

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



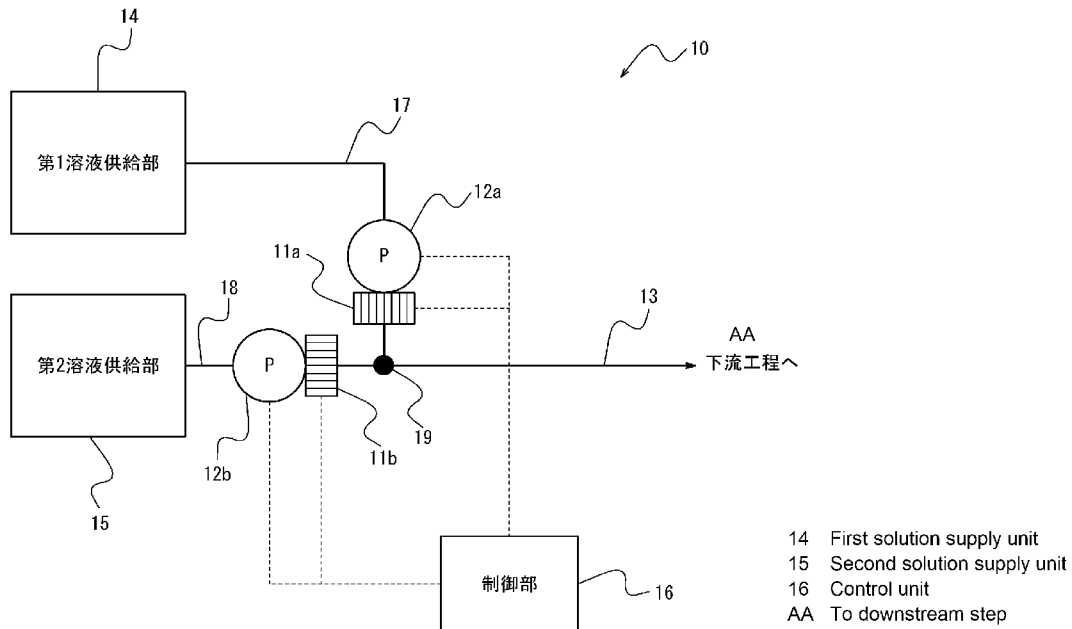
(10) 国際公開番号

WO 2022/201868 A1

- (51) 国際特許分類:
B01F 23/40 (2022.01) *C02F 1/00* (2006.01)
B01F 25/30 (2022.01) *G01N 1/38* (2006.01)
B01F 35/83 (2022.01) *G01N 33/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/003696
- (22) 国際出願日: 2022年1月31日(31.01.2022)
- (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 2021-054177 2021年3月26日(26.03.2021) JP
- (71) 出願人: 横河電機株式会社(YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1808750 東京都武蔵野市中町2丁目9番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松井 康弘 (MATSUI Yasuhiro); 〒1808750 東京都武蔵野市中町2丁目9番3号 横河電機株式会社内 Tokyo (JP). 井上 健太郎 (INOUE Kentaro); 〒1808750 東京都武蔵野市中町2丁目9番3号 横河電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館3 6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,

(54) Title: SOLUTION MIXING SYSTEM AND SOLUTION MIXING METHOD

(54) 発明の名称: 溶液混合システム及び溶液混合方法



(57) Abstract: This solution mixing system comprises a first solution supply unit that supplies a first solution, a first flow path that communicates with the first solution supply unit and that supplies a fluid to the downstream side, a first flow meter that measures the flow rate of the fluid flowing through the first flow path, a first solution-sending pump that sends the fluid flowing through the first flow path to the downstream side, a second solution supply unit that supplies a second solution, a second flow path that communicates with the second solution supply unit and that supplies a fluid to the downstream

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, IT, 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, 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))

side, a second flow meter that measures the flow rate of the fluid flowing through the second flow path, a flow rate control mechanism that controls the flow rate of the fluid flowing through the second flow path, a solution-sending path that is disposed on the downstream side of the first and second flow paths, and a control unit that controls a solution-sending process. The control unit controls the solution-sending process in the first solution-sending pump and the flow rate control mechanism on the basis of information relating to the flow rates measured by the first and second flow meters.

(57) 要約: 溶液混合システムは、第1溶液を供給する第1溶液供給部と、第1溶液供給部と連通し、流体を下流側に供給する第1流路と、第1流路を流れる流体の流量を測定する第1流量計と、第1流路を流れる流体を下流側に送液する第1送液ポンプと、第2溶液を供給する第2溶液供給部と、第2溶液供給部と連通し、流体を下流側に供給する第2流路と、第2流路を流れる流体の流量を測定する第2流量計と、第2流路を流れる流体を制御する流量制御機構と、第1流路及び前記第2流路の下流側に配置された送液路と、送液処理を制御する制御部と、を備え、制御部は、第1流量計及び第2流量計が測定した流量に関する情報に基づいて、第1送液ポンプ及び流量制御機構による送液を制御する。

明 細 書

発明の名称： 溶液混合システム及び溶液混合方法

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2021年3月26日に日本国に特許出願された特願2021-054177号の優先権を主張するものであり、この先の出願の開示全体をここに参照のために取り込む。

技術分野

[0002] 本開示は、溶液混合システム及び溶液混合方法に関する。

背景技術

[0003] 従来、試料水をろ過するに際して、ろ過前に試料水に対して所定の添加物を添加する装置が知られている。例えば、特許文献1には、淡水又はかん水の原水に対し、濃縮水混入装置により塩類を添加した後、膜モジュールでろ過を行う、水の処理装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-344800号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 試料水をろ過する水処理装置において、ろ過を行う膜モジュールに試料水を供給するに際し、流路に供給される試料水の流量が少ないほど、試料水中に含まれる夾雑物が沈殿しやすくなり、その結果として流路が詰まりやすくなる。また、特許文献1に記載されたように、試料水に対して添加物を添加する場合には、その添加割合を調整する必要がある。

[0006] 本開示は、溶液の混合割合を制御しつつ、流路における詰まりを防止しやすい溶液混合システム及び溶液混合方法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

- [0007] 幾つかの実施形態に係る溶液混合システムは、第1溶液を供給する第1溶液供給部と、第1溶液供給部と連通し、流体を下流側に供給する第1流路と、前記第1流路を流れる流体の流量を測定する第1流量計と、前記第1流路を流れる流体を下流側に送液する第1送液ポンプと、第2溶液を供給する第2溶液供給部と、第2溶液供給部と連通し、流体を下流側に供給する第2流路と、前記第2流路を流れる流体の流量を測定する第2流量計と、前記第2流路を流れる流体を制御する流量制御機構と、前記第1流路及び前記第2流路と連通し、前記第1流路及び前記第2流路の下流側に配置された送液路と、流体の送液処理を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、前記第1流量計及び前記第2流量計が測定した流量に関する情報に基づいて、前記第1送液ポンプ及び前記流量制御機構による送液を制御する。これにより、第1溶液と第2溶液との混合割合を制御しつつ、流路に所定の流量以上の流体を供給することにより、詰まりを防止しやすくなる。
- [0008] 一実施形態において、前記流量制御機構は、前記第2流路を流れる流体を下流側に送液する第2送液ポンプであってよい。これにより、流体を下流側に送るために十分な圧力を確保しやすくなる。
- [0009] 一実施形態において、絞り開度を変えることによって、下流側に流れる流体の流量を無段階に調整可能な絞り弁であってよい。これにより、残存圧力を利用して、流体を下流側に送液することができる。
- [0010] 一実施形態において、前記溶液混合システムは、前記送液路に配置され、検出対象となる成分の量又は濃度を測定可能な成分検出部を備え、前記制御部は、さらに前記成分検出部が測定した前記成分の量又は濃度に関する情報に基づいて、前記第1送液ポンプ及び前記流量制御機構による送液を制御してもよい。これにより、送液路における検出対象となる成分の実際の量又は濃度に基づいて、第1溶液と第2溶液との混合割合を制御することができる。
- [0011] 一実施形態において、前記溶液混合システムは、前記第2流路と合流するように設けられ、前記第2流路に洗浄水を流入させるための洗浄水供給流路

をさらに備えていてもよい。これにより、第2流路が洗浄可能であるため、洗浄により、過去に第2流路に供給された試料水によるコンタミネーション等の影響を抑えることができる。

[0012] 一実施形態において、前記第2溶液供給部は、設備において試料水が流れる試料水流路から試料水を採水する機構として構成されていてもよい。これにより、第2流路に、第2溶液としての試料水が供給される。

[0013] 幾つかの実施形態に係る溶液混合方法は、第1溶液を供給する第1溶液供給部と、第1溶液供給部と連通し、流体を下流側に供給する第1流路と、前記第1流路を流れる流体の流量を測定する第1流量計と、前記第1流路を流れる流体を下流側に送液する第1送液ポンプと、第2溶液を供給する第2溶液供給部と、第2溶液供給部と連通し、流体を下流側に供給する第2流路と、前記第2流路を流れる流体の流量を測定する第2流量計と、前記第2流路を流れる流体を制御する流量制御機構と、前記第1流路及び前記第2流路と連通し、前記第1流路及び前記第2流路の下流側に配置された送液路と、を備える溶液混合システムが実行する溶液混合方法であって、前記第1流量計及び前記第2流量計が測定した流量に関する情報を取得するステップと、前記流量に関する情報に基づいて、前記第1送液ポンプ及び前記流量制御機構による送液を制御するステップと、を含む。これにより、第1溶液と第2溶液との混合割合を制御しつつ、流路に所定の流量以上の流体を供給することにより、詰まりを防止しやすくなる。

発明の効果

[0014] 本開示によれば、溶液の混合割合を制御しつつ、流路における詰まりを防止しやすい溶液混合システム及び溶液混合方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]比較例に係る、前処理を行うろ過装置の概略構成図である。

[図2]本開示の第1実施形態に係る溶液混合システムの概略構成図である。

[図3]本開示の第2実施形態に係る溶液混合システムの概略構成図である。

[図4]本開示の第3実施形態に係る溶液混合システムの概略構成図である。

[図5]図4の溶液混合システムにより溶液混合の処理が行われているときの流体の流れを示す概略図である。

[図6]図4の溶液混合システムにより第1流路の洗浄が行われているときの流体の流れを示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

[0017] 一般に、少量の水試料をろ過する場合、口径の小さい小型フィルタを用いてろ過することによって、水試料が散逸することを防ぐことができる。少量とは、例えば2リットル以下の容量を言う。一方、大容量の水試料をろ過する場合、ろ過時間を短くできるように、口径の大きい大型フィルタが用いられる。大容量とは、例えば2リットルを超える容量を言う。

[0018] 仮に、少量の試料水を大型フィルタでろ過する場合、フィルタの口径に対して供給される試料水の量が少ないため、フィルタ全体に広がった試料水にかかる圧力が均一でなくなり、試料水がフィルタを均一に透過しなくなるため、ろ過効率が低下する。例えば長時間連続採水する場合には、ろ過する試料水の総量が多くなるため、単位時間当たりの試料水の流量が小さくとも、大型フィルタが用いられる。この場合に、フィルタに供給される試料水の流量が小さいと、均一な透過制御が困難となる。フィルタに供給される流量に偏りが生じると、ろ過効率が低下したり、膜破断が発生したりする可能性がある。

[0019] このような問題を防ぐために、例えば、試料水に対して所定の溶液を予め混合する前処理を行うことによって、フィルタに供給される流体の流量を増やすという対応が行われる場合がある。この場合、フィルタに供給される流体の流量が増加することにより、フィルタにかかる流体の圧力がより均一化しやすくなる。

[0020] 図1は、比較例に係る、前処理を行うろ過装置1の概略構成図である。図1に示すように、比較例に係るろ過装置1は、ろ過膜2と、吸引ポンプ3と、溶液供給部4と、試料水供給部5と、送液ポンプ6と、を備える。

- [0021] ろ過膜 2 は、フィルタを備え、ろ過膜 2 に供給された流体をフィルタによりろ過する。例えば、ろ過装置 1 が、陰電荷膜を用いて細菌やウイルスなどを含む微生物を試料水中から捕捉する、陰電荷膜法による処理を行う装置である場合、ろ過膜 2 は、負電荷に帯電した陰電荷膜である。
- [0022] 吸引ポンプ 3 は、ろ過膜 2 の下流側に設けられている。吸引ポンプ 3 は、減圧状態を作り出すことにより、ろ過膜 2 の上流側から下流側に流体を引き込む。吸引ポンプ 3 は、例えばアスピレータにより構成されている。
- [0023] 試料水供給部 5 は、ろ過装置 1 に試料水を供給する。試料水供給部 5 は、ろ過膜 2 の上流側に設けられている。試料水供給部 5 は、例えば水処理プラント等から採水された試料水を供給する。試料水供給部 5 は、例えば水処理プラント等からホース又はチューブなどで採水された試料水を供給する機構として構成されていてもよく、水処理プラント等で採水された試料水を貯水するタンクとして構成されていてもよい。試料水供給部 5 は、ろ過膜 2 と、流路 7 により連通している。試料水は、試料水供給部 5 から、流路 8 を通ってろ過膜 2 に供給される。
- [0024] 溶液供給部 4 は、試料水に混合される所定の溶液を供給する。溶液供給部 4 は、例えば所定の溶液を貯留する設備からホース又はチューブなどで取得した所定の溶液を供給する機構として構成されていてもよく、所定の溶液を貯留するタンクとして構成されていてもよい。ろ過装置 1 が陰電荷膜法による処理を行う装置である場合、所定の溶液は、塩化マグネシウム溶液である。ただし、所定の溶液は、塩化マグネシウム溶液に限られず、ろ過装置 1 が実行する処理に応じて適宜の溶液が用いられてよい。溶液供給部 4 は、ろ過膜 2 の上流側において、試料水供給部 5 と並列に設けられている。すなわち、溶液供給部 4 は、塩化マグネシウム溶液を下流側に供給する流路 7 と連通しており、流路 7 は、結節点 9 において流路 8 に合流するように構成されている。
- [0025] 流路 7 には、送液ポンプ 6 が設けられている。送液ポンプ 6 は、所定の溶液の下流側への送液を制御するポンプである。送液ポンプ 6 は、例えば、軟

質チューブをローラーでしごいて送液するペリスタポンプ（登録商標）であってよく、所定の溶液を送液可能な他のポンプであってもよい。

[0026] 図1に示す比較例に係るろ過装置1では、吸引ポンプ3により試料水が試料水供給部5から下流側に吸引される。この試料水に対して、溶液供給部4から塩化マグネシウム溶液が混合される。ろ過膜2には、試料水と塩化マグネシウム溶液とが混合された混合溶液が供給される。これによって、フィルタに供給される流体の流量を増やすことができる。

[0027] このように、比較例に係るろ過装置1では、試料水の吸引ろ過を行うに際し、塩化マグネシウム溶液が送液ポンプ6で試料水に添加される。添加された塩化マグネシウム溶液は、試料水に混合されて、混合溶液がろ過膜2を透過することによりろ過が行われる。

[0028] このような構成を有するろ過装置1において、試料水のろ過動力は、吸引ポンプ3のみに依存している。流体が管等の流路を流れる場合、流路における単位時間当たりの流量が少ないほど、流路やフィルタに汚れや滑りが付着しやすくなる。汚れや滑りが蓄積されると、ろ過装置1において詰まりが発生しうる。特に、夾雑物を含む試料水がろ過装置1に供給される場合、流量が少ないほど、試料水中の夾雑物が沈殿しやすくなる。減圧状態によって流体を引き込む吸引ポンプ3は、上流側から下流側に流体を送液する送液ポンプと比較して、流体を下流側に送る力が弱いため、試料水が夾雑物を多く含む場合には、夾雑物が沈殿する可能性が高くなる。

[0029] また、試料水に添加された塩化マグネシウム溶液は、流路8における結節点9からろ過膜2までを流れる間に混合される。例えば、結節点9からろ過膜2までの長さが1 mである場合、試料水と塩化マグネシウム溶液とは、1 mの流路8を流れている間に混合される。しかしながら、塩化マグネシウム溶液の試料水に対する添加割合を調整することは容易ではない。また、ろ過装置1は、別途の特別な混合機構を有さないため、混合溶液がろ過膜2に到達した際の塩化マグネシウム溶液の濃度は、不明である。

[0030] このように、試料水に対して所定の溶液を予め混合する前処理を行う場合

、上述したような混合に伴う問題が発生し得る。

[0031] 特許文献 1 には、塩濃度又は pH を調整する溶液を間欠的に原水に供給することにより、膜分離処理を継続しつつ、高い効率で分離膜を殺菌することができ、長期間にわたって連続運転してもモジュール間差圧の上昇が小さい水処理方法及び装置が記載されている。特許文献 1 に記載された方法及び装置は、膜モジュールに流入する原水を、一定濃度以上の塩濃度の条件下で、一定時間のみ原水の pH を 4 以下として分離膜に供給することにより、淡水を得ながら分離膜を効果的に殺菌できるという知見に基づくものである。すなわち、特許文献 1 に記載された方法及び装置の目的は、微生物を殺菌することである。しかしながら、その殺菌効果は pH を下げることによって得られるものであり、塩濃度を増加させることのみによっては、発明の効果を得ることができない。

[0032] 具体的には、特許文献 1 に記載された膜分離装置は、pH 調整剤混入装置により酸を原水に混入することによって膜モジュールに供給される原水の pH を低下させるとともに、濃縮水混入装置により塩類や塩類含有液を原水に添加することによって膜モジュールに供給される原水の塩濃度を上昇させる。この処理は、例えば 1 週間に 1 回以上の頻度で、かつ、1 回あたり 5 分以上 150 分以下の範囲内で実施される。また、膜モジュールが逆浸透膜を備えている場合には、脱塩処理により塩濃度の高い濃縮水が得られるため、膜モジュールによって得られる濃縮水を原水に還流させることで、コストの低下が図られている。

[0033] 特許文献 1 に記載された膜分離装置は、膜の透過効率及び損傷原因に関する維持管理を目的としているため、塩類や塩類含有液の添加は、間欠的に（例えば 1 週間に 1 回以上の頻度で）実施されるに留まる。また、逆浸透膜を備えた膜モジュールにより得られる濃縮水を還元する方法は、例えば陰電荷膜法のような、微生物を濃縮する処理に対しては適用できない。

[0034] 以下、上述した問題を解決可能な溶液混合システム及び溶液混合方法について説明する。

[0035] (第1実施形態)

図2は、本開示の第1実施形態に係る溶液混合システム10の概略構成図である。溶液混合システム10は、複数の溶液を混合するために用いられるシステムである。図2において、機構同士を結ぶ実線は流体の経路を示し、機構同士を結ぶ破線は電気信号の経路を示す。本実施形態では、溶液混合システム10は、第1溶液及び第2溶液という2種類の溶液を混合するとして説明する。溶液混合システム10により混合された後の混合溶液は、下流工程に送られ、下流工程における処理が実行される。下流工程における処理は、混合溶液を用いた任意の処理であってよく、例えばろ過処理であってよい。

[0036] 図2に示すように、本実施形態に係る溶液混合システム10は、第1流量計11aと、第2流量計11bと、第1送液ポンプ12aと、第2送液ポンプ12bと、第1溶液供給部14と、第2溶液供給部15と、制御部16と、を備える。

[0037] 第1溶液供給部14は、流体を下流側に供給する第1流路17と連通しており、第2溶液供給部15は、流体を下流側に供給する第2流路18と連通している。第1流路17と第2流路18とは、結節点19で合流するように構成されており、結節点19よりも下流側には、第1流路17及び第2流路18と連通する1本の送液路13が設けられている。

[0038] 第1流量計11a及び第1送液ポンプ12aは、結節点19よりも上流側の第1流路17に設けられている。第2流量計11b及び第2送液ポンプ12bは、結節点19よりも上流側の第2流路18に設けられている。

[0039] 第1流量計11a及び第2流量計11bは、流路を流れる流体の流量を測定する。具体的には、第1流量計11aは、第1流路17の内部を流れる流体の流量を測定する。また、第2流量計11bは、第2流路18の内部を流れる流体の流量を測定する。第1流量計11a及び第2流量計11bは、測定した流量に関する情報を、制御部16に送信する。

[0040] 第1送液ポンプ12a及び第2送液ポンプ12bは、流路を流れる流体を

下流側に送液するポンプである。具体的には、第1送液ポンプ12aは、第1流路17の内部を流れる流体を送液する。また、第2送液ポンプ12bは、第2流路18の内部を流れる流体を送液する。第2送液ポンプ12bは、本開示における「流量制御機構」として機能する。第1送液ポンプ12a及び第2送液ポンプ12bは、例えば、軟質チューブをローラーでしごいて送液するペリスタポンプ（登録商標）であってよく、所定の溶液を送液可能な他のポンプであってもよい。第1送液ポンプ12a及び第2送液ポンプ12bは、制御部16から受信した制御信号に基づいて、流体の送液を制御する。

[0041] 第1溶液供給部14は、第1溶液を供給する。第1溶液供給部14は、例えば第1溶液を貯留する設備からホース又はチューブなどで取得した第1溶液を供給する機構として構成されていてもよく、第1溶液を貯留するタンクとして構成されていてもよい。第1溶液供給部14は、第1流路17から第1溶液を下流側に供給する。

[0042] 第2溶液供給部15は、第2溶液を供給する。第2溶液供給部15は、例えば第2溶液を貯留する設備からホース又はチューブなどで取得した第2溶液を供給する機構として構成されていてもよく、第2溶液を貯留するタンクとして構成されていてもよい。第2溶液供給部15は、第2流路18から第2溶液を下流側に供給する。

[0043] 制御部16は、溶液混合システム10における溶液混合の処理を制御及び管理するプロセッサである。制御部16は、制御手順を規定したプログラムを実行するCPU（Central Processing Unit）等のプロセッサで構成される。プロセッサにより実行されるプログラムは、例えば記憶媒体等に格納される。制御部16は、例えばコンピュータ等の情報処理装置が備えていてよい。

[0044] 制御部16は、第1流量計11a及び第2流量計11bが測定した流量に関する情報を受信する。制御部16は、受信した流量に関する情報に基づいて、第1送液ポンプ12a及び第2送液ポンプ12bに対して制御信号を送

信することにより、第1送液ポンプ12a及び第2送液ポンプ12bによる送液を制御する。

[0045] 具体的には、制御部16は、例えば、第1流路17及び第2流路18における流体の流量が所定の流量以上となるように、第1送液ポンプ12a及び第2送液ポンプ12bを制御する。これにより、制御部16は、第1流路17及び第2流路18において、夾雑物等が沈殿しにくい流量で、流体を送液することができる。また、制御部16は、例えば、第1溶液と第2溶液とが、所定の割合で下流側に送液されるように制御する。すなわち、制御部16は、第1流路17から供給される第1溶液の流量と、第2流路18から供給される第2溶液との割合が、所定の割合となるように、第1送液ポンプ12a及び第2送液ポンプ12bを制御する。これにより、制御部16は、第1溶液と第2溶液との混合割合を制御することができる。

[0046] このように、本実施形態に係る溶液混合システム10によれば、制御部16が、第1流量計1a及び第2流量計11bが測定した流量に関する情報に基づいて、第1送液ポンプ12a及び第2送液ポンプ12bによる送液を制御するため、第1溶液と第2溶液との混合割合を制御しつつ、流路に所定の流量以上の流体を供給することにより、詰まりを防止しやすくなる。溶液混合システム10では、送液ポンプ12a及び12bを使用することにより、流体を下流側に送るために十分な圧力を確保しやすくなる。

[0047] 溶液混合システム10によれば、詰まりが防止されることにより、例えばろ過などの下流工程の効率低下を防ぐこともできる。また、溶液混合システム10では、制御部16の制御により流量管理を行うことができるため、単位時間当たりの少量サンプリングを行うことも可能である。

[0048] 溶液混合システム10によれば、制御部16による流量の調整により、目的に応じた第1溶液と第2溶液との調製を行うことができる。そのため、従来と比較して、溶液混合処理における工程を効率化することができる。また、溶液の混合割合を常時調整することができるため、混用溶液の質を所望の質に近づけることができる。つまり、混合の質を向上させることができる。

[0049] なお、第1実施形態に係る溶液混合システム10において、各機構は着脱可能に構成されていてよい。着脱可能に構成されていることにより、使用しない機構については、取り外して洗浄する等を行うことができる。

[0050] (第2実施形態)

図3は、本開示の第2実施形態に係る溶液混合システム20の概略構成図である。図3において、機構同士を結ぶ実線は流体の経路を示し、機構同士を結ぶ破線は電気信号の経路を示す。溶液混合システム20は、第1実施形態に係る溶液混合システム10と同様に、複数の溶液を混合するために用いられるシステムである。以下、第2実施形態に係る溶液混合システム20の詳細について、第1実施形態に係る溶液混合システム10と共通する点については、適宜説明を省略しながら、説明する。

[0051] 図3に示すように、本実施形態に係る溶液混合システム20は、第1流量計11aと、第2流量計11bと、第1送液ポンプ12aと、第2送液ポンプ12bと、第1溶液供給部14と、第2溶液供給部15と、制御部16と、を備える。第1溶液供給部14は、流体を下流側に供給する第1流路17と連通しており、第2溶液供給部15は、流体を下流側に供給する第2流路18と連通している。第1流路17と第2流路18とは、結節点19で合流するように構成されており、結節点19よりも下流側には、第1流路17及び第2流路18と連通する1本の送液路13が設けられている。

[0052] 本実施形態において、第1流量計11a、第2流量計11b、第1送液ポンプ12a、第2送液ポンプ12b、第1溶液供給部14、第1流路17、第2流路18、結節点19及び送液路13の構成及び機能は、第1実施形態に係る溶液混合システム10と同様である。

[0053] 本実施形態において、第2溶液は試料水である。本実施形態において、第2溶液供給部15は、例えば水処理プラント等の設備において試料水が流れる試料水流路21から試料水を採水する機構として構成されている。すなわち、本実施形態では、試料水流路21に流れる試料水の一部が、第2溶液供給部15により溶液混合システム20の第2流路18に引き込まれる。

- [0054] 本実施形態において、第1溶液は、試料水に添加される添加溶液である。添加溶液は、例えば下流工程において陰電荷膜法による処理を行う場合、塩化マグネシウム溶液である。ただし、添加溶液は、塩化マグネシウム溶液に限られず、下流工程で実行される処理に応じて適宜の溶液が用いられてよい。
- [0055] 本実施形態では、第2流路18と合流するように、洗浄水を流入させるための洗浄水供給流路22が、設けられている。具体的には、洗浄水供給流路22は、第2溶液供給部15よりも下流側で、第2流量計11b及び第2送液ポンプ12bよりも上流側において、第2流路18に合流するように、第2流路18と連通して設けられている。洗浄水は、第2流路18に試料水を供給して溶液混合システム20による溶液混合の処理を行った後、第2流路18を洗浄するために供給される流体である。洗浄水供給流路22は、可能な限り第2溶液供給部15に近い位置で、第2流路18と合流するように設けられていることが好ましい。洗浄水供給流路22が第2流路18と合流する位置が第2溶液供給部15に近いほど、洗浄水を、第2流路18のより上流側から供給し、洗浄することができる。
- [0056] 本実施形態では、第2流路18に、洗浄水を排水するための洗浄水排水流路23が、設けられている。具体的には、洗浄水排水流路23は、第2流量計11b及び第2送液ポンプ12bよりも下流側で、結節点19よりも上流側において、第2流路18から分岐するように、第2流路18と連通して設けられている。洗浄水排水流路23は、可能な限り結節点19に近い位置で、第2流路18から分岐するように設けられていることが好ましい。洗浄水排水流路23が第2流路18から分岐する位置が結節点19に近いほど、洗浄水を、第2流路18のより下流側まで供給し、洗浄することができる。
- [0057] 洗浄水供給流路22及び洗浄水排水流路23には、それぞれ第2流路18との連通状態を制御可能な、図示しない弁が設けられている。第2溶液供給部15から第2流路18に試料水が供給される場合には、当該弁は閉じられており、第2流路18を洗浄する場合には、当該弁は開けられて、洗浄水供

給流路 22 から洗浄水が供給され、洗浄水排水流路 23 から洗浄水が排水される。

[0058] 本実施形態に係る溶液混合システム 20 は、さらに成分検出部 24 を備える。成分検出部 24 は、送液路 13 に設けられる。成分検出部 24 は、検出対象となる成分を検出する。本実施形態では、成分検出部 24 は、試料水に添加溶液が混合された混合溶液における、添加溶液の成分（添加成分）を検出する。成分検出部 24 は、混合溶液に含まれる添加成分の量又は濃度を測定する。例えば、添加溶液が塩化マグネシウム溶液である場合、成分検出部 24 は、混合溶液中の塩化マグネシウムの濃度を測定する。成分検出部 24 は、対象となる添加成分の量又は濃度を測定可能な公知の機器によって構成されていてよい。成分検出部 24 は、例えば添加成分の濃度を検出可能な濃度センサにより構成されていてよい。成分検出部 24 は、例えば混合溶液の電気伝導率を測定可能な電気伝導率計により構成されていてよい。成分検出部 24 は、測定した添加成分の量又は濃度に関する情報を、制御部 16 に送信する。成分検出部 24 は、送液路 13 において、下流工程に近い位置に設けられることが好ましい。成分検出部 24 が設けられる位置が下流工程に近いほど、下流工程に供給される直前の混合溶液における、対象となる成分の量又は濃度を測定することができる。

[0059] 本実施形態では、制御部 16 は、第 1 流量計 11a 及び第 2 流量計 11b により測定された流量と、成分検出部 24 により測定された量又は濃度とに基づいて、第 1 送液ポンプ 12a 及び第 2 送液ポンプ 12b による流体の送液量を制御する。具体的には、制御部 16 は、成分検出部 24 により測定された量又は濃度が、所望の量又は濃度範囲に含まれるか否かを判定する。制御部 16 は、成分検出部 24 により測定された量又は濃度が、所望の量又は濃度範囲に含まれる場合、第 1 送液ポンプ 12a 及び第 2 送液ポンプ 12b の送液状態を維持する。制御部 16 は、成分検出部 24 により測定された量又は濃度が、所望の量又は濃度範囲に含まれない場合、成分検出部 24 により測定される量又は濃度が、所望の量又は濃度範囲内に収まるように、第 1

送液ポンプ 12 a 及び第 2 送液ポンプ 12 b の送液状態を制御する。例えば、成分検出部 24 により測定された量又は濃度が、所望の量又は濃度範囲よりも高い場合、制御部 16 は、第 1 送液ポンプ 12 a による試料水の送液量を上げるか、第 2 送液ポンプ 12 b による添加溶液の送液量を下げるか、あるいはその双方を行う。例えば、成分検出部 24 により測定された量又は濃度が、所望の量又は濃度範囲よりも低い場合、制御部 16 は、第 1 送液ポンプ 12 a による試料水の送液量を下げるか、第 2 送液ポンプ 12 b による添加溶液の送液量を上げるか、あるいはその双方を行う。溶液混合システム 20 は、このように制御することで、混合溶液中の、添加溶液の成分の量又は濃度が所望の量又は濃度になるように、添加溶液の添加量を調整することができる。このように、制御部 16 は、成分検出部 24 により測定された量又は濃度に基づいて、フィードバック制御を行うことができる。

[0060] なお、制御部 16 は、ここに記載した制御を実行するに際し、第 1 流路 17 及び第 2 流路 18 における流体の流量が所定の流量以上となるように、第 1 送液ポンプ 12 a 及び第 2 送液ポンプ 12 b を制御する。

[0061] 溶液混合システム 20 では、試料水に対して添加溶液を混合する溶液混合の処理が完了すると、洗浄水供給流路 22 から洗浄水が第 2 流路 18 に供給され、第 2 流路 18 が洗浄される。これにより、第 2 流路が洗浄されるため、過去に第 2 流路に供給された試料水によるコンタミネーション等の影響を抑えることができる。

[0062] このように、本実施形態に係る溶液混合システム 20 によれば、制御部 16 は、さらに成分検出部 24 が測定した成分の量又は濃度に関する情報に基づいて、第 1 送液ポンプ 12 a 及び第 2 送液ポンプ 12 b による送液を制御するため、送液路 13 における試料水に対する添加成分の実際の添加割合に基づいて、第 1 溶液（塩化マグネシウム溶液）と第 2 溶液（試料水）との混合割合を制御しつつ、流路に所定の流量以上の流体を供給することにより、詰まりを防止しやすくなる。溶液混合システム 20 は、上述した溶液混合システム 10 が有する他の効果についても、同様に有することができる。

[0063] (第3実施形態)

図4は、本開示の第3実施形態に係る溶液混合システム30の概略構成図である。溶液混合システム30は、第2実施形態に係る溶液混合システム20と同様に、複数の溶液を混合するために用いられるシステムである。以下、第3実施形態に係る溶液混合システム30の詳細について、第2実施形態に係る溶液混合システム20と共通する点については、適宜説明を省略しながら、説明する。

[0064] 図4に示すように、本実施形態に係る溶液混合システム30は、第1流量計11aと、第1送液ポンプ12aと、第1溶液供給部14と、第2溶液供給部15と、制御部16と、成分検出部24と、を備える。第1溶液供給部14は、流体を下流側に供給する第1流路17と連通しており、第2溶液供給部15は、流体を下流側に供給する第2流路18と連通している。第1流路17と第2流路18とは、結節点19で合流するように構成されており、結節点19よりも下流側には、第1流路17及び第2流路18と連通する1本の送液路13が設けられている。また、第2流路18には、第2流路18に合流するように洗浄水供給流路22が設けられる。洗浄水供給流路22は、第2溶液供給部15の近くに設けられることが好ましい。

[0065] 本実施形態において、第1流量計11a、第1送液ポンプ12a、第1溶液供給部14、第2溶液供給部15、第1流路17、第2流路18、結節点19、送液路13、試料水流路21、洗浄水供給流路22及び成分検出部24の構成及び機能は、第2実施形態に係る溶液混合システム20と同様である。

[0066] 本実施形態に係る溶液混合システム30は、第2実施形態に係る溶液混合システム20が備える第2流量計11b及び第2送液ポンプ12bを備えない。

[0067] 本実施形態に係る溶液混合システム30は、絞り弁31を備える。絞り弁31は、第2流路18に設けられる。絞り弁31は、絞り開度を変えることによって、下流側に流れる流体（ここでは試料水）の流量を無段階に調整可

能な弁である。絞り弁 31 は、本開示における「流量制御機構」として機能する。図 4 に示すように、絞り弁 31 は、特に、第 2 流路 18 において、結節点 19 よりも上流側に設けられている。絞り弁 31 は、可能な限り結節点 19 に近い位置に設けられることが好ましい。絞り弁 31 が設けられる位置が結節点 19 に近いほど、添加溶液を添加する直前で、試料水の供給量を調整できる。絞り弁 31 は、流量測定機能を有し、絞り弁 31 を通過する流体の流量を測定可能である。すなわち、本実施形態では、絞り弁 31 は、上述した第 2 流量計 11b の機能を内包する。ただし、絞り弁 31 は、上述した第 2 流量計 11b の機能を内包していなくてもよい。この場合、溶液混合システム 30 は、流量を調整可能な絞り弁 31 と、流量を測定する第 2 流量計 11b とを備える。

[0068] 絞り弁 31 は、測定した流量の情報を、制御部 16 に送信する。本実施形態において、制御部 16 は、第 1 送液ポンプ 12a による流体の送液処理を行うとともに、絞り弁 31 における絞り開度を調整することにより、試料水の下流側への流量を調整する。

[0069] 本実施形態に係る溶液混合システム 30 には、第 2 流路 18 に、流体を排出するための排水流路 32 が設けられている。具体的には、排水流路 32 は、洗浄水供給流路 22 の第 2 流路 18 への合流地点よりも下流側で、絞り弁 31 よりも上流側において、第 2 流路 18 から分岐するように、第 2 流路 18 と連通して設けられている。排水流路 32 は、可能な限り絞り弁 31 に近い位置で、第 2 流路 18 から分岐するように設けられていることが好ましい。排水流路 32 が第 2 流路 18 から分岐する位置が絞り弁 31 に近いほど、第 2 流路 18 に供給される流体を、下流側に近い位置で排水することができる。排水流路 32 は、溶液混合システム 30 により、添加溶液を試料水に混合する溶液混合の処理が行われている間は、絞り弁 31 を通過しなかった試料水を排水する排水路として機能し、溶液混合の処理後に、洗浄水供給流路 22 から第 2 流路 18 に洗浄水が供給されている間は、洗浄水を排水する排水路として機能する。

[0070] 図5は、図4の溶液混合システム30により溶液混合の処理が行われているときの流体の流れを示す概略図である。溶液混合の処理が行われている場合、試料水流路21から採水された試料水は、図5に示すように第2溶液供給部15から第2流路18に供給される。本実施形態に係る溶液混合システム30では、試料水は、試料水流路21からの採水地点における残存圧力を利用して、下流側に送液される。試料水は、一部が絞り弁31を通過して下流側の送液路13に流れる。また、絞り弁31を通過しなかった試料水（余剰試料水）は、排水流路32から、溶液混合システム30の外部に排出される。絞り弁31の絞り開度は、制御部16により制御される。

[0071] 溶液混合の処理が行われているとき、第1送液ポンプ12aにより、第1溶液供給部14から添加溶液が下流側に送液される。送液された添加溶液は、結節点19から送液路13に流れ、送液路13において、絞り弁31を通過した試料水と混合される。試料水と添加溶液とが混合された混合溶液は、成分検出部24において、混合溶液に含まれる添加成分の量又は濃度が検出される。

[0072] 本実施形態では、制御部16は、第1流量計11aにより測定された流量と、絞り弁31により測定された流量と、成分検出部24により測定された量又は濃度とに基づいて、第1送液ポンプ12aによる流体の送液量及び絞り弁31の絞り開度を制御することにより、送液を制御する。具体的には、制御部16は、成分検出部24により測定された量又は濃度が、所望の量又は濃度範囲に含まれるか否かを判定する。制御部16は、成分検出部24により測定された量又は濃度が、所望の量又は濃度範囲に含まれる場合、第1送液ポンプ12aの送液状態及び絞り弁31の絞り開度を維持する。制御部16は、成分検出部24により測定された量又は濃度が、所望の量又は濃度範囲に含まれない場合、成分検出部24により測定される量又は濃度が、所望の量又は濃度範囲内に収まるように、第1送液ポンプ12aの送液状態及び絞り弁31の絞り開度を制御する。例えば、成分検出部24により測定された量又は濃度が、所望の量又は濃度範囲よりも高い場合、制御部16は、

第1送液ポンプ12aによる添加溶液の送液量を下げるか、絞り弁31の絞り開度を上げるか、あるいはその双方を行う。例えば、成分検出部24により測定された量又は濃度が、所望の量又は濃度範囲よりも低い場合、制御部16は、第1送液ポンプ12aによる添加溶液の送液量を上げるか、絞り弁31の絞り開度を下げるか、あるいはその双方を行う。制御部16は、このように制御することで、混合溶液中の、添加溶液の成分の量又は濃度が所望の量又は濃度になるように、添加溶液の添加量を調整することができる。

[0073] 制御部16は、ここに記載した制御を実行するに際し、第1流路17及び第2流路18における流体の流量が所定の流量以上となるように、第1送液ポンプ12a及び絞り弁31を制御する。

[0074] 図6は、図4の溶液混合システム30により第2流路18の洗浄が行われているときの流体の流れを示す概略図である。溶液混合システム30では、溶液混合の処理が完了すると、図6に示すように、洗浄水供給流路22から洗浄水が第2流路18に供給され、第2流路18が洗浄される。このとき、試料水流路21から第2流路18に試料水が流れ込まないように、試料水の流入を制御する弁が第2溶液供給部15に設けられ、当該弁が閉じられることが好ましい。洗浄水供給流路22から第2流路18に供給された洗浄液は、下流側に流れ、排水流路32から、溶液混合システム30の外部に排出される。

[0075] このように、本実施形態に係る溶液混合システム30によっても、制御部16は、成分検出部24が測定した成分の量又は濃度に関する情報に基づいて、第1送液ポンプ12a及び絞り弁31による送液を制御するため、送液路13における試料水に対する添加成分の実際の添加割合に基づいて、第1溶液（塩化マグネシウム溶液）と第2溶液（試料水）との混合割合を制御しつつ、流路に所定の流量以上の流体を供給することにより、詰まりを防止しやすくなる。溶液混合システム30は、上述した溶液混合システム10が有する他の効果についても、同様に有することができる。

[0076] なお、上記実施形態では、第1溶液及び第2溶液という2種類の溶液を混

合する場合について説明したが、本開示の内容を応用して、3種類以上の溶液を混合することも可能である。つまり、測定された流量に基づいて、3本以上の流路にそれぞれ設けられた流量制御機構を制御部が制御するという、3種類以上の溶液を混合するシステムを構築することが可能である。

[0077] 上述した溶液混合システムは、多様な分野及び用途に用いることができる。例えば、上述した溶液混合システムは、浄水場、下水処理場、水再生施設又は海水淡水化施設等の水処理インフラの水質管理や処理性能を把握するために採水した試料水に対して用いることができる。また、上述した溶液混合システムは、例えば、河川、海洋、親水域、プール又は水浴場等の水域における環境の動態調査のために採水した試料水に対して用いることができる。また、上述した溶液混合システムは、例えば、水域や環境インフラを網羅する都市の微生物感染リスクを把握するための、微粒子、コロイド分散系又は微生物等の水質検査のために採水した試料水に対して用いることができる。また、上述した溶液混合システムは、飲料用又は加工食品の製造に使用される液体の質的リスク、安全把握又は品質管理を目的として、リスクを定量化したり、安全と判定できる閾値との比較検証を行ったりするために採水した試料水に対して用いることができる。また、上述した溶液混合システムは、工業用水、灌漑・農業用水などの水質検査のために採水した試料水に対して用いることができる。また、上述した溶液混合システムは、例えば、ミスト散布、加湿装置又は打ち水等の温湿度管理に用いられる液体の質的リスク、安全把握又は品質管理を行うために採水した試料水に対して用いることができる。また、上述した溶液混合システムは、医薬品製造又は人工透析療法等の医療に関連する水の品質管理検査のために採水した試料水に対して用いることができる。

[0078] 本開示は、上述した実施形態で特定された構成に限定されず、特許請求の範囲に記載した開示の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変形が可能である。例えば、各構成部、各ステップなどに含まれる機能などは論理的に矛盾しないように再構成可能であり、複数の構成部またはステップなどを1つに組み

合わせたり、あるいは分割したりすることが可能である。

符号の説明

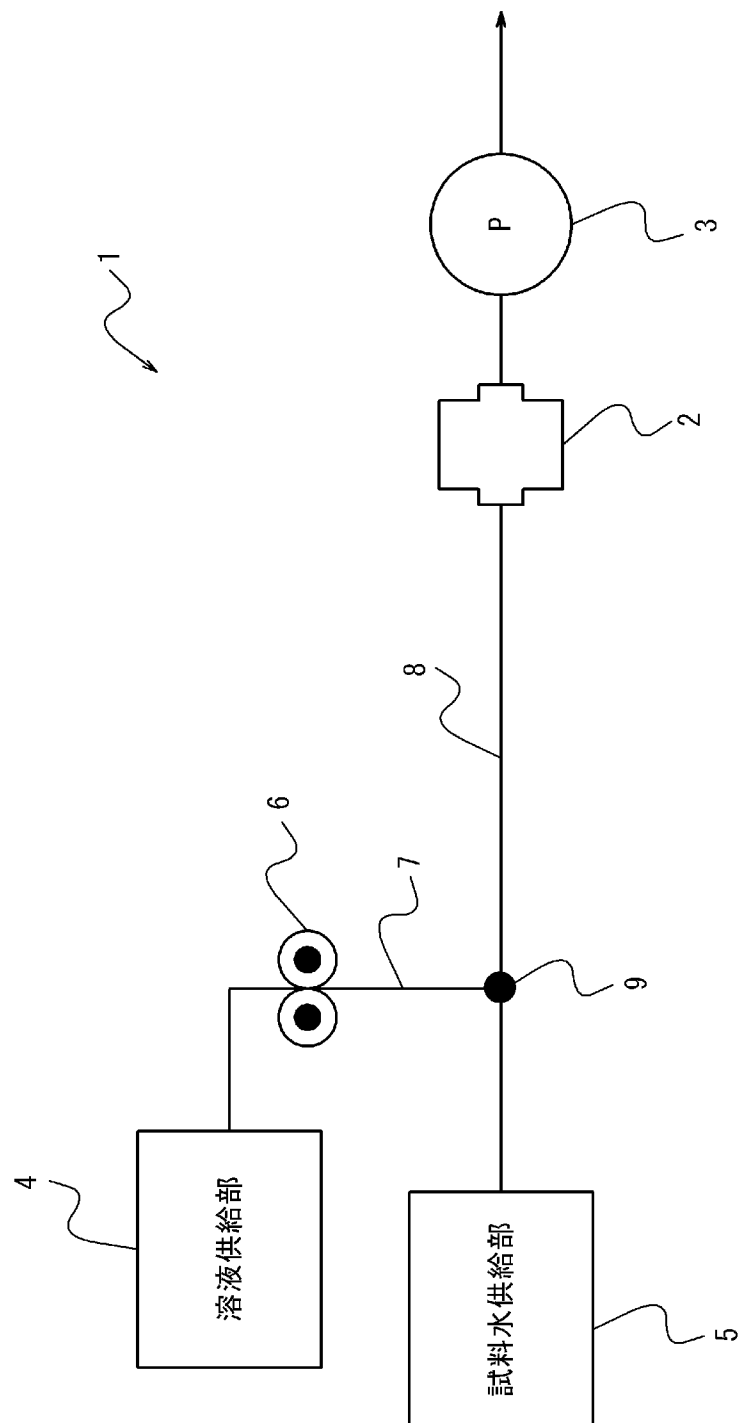
- [0079]
- 1 ろ過装置
 - 2 ろ過膜
 - 3 吸引ポンプ
 - 4 溶液供給部
 - 5 試料水供給部
 - 6 送液ポンプ
 - 7、8 流路
 - 9、19 結節点
 - 10、20、30 溶液混合システム
 - 11a 第1流量計
 - 11b 第2流量計
 - 12a 第1送液ポンプ
 - 12b 第2送液ポンプ
 - 13 送液路
 - 14 第1溶液供給部
 - 15 第2溶液供給部
 - 16 制御部
 - 17 第1流路
 - 18 第2流路
 - 21 試料水流路
 - 22 洗浄水供給流路
 - 23 洗浄水排水流路
 - 24 成分検出部
 - 31 絞り弁
 - 32 排水流路

請求の範囲

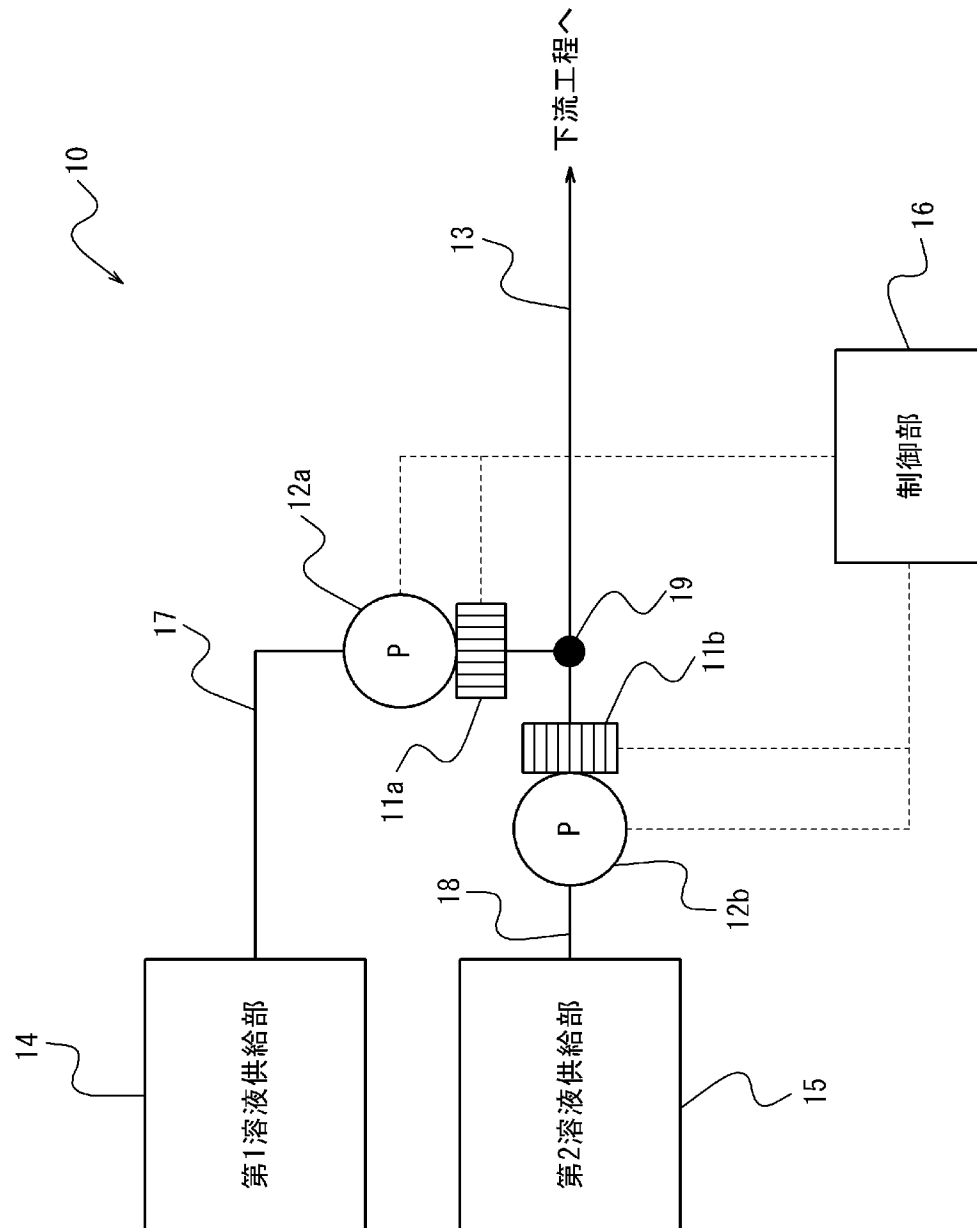
- [請求項1] 第1溶液を供給する第1溶液供給部と、
第1溶液供給部と連通し、流体を下流側に供給する第1流路と、
前記第1流路を流れる流体の流量を測定する第1流量計と、
前記第1流路を流れる流体を下流側に送液する第1送液ポンプと、
第2溶液を供給する第2溶液供給部と、
第2溶液供給部と連通し、流体を下流側に供給する第2流路と、
前記第2流路を流れる流体の流量を測定する第2流量計と、
前記第2流路を流れる流体を制御する流量制御機構と、
前記第1流路及び前記第2流路と連通し、前記第1流路及び前記第2流路の下流側に配置された送液路と、
流体の送液処理を制御する制御部と、
を備え、
前記制御部は、前記第1流量計及び前記第2流量計が測定した流量に関する情報に基づいて、前記第1送液ポンプ及び前記流量制御機構による送液を制御する、
溶液混合システム。
- [請求項2] 前記流量制御機構は、前記第2流路を流れる流体を下流側に送液する第2送液ポンプである、請求項1に記載の溶液混合システム。
- [請求項3] 前記流量制御機構は、絞り開度を変えることによって、下流側に流れる流体の流量を無段階に調整可能な絞り弁である、請求項1に記載の溶液混合システム。
- [請求項4] 前記送液路に配置され、検出対象となる成分の量又は濃度を測定可能な成分検出部を備え、
前記制御部は、さらに前記成分検出部が測定した前記成分の量又は濃度に関する情報に基づいて、前記第1送液ポンプ及び前記流量制御機構による送液を制御する、
請求項1から3のいずれか一項に記載の溶液混合システム。

- [請求項5] 前記第2流路と合流するように設けられ、前記第2流路に洗浄水を流入させるための洗浄水供給流路をさらに備える、請求項1から4のいずれか一項に記載の溶液混合システム。
- [請求項6] 前記第2溶液供給部は、設備において試料水が流れる試料水流路から試料水を採水する機構として構成されている、請求項1から5のいずれか一項に記載の溶液混合システム。
- [請求項7] 第1溶液を供給する第1溶液供給部と、
第1溶液供給部と連通し、流体を下流側に供給する第1流路と、
前記第1流路を流れる流体の流量を測定する第1流量計と、
前記第1流路を流れる流体を下流側に送液する第1送液ポンプと、
第2溶液を供給する第2溶液供給部と、
第2溶液供給部と連通し、流体を下流側に供給する第2流路と、
前記第2流路を流れる流体の流量を測定する第2流量計と、
前記第2流路を流れる流体を制御する流量制御機構と、
前記第1流路及び前記第2流路と連通し、前記第1流路及び前記第2流路の下流側に配置された送液路と、
を備える溶液混合システムが実行する溶液混合方法であって、
前記第1流量計及び前記第2流量計が測定した流量に関する情報を取得するステップと、
前記流量に関する情報に基づいて、前記第1送液ポンプ及び前記流量制御機構による送液を制御するステップと、
を含む、溶液混合方法。

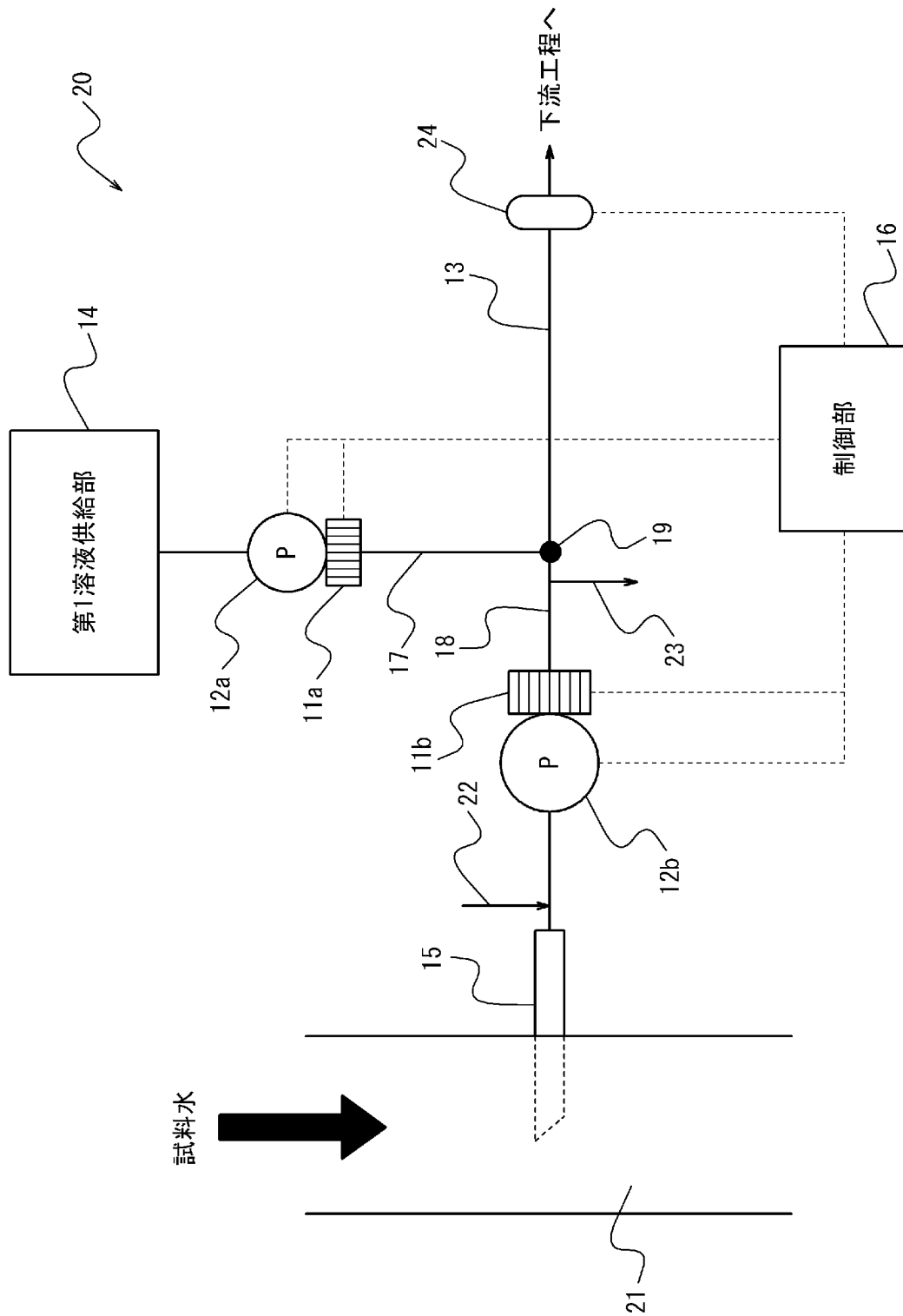
[図1]



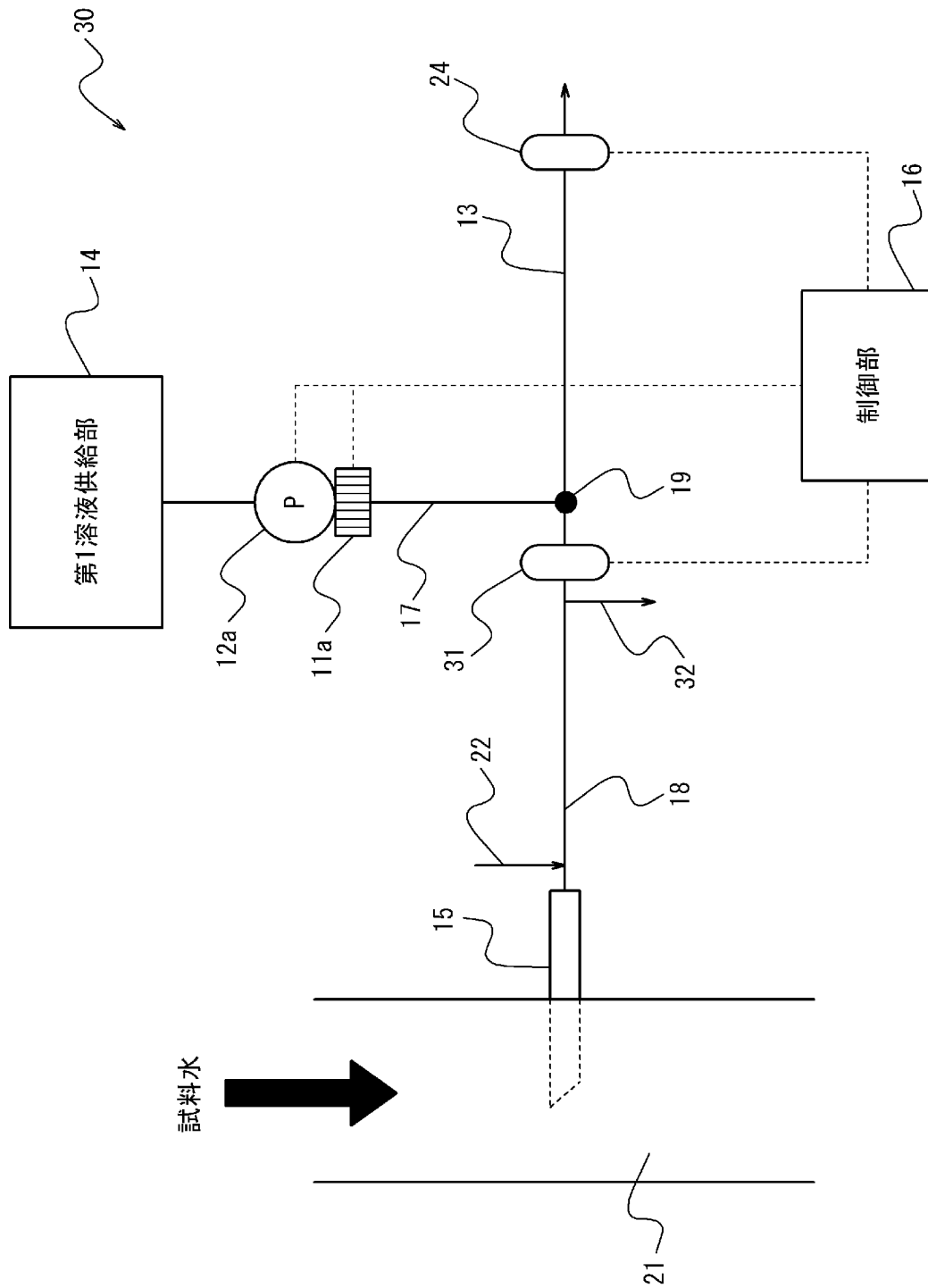
[図2]



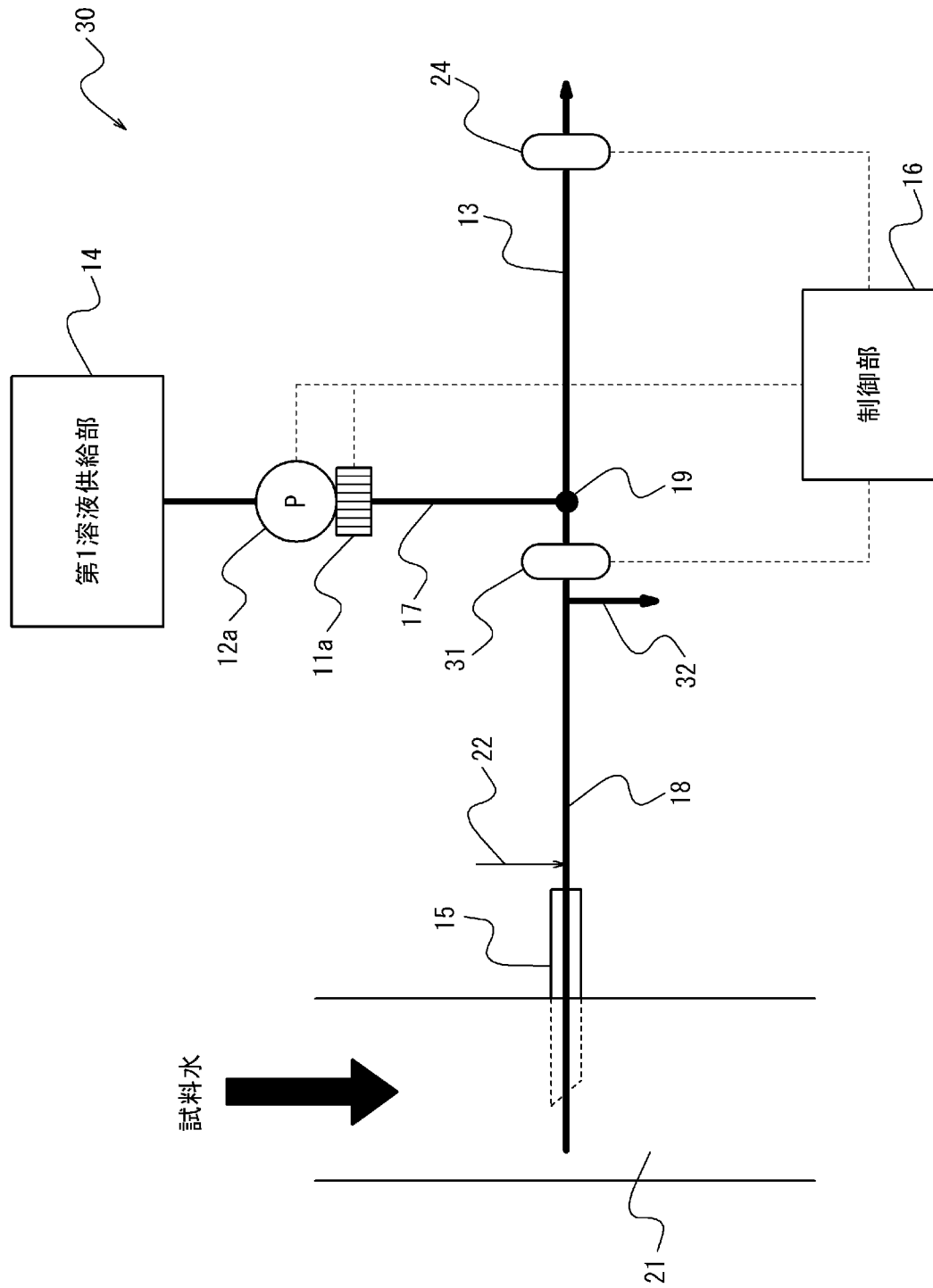
[図3]



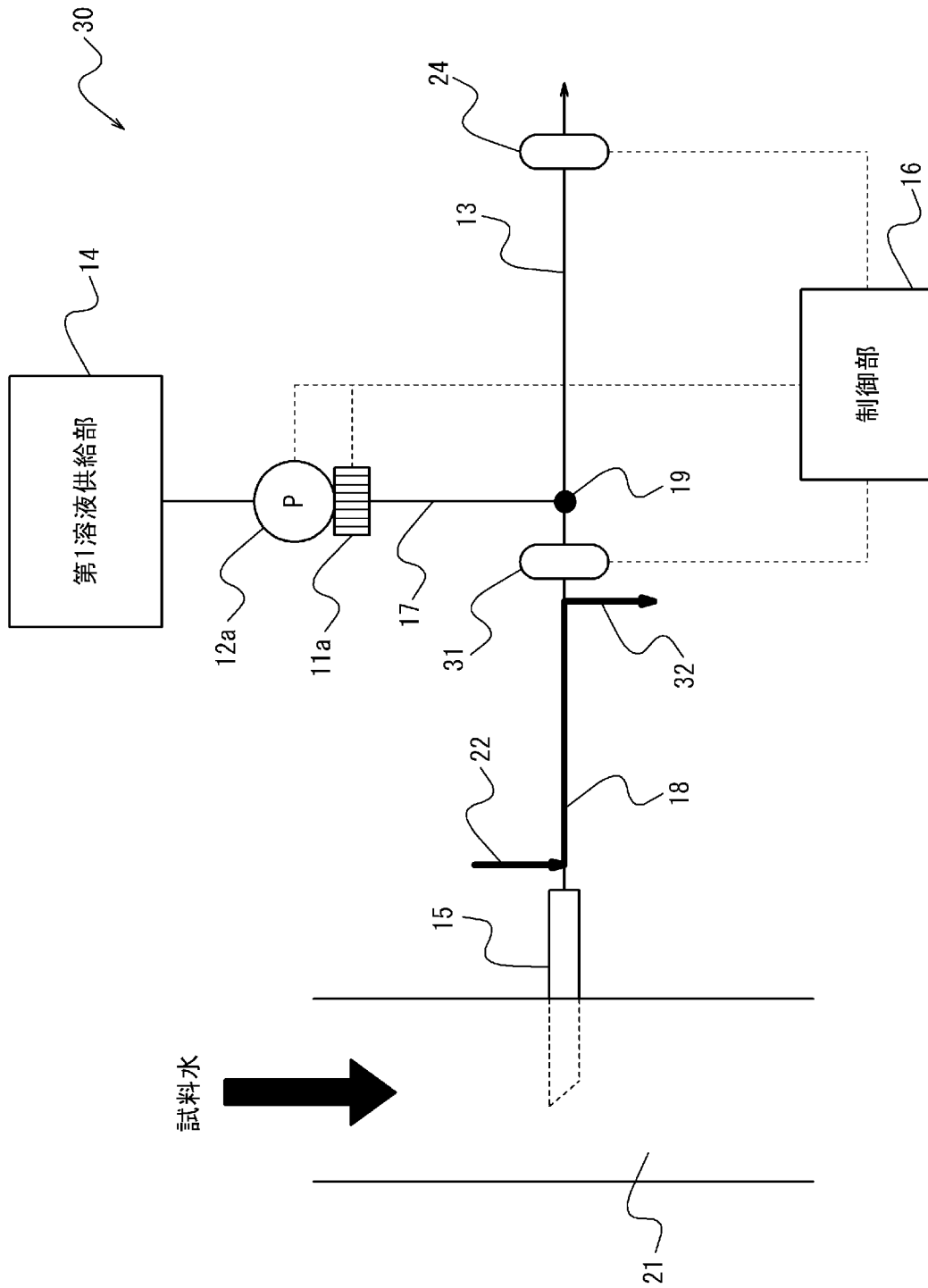
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/003696

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01F 23/40(2022.01)i; **B01F 25/30**(2022.01)i; **B01F 35/83**(2022.01)i; **C02F 1/00**(2006.01)i; **G01N 1/38**(2006.01)i;
G01N 33/18(2006.01)i

FI: C02F1/00 K; B01F3/08 Z; B01F5/04; B01F15/04 D; G01N33/18 106B; G01N1/38

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)

B01F23/40; B01F25/30; B01F35/83; C02F1/00; G01N1/38; G01N33/18

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); Japio-GPG/FX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 028074/1993 (Laid-open No. 086056/1994) (NIKKISO CO LTD) 13 December 1994 (1994-12-13), paragraphs [0001]-[0017], fig. 1	1-7
Y	JP 2019-095412 A (ORGANO CORP) 20 June 2019 (2019-06-20) paragraphs [0001]-[0036], fig. 1-2	1-7
Y	JP 2004-037273 A (OJI PAPER CO LTD) 05 February 2004 (2004-02-05) paragraphs [0001]-[0050], fig. 1-2	1-7
A	JP 04-089566 A (FURUNO ELECTRIC CO LTD) 23 March 1992 (1992-03-23) claims 1-4, fig. 1	1-7
A	JP 2000-088841 A (HITACHI LTD) 31 March 2000 (2000-03-31) claim 1, fig. 1	1-7
A	JP 09-089839 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 04 April 1997 (1997-04-04) claims 1-4, 1-5	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 March 2022

Date of mailing of the international search report

29 March 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
 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/JP2022/003696

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	06-086056	U1	13 December 1994	(Family: none)	
JP	2019-095412	A	20 June 2019	(Family: none)	
JP	2004-037273	A	05 February 2004	(Family: none)	
JP	04-089566	A	23 March 1992	(Family: none)	
JP	2000-088841	A	31 March 2000	US 0011642 A1 claim 1, fig. 1	
JP	09-089839	A	04 April 1997	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B01F 23/40(2022.01)i; B01F 25/30(2022.01)i; B01F 35/83(2022.01)i; C02F 1/00(2006.01)i; G01N 1/38(2006.01)i; G01N 33/18(2006.01)i FI: C02F1/00 K; B01F3/08 Z; B01F5/04; B01F15/04 D; G01N33/18 106B; G01N1/38		
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）） B01F23/40; B01F25/30; B01F35/83; C02F1/00; G01N1/38; G01N33/18		
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で利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） JSTplus/JMEDplus/JST7580 (JDreamII); Japio-GPG/FX		
C. 関連すると認められる文献		
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
Y	日本国実用新案登録出願05-028074号(日本国実用新案登録公開06-086056号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (日機装株式会社) 13.12.1994 (1994-12-13) [0001]-[0017], 図1	1-7
Y	JP 2019-095412 A (オルガノ株式会社) 20.06.2019 (2019-06-20) [0001]-[0036], 図1-2	1-7
Y	JP 2004-037273 A (王子製紙株式会社) 05.02.2004 (2004-02-05) [0001]-[0050], 図1-2	1-7
A	JP 04-089566 A (古野電気株式会社) 23.03.1992 (1992-03-23) 請求項1-4, 図1	1-7
A	JP 2000-088841 A (株式会社日立製作所) 31.03.2000 (2000-03-31) 請求項1, 図1	1-7
A	JP 09-089839 A (富士電機株式会社) 04.04.1997 (1997-04-04) 請求項1-4, 図1-5	1-7
☐ 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 16.03.2022	国際調査報告の発送日 29.03.2022	
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） 富永 正史 4D 8616 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/JP2022/003696

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	06-086056	U1	13.12.1994	(ファミリーなし)	
JP	2019-095412	A	20.06.2019	(ファミリーなし)	
JP	2004-037273	A	05.02.2004	(ファミリーなし)	
JP	04-089566	A	23.03.1992	(ファミリーなし)	
JP	2000-088841	A	31.03.2000	US 2001/0011642 A1 請求項1, 図1	
JP	09-089839	A	04.04.1997	(ファミリーなし)	