

(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
2019年4月25日(25.04.2019)



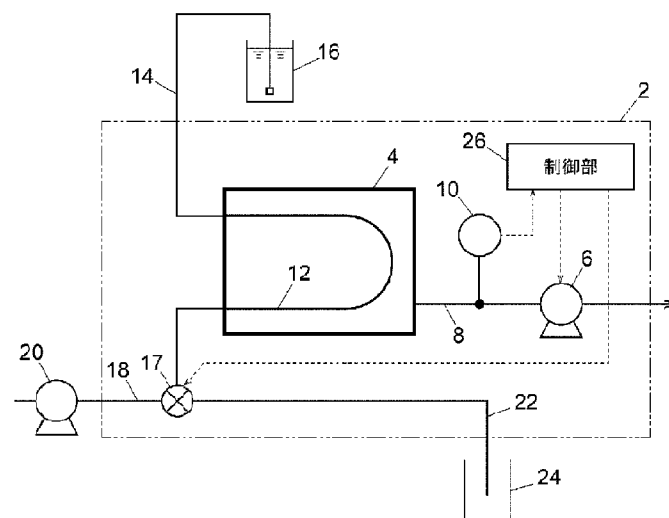
(10) 国際公開番号

WO 2019/077802 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 19/00 (2006.01) *B01D 65/06* (2006.01)
B01D 61/00 (2006.01) *G01N 30/26* (2006.01)
B01D 63/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/023551
- (22) 国際出願日: 2018年6月21日(21.06.2018)
- (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 2017-203635 2017年10月20日(20.10.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 神宮 句実子 (JINGU Kumiko); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 野口 大輔 (NOGUCHI Daisuke); 〒5560016 大阪府大阪市浪速区元町2丁目8-1 ラポール難波9階 野口特許事務所 Osaka (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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: DEGASSING DEVICE

(54) 発明の名称: 脱気装置



26 Control unit

(57) **Abstract:** A degassing device is provided with: a degassing flow path; a vacuum chamber; a vacuum pump; an inlet flow path; an outlet flow path; a drain flow path; a downstream switching unit; and a control unit. The degassing flow path is formed from a gas-permeable, liquid-impermeable tube and is accommodated in the vacuum chamber. The inlet flow path is for guiding the mobile phase into the degassing flow path and the outlet flow path is for effecting outflow of the mobile phase subsequent to travel through the degassing flow path. The drain flow path is provided separately from the outlet flow path and is for effecting outflow of the mobile phase in the degassing flow path. The downstream switching unit is constituted so as to switch and connect the downstream end of the degassing flow path to either the outlet flow path or the drain flow path. The control unit controls the movement of the downstream switching unit and is constituted so as

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,
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)）

to connect the downstream end of the degassing flow path to the drain flow path and discharge the mobile phase through the drain flow path at a predefined timing at which feeding of the mobile phase by means of a liquid feed pump is stopped.

(57) 要約：脱気装置は、脱気流路、真空チャンバ、真空ポンプ、入口流路、出口流路、ドレイン流路、下流側切替部、及び制御部を備えている。前記脱気流路は、液体を通さない気体透過性チューブからなり、前記真空チャンバ内に収容されている。前記入口流路は前記脱気流路へ移動相を導くものであり、前記出口流路は前記脱気流路を経た移動相を流出させるものである。前記ドレイン流路は、前記出口流路とは別に設けられ、前記脱気流路内の移動相を前記脱気流路から流出させるものである。前記下流側切替部は、前記脱気流路の下流端を前記出口流路又は前記ドレイン流路のいずれかへ切り替えて接続するように構成されたものである。前記制御部は前記下流側切替部の動作を制御するものであり、前記送液ポンプによる移動相の送液が停止される所定のタイミングで前記脱気流路の下流端を前記ドレイン流路に接続し、移動相を前記ドレイン流路を通じて排出するように構成されている。

明 細 書

発明の名称：脱気装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば高速液体クロマトグラフ（以下、HPLC）の分析流路中で送液される移動相を脱気するために用いられる脱気装置に関するものである。

背景技術

[0002] HPLCでは、移動相に含まれる溶存酸素や微小な気泡は送液ポンプの送液不良や流量変動、検出器のベースライン変動やノイズ、検出感度の低下など様々な問題の要因となることが知られている。そのため、移動相の流通経路上における送液ポンプよりも上流側に脱気装置を配置し、移動相溶媒を脱気装置によって脱気することが一般的に行なわれている（特許文献1を参照。）。。

[0003] 脱気装置は、気体を通過させ液体を通過させない気体透過性チューブからなる脱気流路が真空チャンバと呼ばれる密閉空間内に設けられ、真空チャンバ内を真空ポンプによって減圧することで、脱気流路を流れる液体から気体成分を抽出し、真空チャンバの外側へ排出するように構成されている（特許文献2を参照。）。。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-151671号公報

特許文献2：特開2012-161723号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] HPLCでは、所定の分析が終了すると送液ポンプが停止して移動相の流れが止まり、脱気装置の脱気流路内に移動相が滞留する。次の分析が開始されないまま長時間にわたってこのような状態が維持されると、脱気流路内の

移動相が気化して気体透過性チューブを透過して真空チャンバ内や真空ポンプ内に留まる。移動相として用いられる溶媒には様々なものがあり、例えばGPC（ゲル浸透クロマトグラフィー）分析では、クロロホルムなどの溶解力の強い溶媒が使用される。そのような溶媒が気化して真空チャンバ内や真空ポンプ内に留まると、脱気装置内の部品に腐食や膨潤といったダメージを与えることになる。

[0006] そこで、本発明は、気化した移動相が脱気装置内に滞留することを防止することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る脱気装置は、送液ポンプにより送液される移動相の流通経路上に設けられて移動相の脱気を行なうためのものである。当該脱気装置は、脱気流路、真空チャンバ、真空ポンプ、入口流路、出口流路、ドレイン流路、下流側切替部、及び制御部を備えている。前記脱気流路は、気体を通し液体を通さない気体透過性チューブからなるものであり、前記真空チャンバ内に収容されている。前記真空ポンプは、前記真空チャンバに接続されて前記真空チャンバ内を減圧するためのものである。前記入口流路は前記脱気流路へ移動相を導くためのものであり、前記出口流路は前記脱気流路を経た移動相を流出させるためのものである。前記ドレイン流路は、前記出口流路とは別に設けられ、前記脱気流路内の移動相を前記脱気流路から流出させるためのものである。前記下流側切替部は、前記脱気流路の下流端を前記出口流路又は前記ドレイン流路のいずれかへ切り替えて接続するように構成されたものである。前記制御部は前記下流側切替部の動作を制御するものであって、前記送液ポンプによる移動相の送液が停止される所定のタイミングで前記脱気流路の下流端を前記ドレイン流路に接続し、前記脱気流路内の移動相を前記ドレイン流路を通じて排出するように構成されている。

[0008] すなわち、本発明に係る脱気装置は、前記送液ポンプによる移動相の送液が停止される所定のタイミング、例えば、予定されていた一連の分析動作が終了したタイミングで、前記脱気流路内の移動相を前記ドレイン流路を通じ

て排出するように構成されている。これにより、前記脱気流路内に長期間にわたって移動相が滞留することがなくなる。

[0009] 本発明に係る脱気装置は、上流端が大気解放された大気解放流路と、前記脱気流路の上流端を前記入口流路又は前記大気解放流路のいずれかへ切り替えて接続するように構成された上流側切替部と、をさらに備えていてもよい。その場合、前記制御部は、前記下流側切替部と前記上流側切替部の動作を制御し、前記脱気流路の下流端を前記出口流路と接続しているときに前記脱気流路の上流端を前記入口流路と接続し、前記脱気流路の下流端を前記ドレイン流路と接続しているときに前記脱気流路の上流端を前記大気解放流路と接続するように構成されている。このような構成にすることで、前記脱気流路内の移動相を前記ドレイン流路から排出する際に、移動相が収容されている移動相容器へ通じる前記入口流路を前記脱気流路から遮断することができ、前記脱気流路内の移動相のみを前記ドレイン流路から排出することができる。これにより、移動相容器内の移動相を排出することなく残しておくことができる。

[0010] また、本発明に係る脱気装置は、前記脱気流路へ洗浄液を供給するための洗浄液供給流路と、前記脱気流路の前記上流端を前記入口流路又は前記洗浄液供給流路のいずれかへ切り替えて接続するように構成された上流側切替部をさらに備えていてもよい。その場合、前記制御部は、前記下流側切替部と前記上流側切替部の動作を制御し、前記脱気流路の下流端を前記出口流路と接続しているときに前記脱気流路の上流端を前記入口流路と接続し、前記脱気流路の下流端を前記ドレイン流路と接続しているときに前記脱気流路の上流端を前記洗浄液供給流路と接続するように構成されている。このような構成にすることで、前記脱気流路内の移動相を前記ドレイン流路から排出する際に、移動相が収容されている移動相容器へ通じる前記入口流路を前記脱気流路から遮断するとともに、前記脱気流路内に洗浄液を流して前記脱気流路内の洗浄を行なうことができる。

[0011] 前記制御部は、真空ポンプの動作も制御し、前記脱気流路内の移動相が前

記ドレイン流路を通じて排出された後で、前記真空ポンプを所定時間だけ動作させるように構成されていてもよい。そうすれば、前記脱気流路内から移動相が排出された後、前記真空チャンバ内や前記真空ポンプ内に存在する移動相の気化ガスを外部へ排出することができる。

[0012] 上記各態様は、予定されていた一連の分析が全て終了し、その後、溶媒にもよるが一定期間(特に腐食性の高い溶媒については1日以上)にわたって移動相の送液が開始されないような場合を想定したものであり、そのような長期間にわたって前記脱気流路内に移動相が滞留することがないようにするものである。すなわち、本発明は、1回の分析が終了するごとに前記ドレイン流路を通じて前記脱気流路内の移動相を排出することを意図したものではない。複数の分析が予定されている場合に、各分析が終了するごとに前記脱気流路内の移動相を排出していると、移動相を無駄に消費してしまい、ランニングコストの上昇を招くことになる。

[0013] 一方で、複数回の分析が予定されているものの、ある分析が終了してから次の分析が開始されるまでの間に一定の時間を要するような場合に、前記真空ポンプを駆動し続けると、前記脱気流路内の移動相の気化が促進されて排出されてしまい、移動相が無駄に消費されることになる。そこで、前記制御部は、前記送液ポンプによる移動相の送液が停止しているときに前記真空ポンプの動作も停止させるように構成されていることが好ましい。そうすれば、前記送液ポンプによる移動相の送液が停止しているとき、すなわち分析が行われていないときの移動相の消費を抑制することができる。

[0014] 上記の場合、前記出口流路を流れる移動相の流量を検出する流量センサをさらに備え、前記制御部は、前記流量センサにより検出される移動相の流量がゼロであるときに前記真空ポンプの動作を停止させるように構成されているようにしてもよい。そうすれば、前記流量センサによって前記送液ポンプが稼働しているか否かを自動的に検知することができる。なお、本発明はこれに限定されるものではなく、前記制御部は、前記送液ポンプから稼働中であるか否かについての信号を受けて、前記真空ポンプの動作を停止させるか

否かを判断するようにしてもよい。

発明の効果

[0015] 本発明に係る脱気装置では、前記送液ポンプによる移動相の送液が停止される所定のタイミングで、前記脱気流路内の移動相を前記ドレイン流路を通じて排出するように構成されているので、前記脱気流路内に長期間にわたって移動相が滞留することがなくなり、脱気装置内の部品の腐食や膨潤を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]脱気装置の一実施例を示す流路構成図である。
- [図2]同実施例の移動相送液経路を太線で示す流路構成図である。
- [図3]同実施例の移動相排出経路を太線で示す流路構成図である。
- [図4]脱気装置の他の実施例を示す流路構成図である。
- [図5]同実施例の移動相送液経路を太線で示す流路構成図である。
- [図6]同実施例の移動相排出経路を太線で示す流路構成図である。
- [図7]脱気装置のさらに他の実施例を示す流路構成図である。
- [図8]同実施例の移動相送液経路を太線で示す流路構成図である。
- [図9]同実施例の移動相排出経路を太線で示す流路構成図である。
- [図10]一連の分析動作が終了した後のメンテナンス動作の一例を示すフローチャートである。
- [図11]脱気装置のさらに他の実施例を示す流路構成図である。
- [図12]同実施例の真空ポンプの制御の一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

- [0017] 以下、本発明に係る脱気装置の実施形態について、図面を参照しながら説明する。
- [0018] 脱気装置の一実施例について、図1を用いて説明する。
- [0019] この実施例の脱気装置2は、主として、真空チャンバ4、真空ポンプ6、脱気流路12、下流側切替部17、及び制御部26を備えている。真空チャンバ4は内部に密閉空間を有し、その密閉空間内に脱気流路12が収容され

ている。真空ポンプ6は真空流路8を介して真空チャンバ4内の密閉空間と流体連通しており、真空チャンバ4内が真空ポンプ6によって減圧されるようになっている。真空流路8内の圧力を検出する圧力センサ10が設けられており、圧力センサ10の検出信号は制御部26に取り込まれる。制御部26は圧力センサ10の検出信号に基づいて、真空チャンバ4内の圧力が予め設定された圧力になるように真空ポンプ6の動作制御を行なうように構成されている。

[0020] 脱気流路12は気体を通過させ液体を通過させない気体透過性チューブからなる流路である。脱気流路12の上流端は、移動相を収容する容器16へ通じる入口流路14と流体連通しており、脱気流路12の下流端は下流側切替部17の1つの接続ポートに接続されている。

[0021] 下流側切替部17は3つの接続ポートを有する三方電磁弁によって実現される。下流側切替部17の残りの2つの接続ポートには、出口流路18とドレイン流路22が接続されている。下流側切替部17は脱気流路12の下流端を出口流路18とドレイン流路22のいずれか一方の流路と流体連通させるように構成されている。出口流路18は移動相を送液するための送液ポンプ20へ通じる流路である。ドレイン流路22は脱気流路12内の移動相を脱気流路12から排出するための流路であり、下流端が廃液ボトル24へ通じている。下流側切替部17の動作も制御部26によって制御される。

[0022] 制御部26は、マイクロコンピュータなどの演算素子、及びその演算素子によって実行される所定のプログラムによって実現されるものがある。制御部26には、外部の機器、例えばHPLCのシステム全体を統括するシステムコントローラなどから信号が入力されるようになっており、その信号に基づいて下流側切替部17の動作を制御するように構成されている。

[0023] 具体的には、HPLCによる分析時には、制御部26は、下流側切替部17を脱気流路12の下流端と出口流路18とを接続する状態にする。これにより、図2に示されているように、移動相容器16の移動相が脱気流路12を通過して出口流路18へ流れる。

[0024] 送液ポンプ 20 による移動相の送液が停止する所定のタイミング、例えば一連の分析動作が終了するタイミングで、制御部 26 は、下流側切替部 17 を脱気流路 12 の下流端とドレイン流路 22 とを接続する状態にする。ドレイン流路 22 の下流端は移動相容器 16 及び脱気流路 12 の下流端よりも低い位置に配置されており、脱気流路 12 の下流端がドレイン流路 22 と接続されると、図 3 に示されているように、脱気流路 12 内及び移動相容器 16 内の移動相がドレイン流路 22 を通じて廃液ボトル 24 へ排出される。これにより、一連の分析動作が終了した後、長期間にわたって脱気流路 12 内に移動相が滞留することがなくなる。

[0025] 図 4 は脱気装置の他の実施例を示している。

[0026] この実施例の脱気装置 2 a は、図 1 の脱気装置 2 の構成に加えて、上流端が大気解放された大気解放流路 30 を備えており、三方電磁弁によって実現される上流側切替部 28 の切替えによって、脱気流路 12 の上流端を入口流路 14 と大気解放流路 30 のいずれか一方の流路に選択的に接続するように構成されている。上流側切替部 28 の動作は制御部 26 a によって制御される。

[0027] HPLC による分析時には、制御部 26 a は、下流側切替部 17 を脱気流路 12 の下流端と出口流路 18 とを接続する状態にするとともに上流側切替部 28 を脱気流路 12 の上流端と入口流路 14 とを接続する状態にするように構成されている。これにより、図 5 に示されているように、移動相容器 16 の移動相が脱気流路 12 を通って出口流路 18 へ流れる。

[0028] 送液ポンプ 20 による移動相の送液が停止する所定のタイミング、例えば一連の分析動作が終了するタイミングで、制御部 26 a は、下流側切替部 17 を脱気流路 12 の下流端とドレイン流路 22 とを接続する状態にするとともに、上流側切替部 28 を脱気流路 12 の上流端と大気解放流路 30 とを接続する状態にするように構成されている。これにより、図 6 に示されているように、脱気流路 12 内の移動相のみがドレイン流路 22 を通じて廃液ボトル 24 へ排出されることになる。脱気流路 12 の上流端が大気解放流路 30

と接続されることで、移動容器 16 に通じる入口流路 14 が脱気流路 12 から遮断されるため、一連の分析動作が終了した後も、移動容器 16 内の移動相を残しておくことができ、移動相の消費を抑えることができる。

[0029] 図 7 は脱気装置のさらに他の実施例を示している。

[0030] この実施例の脱気装置 2b は、図 4 の脱気装置 2a の大気解放流路 30 の代わりに、洗浄液（例えばイソプロピルアルコール）を収容した洗浄液容器 34 へ通じる洗浄液流路 32 を備えており、ドレイン流路 36 上には洗浄液ポンプ 36 が設けられている。そして、上流側切替部 28 の切替えによって、脱気流路 12 の上流端を入口流路 14 と洗浄液供給流路 32 のいずれか一方の流路に選択的に接続するように構成されている。上流側切替部 28 及び洗浄液ポンプ 36 の動作は制御部 26b によって制御される。

[0031] HPLC による分析時には、制御部 26b は、下流側切替部 17 を脱気流路 12 の下流端と出口流路 18 とを接続する状態にするとともに、上流側切替部 28 を脱気流路 12 の上流端と入口流路 14 とを接続する状態にするように構成されている。これにより、図 8 に示されているように、移動容器 16 の移動相が脱気流路 12 を通って出口流路 18 へ流れる。

[0032] 送液ポンプ 20 による移動相の送液が停止する所定のタイミング、例えば一連の分析動作が終了するタイミングで、制御部 26b は、下流側切替部 17 を脱気流路 12 の下流端とドレイン流路 22 とを接続する状態にするとともに、上流側切替部 28 を脱気流路 12 の上流端と洗浄液供給流路 32 とを接続する状態にし、洗浄液ポンプ 36 を動作させるように構成されている。これにより、図 9 に示されているように、脱気流路 12 の上流端が洗浄液供給流路 32 と接続されて、洗浄液が脱気流路 12、ドレイン流路 22 を通じて廃液ボトル 24 へ排出される。脱気流路 12 の上流端が洗浄液供給流路 32 と接続されることで、移動容器 16 に通じる入口流路 14 が脱気流路 12 から遮断されるため、一連の分析動作が終了した後も、移動容器 16 内の移動相を残しておくことができ、移動相の消費を抑えることができる。さらに、洗浄液供給流路 32 からの洗浄液が脱気流路 12 内を流れるため、脱

気流路 1 2 内の洗浄も同時に行なうことができる。

[0033] 以上において説明した実施例の脱気装置 2、2 a、2 b による、一連の分析動作が終了した後のメンテナンス動作の一例について、図 10 のフローチャートを用いて説明する。

[0034] HPLC などの分析装置での一連の分析動作が終了すると、その旨の信号が脱気装置 2、2 a、2 b の制御部 26、26 a、26 b に入力される。制御部 26、26 a、26 b はその信号を受けて脱気流路 1 2 内の移動相を排出するための流路（図 3、図 6、図 9 の太線で示された流路）が構成されるように、下流側切替部 17（及び上流側切替部 28）を切り替え、脱気流路 1 2 内の移動相を廃液ボトル 24 へ排出する（ステップ S1）。このとき、真空ポンプ 6 は動作していてもよいし停止していてもよい。

[0035] 脱気流路 1 2 内の移動相の排出が終了した後、所定時間中、真空ポンプ 6 を動作させて真空チャンバ 4 内や真空流路 8、真空ポンプ 6 内のガスを外部へ排出する（ステップ S2）。その後、真空ポンプ 6 の動作を停止させてメンテナンス動作を終了する（ステップ S3）。

[0036] 図 11 は、脱気装置のさらに他の実施例を示している。

[0037] 実施例の脱気装置 2 c は、図 1 の脱気装置 2 の出口流路 18 上に流量計 38 が設けられたものであり、制御部 26 c は流量計 38 からの信号に基づいて真空ポンプ 6 の動作を制御するように構成されている。制御部 26 c は、送液ポンプ 20 の動作の有無を流量計 38 からの信号に基づいて検知し、送液ポンプ 20 が停止してから一定時間が経過したときに真空ポンプ 6 の動作を停止させるように構成されている。

[0038] この実施例での「送液ポンプ 20 が停止する」とは上記した実施例の「一連の分析動作が終了した」ことを意味するものではなく、複数の分析を行なうように設定されているものの、分析と分析の間で送液ポンプ 20 が一定時間以上にわたって停止するような場合を想定している。したがって、送液ポンプ 20 が停止してから一定時間が経過したときに真空ポンプ 6 の動作を停止させるのは一連の分析動作中であり、上述した「メンテナンス動作」中で

はない。

[0039] 一連の分析動作中に送液ポンプ 20 が停止した場合、脱気流路 12 内に移動相が滞留することになる。この状態で真空ポンプ 6 が動作し続けていると、脱気流路 12 内の移動相の気化が促進され、移動相が気化して外部へ排出され、移動相が無駄に消費されることになる。そのような事態を避けるため、この実施例では、送液ポンプ 20 が停止してから一定時間が経過したときに真空ポンプ 6 の動作を停止させる。

[0040] この実施例の真空ポンプ 14 の制御について、図 12 のフローチャートを用いて説明する。

[0041] 制御部 26c は周期的に流量計 38 の検出信号を取り込み（ステップ S11）、その都度、出口流路 18 における移動相の流量が 0 になっているか否かを判定する（ステップ S12）。そして、出口流路 18 における移動相の流量が 0 になっている状態が一定時間継続した場合（ステップ S13）、真空ポンプ 6 の動作を停止させる（ステップ S14）。

[0042] なお、流量計 38 は、送液ポンプ 20 の停止を検知するための必須の構成要素ではない。例えば、制御部 26c が HPLC のシステムコントローラからの送液ポンプ 20 の動作が停止した旨の信号を受けるようにしてもよいし、制御部 26c が送液ポンプ 20 から直接的に稼働状態に関する信号を受けるようにしてもよい。

[0043] また、図 11 に示した脱気装置 2c は、図 1 の脱気装置 2 を基本にしたものであるが、本発明はこれに限定されるものではなく、図 4 の脱気装置 2a や図 7 の脱気装置 2c に、送液ポンプ 20 が停止してから一定時間が経過したときに真空ポンプ 6 の動作を停止させる機能をもたせてもよい。

符号の説明

[0044]	2, 2a, 2b, 2c	脱気装置
	4	真空チャンバ
	6	真空ポンプ
	8	真空流路

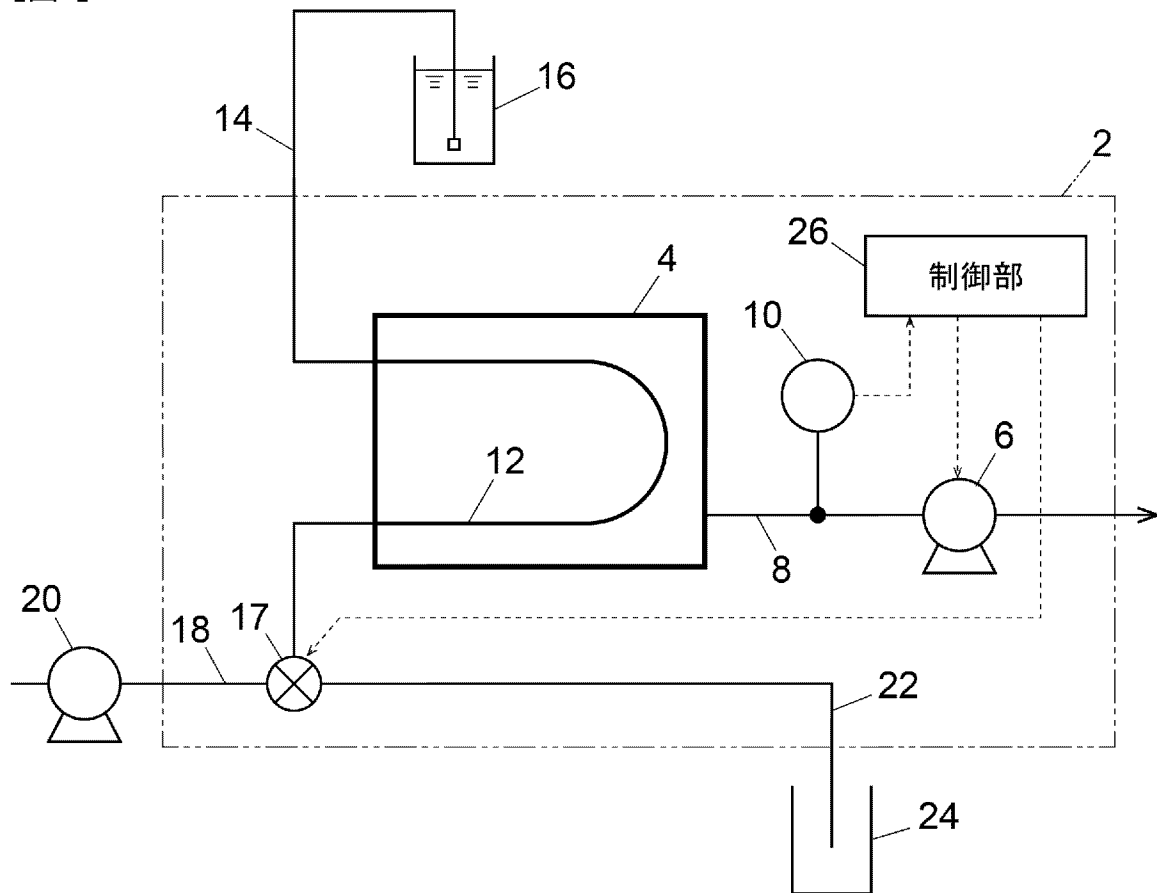
1 0	圧力センサ	
1 2	脱気流路	
1 4	入口流路	
1 6	移動相容器	
1 7	下流側切替部	
1 8	出口流路	
2 0	送液ポンプ	
2 2	ドレイン流路	
2 4	廃液ボトル	
2 6, 2 6 a, 2 6 b, 2 6 c	制御部	
2 8	上流側切替部	
3 0	大気解放流路	
3 2	洗浄液供給流路	
3 4	洗浄液容器	
3 6	洗浄液ポンプ	
3 8	流量計	

請求の範囲

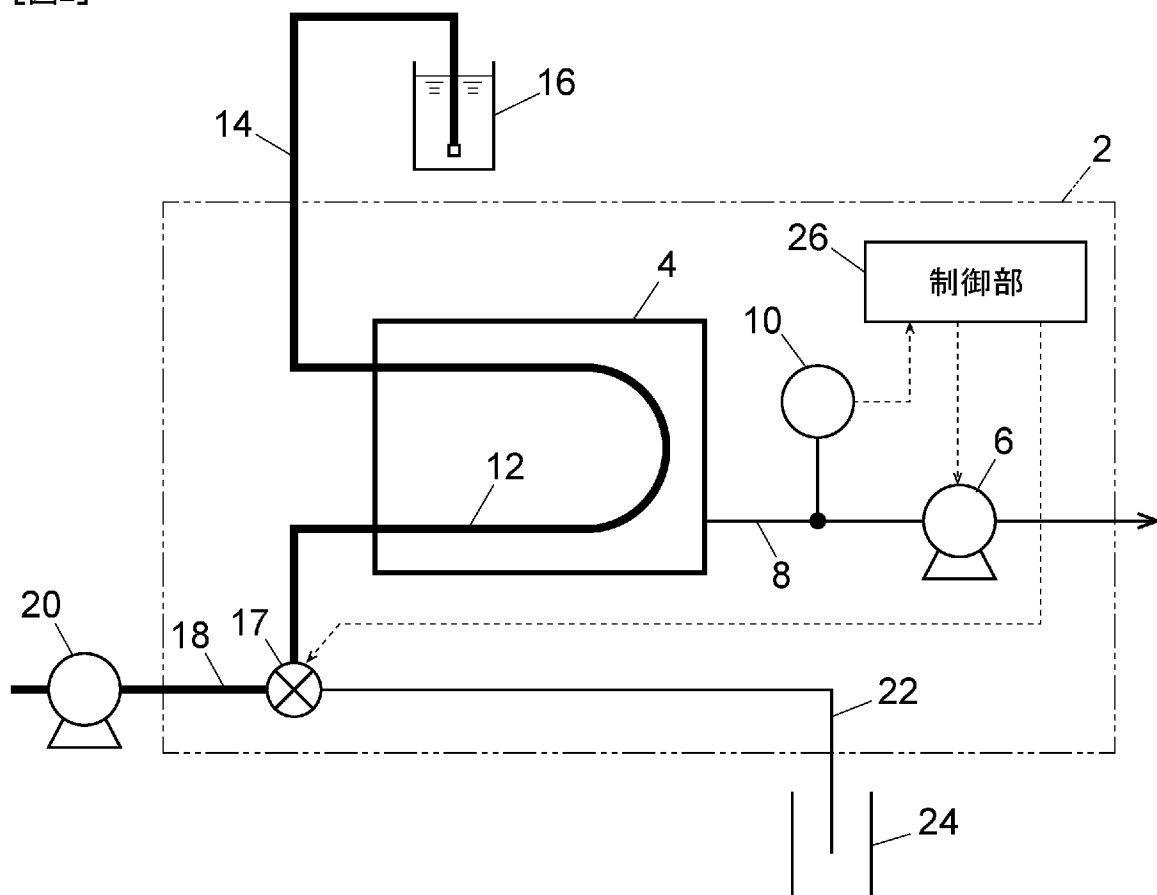
- [請求項1] 送液ポンプにより送液される移動相の流通経路上に設けられて移動相の脱気を行なうための脱気装置であって、
- 気体を通し液体を通さない気体透過性チューブからなる脱気流路と、
- 、
- 前記脱気流路を内部に収容する真空チャンバと、
- 前記真空チャンバに接続されて前記真空チャンバ内を減圧するための真空ポンプと、
- 前記脱気流路へ移動相を導くための入口流路と、
- 前記脱気流路を経た移動相を流出させるための出口流路と、
- 前記出口流路とは別に設けられ、前記脱気流路内の移動相を前記脱気流路から流出させるためのドレイン流路と、
- 前記脱気流路の下流端を前記出口流路又は前記ドレイン流路のいずれかへ切り替えて接続するように構成された下流側切替部と、
- 前記下流側切替部の動作を制御し、前記送液ポンプによる移動相の送液が停止される所定のタイミングで前記脱気流路の下流端を前記ドレイン流路に接続し、前記脱気流路内の移動相を前記ドレイン流路を通じて排出するように構成された制御部と、を備えた脱気装置。
- [請求項2] 上流端が大気解放された大気解放流路と、
- 前記脱気流路の上流端を前記入口流路又は前記大気解放流路のいずれかへ切り替えて接続するように構成された上流側切替部と、をさらに備え、
- 前記制御部は、前記下流側切替部と前記上流側切替部の動作を制御し、前記脱気流路の下流端を前記出口流路と接続しているときに前記脱気流路の上流端を前記入口流路と接続し、前記脱気流路の下流端を前記ドレイン流路と接続しているときに前記脱気流路の上流端を前記大気解放流路と接続するように構成されている、請求項1に記載の脱気装置。

- [請求項3] 前記脱気流路へ洗浄液を供給するための洗浄液供給流路と、
 前記脱気流路の前記上流端を前記入口流路又は前記洗浄液供給流路
 のいずれかへ切り替えて接続するように構成された上流側切替部と、
 をさらに備え、
 前記制御部は、前記下流側切替部と前記上流側切替部の動作を制御
 し、前記脱気流路の下流端を前記出口流路と接続しているときに前記
 脱気流路の上流端を前記入口流路と接続し、前記脱気流路の下流端を
 前記ドレイン流路と接続しているときに前記脱気流路の上流端を前記
 洗浄液供給流路と接続するように構成されている、請求項1に記載の
 脱気装置。
- [請求項4] 前記制御部は、真空ポンプの動作も制御し、前記脱気流路内の移動
 相が前記ドレイン流路を通じて排出された後で、前記真空ポンプを所
 定時間だけ動作させるように構成されている、請求項1から3のい
 ずれか一項に記載の脱気装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記真空ポンプの動作も制御し、前記送液ポンプに
 よる移動相の送液が停止しているときに前記真空ポンプの動作も停止
 させるように構成されている、請求項1から4のいずれか一項に記載
 の脱気装置。
- [請求項6] 前記出口流路を流れる移動相の流量を検出する流量センサをさらに
 備え、
 前記制御部は、前記流量センサにより検出される移動相の流量がゼ
 ロであるときに前記真空ポンプの動作を停止させるように構成されて
 いる、請求項5に記載の脱気装置。

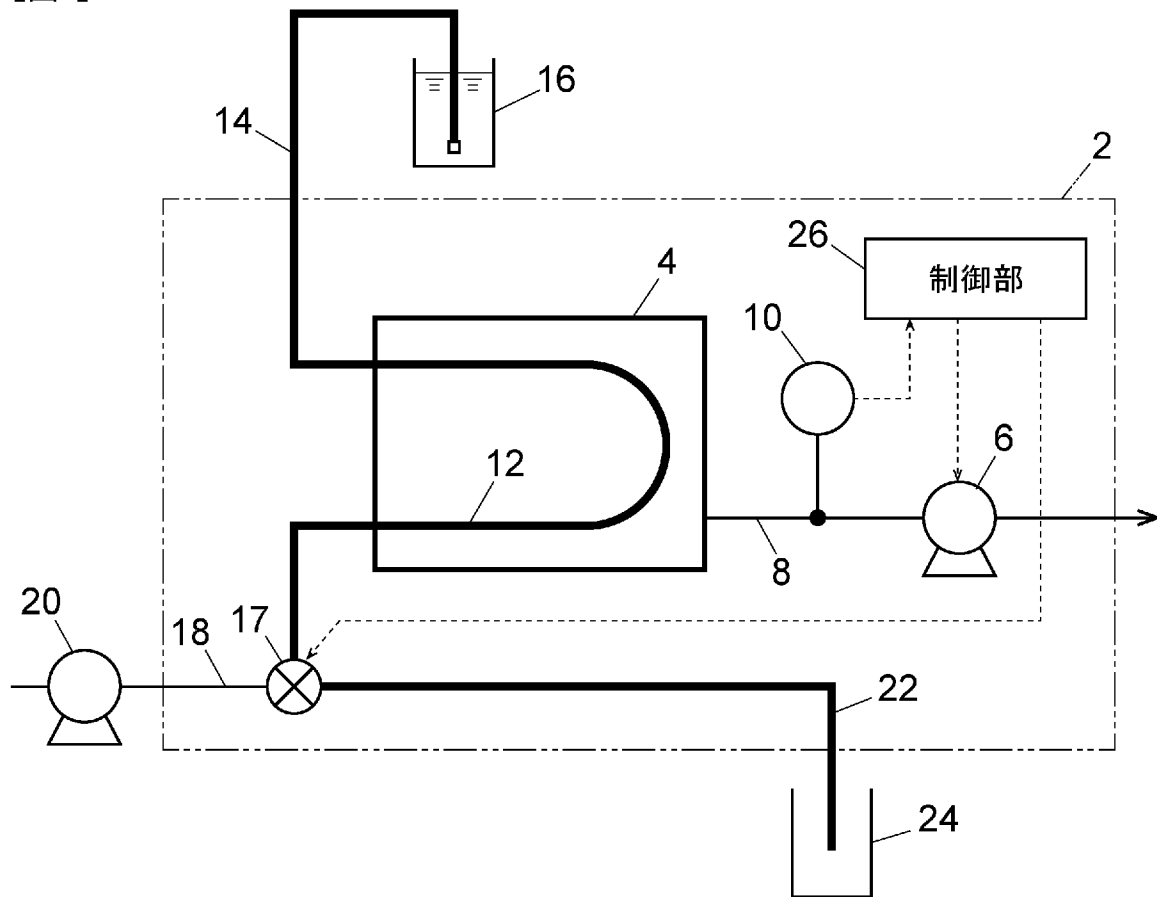
[図1]



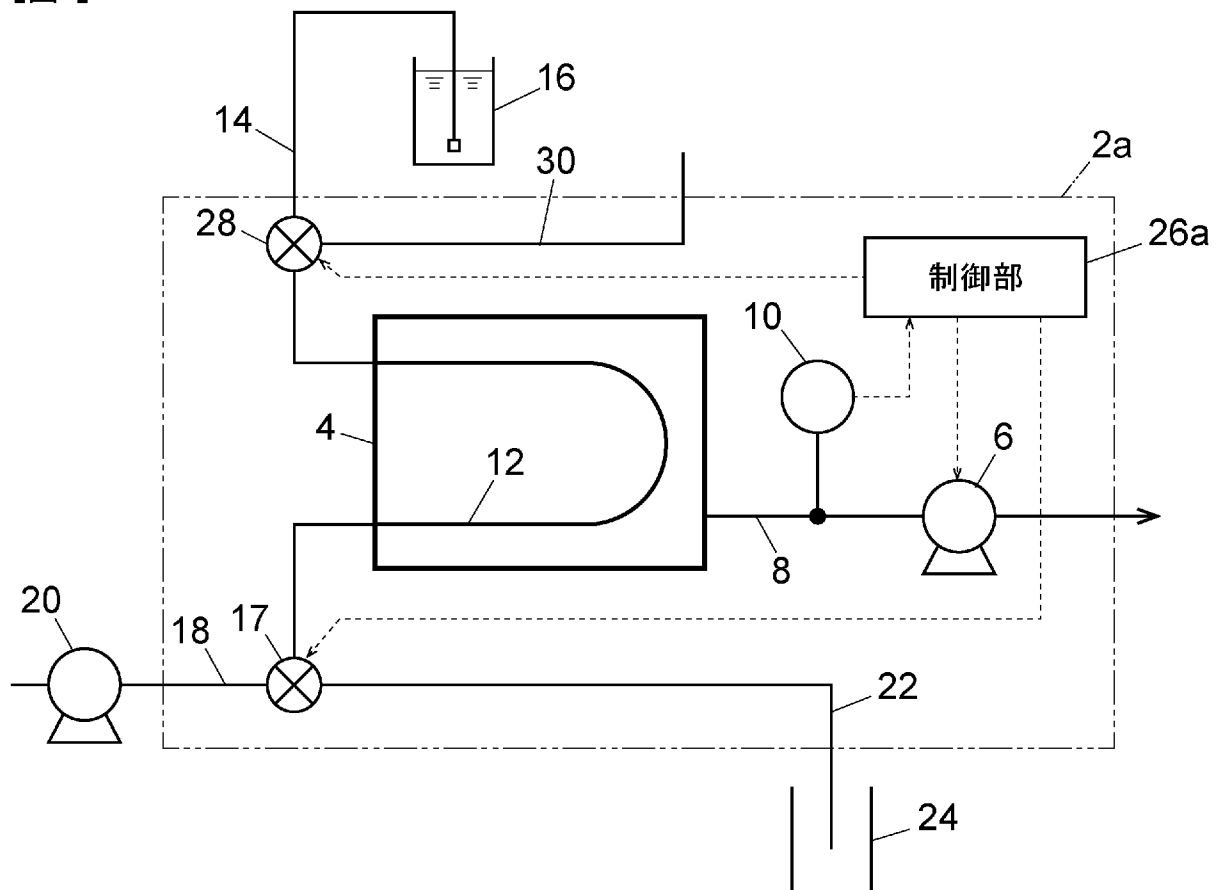
[図2]



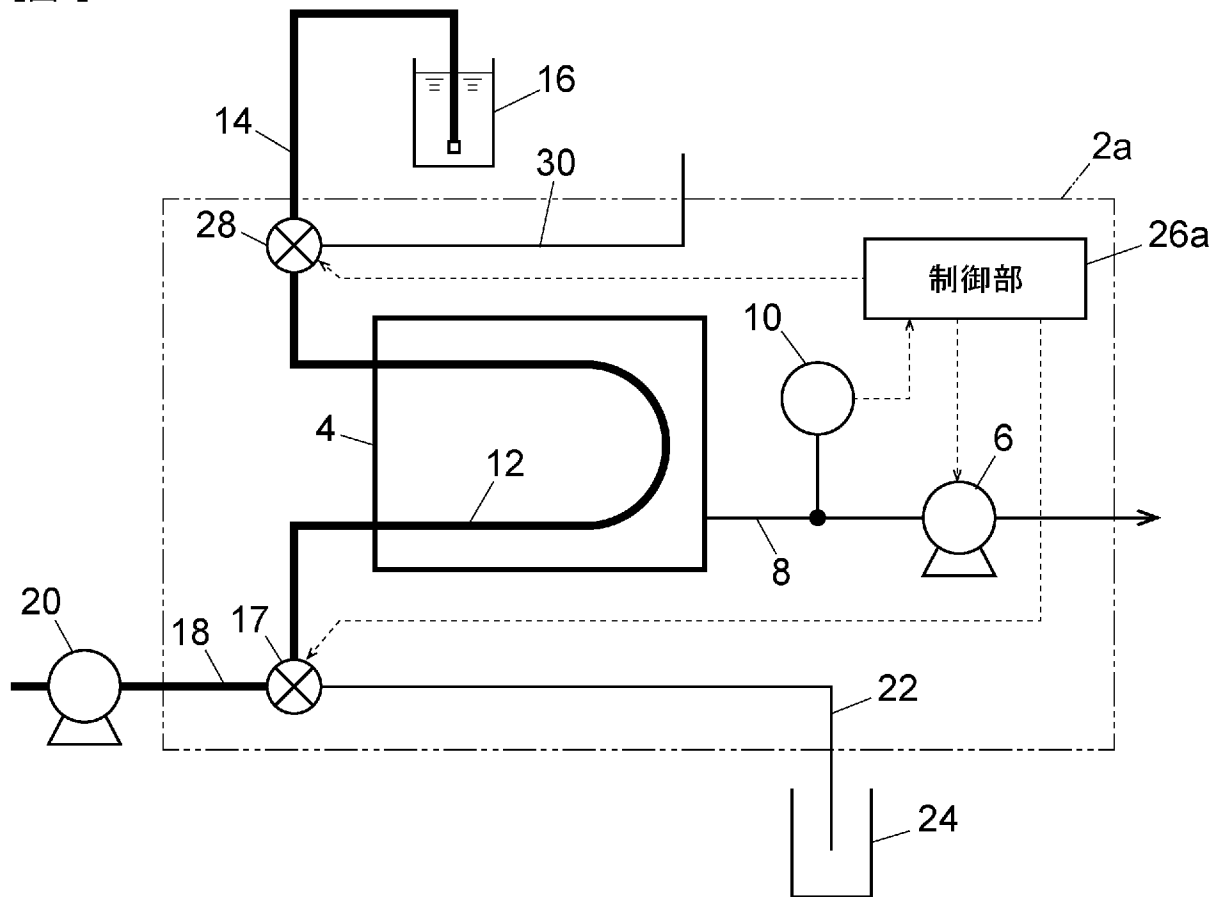
[図3]



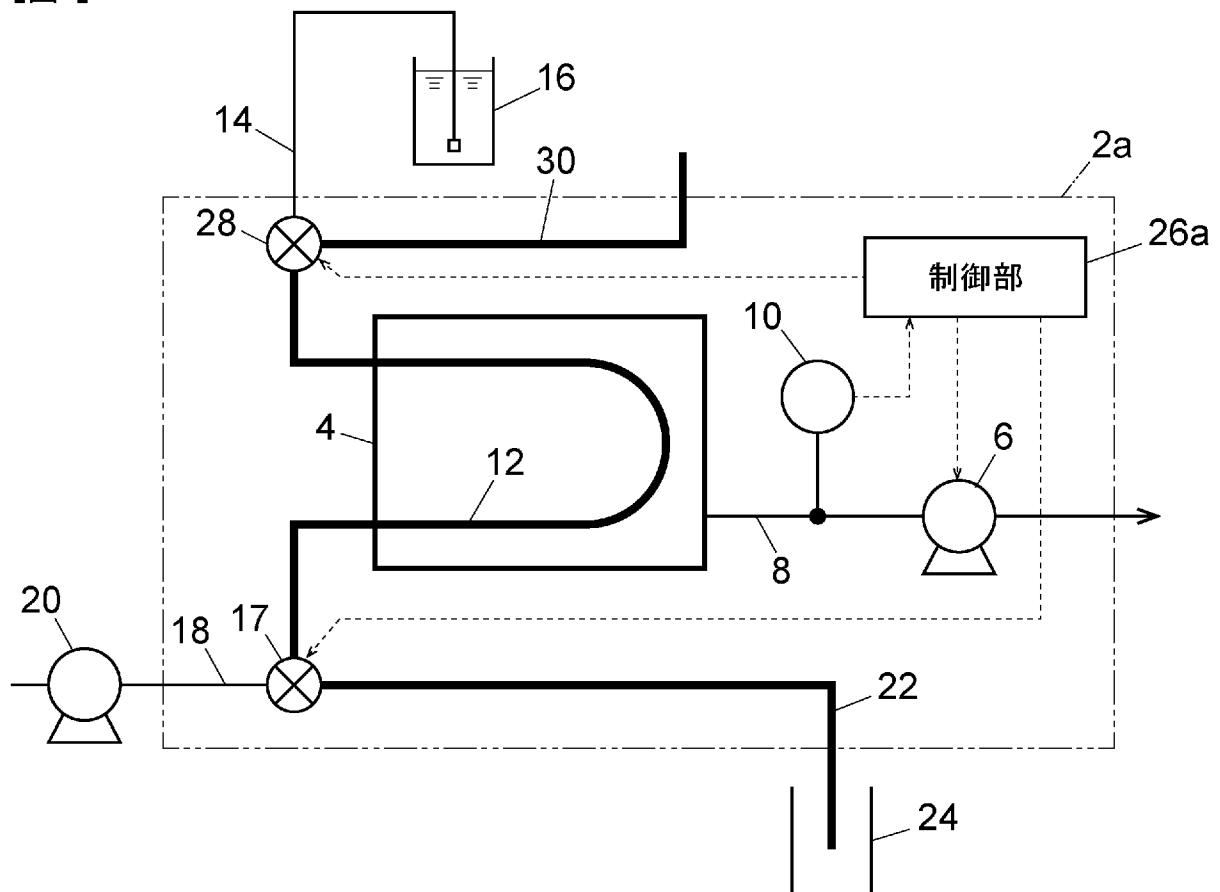
[図4]



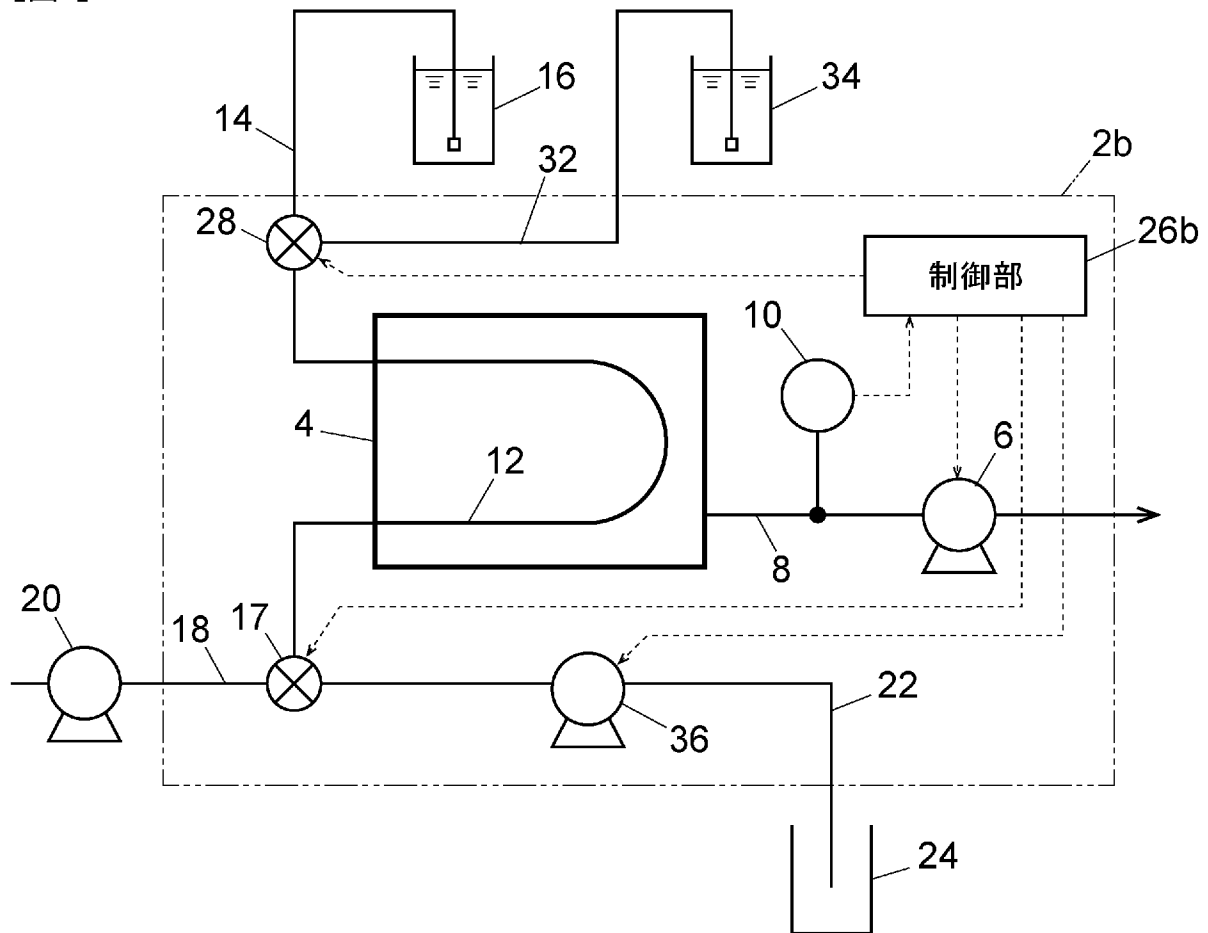
[図5]



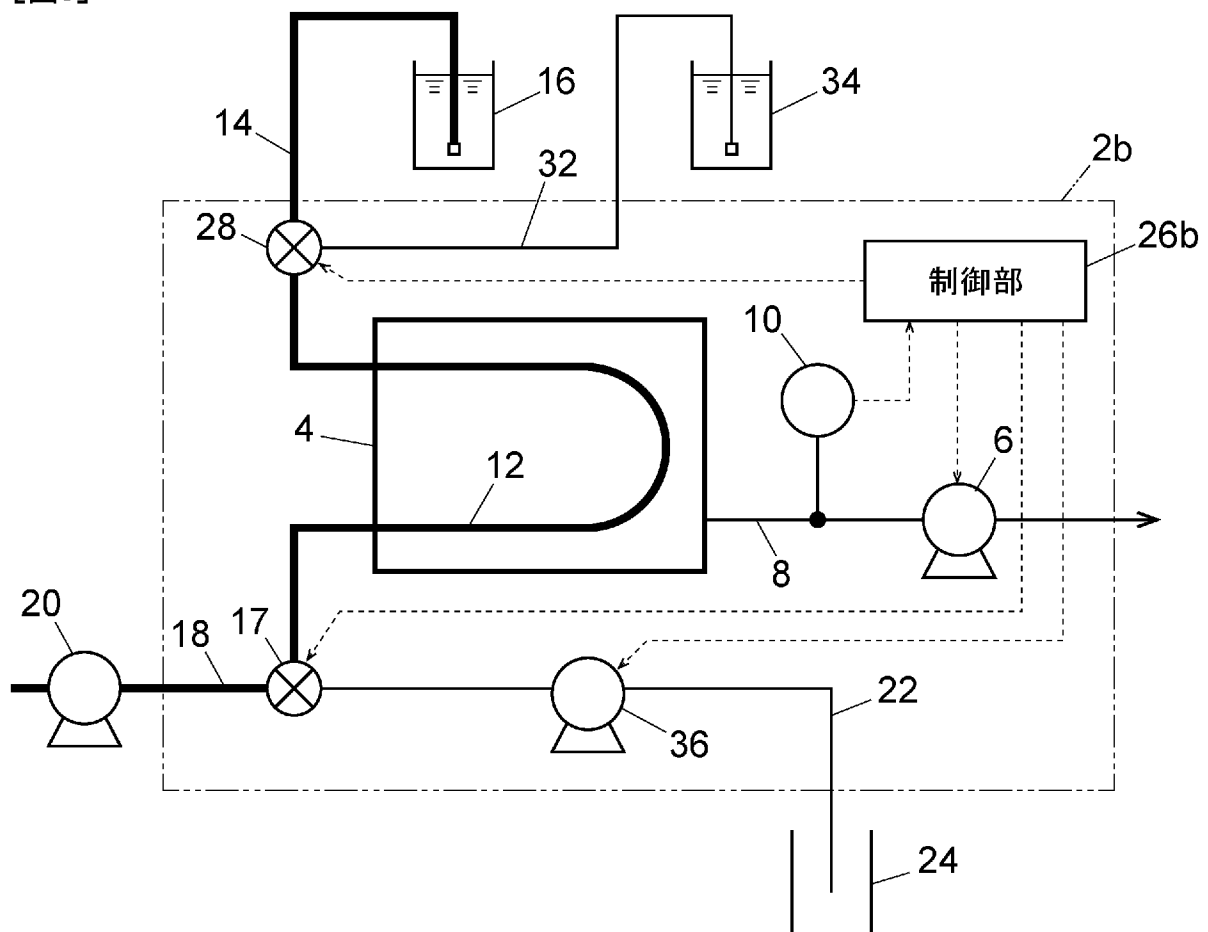
[図6]



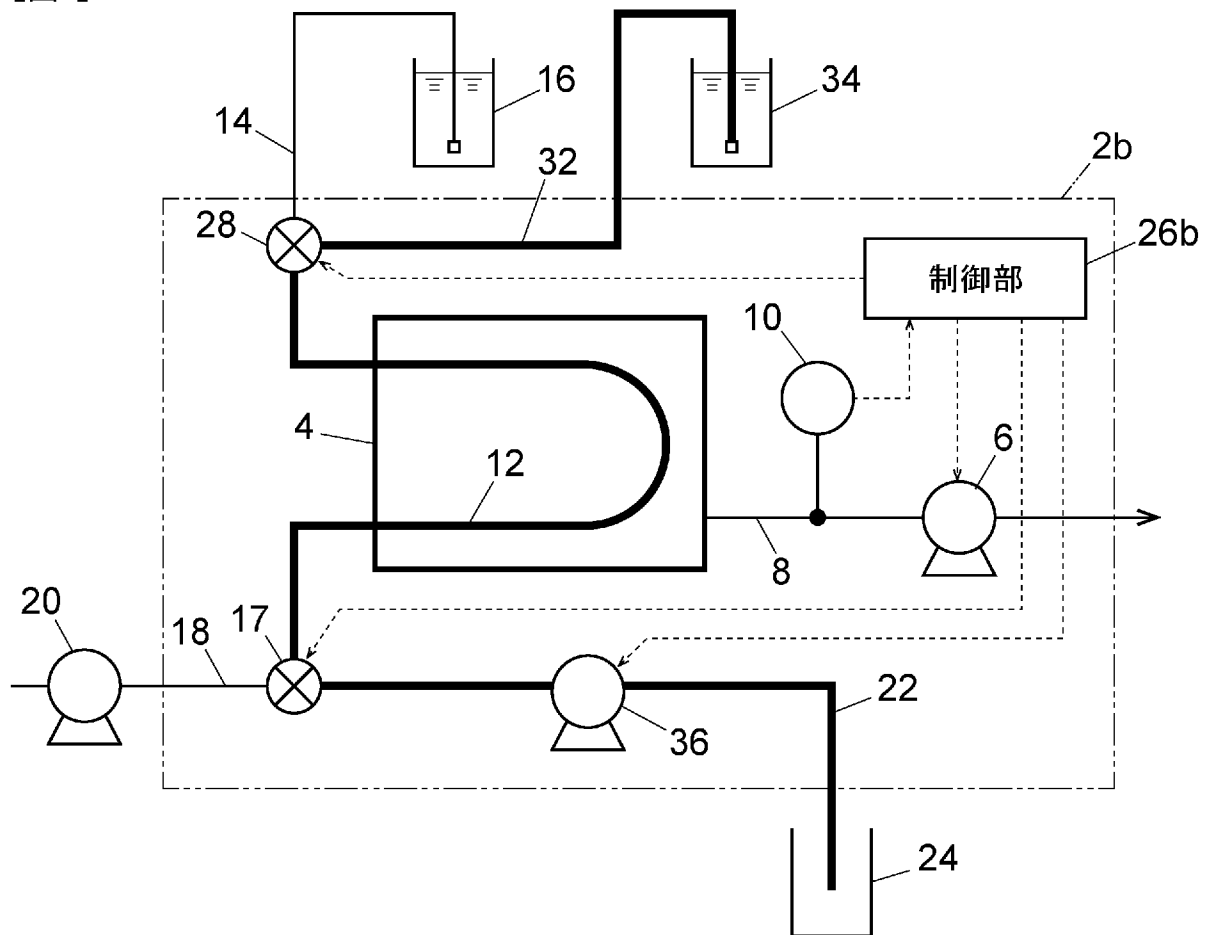
[図7]



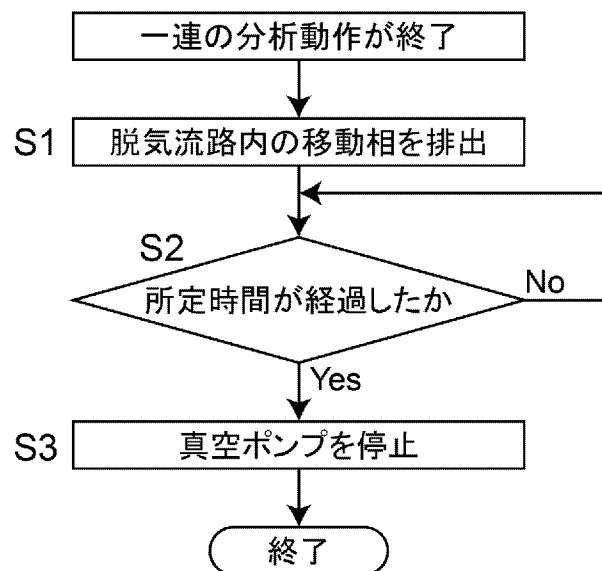
[図8]



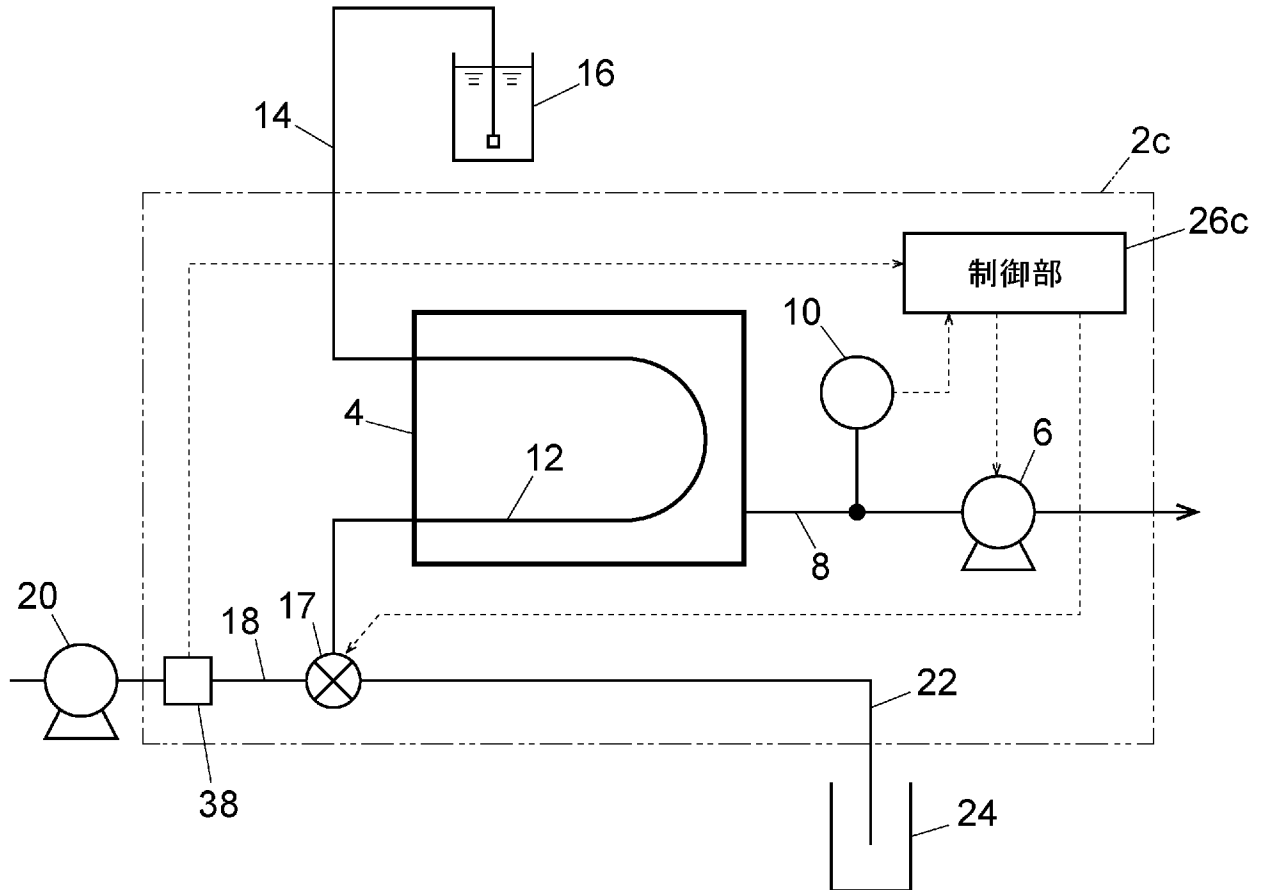
[図9]



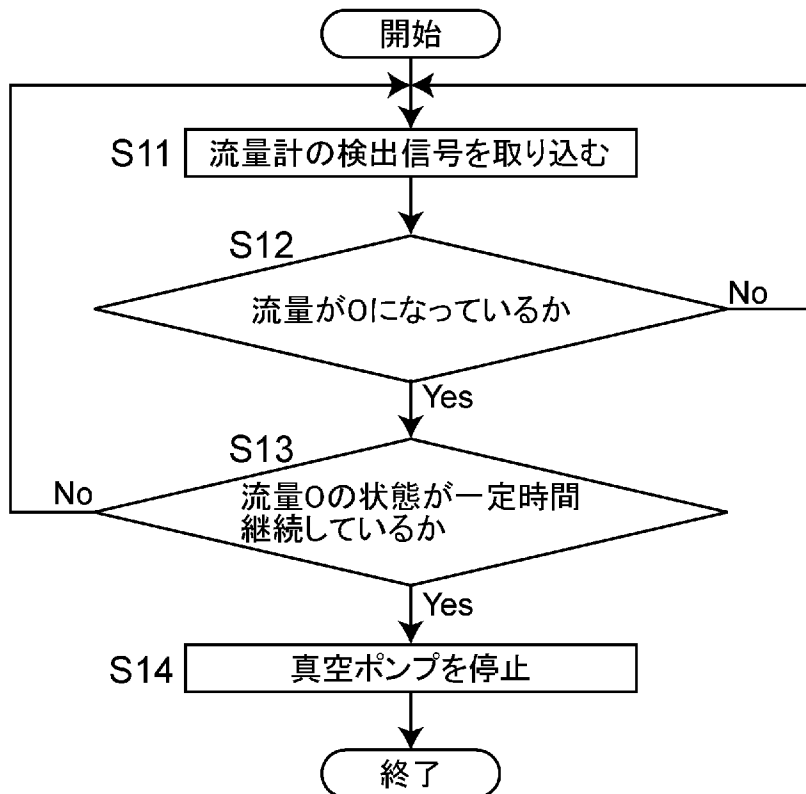
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/023551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B01D19/00 (2006.01) i, B01D61/00 (2006.01) i, B01D63/06 (2006.01) i,
B01D65/06 (2006.01) i, G01N30/26 (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. B01D19/00, B01D61/00, B01D63/06, B01D65/06, G01N30/00, G01N1/10

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)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII), Science Direct

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 034956/1974 (Laid-open No. 124995/1975) (HITACHI, LTD.) 14 October 1975, claims, page 4, line 16 to page 6, line 11, fig. 3 (Family: none)	1-6
A	JP 2014-62827 A (TOSOH CORP.) 10 April 2014, paragraphs [0001], [0008]-[0010], fig. 2 (Family: none)	1-6
A	JP 2017-58148 A (SHIMADZU CORPORATION) 23 March 2017 (Family: none)	1-6
A	JP 2012-93352 A (ARKRAY, INC.) 17 May 2012 (Family: none)	1-6
A	JP 2010-151671 A (TOSOH CORP.) 08 July 2010 (Family: none)	1-6
A	JP 2012-161723 A (SHIMADZU CORPORATION) 30 August 2012 (Family: none)	1-6

☐ 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
20 August 2018 (20.08.2018)

Date of mailing of the international search report
11 September 2018 (11.09.2018)

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. B01D19/00(2006.01)i, B01D61/00(2006.01)i, B01D63/06(2006.01)i, B01D65/06(2006.01)i, G01N30/26(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. B01D19/00, B01D61/00, B01D63/06, B01D65/06, G01N30/00, G01N1/10

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)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII), Science Direct

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
A	日本国実用新案登録出願49-034956号(日本国実用新案登録出願公開50-124995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 (株式会社日立製作所) 1975. 10. 14, 実用新案登録請求の範囲, 第4頁第16行-第6頁第11行, 第3図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2014-62827 A (東ソー株式会社) 2014. 04. 10, 段落 0001, 0008-0010, 図2 (ファミリーなし)	1-6

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

20. 08. 2018

国際調査報告の発送日

11. 09. 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)

菊地 寛

4 Q

6 1 1 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

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
A	JP 2017-58148 A (株式会社島津製作所) 2017. 03. 23, (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2012-93352 A (アークレイ株式会社) 2012. 05. 17, (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2010-151671 A (東ソー株式会社) 2010. 07. 08, (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2012-161723 A (株式会社島津製作所) 2012. 08. 30, (ファミリーなし)	1-6