

(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
2018年8月30日(30.08.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/154978 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 35/10 (2006.01) G01N 35/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/000066
- (22) 国際出願日: 2018年1月5日(05.01.2018)
- (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 2017-033227 2017年2月24日(24.02.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立ハイテクノロジーズ(HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目24番14号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 福村 真実 (FUKUMURA Mami); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 稲葉 亨 (INABA Tooru); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 佐々木 俊輔 (SASAKI

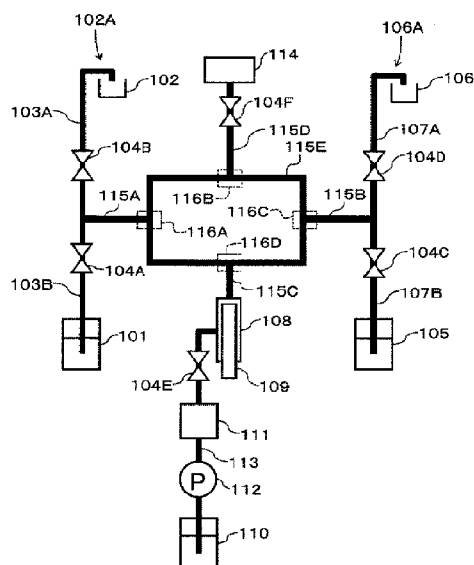
Shunsuke); 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目24番14号 株式会社日立ハイテクノロジーズ内 Tokyo (JP). 山下 善寛(YAMASHITA Yoshihiro); 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目24番14号 株式会社日立ハイテクノロジーズ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人開知国際特許事務所 (KAICHI IP); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町四丁目3番16号 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,

(54) Title: AUTOMATIC ANALYSIS DEVICE

(54) 発明の名称: 自動分析装置



(57) Abstract: The present invention is provided with: flow paths 103A, 130B for channeling a first reagent that is one of a plurality of reagents from a reagent container 101 in which the first reagent is accommodated to a first discharge part 102A; flow paths 107A, 107B for channeling a second reagent that is different from the first reagent from a reagent container 105 in which the second reagent is accommodated to a second discharge part 106A; an adjustment flow path 115E disposed so as to connect a waste liquid tank 114 and a syringe pump 108; a first branch part 116A for connecting a midway point of the flow paths 103A, 103B and the adjustment flow path 115E using a branch that extends in three or more directions; and a second branch part 116C at a position along the adjustment flow path 115E different from the position of the first branch part 116A, the second branch part 116C connecting a midway point of the flow paths 107A, 107B and the adjustment flow path 115E using a branch that extends in three or more directions. This makes it possible to dispense a reagent using a simpler configuration while minimizing reductions in the quality of the reagent that accompany dispensing.

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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))

(57) 要約: 複数の試薬の1つである第1の試薬を収容した試薬容器101から第1の吐出部102Aに第1の試薬を送る流路103A, 103Bと、第1の試薬とは異なる第2の試薬を収容した試薬容器105から第2の吐出部106Aに第2の試薬を送る流路107A, 107Bと、廃液槽114とシリジポンプ108とを接続するように配置された調整流路115Eと、流路103A, 103Bの中途と調整流路115Eとを3方向以上の分岐で接続する第1の分岐部116Aと、調整流路115Eにおける第1の分岐部116Aとは異なる位置において、流路107A, 107Bの中途と調整流路115Eとを3方向以上の分岐で接続する第2の分岐部116Cとを備える。これにより、分注に伴う試薬の質の低下を抑制しつつ、より簡便な構成で試薬を分注することができる。

明 細 書

発明の名称： 自動分析装置

技術分野

[0001] 本発明は、血液や尿などの生体サンプルの定性・定量分析を行う自動分析装置に関する。

背景技術

[0002] 自動分析装置では、血液や尿等の生体試料（以下、単に試料と称する）に様々な試薬を自動的に分注して添加することにより試料に含まれる特定成分の定量・定性分析を行っている。

[0003] このような試薬の分注に係る技術として、例えば、特許文献１（特開２０１１－３３４２６号公報）には、試薬を吐出するためのノズルを備えた試薬吐出流路と、試薬容器を保持する第一の試薬保持機構と、前記第一の試薬保持機構に載置された試薬容器に一端を挿入した試薬流路と、前記ノズルから吐出された試薬を収容するセルと、流路内に差圧を発生させるシリンジポンプと、前記試薬吐出流路と前記試薬流路と前記シリンジポンプに繋がる流路を接続する三叉流路と、を備えた自動分析装置であって、試薬容器を保持する第二の試薬保持機構と、前記ノズルを前記セル及び前記第二の試薬保持機構にアクセスさせる駆動機構と、を備えた自動分析装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１１－３３４２６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上記従来技術の自動分析装置においては、１つのシリンジと管路に設けた弁装置の動作を制御することによって、多種類の試薬を各試薬容器からそれぞれの試薬に対応する吐出用のノズルに個別に移送する構成を採用している。しかしながら、上記従来技術においては、弁装置を多用する構

成を用いているため装置コストの増加や制御の複雑化を招いてしまうという問題点がある。また、システム水による試薬の希釈や、種類の異なる試薬同士の混合（コンタミネーション）などの質の低下も生じるおそれがあり、これらの発生を抑制することも求められている。

[0006] 本発明は上記に鑑みてなされたものであり、分注に伴う試薬の質の低下を抑制しつつ、より簡便な構成で試薬を分注することができる自動分析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

[0007] 上記目的を達成するために、本発明は、複数の試薬の1つである第1の試薬を収容した試薬容器から前記第1の試薬に対応する第1の吐出部に前記第1の試薬を送る第1の流路と、前記第1の試薬とは異なる第2の試薬を収容した試薬容器から前記第2の試薬に対応する第2の吐出部に前記第2の試薬を送る第2の流路と、前記第1及び第2の流路に差圧を発生させるシリンジポンプと、廃棄する試薬を含む廃液が送られる廃液槽と前記シリンジポンプとを接続するように配置された調整流路と、前記第1の流路の中途と前記調整流路とを3方向以上の分岐で接続する第1の分岐部と、前記調整流路における前記第1の分岐部とは異なる位置において、前記第2の流路の中途と前記調整流路とを3方向以上の分岐で接続する第2の分岐部とを備えたものとする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、分注に伴う試薬の質の低下を抑制しつつ、より簡便な構成で試薬を分注することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1の実施の形態に係る試薬分注機構の流路構成を示す図である。

[図2]第1の実施の形態に係る自動分析装置の全体構成を概略的に示す図である。

[図3A]第1の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図3B]第1の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図3C]第1の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図3D]第1の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図4]第1の実施の形態の変形例に係る試薬分注機構の流路構成を示す図である。

[図5]第1の実施の形態の他の変形例に係る試薬分注機構の流路構成を示す図である。

[図6]第2の実施の形態に係る試薬分注機構の流路構成を示す図である。

[図7A]第2の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図7B]第2の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図7C]第2の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図7D]第2の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図8]第3の実施の形態に係る試薬分注機構の流路構成を示す図である。

[図9A]第3の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図9B]第3の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図9C]第3の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図9D]第3の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図10]第3の実施の形態の変形例に係る試薬分注機構の流路構成を示す図である。

[図11]第4の実施の形態に係る試薬分注機構の流路構成を示す図である。

[図12A]第4の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図12B]第4の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図12C]第4の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

[図12D]第4の実施の形態に係る試薬分注機構の動作中における一状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

[0011] <第1の実施の形態>

本発明の第1の実施の形態を図1、図2、及び、図3A～図3Dを参照しつつ説明する。

[0012] 図2は、本実施の形態に係る自動分析装置の全体構成の上面図である。

[0013] 図2において、自動分析装置300は、分析対象である血液や尿等の生体試料（以下、単に試料と称する）を保持する複数のサンプル容器301が収納されたサンプル容器ラック302と、サンプル容器ラック302を搬送するラック搬送ライン303と、試料の分析に用いる種々のアッセイ試薬を収容する複数の試薬容器304として発光標識試薬を含む試薬を収容する発光標識試薬容器や磁性粒子を収容する磁性粒子試薬容器などが保温状態で収納され、試薬容器ディスクカバー307により覆われた試薬容器ディスク305と、試料とアッセイ試薬とを混合して反応させるための複数の反応容器320が配置されたインキュベータディスク309（反応ディスク）と、回転および上下動によりサンプル容器301からインキュベータディスク309の反応容器320に試料を分注するサンプル分注ノズル310と、回転およ

び上下動により試薬容器 304 からインキュベータディスク 309 の反応容器 320 にアッセイ試薬を分注する試薬分注ノズル 311 と、反応容器 320 に收容された試料とアッセイ試薬との反応液を攪拌する反応液攪拌機構 314 と、発光標識の発光を促す成分を含んだ発光誘導試薬を含む緩衝液が收容された緩衝液容器 321 と、洗浄液が收容された洗浄液容器 322 と、回転及び上下動によりインキュベータディスク 309 の反応容器 320 で混合された混合液（反応液）、緩衝液容器 321 に收容された緩衝液、及び洗浄液容器 322 に收容された洗浄液を吸引する吸引ノズル 323 と、分析処理前に行う初期準備動作や各部の分注動作、分析ユニット 318 による分析処理などを含む自動分析装置 300 全体の動作を制御する制御部 319 と、検出用流路や光検出器などを有し、吸引ノズル 323 で吸引された反応液や試薬（緩衝液など）を用いて分析処理を行う分析ユニット 318（測定部）から概略構成されている。また、アッセイ試薬とは別に、複数の分析項目に共通に使用されるシステム試薬を收容したシステム試薬ボトルを装置の作業面よりも下に設置可能となっている。分析ユニット 318 は、分析ユニット 318 で用いる複数種類のシステム試薬が送液される複数の試薬吐出部 327 を有しており、この試薬吐出部 327 へシステム試薬の送液が試薬移送機構により行われる。以後、このシステム試薬を単に「試薬」と称する。

[0014] 図 1 は、本実施の形態に係る試薬移送機構の流路構成を示す図である。

[0015] この試薬移送機構は、図 1 に示す自動分析装置の全体構成の上面の下方に構成されている。本実施の形態においては、複数の試薬吐出部 327 を第 1 の吐出部 102A、第 2 の吐出部 106A として説明している。

[0016] 図 1 において、試薬移送機構は、複数の試薬の 1 つである第 1 の試薬を收容した試薬容器 101 から第 1 の試薬に対応する第 1 の吐出部 102A に第 1 の試薬を送る流路 103A、103B（第 1 の流路）と、第 1 の試薬とは異なる第 2 の試薬を收容した試薬容器 105 から第 2 の試薬に対応する第 2 の吐出部 106A に第 2 の試薬を送る流路 107A、107B（第 2 の流路）と、試薬分注機構を構成する各流路（流路 103A、103B、107A

， 107 Bを含む）に差圧を発生させるシリンジポンプ108と、廃棄する試薬を含む廃液が送られる廃液槽114とシリンジポンプ108とを接続するように配置された調整流路115 Eと、流路103 A， 103 Bの中途（すなわち、直列接続された流路103 Aと流路103 Bの接続部分）と調整流路115 Eとが接続された3方向の流路で形成される第1の分岐部116 Aと、調整流路115 Eにおける第1の分岐部116 Aとは異なる位置において、流路107 A， 107 Bの中途（すなわち、直列接続された流路107 Aと流路107 Bの接続部分）と調整流路115 Eとが接続された3方向の流路で形成される第2の分岐部116 Cとを備えている。

[0017] 第1の分岐部116 Aは、流路103 A， 103 Bの接続部分と調整流路115 Eとを接続する第1の接続流路115 Aを有して構成され、第2の分岐部116 Cは、流路107 A， 107 Bの接続部分と調整流路115 Eとを接続する接続流路であって、調整流路115 Eにおける第1の接続流路115 Aとは異なる位置に接続された第2の接続流路115 Bを有して構成されている。

[0018] 流路103 A， 103 Bにおける第1の分岐部116 Aに対して上流側（流路103 B）と下流側（流路103 A）、及び、流路107 A， 107 Bにおける第2の分岐部116 Cに対して上流側（流路107 B）と下流側（流路107 A）には、それぞれ、流路の遮断及び連通を切り換える二方弁104 A～104 Dが配置されている。二方弁104 A～104 Dがバルブ閉状態の場合には各流路103 A， 103 B， 107 A， 107 Bの通流が遮断され、バルブ開状態の場合には連通される。

[0019] 廃液槽114は、調整流路115 Eにおける第1及び第2の分岐部116 A， 116 Cとは異なる位置において、流路115 Dにより調整流路115 Eに接続されている。流路115 Dと調整流路115 Eの接続部分は分岐部116 Bを構成している。流路115 Dには流路の遮断及び連通を切り換える二方弁104 Fが配置されており、二方弁104 Fがバルブ閉状態の場合には流路115 Dの通流が遮断され、バルブ開状態の場合には連通される。

[0020] シリンジポンプ１０８は、調整流路１１５Ｅにおける第１及び第２の分岐部１１６Ａ、１１６Ｃ、及び分岐部１１６Ｂとは異なる位置において、流路１１５Ｃにより調整流路１１５Ｅに接続されている。流路１１５Ｄと調整流路１１５Ｅの接続部分は分岐部１１６Ｄを構成している。シリンジポンプ１０８は、プランジャ１０９を引くことによりシリンジポンプ１０８内の容積を増大させて流路１１５Ｃ側からシステム水（後述）を吸い込み、プランジャ１０９を押すことによりシリンジポンプ１０８内の容積を減少させてシステム水（後述）を流路１１５Ｃ側に押し出す。

[0021] シリンジポンプ１０８には、流路１１３（システム水流路）を介してシステム水容器１１０が接続されている。流路１１３には、システム水容器１１０から流路１１３を介してシリンジポンプ１０８内にシステム水を送出するポンプ１１２と、ポンプ１１２で送出されたシステム水の溶存酸素濃度を低下させる脱気装置１１１と、脱気装置１１１とシリンジポンプ１０８間の流路１１３の遮断及び連通を切り換える二方弁１０４Ｅとが配置されている。二方弁１０４Ｅがバルブ閉状態の場合には流路１１３の通流が遮断され、バルブ開状態の場合には連通される。

[0022] 調整流路１１５Ｅは、環状の流路により形成されており、環状の調整流路に沿って図１における時計回りに順に分岐部１１６Ａ、分岐部１１６Ｂ、分岐部１１６Ｃ、分岐部１１６Ｄが配置されている。言い換えると、廃液槽１１４が流路１１５Ｄで調整流路１１５Ｅに接続され、シリンジポンプ１０８が流路１１５Ｃで調整流路１１５Ｅに接続されることにより、廃液槽１１４とシリンジポンプ１０８は調整流路１１５Ｅを介して接続されている。

[0023] 以上のように構成した本実施の形態に係る試薬分注機構の動作を図３Ａ～図３Ｄを参照しつつ説明する。

[0024] 図３Ａ～図３Ｄは、試薬移送機構の動作中における一状態をそれぞれ示す図である。

[0025] 図３Ａにおいて、試薬移送機構は初期状態であり、シリンジポンプ１０８のプランジャ１０９が初期位置（容積最小の位置）で停止しており、全ての

二方弁がバルブ閉状態となっている。また、流路103A、103B及び流路115Aは第1の試薬で、流路107A、107B及び流路115Bは第2の試薬で、流路115C、115D、115Eはシステム水で、それぞれ満たされている。

[0026] 続いて、図3Bに示すように、二方弁104Aのみをバルブ開状態とし、プランジャ109を引くことによって第1の試薬を流路103B、115A及び流路115Eの一部へ送液する。

[0027] 続いて、図3Cに示すように、二方弁104Aをバルブ閉状態とし、二方弁104Bをバルブ開状態として、プランジャ109を押すことにより、第1の試薬が、流路103A、流路115A、115Eを通過して第1の吐出部102Aから反応容器102へ吐出される。このときプランジャ109は初期位置まで移動しない。すなわち、環状の流路115E内の第1の試薬の一部を流路115Eに残す。

[0028] 続いて、図3Dに示すように、二方弁104Bをバルブ閉状態とし、二方弁104E、104Fをバルブ開状態としてプランジャ109を初期位置まで戻すとともに、ポンプ112で加圧したシステム水をシリンジポンプ108に送液することで、流路115C、115D、115E内の溶液をシステム水とともに廃液槽114へ送液する。このとき、試薬移送機構における各二方弁の開閉状態やプランジャの位置、各溶液の所在などが初期状態となる。

[0029] なお、上記においては、試薬容器101の第1の試薬を反応容器102へ送液する場合を例示して説明したが、試薬容器105の第2の試薬を反応容器106へ送液する場合においても同様である。すなわち、図3A～図3Dで説明した動作において、二方弁104Aと二方弁104Cの動作を入れ替えるとともに、二方弁104Bと二方弁104Dの動作を入れ替えることにより、試薬容器105から反応容器106へ第2の試薬が送液される。

[0030] 以上のように、環状の流路115Eに第1の試薬を残すことにより、拡散によりシステム水で希釈された試薬が流路115Eに留まるように構成した

ので（図3C参照）、流路115Eに留まっている希釈された試薬はポンプ112から送液されるシステム水によって廃液槽114へ送液される（図3D参照）。したがって、流路115C、115D、115Eはシステム水で満たされた状態となり、システム水で希釈された試薬が流路115Aや流路103A、103Bへ送液されることはない。また、流路115Eに試薬が留まることは無い。したがって、希釈された試薬が反応容器102へ送液されることもない。さらに、流路115C、115D、115Eはシステム水で満たされているため、第1の試薬に対して分注動作（図3A～図3D）を行った後に第2の試薬に対して分注動作を行っても第1の試薬と第2の試薬同士が混合することはない。

[0031] 以上のように構成した本実施の形態の効果を説明する。

[0032] 従来技術の自動分析装置には、1つのシリンジと管路に設けた弁装置の動作を制御することによって、多種類の試薬を各試薬容器からそれぞれの試薬に対応する吐出用のノズルに個別に移送する構成を採用しているものがある。しかしながら、そのような従来技術においては、耐薬性等の要求に対応する比較的特殊な弁装置を多用する構成を用いているため装置コストの増加や制御の複雑化を招いてしまうという問題点がある。また、システム水による試薬の希釈や、種類の異なる試薬同士の混合（コンタミネーション）などの質の低下も生じるおそれがあり、これらの発生を抑制することも求められている。

[0033] また、他の従来技術の自動分析装置としては、反応容器内の試料に試薬を分注する分注機を備えたものであって、多連切替弁がシリンジの吐出流路と各退避チューブのどれかを選択的に動通する機能を有し、複数の試薬を1つのシリンジを用いて、試薬を個別に一方から送液先へ移動させるものがある。しかしながら、このような従来技術においては、形状が複雑で高価である多連切替弁を用いているため、装置コストが増加してしまうという問題があった。また、流路内に残った試薬を廃液槽へ送液する操作を行わない場合には、流路内に残った試薬がシステム水に拡散して希釈されてしまい、システ

ム水で希釈した試薬が目的の送液先へ移動してしまうという問題もあった。さらには、希釈された試薬が流路内に残った状態で、別の試薬を送液する動作を行うと、試薬同士が混合するという問題もあった。

[0034] さらに、他の従来技術の自動分析装置としては、血液、尿等の成分を定量あるいは定性分析するものであって、単数のシリンジで複数の試薬を各々異なる試薬吐出ノズルより吐出する分注装置において、試薬ボトルに接続されたチェック弁と吐出ノズルに接続されたもうひとつのチェック弁とをＴ字管で結び、Ｔ字管の第三の分岐部に単数のシリンジを配管と分岐管、第三の弁なる電磁弁とを介して接続し、分岐管に分注したい数だけの試薬流路を接続しているものがある。しかしながら、このような従来技術においては、複数の試薬を１つのシリンジを用いて一方から送液先へ移動させているものの、逆流防止弁を含む弁の数が分注したい数の増加に伴って多くなってしまう。このため、装置コストが高くなり、制御が複雑化するという問題があった。また、流路内に残った試薬を廃液槽へ送液する操作がない場合には、流路内に残った試薬はシステム水へ拡散して希釈され、システム水で希釈した試薬が目的の送液先へ移動してしまうという問題もあった。さらに、希釈された試薬が流路内に残った状態で、別の試薬を送液する動作を行うと、試薬同士が混合するという問題もあった。

[0035] これらに対して本実施の形態においては、複数の試薬の１つである第１の試薬を収容した試薬容器１０１から第１の試薬に対応する第１の吐出部１０２Ａに第１の試薬を送る流路１０３Ａ、１０３Ｂと、第１の試薬とは異なる第２の試薬を収容した試薬容器１０５から第２の試薬に対応する第２の吐出部１０６Ａに第２の試薬を送る流路１０７Ａ、１０７Ｂと、流路１０３Ａ、１０３Ｂ、１０７Ａ、１０７Ｂに差圧を発生させるシリンジポンプ１０８と、廃棄する試薬を含む廃液が送られる廃液槽１１４とシリンジポンプ１０８とを接続するように配置された調整流路１１５Ｅと、流路１０３Ａ、１０３Ｂの中途と調整流路１１５Ｅとが接続された３方向以上の流路で形成される第１の分岐部１１６Ａと、調整流路１１５Ｅにおける第１の分岐部１１６Ａ

とは異なる位置において、流路107A、107Bの中途と調整流路115Eとが接続された3方向以上の流路で形成される第2の分岐部116Cとを備えて構成したので、分注に伴う試薬の質の低下を抑制しつつ、より簡便な構成で試薬を分注することができる。

[0036] <第1の実施の形態の変形例>

本発明の第1の実施の形態の変形例を図4を参照しつつ説明する。

[0037] 本変形例は、調整流路の内径（流路の断面積）が他の流路と比較して小さくなるよう形成したものである。

[0038] 図4は、本変形例に係る試薬移送機構の流路構成を示す図である。図中、第1の実施の形態と同様の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

[0039] 図4において、試薬移送機構は、複数の試薬の1つである第1の試薬を収容した試薬容器101から第1の試薬に対応する第1の吐出部102Aに第1の試薬を送る流路103A、103B（第1の流路）と、第1の試薬とは異なる第2の試薬を収容した試薬容器105から第2の試薬に対応する第2の吐出部106Aに第2の試薬を送る流路107A、107B（第2の流路）と、試薬移送機構を構成する各流路（流路103A、103B、107A、107Bを含む）に差圧を発生させるシリンジポンプ108と、廃棄する試薬を含む廃液が送られる廃液槽114とシリンジポンプ108とを接続するように配置された調整流路117と、流路103A、103Bの中途（すなわち、直列接続された流路103Aと流路103Bの接続部分）と調整流路115Eとが接続された3方向の流路で形成される第1の分岐部116Aと、調整流路117における第1の分岐部116Aとは異なる位置において、流路107A、107Bの中途（すなわち、直列接続された流路107Aと流路107Bの接続部分）と調整流路117とが接続された3方向の流路で形成される第2の分岐部116Cとを備えている。

[0040] 調整流路117の内径（流路の断面積）は流路115A、115Bなどの他の流路と比較して小さくなるよう形成されている。

[0041] その他の構成は第1の実施の形態と同様である。

[0042] 以上のように構成した本変形例においても第１の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0043] また、内径を低減した流路１１７を設置するよう構成したので、試薬とシステム水の界面の面積が第１の実施の形態に比して低減することができ、試薬のシステム水への拡散をさらに抑制することができる。

[0044] <第１の実施の形態の他の変形例>

本発明の第１の実施の形態の他の変形例を図５を参照しつつ説明する。

[0045] 本変形例は、第１の実施の形態に対して試薬容器や吐出部、流路等を増設することにより、送液可能な試薬の種類を増やしたものである。

[0046] 図５は、本変形例に係る試薬移送機構の流路構成を示す図である。図中、第１の実施の形態と同様の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

[0047] 本変形例においては、異なる試薬を収容する３つの試薬容器１０１、１０５、１１８からそれぞれの試薬に対応する３つの吐出部（第１の吐出部１０２Ａ、第２の吐出部１０６Ａ、第３の吐出部１１９Ａ）に試薬を送って分注する場合を例示している。

[0048] 図５において、試薬移送機構は、複数の試薬の１つである第１の試薬を収容した試薬容器１０１から第１の試薬に対応する第１の吐出部１０２Ａに第１の試薬を送る流路１０３Ａ、１０３Ｂ（第１の流路）と、第１の試薬とは異なる第２の試薬を収容した試薬容器１０５から第２の試薬に対応する第２の吐出部１０６Ａに第２の試薬を送る流路１０７Ａ、１０７Ｂ（第２の流路）と、第１及び第２の試薬とは異なる第３の試薬を収容した試薬容器１１８から第３の試薬に対応する第３の吐出部１１９Ａに第３の試薬を送る流路１２０Ａ、１２０Ｂ（第３の流路）と、試薬移送機構を構成する各流路（流路１０３Ａ、１０３Ｂ、１０７Ａ、１０７Ｂ、１２０Ａ、１２０Ｂを含む）に差圧を発生させるシリンジポンプ１０８と、廃棄する試薬を含む廃液が送られる廃液槽１１４とシリンジポンプ１０８とを接続するように配置された調整流路１２４Ｅと、流路１０３Ａ、１０３Ｂの中途（すなわち、直列接続された流路１０３Ａと流路１０３Ｂの接続部分）と調整流路１２４Ｅとが接続

された3方向の流路で形成される第1の分岐部116Aと、調整流路124Eにおける第1の分岐部116Aとは異なる位置において、流路107A, 107Bの中途（すなわち、直列接続された流路107Aと流路107Bの接続部分）と調整流路124Eとが接続された3方向の流路で形成される第2の分岐部116Cと、調整流路124Eにおける第1及び第2の分岐部116A, 116Bとは異なる位置において、流路120A, 120Bの中途（すなわち、直列接続された流路120Aと流路120Bの接続部分）と調整流路124Eとが接続された3方向の流路で形成される第3の分岐部116Eと、を備えている。

[0049] 第1の分岐部116Aは、流路103A, 103Bの接続部分と調整流路124Eとを接続する第1の接続流路115Aを有して構成され、第2の分岐部116Cは、流路107A, 107Bの接続部分と調整流路124Eとを接続する接続流路であって、調整流路124Eにおける第1の接続流路115Aとは異なる位置に接続された第2の接続流路115Bを有して構成され、第3の分岐部116Eは、流路120A, 120Bの接続部分と調整流路124Eとを接続する接続流路であって、調整流路124Eにおける第1及び第2の接続流路115A, 115Bとは異なる位置に接続された第3の接続流路124Fを有して構成されている。

[0050] 流路103A, 103Bにおける第1の分岐部116Aに対して（流路103B）と下流側（流路103A）、流路107A, 107Bにおける第2の分岐部116Cに対して上流側（流路107B）と下流側（流路107A）、及び、流路120A, 120Bにおける第3の分岐部116Eに対して上流側（流路120B）と下流側（流路120A）には、それぞれ、流路の遮断及び連通を切り換える二方弁104A～104D, 104G, 104Hが配置されている。二方弁104A～104D, 104G, 104Hがバルブ閉状態の場合には各流路103A, 103B, 107A, 107B, 120A, 120Bの通流が遮断され、バルブ開状態の場合には連通される。

[0051] 廃液槽114は、調整流路124Eにおける第1～第3の分岐部116A

、 116 C、 116 Eとは異なる位置において、流路 115 Dにより調整流路 124 Eに接続されている。流路 115 Dと調整流路 124 Eの接続部分は分岐部 116 Bを構成している。流路 115 Dには流路の遮断及び連通を切り換える二方弁 104 Fが配置されており、二方弁 104 Fがバルブ閉状態の場合には流路 115 Dの通流が遮断され、バルブ開状態の場合には連通される。

[0052] シリンジポンプ 108は、調整流路 124 Eにおける第 1～第 3の分岐部 116 A、 116 C、 116 E、及び分岐部 116 Bとは異なる位置において、流路 115 Cにより調整流路 124 Eに接続されている。流路 115 Dと調整流路 124 Eの接続部分は分岐部 116 Dを構成している。シリンジポンプ 108は、プランジャ 109を引くことによりシリンジポンプ 108内の容積を増大させて流路 115 C側からシステム水を吸い込み、プランジャ 109を押すことによりシリンジポンプ 108内の容積を減少させてシステム水を流路 115 C側に押し出す。

[0053] 調整流路 124 Eは、環状の流路により形成されており、環状の調整流路に沿って図 5における時計回りに順に分岐部 116 A、分岐部 116 B、分岐部 116 C、分岐部 116 E、分岐部 116 Dが配置されている。

[0054] その他の構成は第 1の実施の形態と同様である。

[0055] 以上のように構成した本変形例の試薬移送機構においても、第 1の実施の形態と同様の動作を行うことにより、試薬容器 101の第 1の試薬を反応容器 102へ送液することができる。すなわち、第 1の実施の形態の図 3 A～図 3 Dで説明した動作において、二方弁 104 Aと同様の動作を、二方弁 104 Bと同様の動作をそれぞれ行わせることにより、試薬容器 101の第 1の試薬を反応容器 102へ送液することができる。また、試薬容器 105の第 2の試薬を反応容器 106へ送液する場合（あるいは、試薬容器 118の第 3の試薬を反応容器 119へ送液する場合）においても同様であり、上記のような試薬容器 101から反応容器 102への第 1の試薬の送液において、二方弁 104 Aの動作と二方弁 104 C（あるいは、二方弁 104 G）の

動作を入れ替えるとともに、二方弁 104B の動作と二方弁 104D（あるいは、二方弁 104H）の動作を入れ替えることにより、試薬容器 105 から反応容器 106 へ第 2 の試薬が送液（あるいは、試薬容器 118 から反応容器 119 へ第 3 の試薬が送液）される。

[0056] 以上のように構成した本変形例においても第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0057] また、試薬容器から反応容器へ送液することができる試薬の種類を 3 種類に増加させることができる。

[0058] なお、本変形例では試薬の種類が 3 種類の場合を示したが、試薬の種類数 n に応じて、試薬容器と吐出部とを接続する流路および接続流路と調整流路 124E が接続される $n+2$ 個の分岐部を設けることで、試薬容器から反応容器へ送液することができる試薬の種類を増やすことができる。

[0059] また、装置コスト及び制御の複雑化を許容することができる場合には、調整流路 124E 及び二方弁 104F を設置せず、接続流路 115A～115D、124F を新たに配置する多連弁に接続し、多連弁によって流路の切替を行う構成としても良い。

[0060] <第 2 の実施の形態>

本発明の第 2 の実施の形態を図 6 及び図 7A～図 7D を参照しつつ説明する。

[0061] 本実施の形態は、第 1 の実施の形態における第 1 及び第 2 の分岐部 116A、116D に空気を挿入するための空気挿入流路 121A、121B を設けたものである。

[0062] 図 6 は、本実施の形態に係る試薬移送機構の流路構成を示す図である。図中、第 1 の実施の形態と同様の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

[0063] 図 6 において、試薬移送機構は、複数の試薬の 1 つである第 1 の試薬を収容した試薬容器 101 から第 1 の試薬に対応する第 1 の吐出部 102A に第 1 の試薬を送る流路 103A、103B（第 1 の流路）と、第 1 の試薬とは異なる第 2 の試薬を収容した試薬容器 105 から第 2 の試薬に対応する第 2

の吐出部 106A に第 2 の試薬を送る流路 107A, 107B (第 2 の流路) と、試薬移送機構を構成する各流路 (流路 103A, 103B, 107A, 107B を含む) に差圧を発生させるシリンジポンプ 108 と、廃棄する試薬を含む廃液が送られる廃液槽 114 とシリンジポンプ 108 とを接続するように配置された調整流路 115E と、流路 103A, 103B の中途 (すなわち、直列接続された流路 103A と流路 103B の接続部分)、調整流路 115E、及び空気挿入流路 121A が接続された 4 方向の流路で形成される第 1 の分岐部 122A と、調整流路 115E における第 1 の分岐部 122A とは異なる位置において、流路 107A, 107B の中途 (すなわち、直列接続された流路 107A と流路 107B の接続部分)、調整流路 115E、及び空気挿入流路 121B が接続された 4 方向の流路で形成される第 2 の分岐部 122B とを備えている。

[0064] 第 1 の分岐部 122A は、流路 103A, 103B の接続部分と調整流路 115E とを接続する第 1 の接続流路 115A を有して構成され、第 2 の分岐部 122B は、流路 107A, 107B の接続部分と調整流路 115E とを接続する接続流路であって、調整流路 115E における第 1 の接続流路 115A とは異なる位置に接続された第 2 の接続流路 115B を有して構成されている。

[0065] 空気挿入流路 121A の第 1 の分岐部 122A と反対側の端部は大気開放されており、空気挿入流路 121A には二方弁 104I が配置されている。また、同様に、空気挿入流路 121B の第 2 の分岐部 122B と反対側の端部は大気開放されており、空気挿入流路 121B には二方弁 104J が配置されている。二方弁 104I, 104J がバルブ閉状態の場合には各流路 121A, 121B の通流が遮断され、バルブ開状態の場合には連通される。

[0066] 廃液槽 114 は、調整流路 115E における第 1 及び第 2 の分岐部 116A, 116C とは異なる位置において、流路 115D により調整流路 115E に接続されており、流路 115D と調整流路 115E の接続部分は分岐部 116B を構成している。また、シリンジポンプ 108 は、調整流路 115

Eにおける第1及び第2の分岐部122A、122B、及び分岐部116Bとは異なる位置において、流路115Cにより調整流路115Eに接続されており、流路115Dと調整流路115Eの接続部分は分岐部116Dを構成している。

[0067] 調整流路115Eは、環状の流路により形成されており、環状の調整流路に沿って図6における時計回りに順に分岐部122A、分岐部116B、分岐部122B、分岐部116Dが配置されている。

[0068] 以上のように構成した本実施の形態に係る試薬移送機構の動作を図7A～図7Dを参照しつつ説明する。

[0069] 図7A～図7Dは、試薬移送機構の動作中における一状態をそれぞれ示す図である。

[0070] 試薬移送機構の初期状態では、シリンジポンプ108のプランジャ109が初期位置（容積最小の位置）で停止しており、全ての二方弁がバルブ閉状態となっている。また、流路103A、103B及び流路115Aは第1の試薬で、流路107A、107B及び流路115Bは第2の試薬で、流路115C、115D、115Eはシステム水で、それぞれ満たされている。

[0071] まず、図7Aに示すように、二方弁104Iのみをバルブ開状態とし、プランジャ109を引くことによって空気挿入流路121Aから調整流路115Eに空気（分節空気）が吸引される。

[0072] 続いて、図7Bに示すように、二方弁104Iをバルブ閉状態にするとともに、二方弁104Aのみをバルブ開状態とし、プランジャ109を引くことによって第1の試薬を流路103B、115A及び流路115Eの一部へ送液する。

[0073] 続いて、図7Cに示すように、二方弁104Aをバルブ閉状態とし、二方弁104Bをバルブ開状態として、プランジャ109を押すことにより、第1の試薬が、流路103A、流路115A、115Eを通過して第1の吐出部102Aから反応容器102へ吐出される。このときプランジャ109は初期位置まで移動しない。すなわち、環状の流路115E内の第1の試薬の

一部を流路 1 1 5 E に残す。

[0074] 続いて、図 7 D に示すように、二方弁 1 0 4 B をバルブ閉状態とし、二方弁 1 0 4 E、1 0 4 F をバルブ開状態としてプランジャ 1 0 9 を初期位置まで戻すとともに、ポンプ 1 1 2 で加圧したシステム水をシリンジポンプ 1 0 8 に送液することで、流路 1 1 5 C、1 1 5 D、1 1 5 E 内の溶液をシステム水とともに廃液槽 1 1 4 へ送液する。このとき、試薬移送機構における各二方弁の開閉状態やプランジャの位置、各溶液の所在などが初期状態となる。

[0075] なお、上記においては、試薬容器 1 0 1 の第 1 の試薬を反応容器 1 0 2 へ送液する場合を例示して説明したが、試薬容器 1 0 5 の第 2 の試薬を反応容器 1 0 6 へ送液する場合においても同様である。すなわち、図 7 A～図 7 D で説明した動作において、二方弁 1 0 4 A と二方弁 1 0 4 C の動作、および、二方弁 1 0 4 B と二方弁 1 0 4 D の動作を入れ替えるとともに、二方弁 1 0 4 I と二方弁 1 0 4 J の動作を入れ替えることにより、試薬容器 1 0 5 から反応容器 1 0 6 へ第 2 の試薬が送液される。

[0076] その他の構成は第 1 の実施の形態と同様である。

[0077] 以上のように構成した本実施の形態においても第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0078] また、流路内における試薬とシステム水との間に分節空気を挿入するように構成したので、システム水による試薬の希釈をさらに抑制することができる、分注に伴う試薬の質の低下を抑制することができる。

[0079] なお、本実施の形態においては、流路内に空気を挿入する構成としたので、空気の弾性の影響により空気を挿入しない場合よりも反応容器への試薬吐出量の精度が低下する可能性がある。そのため、試薬吐出量の精度を確保するために反応容器に液量を測定するためのセンサを設置して試薬の吐出液量を制御するように構成してもよい。

[0080] <第 3 の実施の形態>

本発明の第 3 の実施の形態を図 8 及び図 9 A～図 9 D を参照しつつ説明す

る。

[0081] 本実施の形態は、第1の実施の形態における環状の調整流路に代えて、廃液槽とシリンジポンプとを両端に接続した単一の流路で構成したものである。

。

[0082] 図8は、本実施の形態に係る試薬移送機構の流路構成を示す図である。図中、第1の実施の形態と同様の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

[0083] 図8において、試薬移送機構は、複数の試薬の1つである第1の試薬を収容した試薬容器101から第1の試薬に対応する第1の吐出部102Aに第1の試薬を送る流路103A、103B（第1の流路）と、第1の試薬とは異なる第2の試薬を収容した試薬容器105から第2の試薬に対応する第2の吐出部106Aに第2の試薬を送る流路107A、107B（第2の流路）と、試薬移送機構を構成する各流路（流路103A、103B、107A、107Bを含む）に差圧を発生させるシリンジポンプ108と、廃棄する試薬を含む廃液が送られる廃液槽114とシリンジポンプ108とを接続するように配置された調整流路125Eと、流路103A、103Bの中途（すなわち、直列接続された流路103Aと流路103Bの接続部分）と調整流路125Eとが接続された3方向の流路で形成される第1の分岐部116Fと、調整流路125Eにおける第1の分岐部116Fとは異なる位置において、流路107A、107Bの中途（すなわち、直列接続された流路107Aと流路107Bの接続部分）と調整流路125Eとが接続された3方向の流路で形成される第2の分岐部116Gとを備えている。

[0084] 第1の分岐部116Fは、流路103A、103Bの接続部分と調整流路125Eとを接続する第1の接続流路115Aを有して構成され、第2の分岐部116Gは、流路107A、107Bの接続部分と調整流路125Eとを接続する接続流路であって、調整流路125Eにおける第1の分岐部116Fとは異なる位置に接続された第2の接続流路115Bを有して構成されている。

[0085] 廃液槽114は、調整流路125Eにおける一端において、流路115D

により調整流路 1 2 5 E に接続されている。また、シリンジポンプ 1 0 8 は、調整流路 1 2 5 E における他端において、流路 1 1 5 C により調整流路 1 2 5 E に接続されている。

[0086] 調整流路 1 2 5 E は、廃液槽 1 1 4 を流路 1 1 5 D を介して一端に、シリンジポンプ 1 0 8 を流路 1 1 5 C を介して他端にそれぞれ接続した単一の流路により形成されており、調整流路 1 2 5 E に沿ってシリンジポンプ 1 0 8 側から順に分岐部 1 1 6 F、分岐部 1 1 6 G、が配置されている。

[0087] なお、本実施の形態においては、第 1 及び第 2 の分岐部 1 1 6 F、1 1 6 G が調整流路 1 2 5 E の端部とは異なる位置に配置されている場合を示して説明しているが、第 1 及び第 2 の分岐部 1 1 6 F、1 1 6 G が調整流路 1 2 5 E の端部に配置される場合も流路 1 1 5 C、1 1 5 D の一部が調整流路 1 2 5 E の機能の一部を担うことになるため本実施の形態と実質的に同様の構成とみなすことができる。

[0088] 以上のように構成した本実施の形態に係る試薬移送機構の動作を図 9 A ～ 図 9 D を参照しつつ説明する。

[0089] 図 9 A において、試薬移送機構は初期状態であり、シリンジポンプ 1 0 8 のプランジャ 1 0 9 が初期位置（容積最小の位置）で停止しており、全ての二方弁がバルブ閉状態となっている。また、流路 1 0 3 A、1 0 3 B 及び流路 1 1 5 A は第 1 の試薬で、流路 1 0 7 A、1 0 7 B 及び流路 1 1 5 B は第 2 の試薬で、流路 1 1 5 C、1 1 5 D、1 2 5 E はシステム水で、それぞれ満たされている。

[0090] 続いて、図 9 B に示すように、二方弁 1 0 4 A のみをバルブ開状態とし、プランジャ 1 0 9 を引くことによって第 1 の試薬を流路 1 0 3 B、1 1 5 A、1 1 5 E、及び 1 1 5 C へ送液する。

[0091] 続いて、図 9 C に示すように、二方弁 1 0 4 A をバルブ閉状態とし、二方弁 1 0 4 B をバルブ開状態として、プランジャ 1 0 9 を押すことにより、第 1 の試薬が、流路 1 0 3 A、1 1 5 A、1 1 5 C、1 2 5 E を通過して第 1 の吐出部 1 0 2 A から反応容器 1 0 2 へ吐出される。このときプランジャ 1

０９は初期位置まで移動しない。すなわち、流路１１５Ｃ，１２５Ｅ内の第１の試薬の一部を流路１２５Ｅ（又は、流路１１５Ｃであってもよい）に残す。

[0092] 続いて、図９Ｄに示すように、二方弁１０４Ｂをバルブ閉状態とし、二方弁１０４Ｅ、１０４Ｆをバルブ開状態としてプランジャ１０９を初期位置まで戻すとともに、ポンプ１１２で加圧したシステム水をシリンジポンプ１０８に送液することで、流路１１５Ｃ，１１５Ｄ，１２５Ｅ内の溶液をシステム水とともに廃液槽１１４へ送液する。このとき、試薬移送機構における各二方弁の開閉状態やプランジャの位置、各溶液の所在などが初期状態となる。

[0093] なお、上記においては、試薬容器１０１の第１の試薬を反応容器１０２へ送液する場合を例示して説明したが、試薬容器１０５の第２の試薬を反応容器１０６へ送液する場合においても同様である。すなわち、図９Ａ～図９Ｄで説明した動作において、二方弁１０４Ａと二方弁１０４Ｃの動作を入れ替えるとともに、二方弁１０４Ｂと二方弁１０４Ｄの動作を入れ替えることにより、試薬容器１０５から反応容器１０６へ第２の試薬が送液される。

[0094] その他の構成は第１の実施の形態と同様である。

[0095] 以上のように構成した本実施の形態においても第１の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0096] ＜第３の実施の形態の変形例＞

本発明の第３の実施の形態の変形例を図１０を参照しつつ説明する。

[0097] 本変形例は、第３の実施の形態に対して試薬容器や吐出部、流路等を増設することにより、送液可能な試薬の種類を増やしたものである。

[0098] 図１０は、本変形例に係る試薬移送機構の流路構成を示す図である。図中、第３の実施の形態と同様の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

[0099] 本変形例においては、異なる試薬を収容する３つの試薬容器１０１、１１８、１０５からそれぞれの試薬に対応する３つの吐出部（第１の吐出部１０２Ａ、第２の吐出部１０６Ａ、第３の吐出部１１９Ａ）に試薬を送って分注

する場合を例示している。

[0100] 図10において、試薬移送機構は、複数の試薬の1つである第1の試薬を収容した試薬容器101から第1の試薬に対応する第1の吐出部102Aに第1の試薬を送る流路103A, 103B(第1の流路)と、第1の試薬とは異なる第2の試薬を収容した試薬容器105から第2の試薬に対応する第2の吐出部106Aに第2の試薬を送る流路107A, 107B(第2の流路)と、第1及び第2の試薬とは異なる第3の試薬を収容した試薬容器118から第3の試薬に対応する第3の吐出部119Aに第3の試薬を送る流路120A, 120B(第3の流路)と、試薬移送機構を構成する各流路(流路103A, 103B, 107A, 107B, 120A, 120Bを含む)に差圧を発生させるシリンジポンプ108と、廃棄する試薬を含む廃液が送られる廃液槽114とシリンジポンプ108とを接続するように配置された調整流路125Eと、流路103A, 103Bの中途(すなわち、直列接続された流路103Aと流路103Bの接続部分)と調整流路124Eとが接続された3方向の流路で形成される第1の分岐部116Fと、調整流路125Eにおける第1の分岐部116Fとは異なる位置において、流路107A, 107Bの中途(すなわち、直列接続された流路107Aと流路107Bの接続部分)と調整流路125Eとが接続された3方向の流路で形成される第2の分岐部116Gと、調整流路125Eにおける第1及び第2の分岐部116F, 116Gとは異なる位置において、流路120A, 120Bの中途(すなわち、直列接続された流路120Aと流路120Bの接続部分)と調整流路125Eとが接続された3方向の流路で形成される第3の分岐部116Hと、を備えている。

[0101] 第1の分岐部116Fは、流路103A, 103Bの接続部分と調整流路125Eとを接続する第1の接続流路115Aを有して構成され、第2の分岐部116Gは、流路107A, 107Bの接続部分と調整流路125Eとを接続する接続流路であって、調整流路125Eにおける第1の接続流路115Aとは異なる位置に接続された第2の接続流路115Bを有して構成さ

れ、第3の分岐部116Hは、流路120A、120Bの接続部分と調整流路125Eとを接続する接続流路であって、調整流路125Eにおける第1及び第2の接続流路115A、115Bとは異なる位置に接続された第3の接続流路124Fを有して構成されている。

[0102] 流路103A、103Bにおける第1の分岐部116Fに対して上流側（流路103B）と下流側（流路103A）、流路107A、107Bにおける第2の分岐部116Gに対して上流側（流路107B）と下流側（流路107A）、及び、流路120A、120Bにおける第3の分岐部116Hに対して上流側（流路120B）と下流側（流路120A）には、それぞれ、流路の遮断及び連通を切り換える二方弁104A～104D、104G、104Hが配置されている。二方弁104A～104D、104G、104Hがバルブ閉状態の場合には各流路103A、103B、107A、107B、120A、120Bの通流が遮断され、バルブ開状態の場合には連通される。

[0103] 廃液槽114は、調整流路125Eにおける一端において、流路115Dにより調整流路125Eに接続されている。また、シリンジポンプ108は、調整流路125Eにおける他端において、流路115Cにより調整流路125Eに接続されている。

[0104] 調整流路125Eは、廃液槽114を流路115Dを介して一端に、シリンジポンプ108を流路115Cを介して他端にそれぞれ接続した単一の流路により形成されており、調整流路125Eに沿ってシリンジポンプ108側から順に分岐部116H、116F、分岐部116G、が配置されている。

[0105] なお、本変形例においては、第1～第3の分岐部116F、116G、116Hが調整流路125Eの端部とは異なる位置に配置されている場合を示して説明しているが、第1～第3の分岐部116F、116G、116Hが調整流路125Eの端部に配置される場合も流路115C、115Dの一部が調整流路125Eの機能の一部を担うことになるため本変形例と実質的に

同様の構成とみなすことができる。

[0106] その他の構成は第3の実施の形態と同様である。

[0107] 以上のように構成した本変形例においても第3の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0108] また、試薬容器から反応容器へ送液することができる試薬の種類を3種類に増加させることができる。

[0109] なお、本変形例では試薬の種類が3種類の場合を示したが、試薬の種類数 n に応じて、試薬容器と吐出部とを接続する流路および接続流路と調整流路 1 2 5 E が接続される $n + 2$ 個の分岐部を設けることで、試薬容器から反応容器へ送液することができる試薬の種類を増やすことができる。

[0110] <第4の実施の形態>

本発明の第4の実施の形態を図11及び図12A～図12Dを参照しつつ説明する。

[0111] 本実施の形態は、第3の実施の形態における第1及び第2の分岐部 1 1 6 F, 1 1 6 G に空気を挿入するための空気挿入流路 1 2 1 A, 1 2 1 B を設けたものである。

[0112] 図11は、本実施の形態に係る試薬移送機構の流路構成を示す図である。図中、第3の実施の形態と同様の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

[0113] 図11において、試薬移送機構は、複数の試薬の1つである第1の試薬を収容した試薬容器 1 0 1 から第1の試薬に対応する第1の吐出部 1 0 2 A に第1の試薬を送る流路 1 0 3 A, 1 0 3 B (第1の流路) と、第1の試薬とは異なる第2の試薬を収容した試薬容器 1 0 5 から第2の試薬に対応する第2の吐出部 1 0 6 A に第2の試薬を送る流路 1 0 7 A, 1 0 7 B (第2の流路) と、試薬移送機構を構成する各流路 (流路 1 0 3 A, 1 0 3 B, 1 0 7 A, 1 0 7 B を含む) に差圧を発生させるシリンジポンプ 1 0 8 と、廃棄する試薬を含む廃液が送られる廃液槽 1 1 4 とシリンジポンプ 1 0 8 とを接続するように配置された調整流路 1 2 5 E と、流路 1 0 3 A, 1 0 3 B の中途

(すなわち、直列接続された流路103Aと流路103Bの接続部分)、調整流路125E、及び空気挿入流路121Aが接続された4方向の流路で形成される第1の分岐部132Aと、調整流路125Eにおける第1の分岐部132Aとは異なる位置において、流路107A、107Bの中途(すなわち、直列接続された流路107Aと流路107Bの接続部分)、調整流路125E、及び空気挿入流路121Bが接続された4方向の流路で形成される第2の分岐部132Bとを備えている。

[0114] 第1の分岐部132Aは、流路103A、103Bの接続部分と調整流路125Eとを接続する第1の接続流路115Aを有して構成され、第2の分岐部132Bは、流路107A、107Bの接続部分と調整流路125Eとを接続する接続流路であって、調整流路125Eにおける第1の接続流路115Aとは異なる位置に接続された第2の接続流路115Bを有して構成されている。

[0115] 空気挿入流路121Aの第1の分岐部132Aと反対側の端部は大気開放されており、空気挿入流路121Aには二方弁104Iが配置されている。また、同様に、空気挿入流路121Bの第2の分岐部132Bと反対側の端部は大気開放されており、空気挿入流路121Bには二方弁104Jが配置されている。二方弁104I、104Jがバルブ閉状態の場合には各流路121A、121Bの通流が遮断され、バルブ開状態の場合には連通される。

[0116] 廃液槽114は、調整流路125Eにおける一端において、流路115Dにより調整流路125Eに接続されている。また、シリンジポンプ108は、調整流路125Eにおける他端において、流路115Cにより調整流路125Eに接続されている。

[0117] 調整流路125Eは、廃液槽114を流路115Dを介して一端に、シリンジポンプ108を流路115Cを介して他端にそれぞれ接続した単一の流路により形成されており、調整流路125Eに沿ってシリンジポンプ108側から順に分岐部132A、分岐部132B、が配置されている。

[0118] 以上のように構成した本実施の形態に係る試薬移送機構の動作を図12A

～図 1 2 D を参照しつつ説明する。

[0119] 図 1 2 A ～図 1 2 D は、試薬移送機構の動作中における一状態をそれぞれ示す図である。

[0120] 試薬移送機構の初期状態では、シリンジポンプ 1 0 8 のプランジャ 1 0 9 が初期位置（容積最小の位置）で停止しており、全ての二方弁がバルブ閉状態となっている。また、流路 1 0 3 A、1 0 3 B 及び流路 1 1 5 A は第 1 の試薬で、流路 1 0 7 A、1 0 7 B 及び流路 1 1 5 B は第 2 の試薬で、流路 1 1 5 C、1 1 5 D、1 2 5 E はシステム水で、それぞれ満たされている。

[0121] まず、図 1 2 A に示すように、二方弁 1 0 4 I のみをバルブ開状態とし、プランジャ 1 0 9 を引くことによって空気挿入流路 1 2 1 A から調整流路 1 2 5 E に空気（分節空気）が吸引される。

[0122] 続いて、図 1 2 B に示すように、二方弁 1 0 4 I をバルブ閉状態にするとともに、二方弁 1 0 4 A のみをバルブ開状態とし、プランジャ 1 0 9 を引くことによって第 1 の試薬を流路 1 0 3 B、1 1 5 A 及び流路 1 2 5 E の一部へ送液する。

[0123] 続いて、図 1 2 C に示すように、二方弁 1 0 4 A をバルブ閉状態とし、二方弁 1 0 4 B をバルブ開状態として、プランジャ 1 0 9 を押すことにより、第 1 の試薬が、流路 1 0 3 A、流路 1 1 5 A、1 2 5 E を通過して第 1 の吐出部 1 0 2 A から反応容器 1 0 2 へ吐出される。このときプランジャ 1 0 9 は初期位置まで移動しない。すなわち、流路 1 1 5 C、1 2 5 E 内の第 1 の試薬の一部を流路 1 2 5 E（又は、流路 1 1 5 C であってもよい）に残す。

[0124] 続いて、図 1 2 D に示すように、二方弁 1 0 4 B をバルブ閉状態とし、二方弁 1 0 4 E、1 0 4 F をバルブ開状態としてプランジャ 1 0 9 を初期位置まで戻すとともに、ポンプ 1 1 2 で加圧したシステム水をシリンジポンプ 1 0 8 に送液することで、流路 1 1 5 C、1 1 5 D、1 2 5 E 内の溶液をシステム水とともに廃液槽 1 1 4 へ送液する。このとき、試薬移送機構における各二方弁の開閉状態やプランジャの位置、各溶液の所在などが初期状態となる。

- [0125] なお、上記においては、試薬容器 101 の第 1 の試薬を反応容器 102 へ送液する場合を例示して説明したが、試薬容器 105 の第 2 の試薬を反応容器 106 へ送液する場合においても同様である。すなわち、図 12A～図 12D で説明した動作において、二方弁 104A と二方弁 104C の動作、および、二方弁 104B と二方弁 104D の動作を入れ替えるとともに、二方弁 104I と二方弁 104J の動作を入れ替えることにより、試薬容器 105 から反応容器 106 へ第 2 の試薬が送液される。
- [0126] その他の構成は第 3 の実施の形態と同様である。
- [0127] 以上のように構成した本実施の形態においても第 3 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。
- [0128] また、流路内における試薬とシステム水との間に分節空気を挿入するように構成したので、システム水による試薬の希釈をさらに抑制することができる、分注に伴う試薬の質の低下を抑制することができる。
- [0129] なお、本発明は上記した各実施の形態に限定されるものではなく、様々な変形例や種々の組み合わせが含まれる。また、上記した実施の形態は本願発明を分かりやすく説明するために例示して説明したものであり、必ずしも各実施の形態で説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。
- [0130] すなわち、例えば、試薬容器や吐出部、流路等を増設することにより送液可能な試薬の種類を増やした、第 1 の実施の形態の他の変形例の分岐部 116A, 116C, 116E、或いは、第 3 の実施の形態の変形例の分岐部 116F, 116G, 116H において、空気挿入流路を新たに設けるように構成してもよい。また、本発明の各実施の形態や変形例、或いは上記のような組み合わせにおいて、調整流路の内径が他の流路よりも小さい構成を採用することも考えられる。

符号の説明

- [0131] 101, 105, 118…試薬容器、102, 106, 119…反応容器、
102A…第 1 の吐出部、106A…第 2 の吐出部、119A…第 3 の吐出部、
103A, 103B, 107A, 107B, 120A, 120B…流路

、１０４Ａ～１０４Ｊ…二方弁、１０８…シリンジポンプ、１０９…プランジャ、１１０…システム水容器、１１１…脱気装置、１１２…ポンプ、１１３…流路、１１４…廃液槽、１１５Ａ～１１５Ｄ，１２４Ｆ…接続流路、１１５Ｅ，１１７，１２４Ｅ，１２５Ｅ…調整流路、１１６Ａ～１１６Ｈ，１２２Ａ，１２２Ｂ，１３２Ａ，１３２Ｂ…分岐部、１２１Ａ，１２１Ｂ…空気挿入流路、３００…自動分析装置、３０１…サンプル容器、３０２…サンプル容器ラック、３０３…ラック搬送ライン、３０４…試薬容器、３０５…試薬容器ディスク、３０７…試薬容器ディスクカバー、３０９…インキュベータディスク、３１０…サンプル分注ノズル、３１１…試薬分注ノズル、３１２…反応容器・サンプル分注チップ収納部、３１３…反応容器・サンプル分注チップ収納部、３１４…反応液攪拌機構、３１５…廃棄口、３１６…搬送機構、３１８…分析ユニット、３１９…制御部、３２０…反応容器、３２１…緩衝液容器、３２２…洗浄液容器、３２３…吸引ノズル、３２４…開口部、３２５…サンプル分注チップ、３２６…チップ装着位置、３２７…試薬吐出部

請求の範囲

- [請求項1] 複数の試薬の1つである第1の試薬を収容した試薬容器から前記第1の試薬に対応する第1の吐出部に前記第1の試薬を送る第1の流路と、
- 前記第1の試薬とは異なる第2の試薬を収容した試薬容器から前記第2の試薬に対応する第2の吐出部に前記第2の試薬を送る第2の流路と、
- 前記第1及び第2の流路に差圧を発生させるシリンジポンプと、
- 廃棄する試薬を含む廃液が送られる廃液槽と前記シリンジポンプとを接続するように配置された調整流路と、
- 前記第1の流路の中途と前記調整流路とを3方向以上の分岐で接続する第1の分岐部と、
- 前記調整流路における前記第1の分岐部とは異なる位置において、前記第2の流路の中途と前記調整流路とを3方向以上の分岐で接続する第2の分岐部と
- を備えたことを特徴とする自動分析装置。
- [請求項2] 請求項1記載の自動分析装置において、
- 前記第1の分岐部は、前記第1の流路の中途と前記調整流路とを接続する第1の接続流路を有して構成され、
- 前記第2の分岐部は、前記第2の流路の中途と前記調整流路とを接続する接続流路であって、前記調整流路における前記第1の接続流路とは異なる位置に接続された第2の接続流路を有して構成されることを特徴とする自動分析装置。
- [請求項3] 請求項1記載の自動分析装置において、
- 前記調整流路は、環状の流路により構成されたことを特徴とする自動分析装置。
- [請求項4] 請求項3記載の自動分析装置において、
- 前記調整流路は、前記第1及び第2の流路よりも流路径が小さくな

るよう形成されたことを特徴とする自動分析装置。

[請求項5]

請求項1記載の自動分析装置において、

前記調整流路は、

前記第1及び第2の試薬とは異なる第3の試薬を収容した前記試薬容器から前記第3の試薬に対応する第3の吐出部に前記第3の試薬を送る第3の流路と、

前記第3の流路の中途と前記調整流路とが接続された3方向以上の流路で形成される第3の分岐部とをさらに備えたことを特徴とする自動分析装置。

[請求項6]

請求項1記載の自動分析装置において、

前記調整流路は、前記廃液槽と前記シリンジポンプとを両端に接続した単一の流路であることを特徴とする自動分析装置。

[請求項7]

請求項1記載の自動分析装置において、

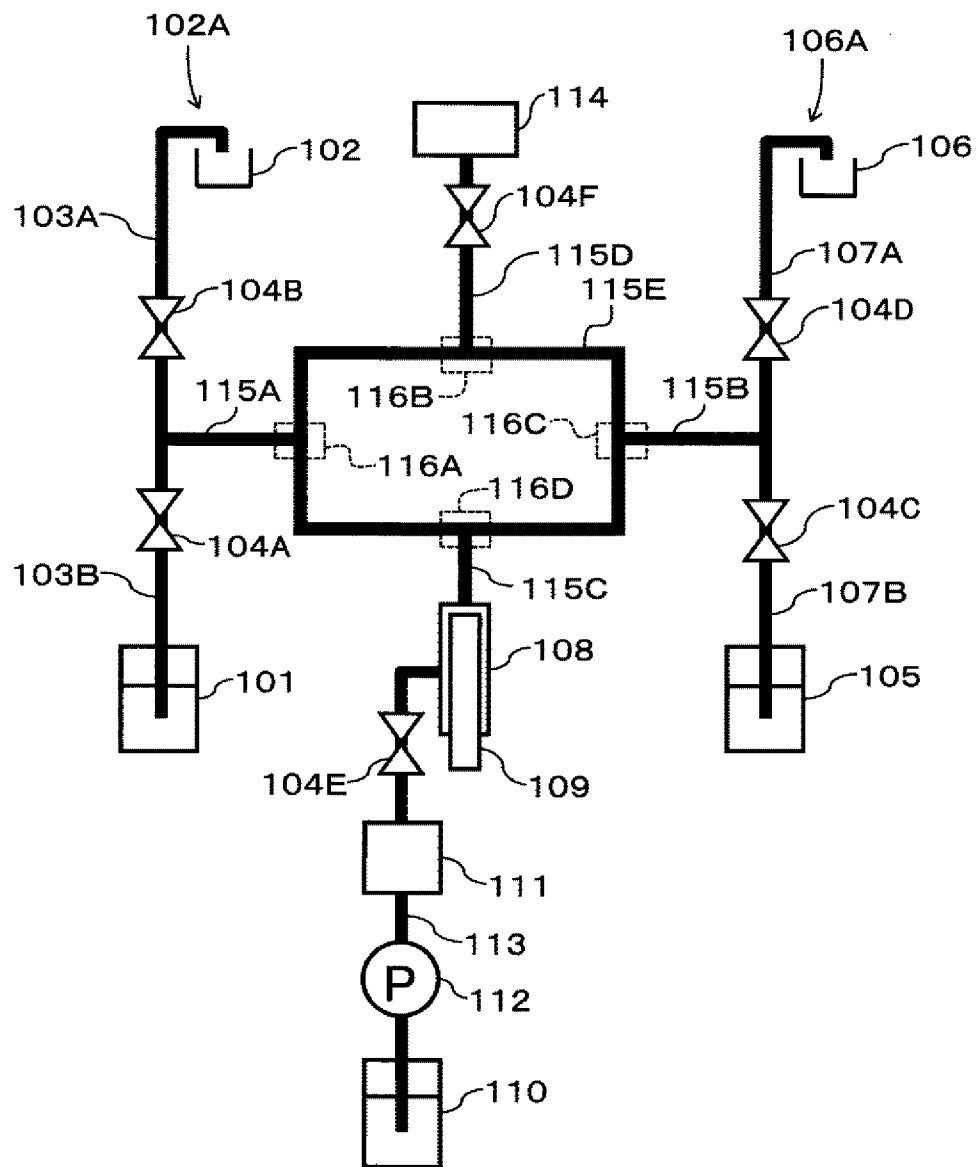
前記第1及び第2の分岐部の少なくとも一方には、空気を取り込む空気挿入流路が接続されたことを特徴とする自動分析装置。

[請求項8]

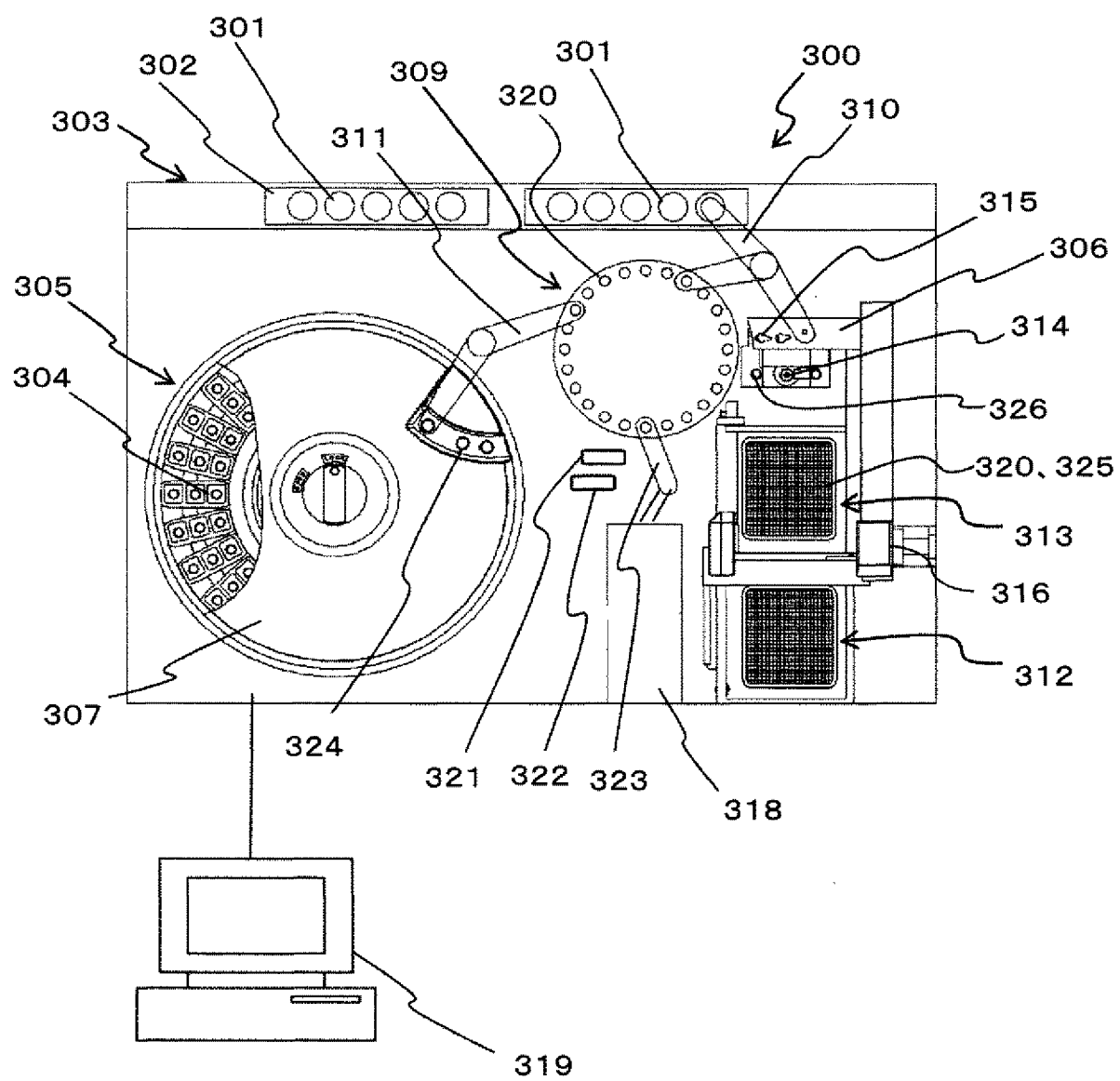
請求項1記載の自動分析装置において、

前記第1の流路における前記第1の分岐部の上流側と下流側、及び、前記第2の流路における前記第2の分岐部の上流側と下流側のそれぞれに二方弁を備えたことを特徴とする自動分析装置。

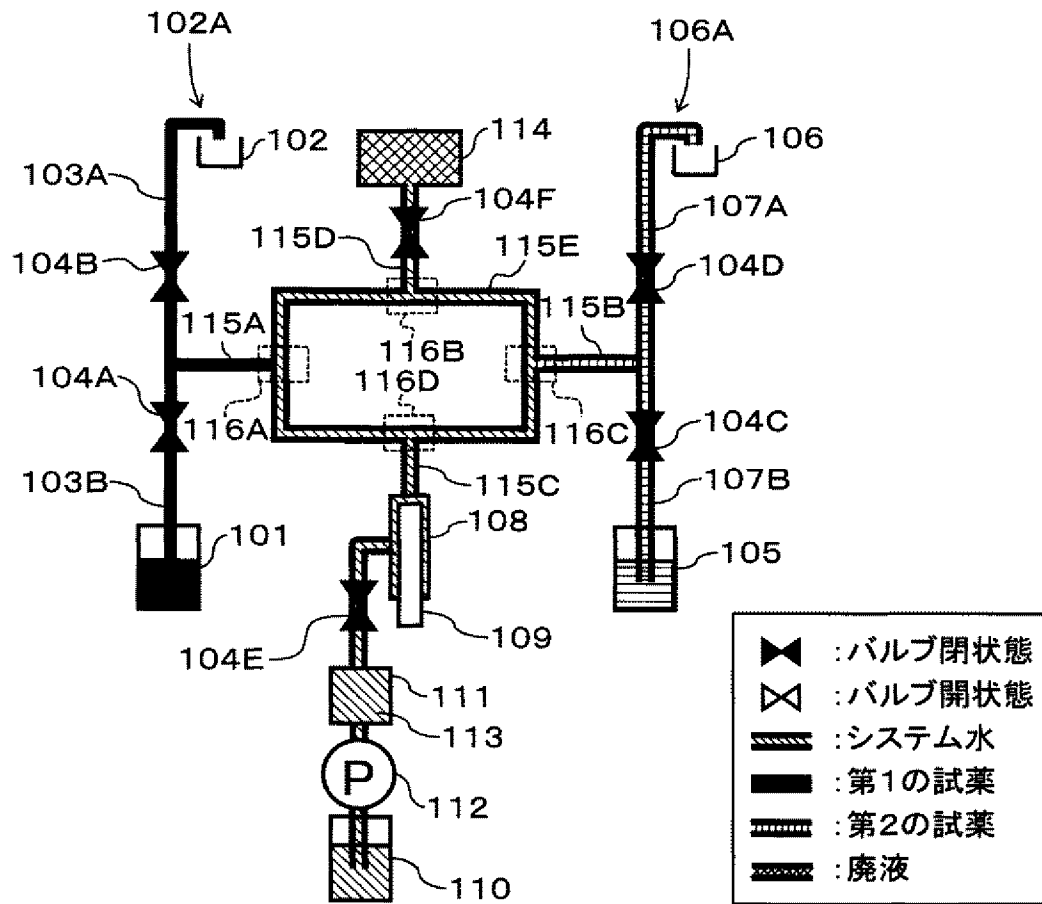
[図1]



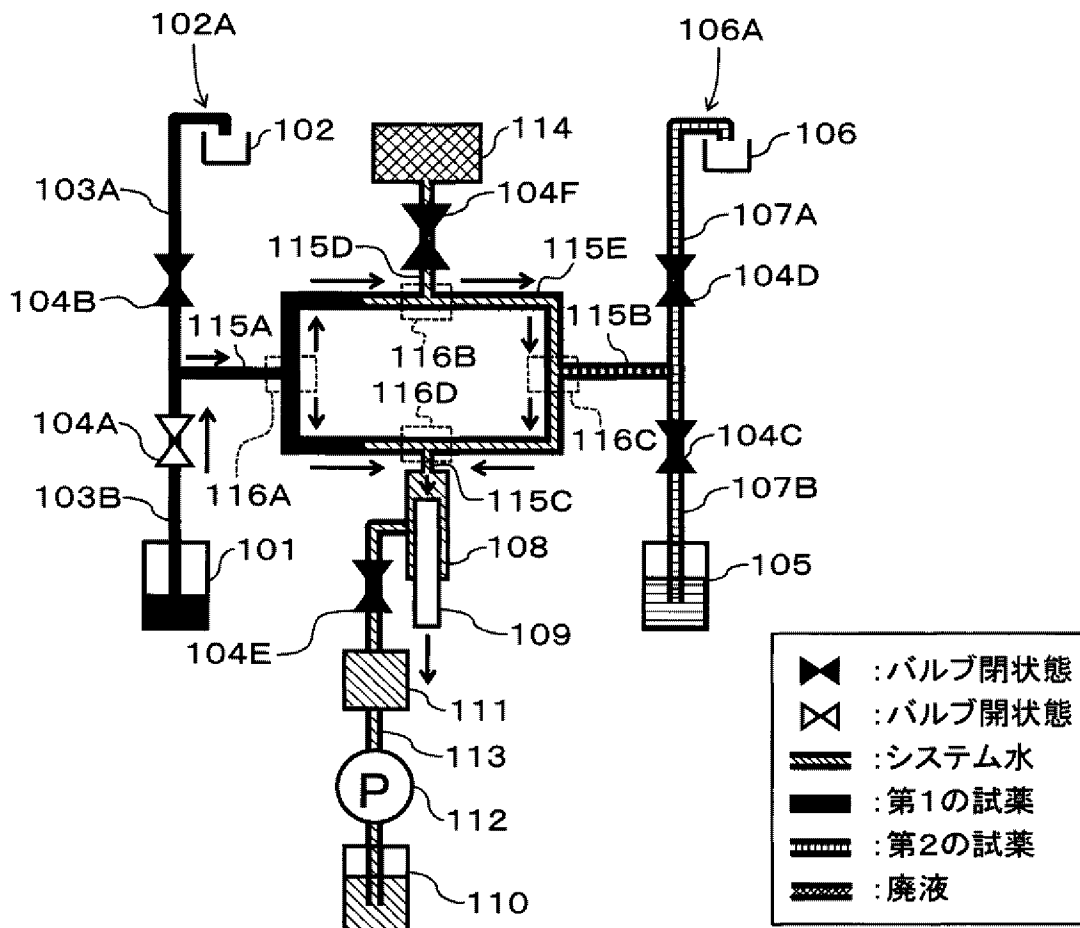
[図2]



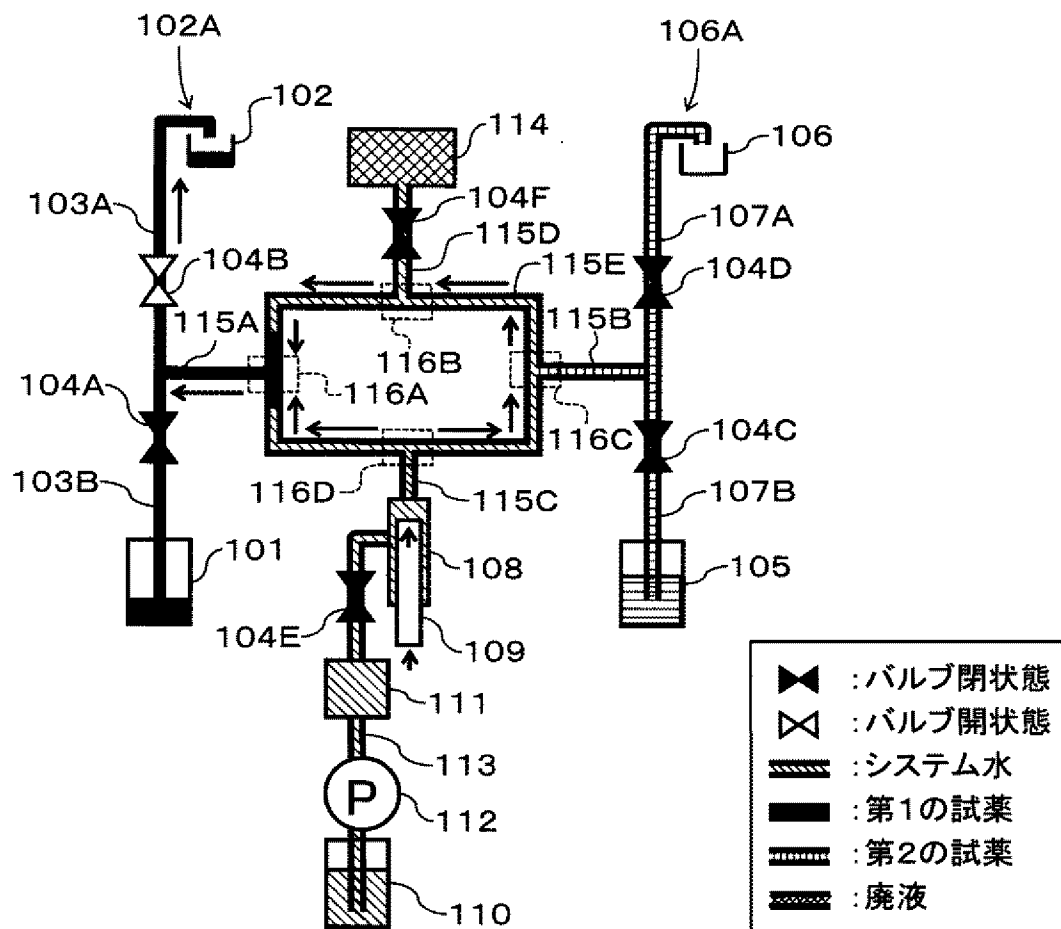
[図3A]



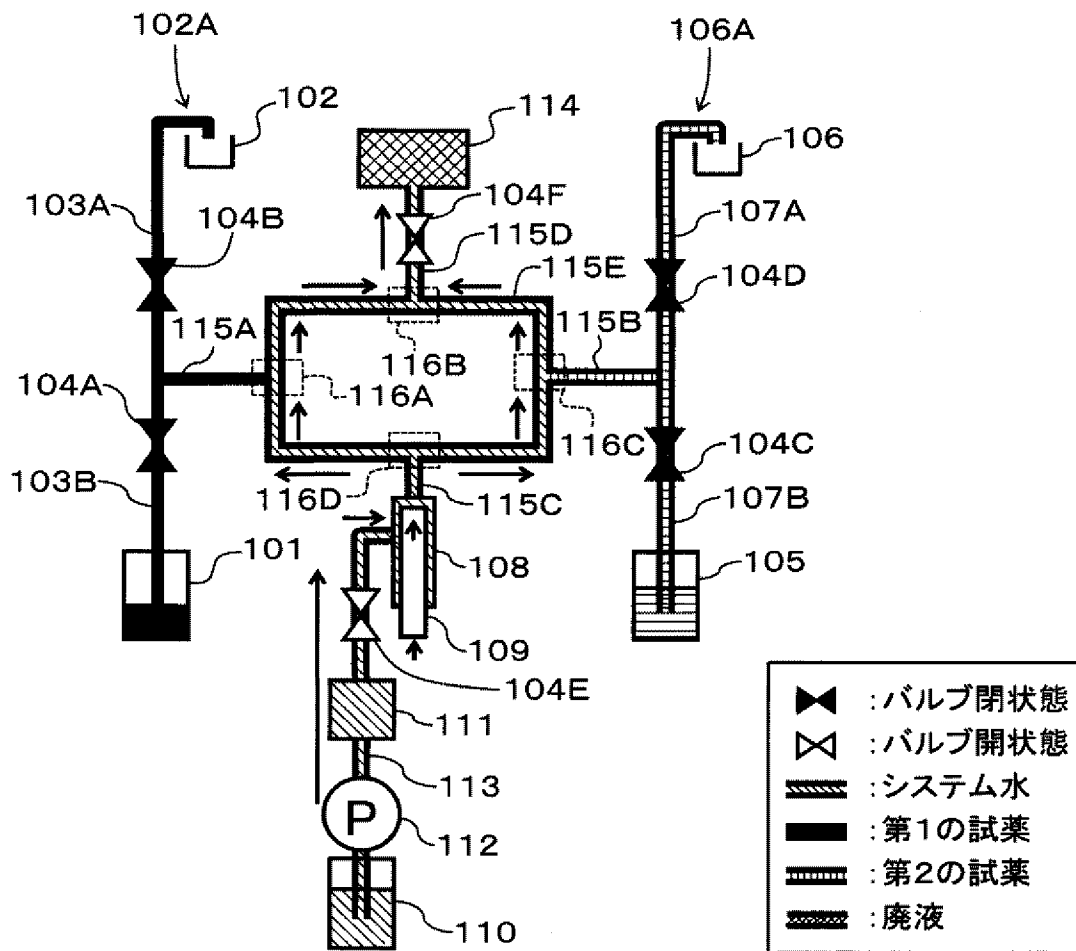
[図3B]



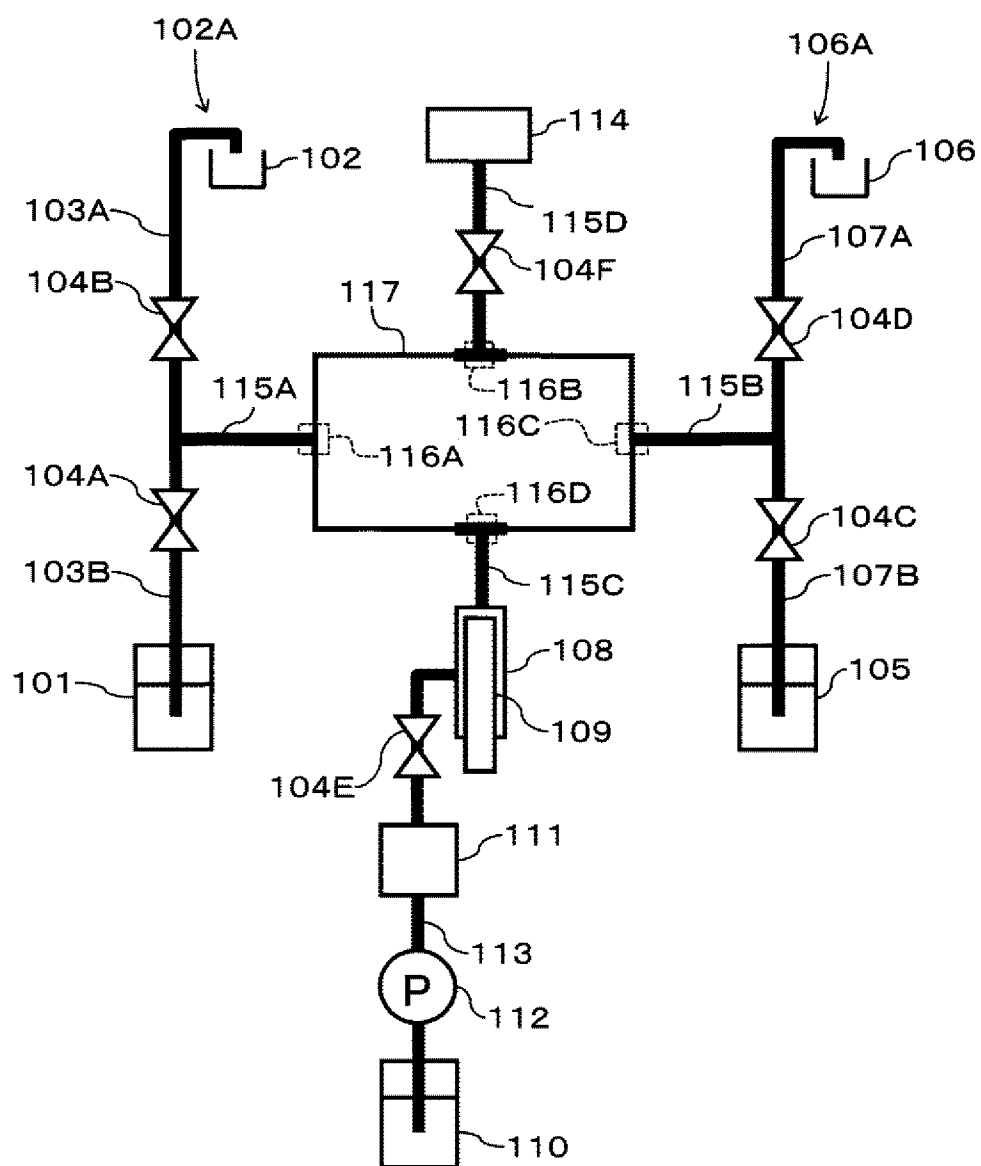
[図3C]



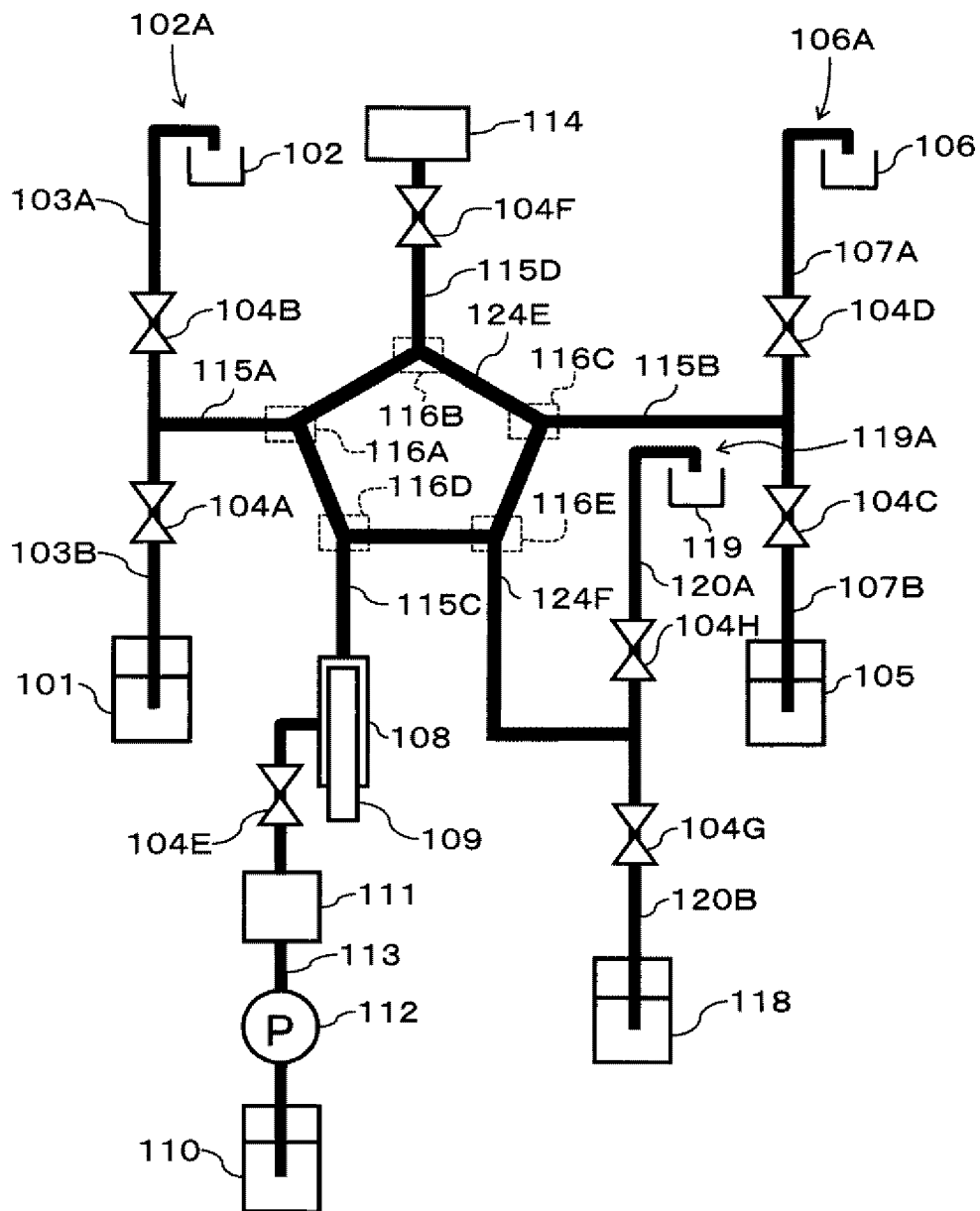
[図3D]



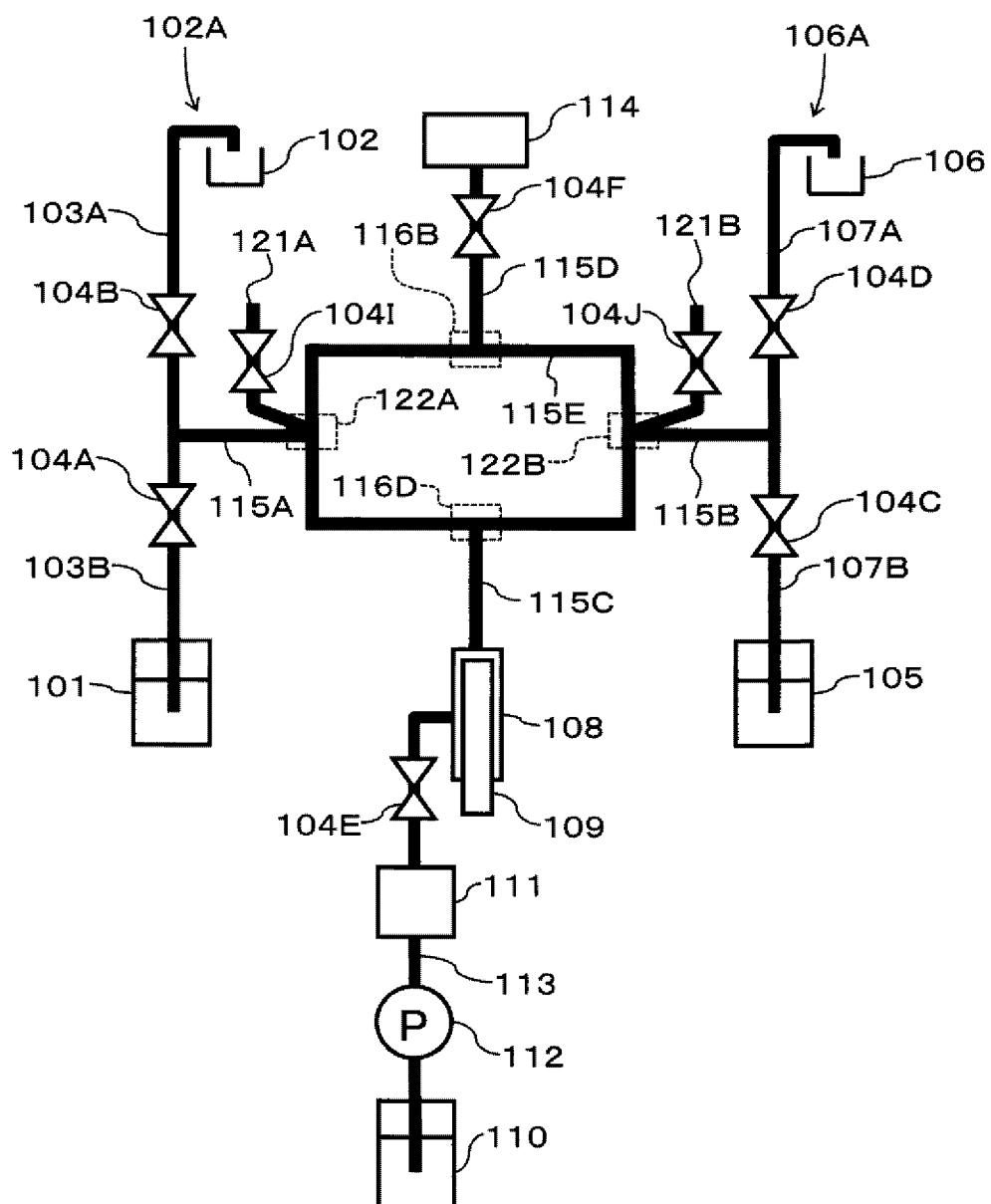
[図4]



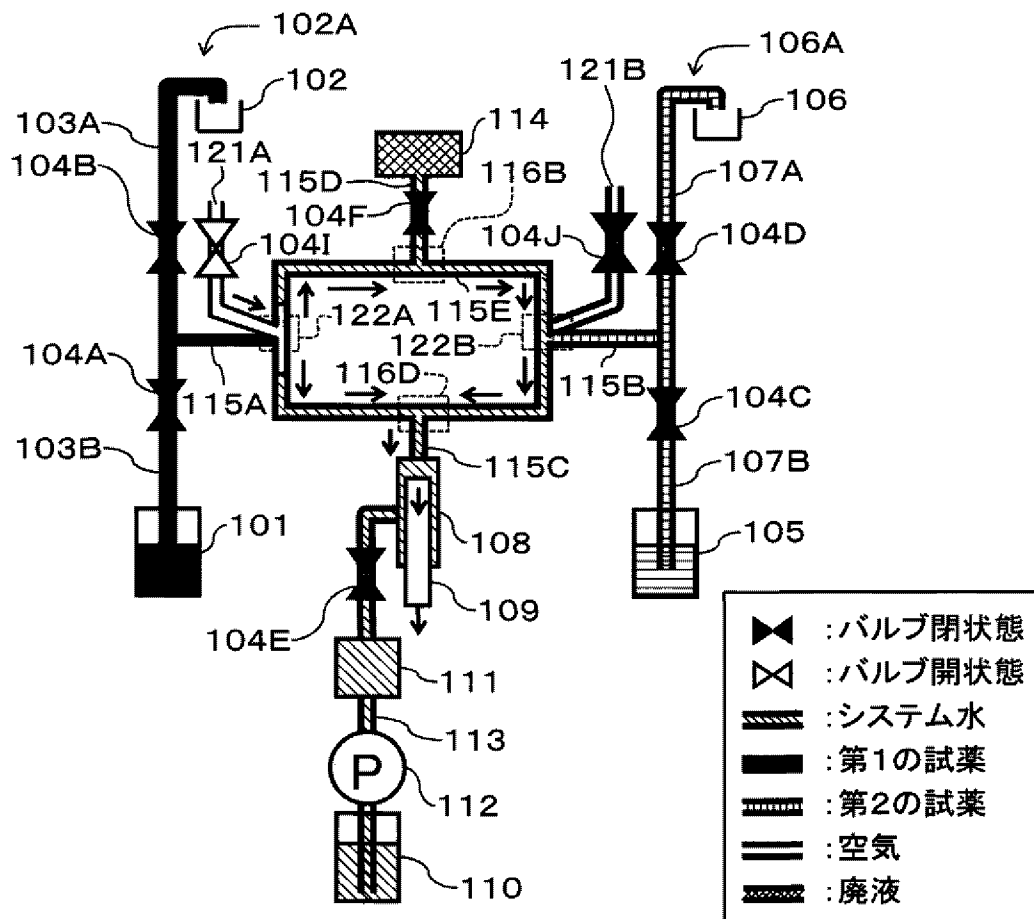
[図5]



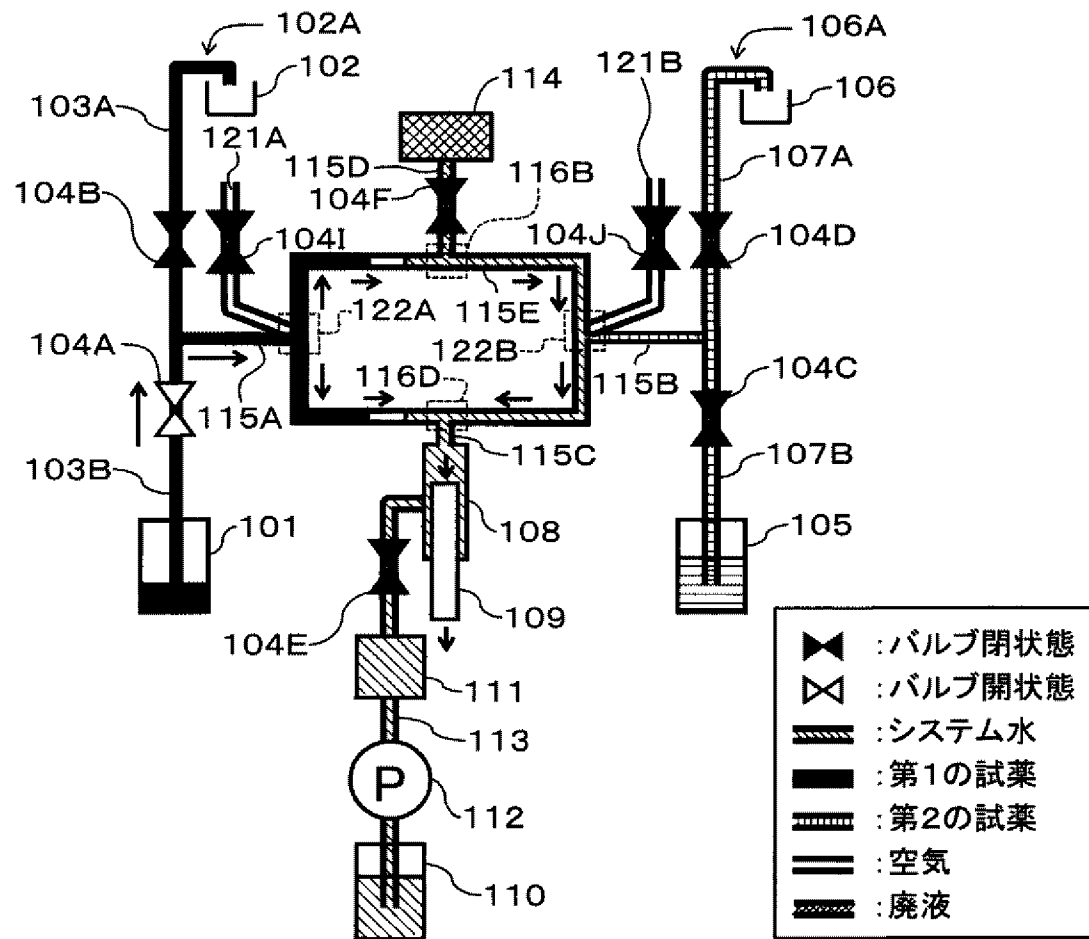
[図6]



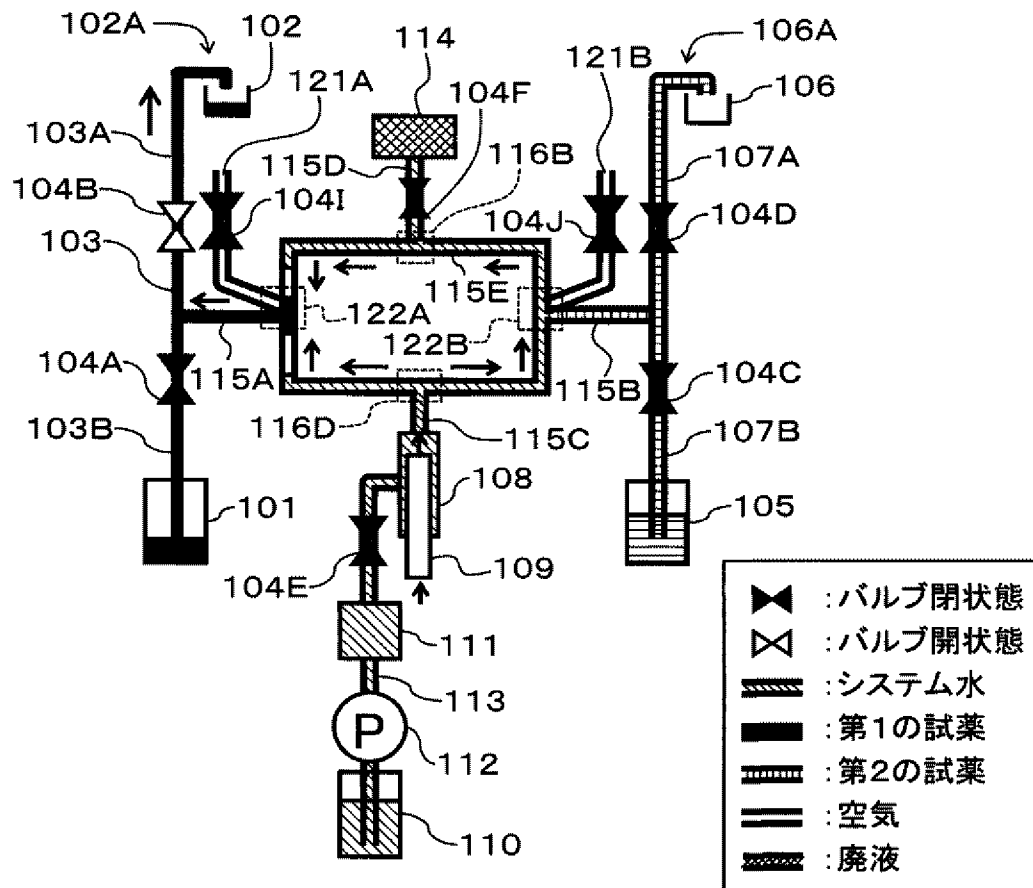
[図7A]



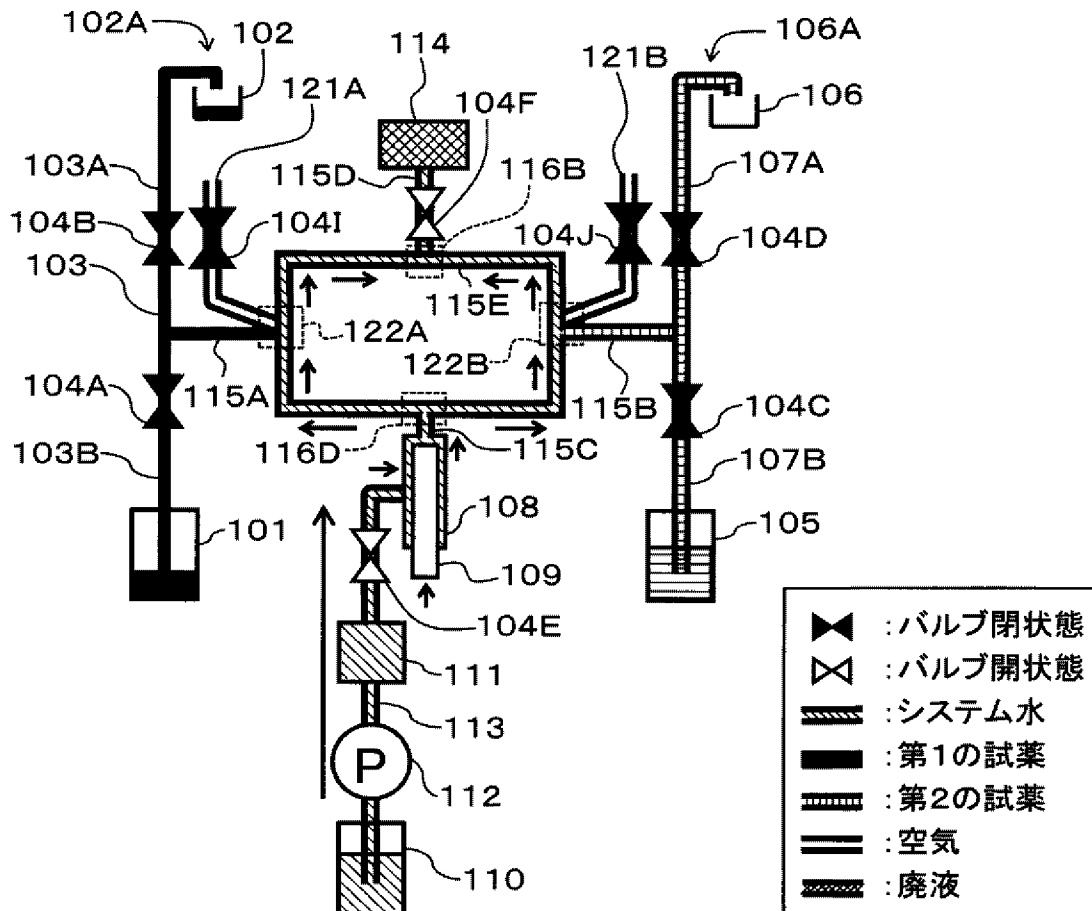
[図7B]



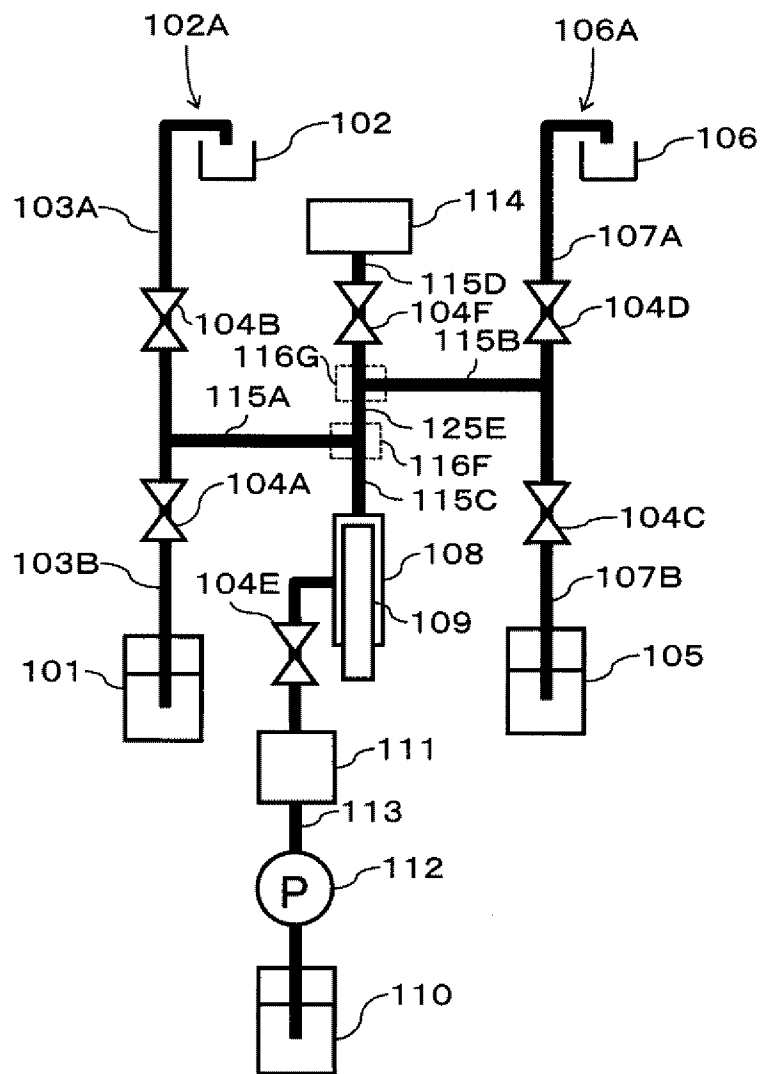
[図7C]



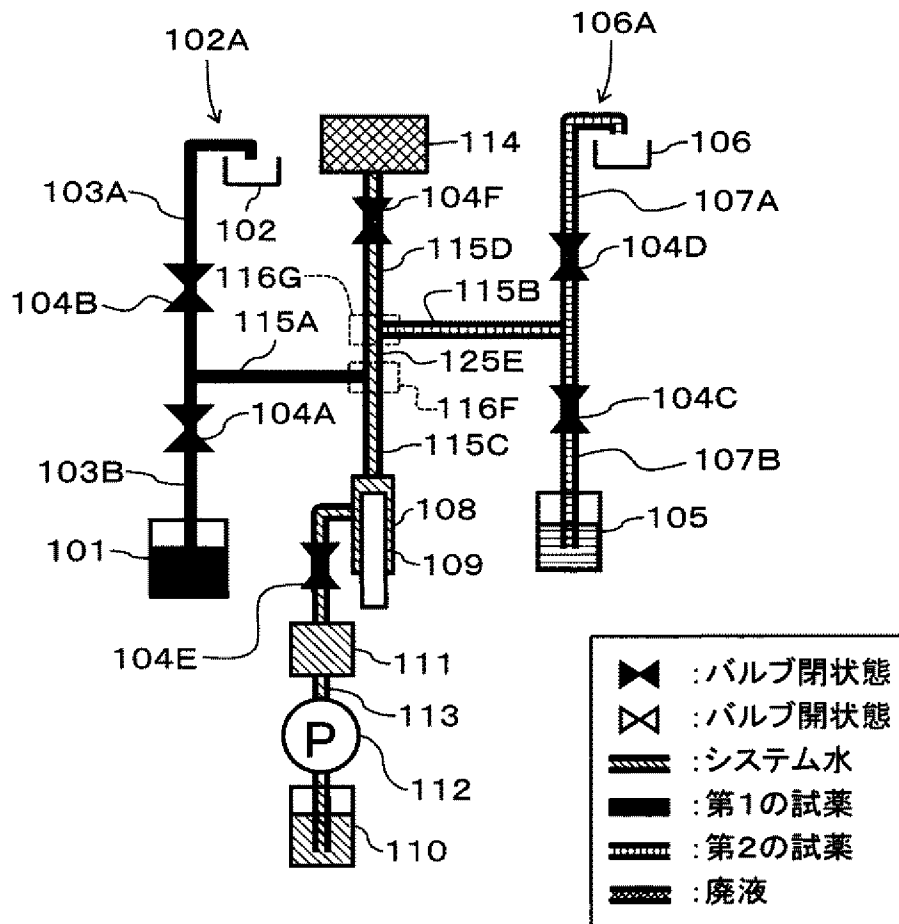
[図7D]



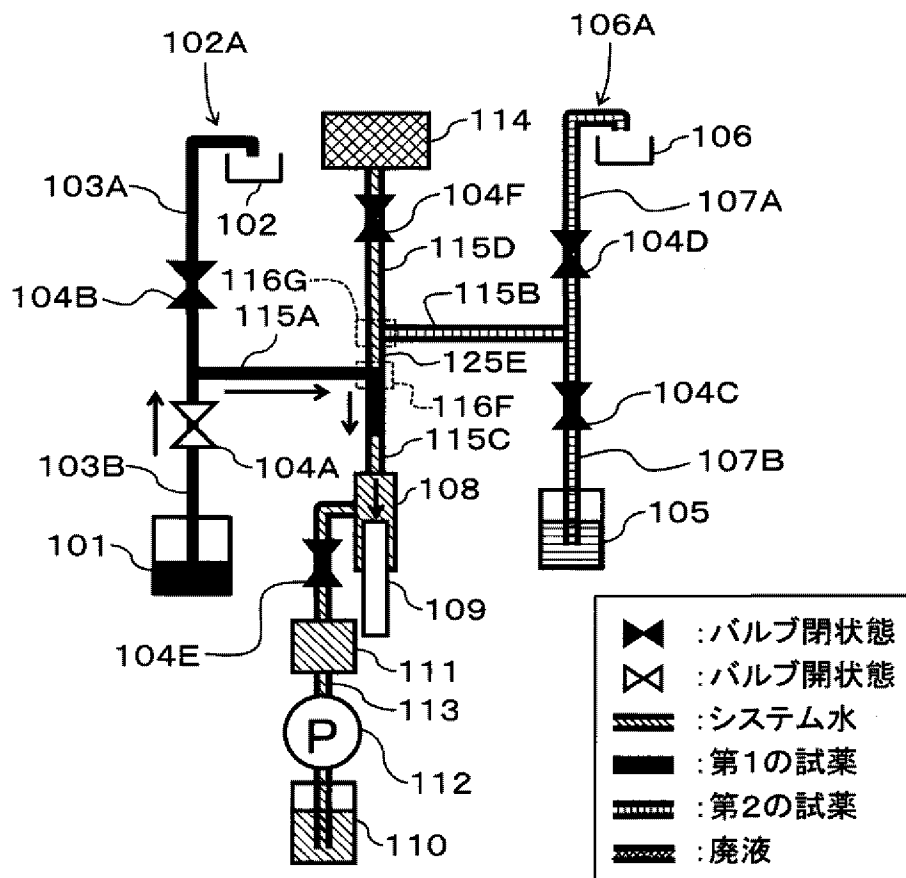
[図8]



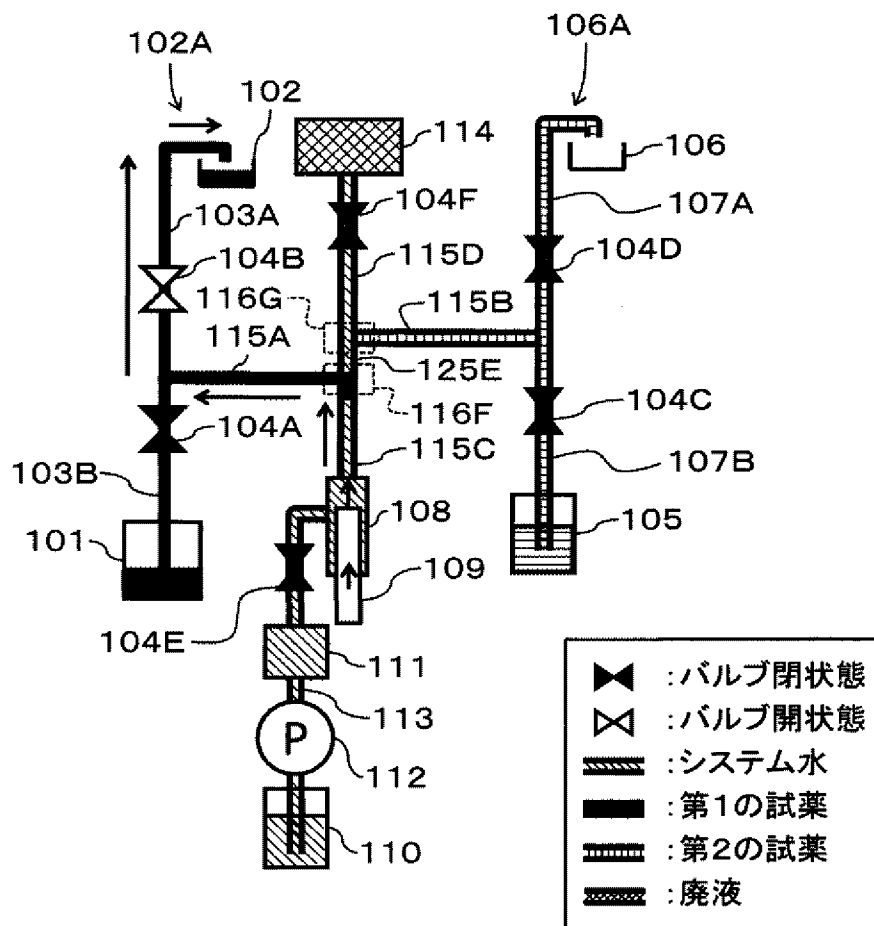
[図9A]



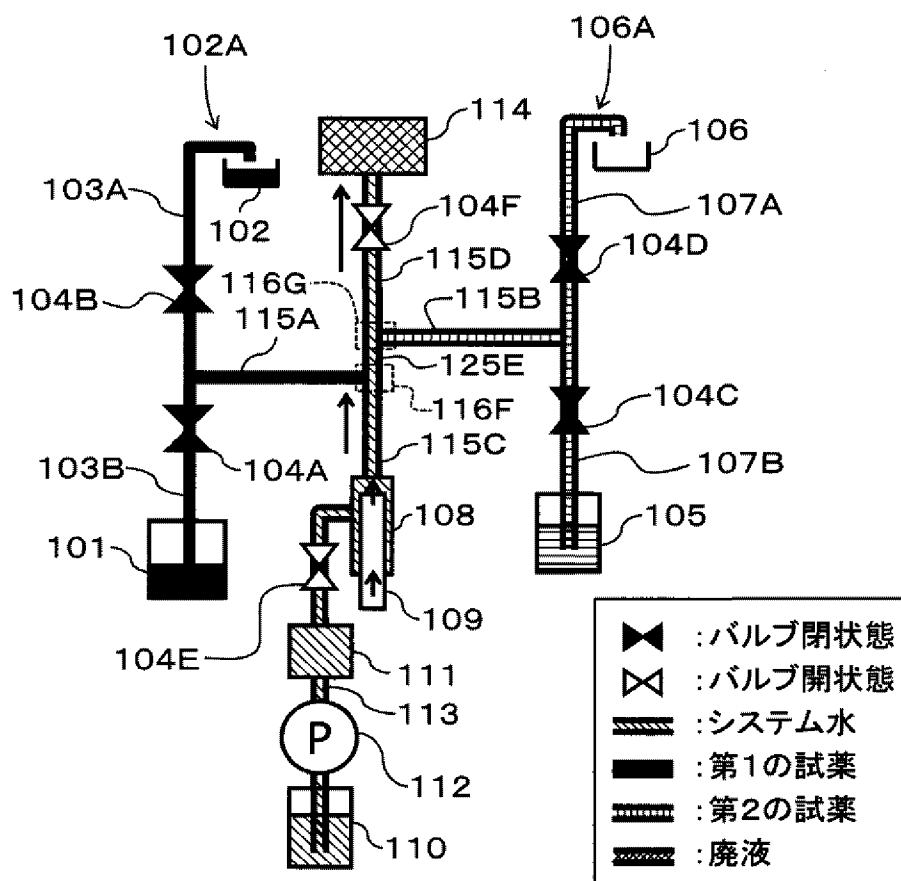
[図9B]



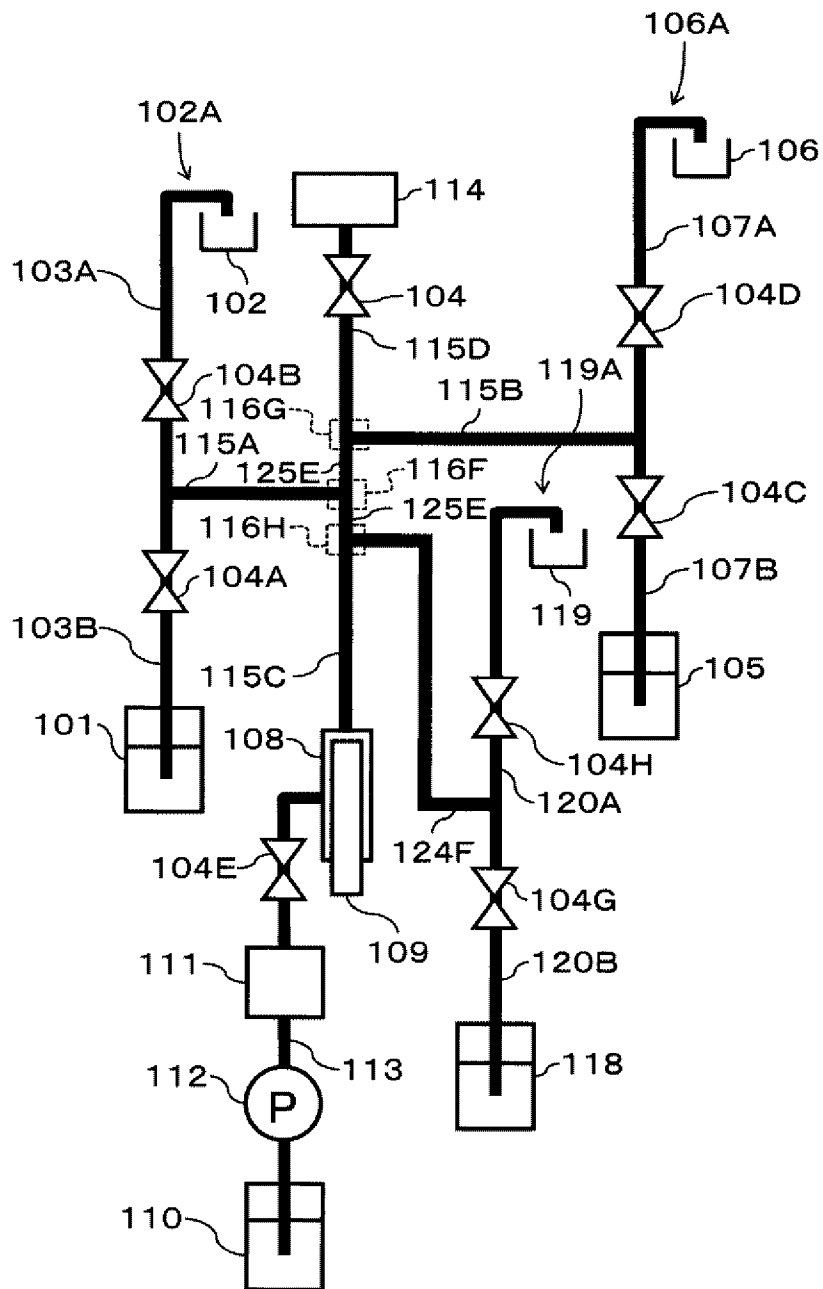
[図9C]



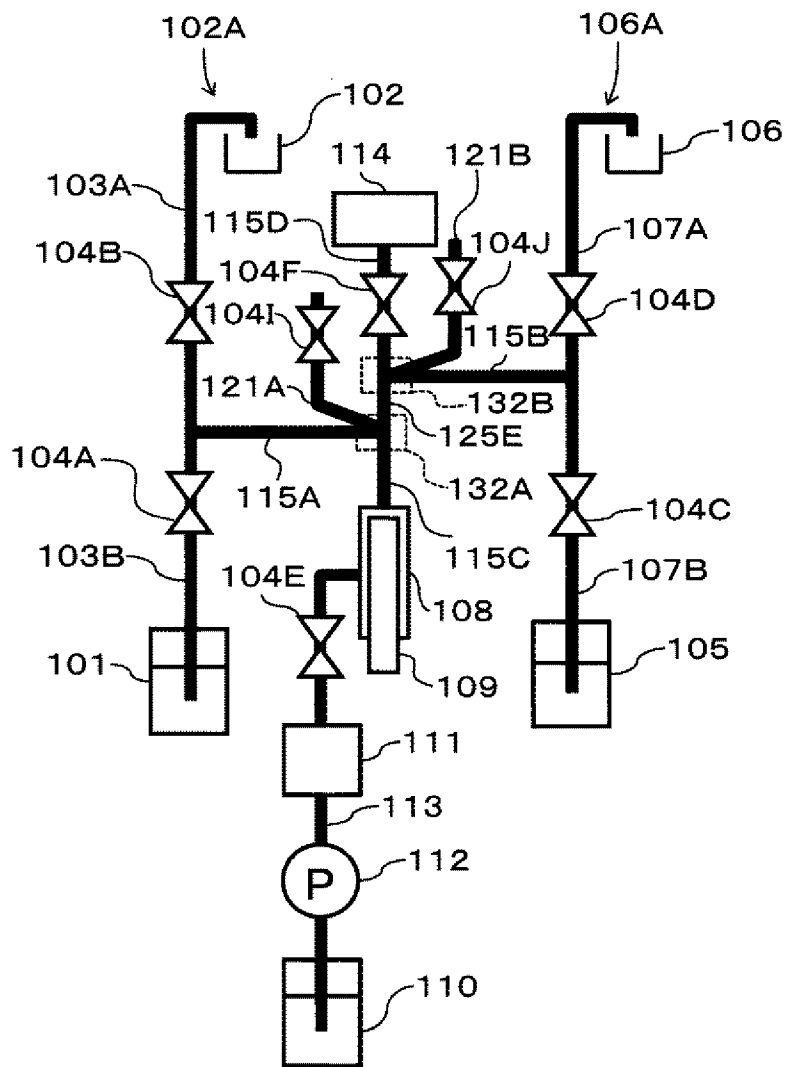
[図9D]



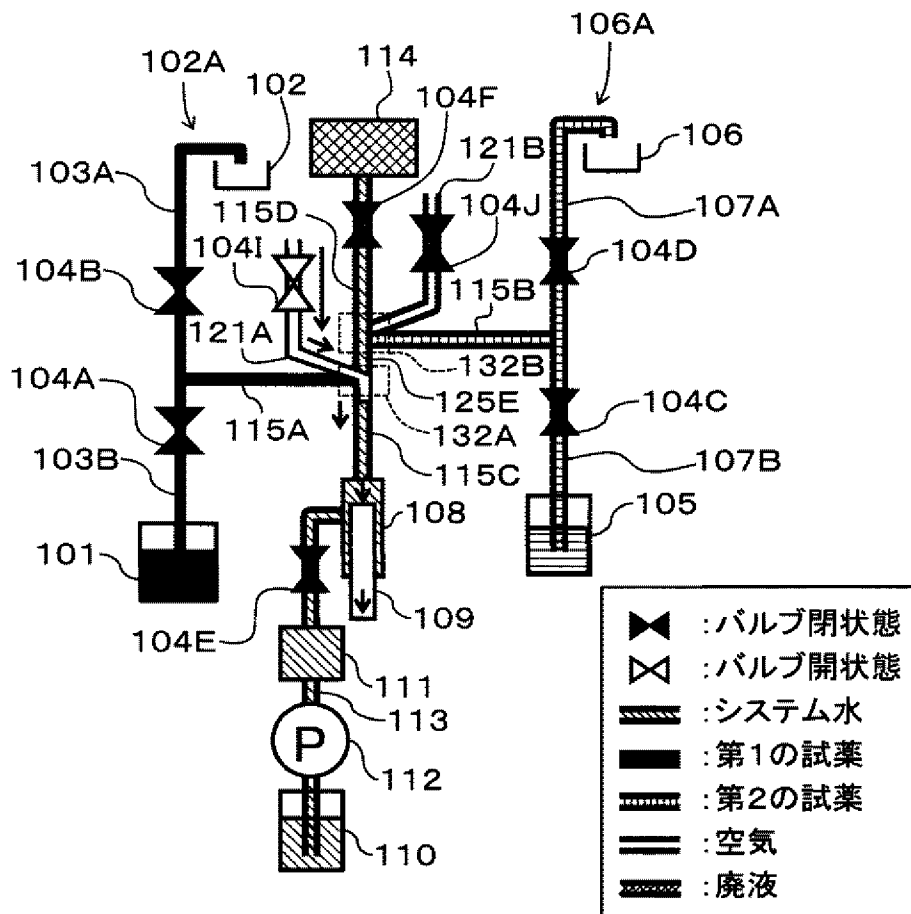
[図10]



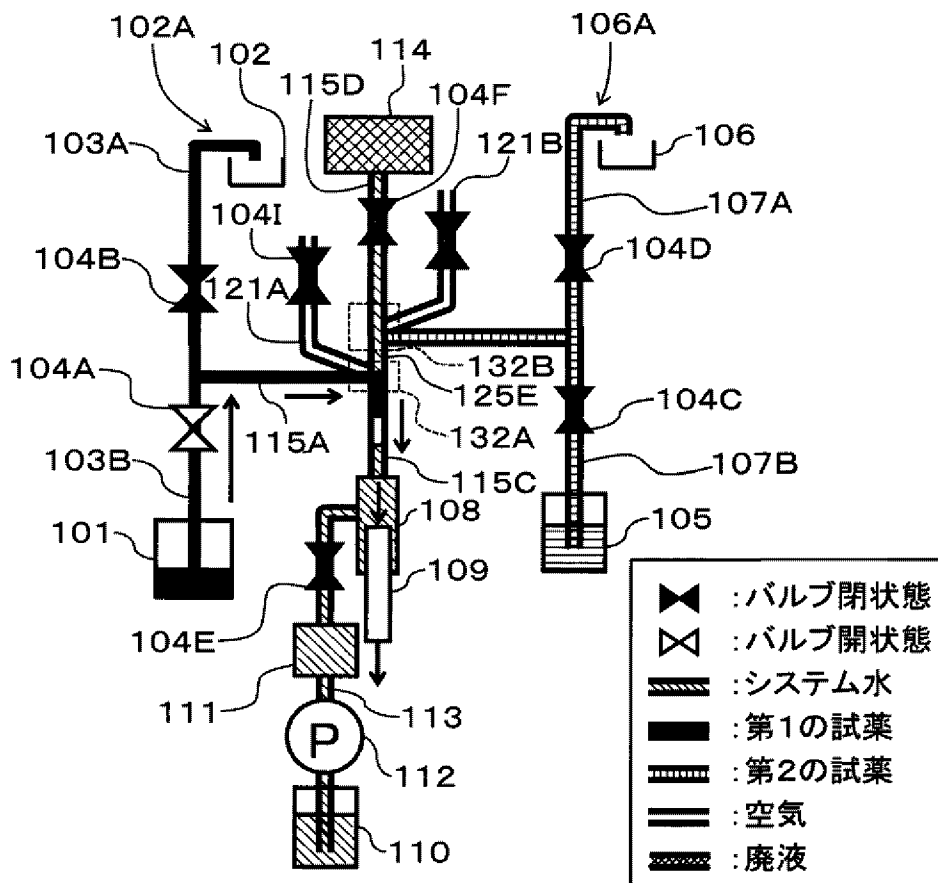
[図11]



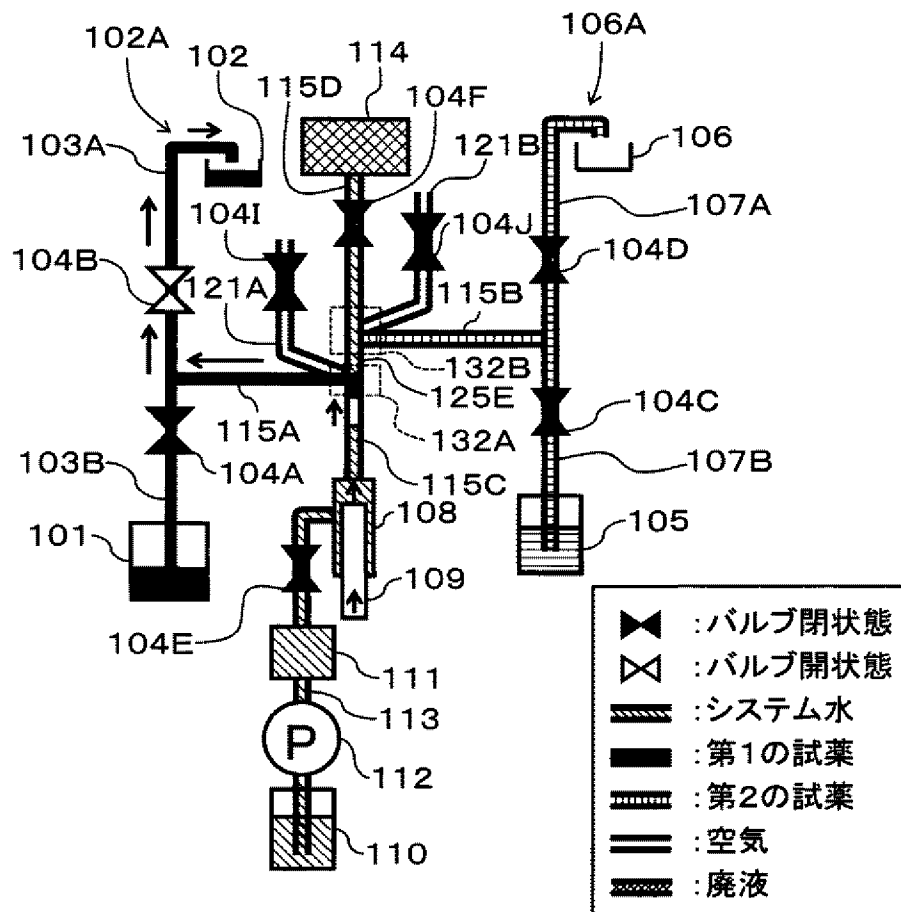
[図12A]



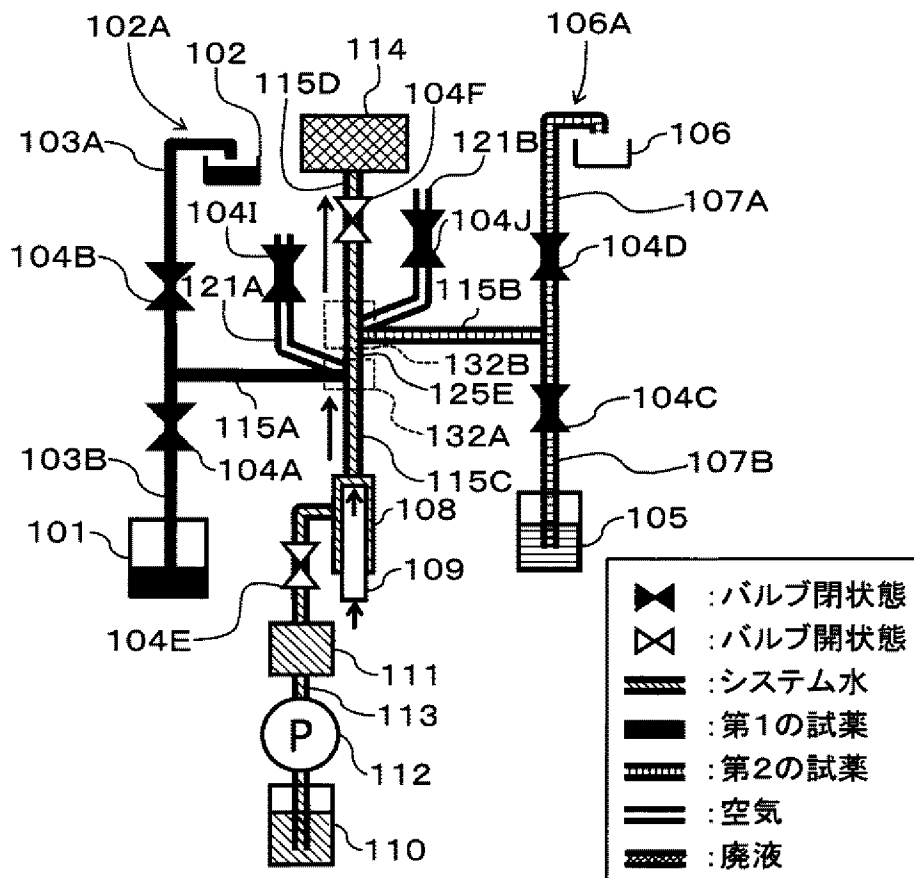
[図12B]



[図12C]



[図12D]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/000066

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01N35/10 (2006.01) i, G01N35/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. G01N1/00-1/34, 35/00-37/00

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 2011-033426 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORP.) 17 February 2011, paragraphs [0016]-[0020], [0023]-[0028], fig. 3 (Family: none)	1, 2, 5, 8 7, 8 3, 4, 6
X Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 141976/1989 (Laid-open No. 081559/1991) (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 20 August 1991, specification, page 7, line 10 to page 9, line 2, fig. 1 (Family: none)	1, 2, 5 7, 8 3, 4, 6
Y A	JP 2004-170156 A (SYSMEX CORPORATION) 17 June 2004, paragraphs [0129]-[0133], fig. 42, 47 (Family: none)	7 1-6, 8
A	JP 50-140368 A (ITO, Hiroshi) 11 November 1975, page 3, upper right column, lines 9-20 (Family: none)	1-8

☐ 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

"I" 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
07 February 2018 (07.02.2018)

Date of mailing of the international search report
20 February 2018 (20.02.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01N35/10(2006.01)i, G01N35/00(2006.01)i

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））

Int.Cl. G01N1/00-1/34;35/00-37/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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）

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
X Y A	JP 2011-033426 A（株式会社日立ハイテクノロジーズ）2011.02.17, [0016]～[0020]、[0023]～[0028]、図3（ファミリーなし）	1, 2, 5, 8 7, 8 3, 4, 6
X Y A	日本国実用新案登録出願01-141976号（日本国実用新案登録出願公開 03-081559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（オリンパス光学工業株式会社）1991.08.20, 明細 書第7頁第10行～第9頁第2行、第1図（ファミリーなし）	1, 2, 5 7, 8 3, 4, 6

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矛盾するものではなく、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

07.02.2018

国際調査報告の発送日

20.02.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

本村 眞也

2 J

5265

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

C (続き) . 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 A	JP 2004-170156 A (シスメックス株式会社) 2004.06.17, [0129]～ [0133]、図 42、47 (ファミリーなし)	7 1-6, 8
A	JP 50-140368 A (伊藤弘) 1975.11.11, 第 3 頁右上欄第 9 行～第 20 行 (ファミリーなし)	1-8