に行われる、濾過装置のフィルタ洗浄方法。

濾過面
(内周面)

21

反濾過面
(外周面)

濾過方向

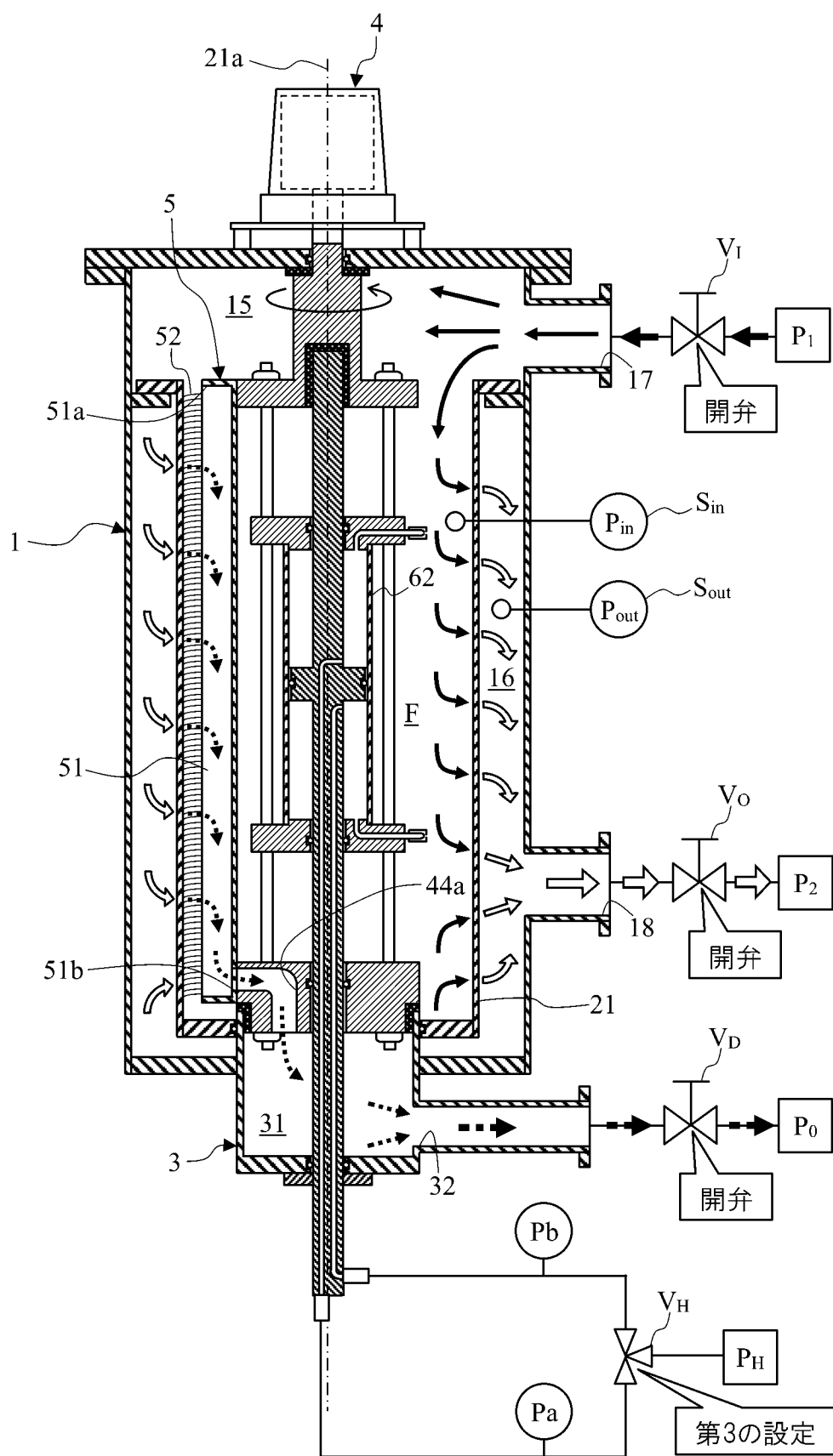
逆洗方向

中間層

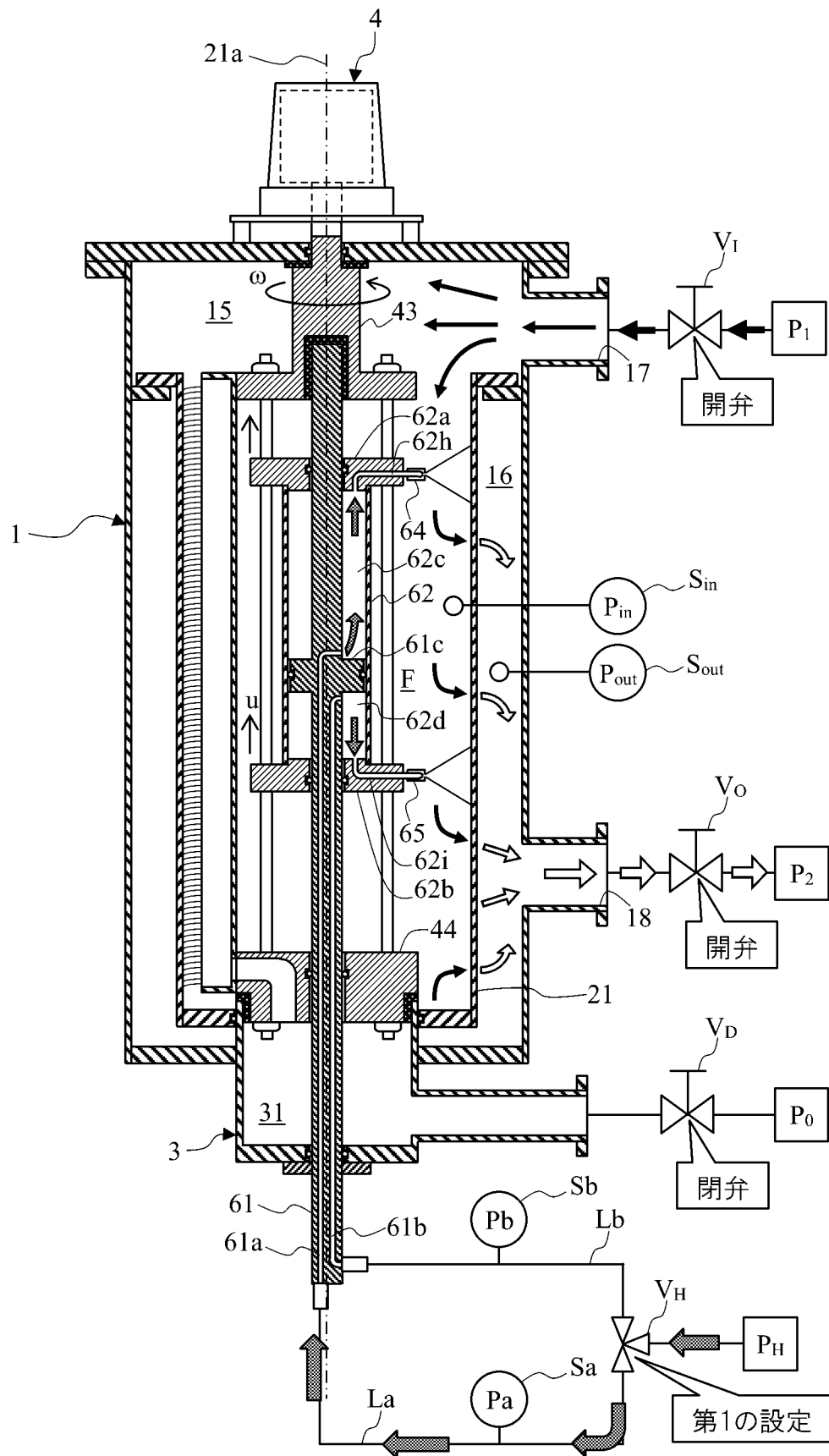
最外層

最内層

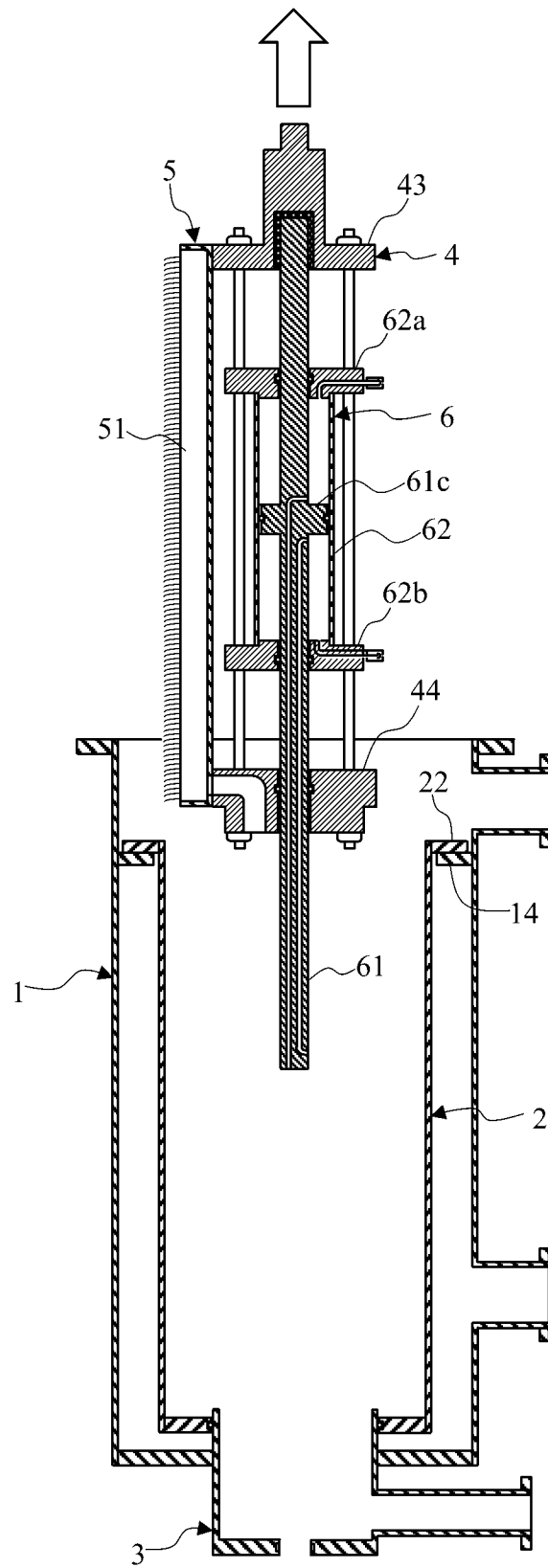
[図5]



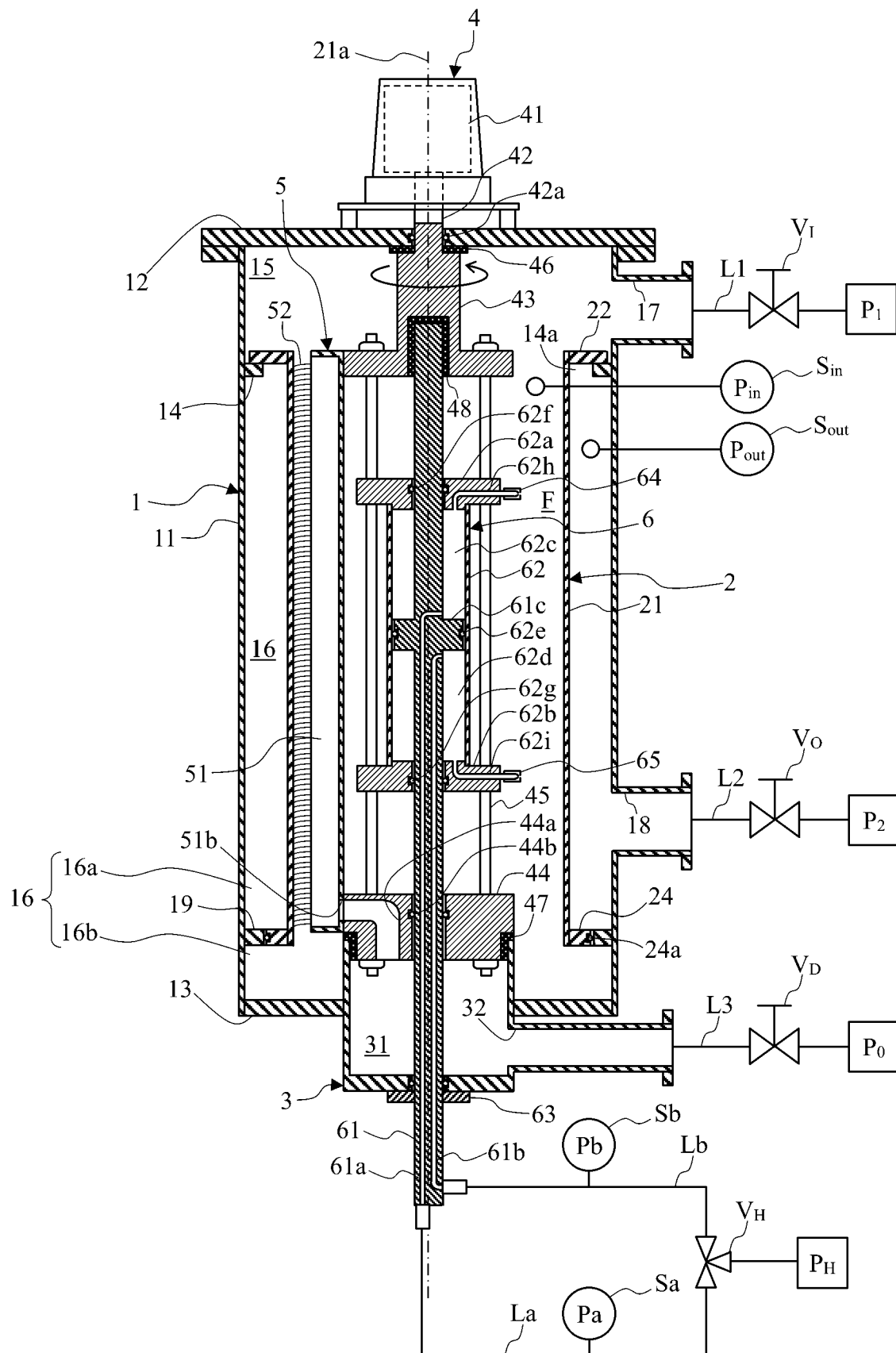
[図6]



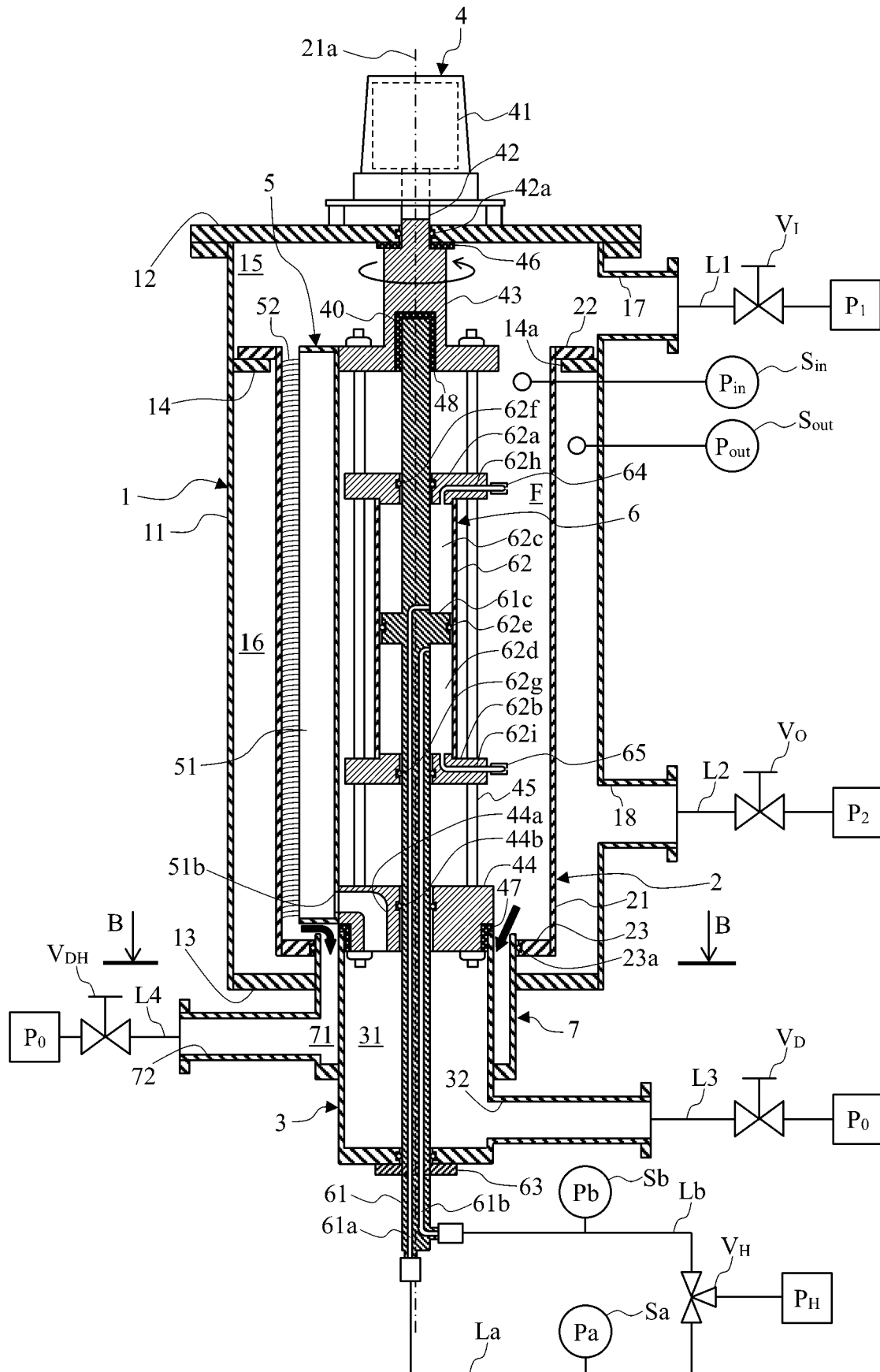
[図9]



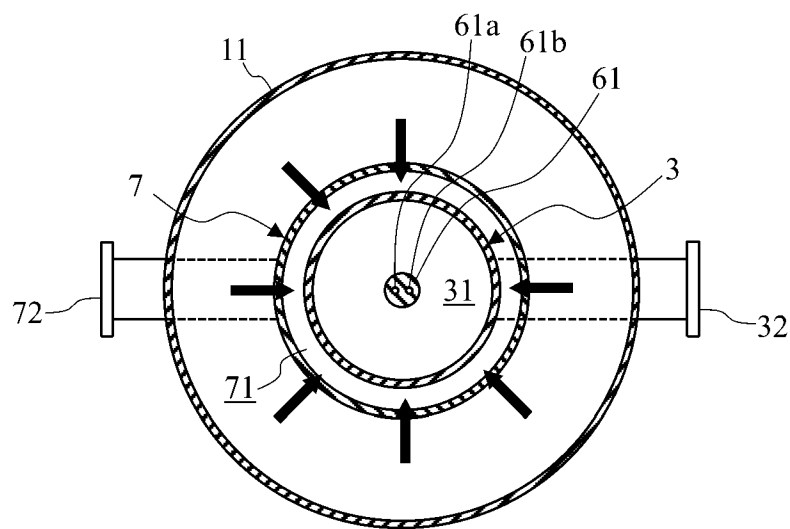
[図10]



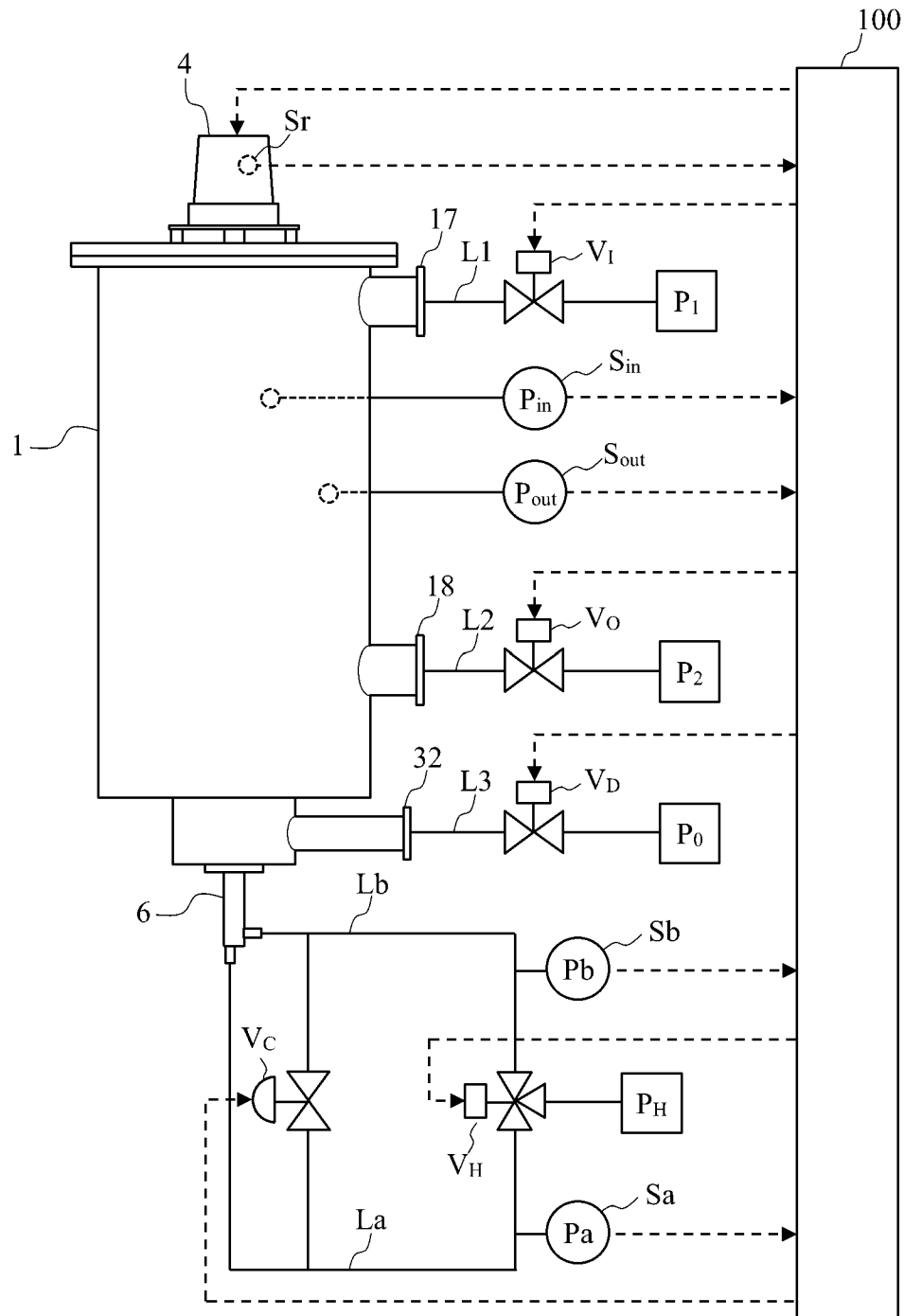
[図11]



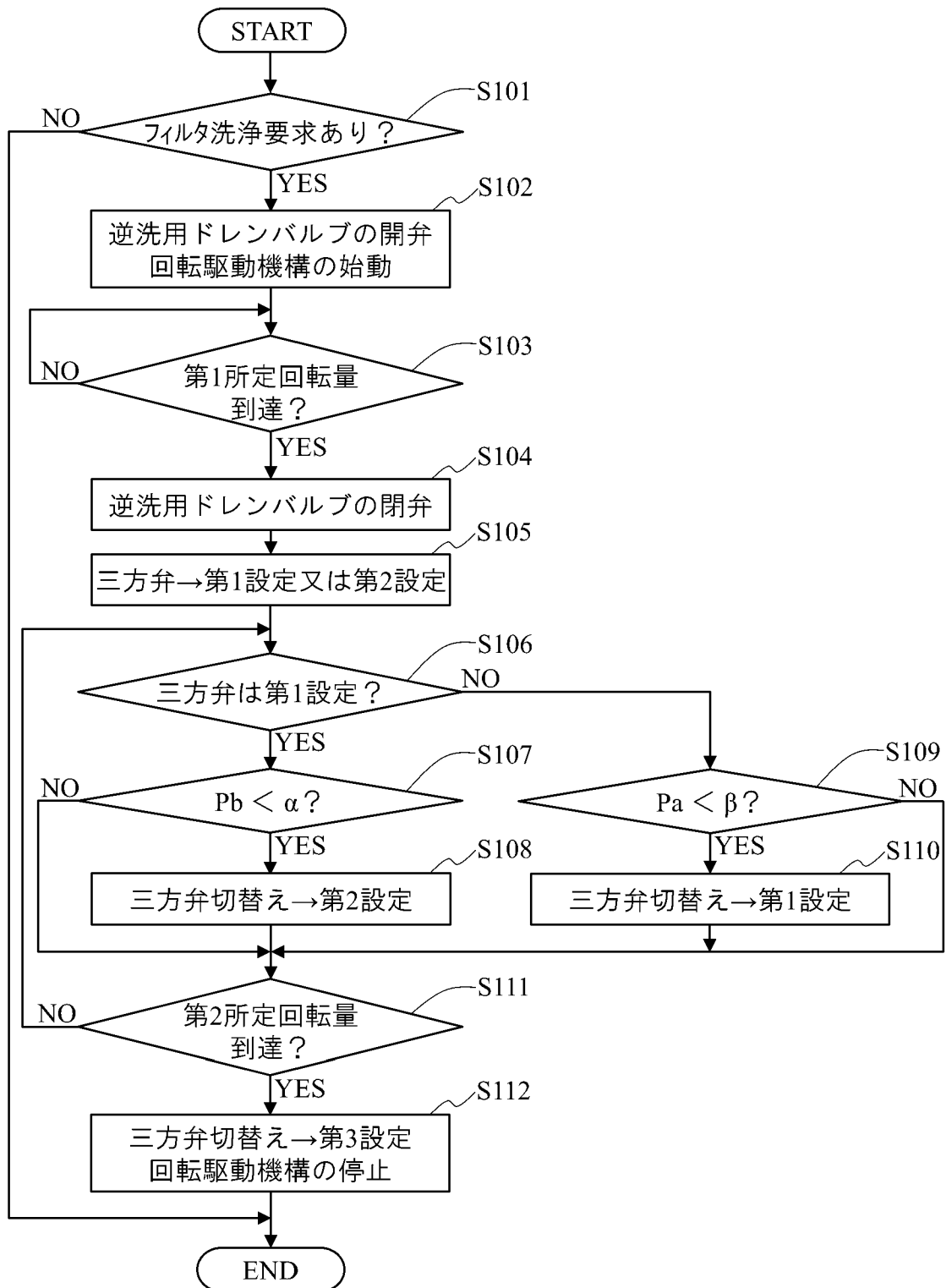
[図12]



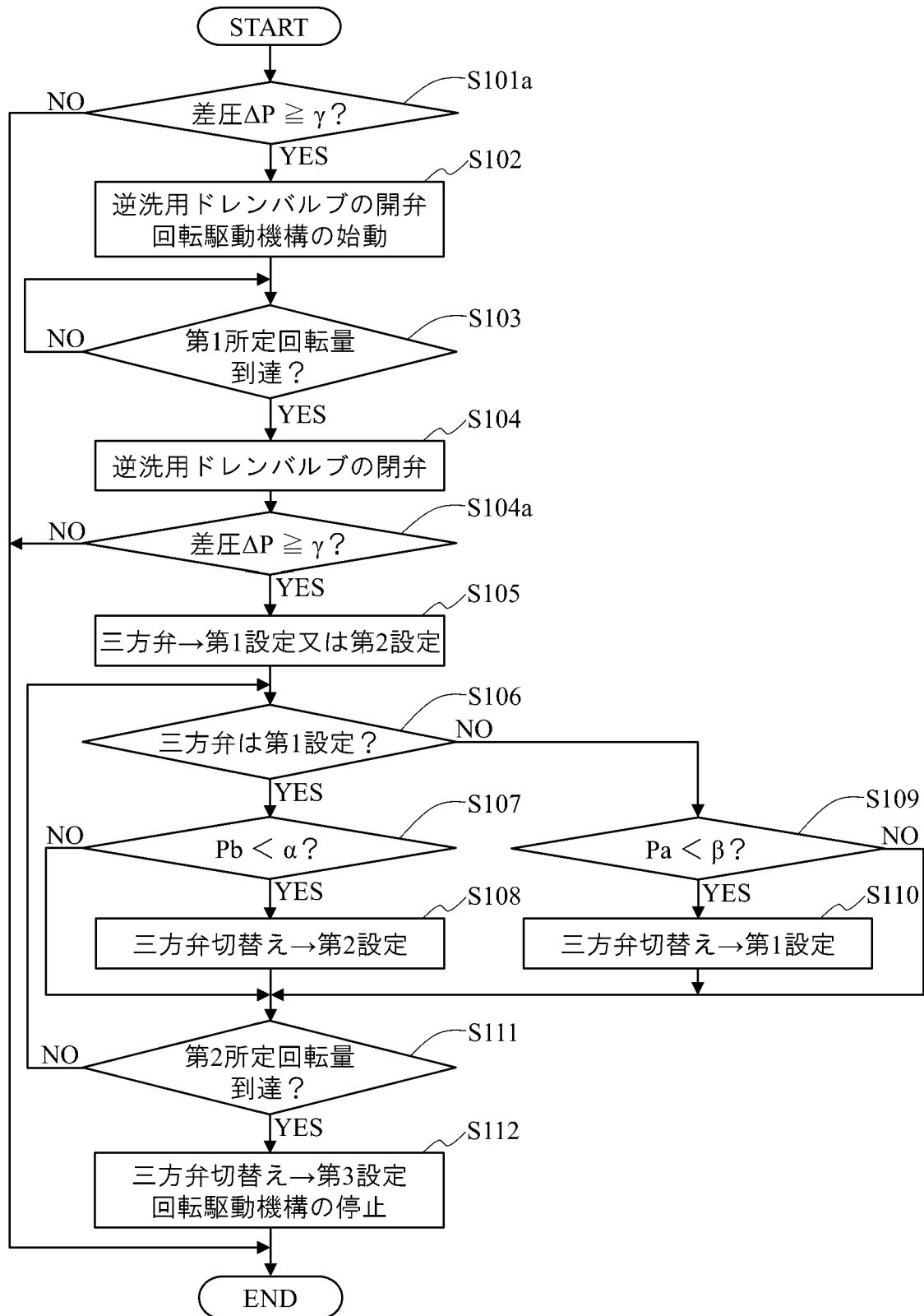
[図16]



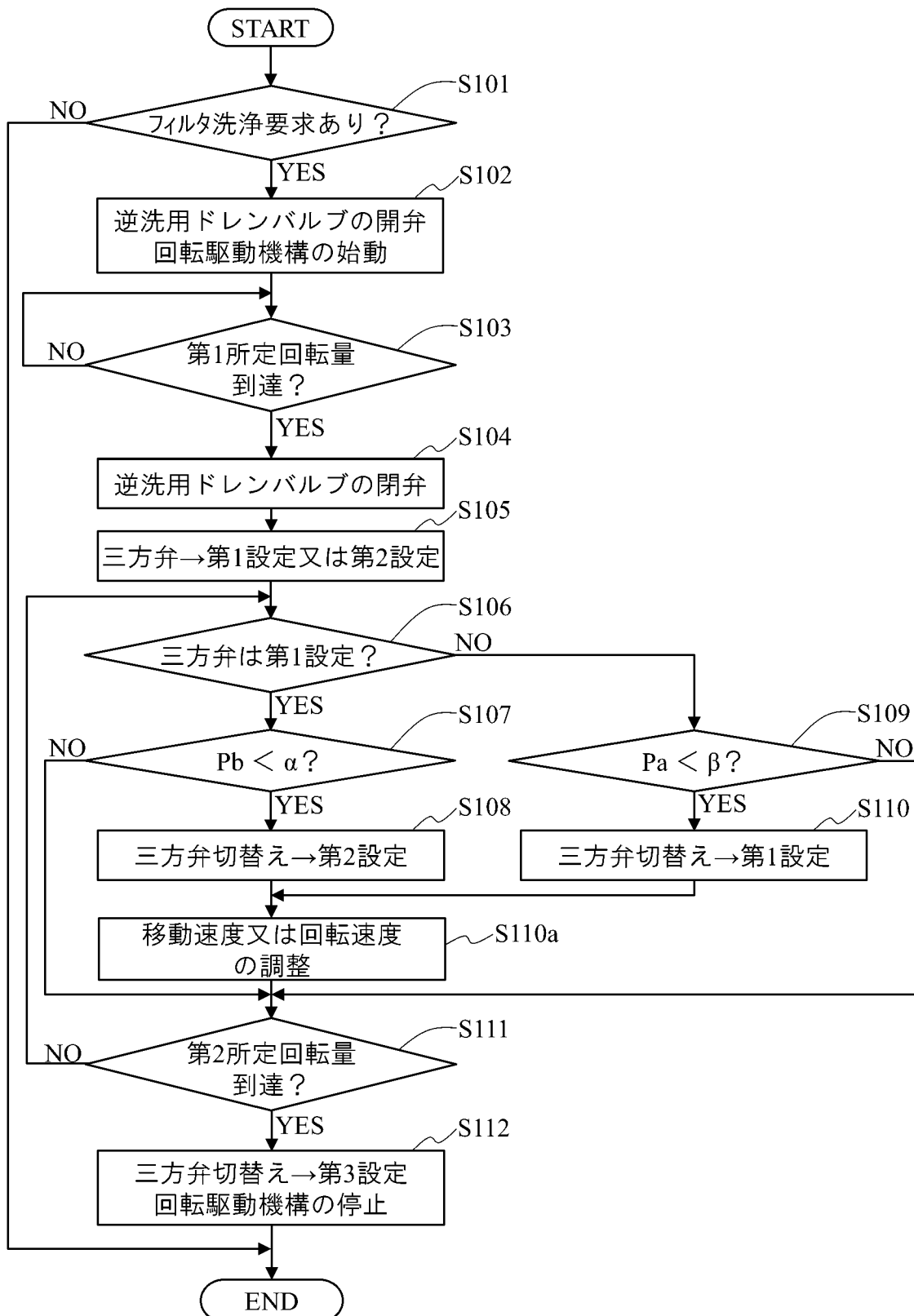
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/023358

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B01D46/24 (2006.01) i, B01D29/11 (2006.01) i, B01D24/48 (2006.01) i, B01D29/60 (2006.01) i, B01D29/66 (2006.01) i

FI: B01D29/10510D, B01D46/24C, B01D29/10510F, B01D29/10520A, B01D29/10520B, B01D29/10530A, B01D29/10530B, B01D29/38510C, B01D29/38520C, B01D29/36C, B01D29/36Z

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)

Int.Cl. B01D46/24, B01D29/11, B01D24/48, B01D29/60, B01D29/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 6-47209 A (FILTRATION LTD.) 22.02.1994 (1994-02-22), claims 1-22, paragraphs [0033], [0034], [0048]-[0050], [0067]-[0071], fig. 3	1, 3, 16 2, 4-15
Y	WO 2018/216247 A1 (FUJI FILTER MFG CO., LTD.) 29.11.2018 (2018-11-29), paragraph [0019], fig. 3(c)	2
Y	JP 2017-6876 A (FUJI FILTER MANUFACTURING CO., LTD.) 12.01.2017 (2017-01-12), paragraphs [0025]-[0029], fig. 2	4-15
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 080250/1973 (Laid-open No. 28374/1975) (TSUJIMARU, Yutaka) 01.04.1975 (1975-04-01), entire text	1-16



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
06.08.2020Date of mailing of the international search report
25.08.2020Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/023358

JP 6-47209 A	22.02.1994	US 5268095 A claims 1-21, page 8, right column, lines 43-55, page 9, left column, line 58 to right column, line 3, page 10, left column, lines 27-48, fig. 3 EP 460842 A1 CA 2043474 A1 KR 10-1992-0000357 A
WO 2018/216247 A1	29.11.2018	US 2019/0388808 A1 paragraph [0063], fig. 3(c) CN 110650784 A KR 10-2020-0010433 A
JP 2017-6876 A	12.01.2017	(Family: none)
JP 50-28374 U1	01.04.1975	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B01D 46/24(2006.01)i; B01D 29/11(2006.01)i; B01D 24/48(2006.01)i; B01D 29/60(2006.01)i; B01D 29/66(2006.01)i FI: B01D29/10 510D; B01D46/24 C; B01D29/10 510F; B01D29/10 520A; B01D29/10 520B; B01D29/10 530A; B01D29/10 530B; B01D29/38 510C; B01D29/38 520C; B01D29/36 C; B01D29/36 Z																				
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B01D46/24; B01D29/11; B01D24/48; B01D29/60; B01D29/66 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年										
日本国実用新案公報	1922-1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971-2020年																			
日本国実用新案登録公報	1996-2020年																			
日本国登録実用新案公報	1994-2020年																			
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 6-47209 A（フィルトレーション リミテッド）22.02.1994（1994-02-22） 請求項1-22, [0033]-[0034], [0048]-[0050], [0067]-[0071], 図3</td> <td>1, 3, 16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>2, 4-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2018/216247 A1（富士フィルター工業株式会社）29.11.2018（2018-11-29） [0019], 図3(c)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2017-6876 A（富士フィルター工業株式会社）12.01.2017（2017-01-12） [0025]-[0029], 図2</td> <td>4-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>日本国実用新案登録出願48-080250号（日本国実用新案登録出願公開50-28374号） の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（辻丸豊） 01.04.1975（1975-04-01）全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	JP 6-47209 A（フィルトレーション リミテッド）22.02.1994（1994-02-22） 請求項1-22, [0033]-[0034], [0048]-[0050], [0067]-[0071], 図3	1, 3, 16	Y		2, 4-15	Y	WO 2018/216247 A1（富士フィルター工業株式会社）29.11.2018（2018-11-29） [0019], 図3(c)	2	Y	JP 2017-6876 A（富士フィルター工業株式会社）12.01.2017（2017-01-12） [0025]-[0029], 図2	4-15	A	日本国実用新案登録出願48-080250号（日本国実用新案登録出願公開50-28374号） の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（辻丸豊） 01.04.1975（1975-04-01）全文	1-16
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																		
X	JP 6-47209 A（フィルトレーション リミテッド）22.02.1994（1994-02-22） 請求項1-22, [0033]-[0034], [0048]-[0050], [0067]-[0071], 図3	1, 3, 16																		
Y		2, 4-15																		
Y	WO 2018/216247 A1（富士フィルター工業株式会社）29.11.2018（2018-11-29） [0019], 図3(c)	2																		
Y	JP 2017-6876 A（富士フィルター工業株式会社）12.01.2017（2017-01-12） [0025]-[0029], 図2	4-15																		
A	日本国実用新案登録出願48-080250号（日本国実用新案登録出願公開50-28374号） の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（辻丸豊） 01.04.1975（1975-04-01）全文	1-16																		
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。																				
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献																				
国際調査を完了した日 06.08.2020		国際調査報告の発送日 25.08.2020																		
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 佐々木 典子 4Q 1586 電話番号 03-3581-1101 内線 3421																		

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/023358

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	6-47209	A	22.02.1994	US 5268095 A 請求項1-21, 8頁右欄43-55 行, 9頁左欄58行-右欄3行, 10頁左欄27-48行, 図3 EP 460842 A1 CA 2043474 A1 KR 10-1992-0000357 A	
WO	2018/216247	A1	29.11.2018	US 2019/0388808 A1 [0063], 図3(c) CN 110650784 A KR 10-2020-0010433 A	
JP	2017-6876	A	12.01.2017	(ファミリーなし)	
JP	50-28374	U1	01.04.1975	(ファミリーなし)	