

(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
2014 年 10 月 30 日(30.10.2014)

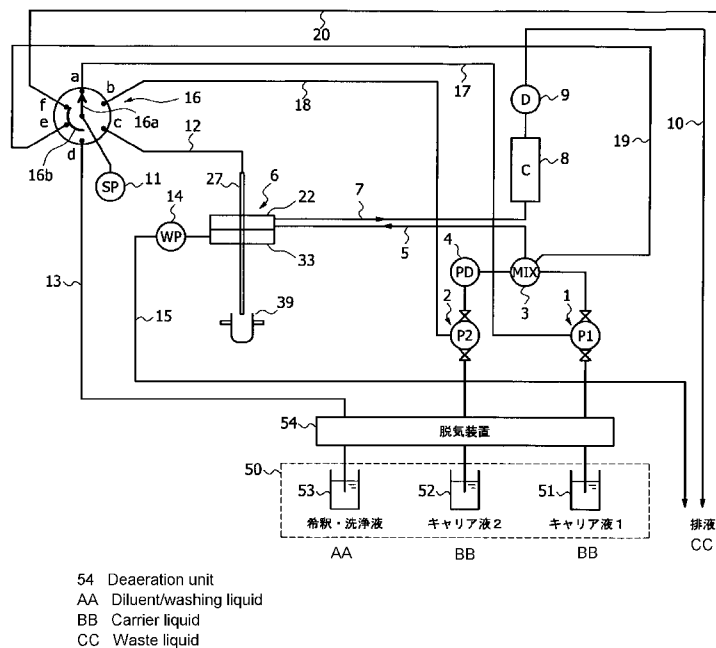


(10) 国際公開番号
WO 2014/175251 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 30/26 (2006.01) *G01N 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/061256
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 22 日(22.04.2014)
- (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 2013-089306 2013 年 4 月 22 日(22.04.2013) JP
特願 2013-148183 2013 年 7 月 17 日(17.07.2013) JP
- (71) 出願人: 積水メディカル株式会社(SEKISUI MEDICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030027 東京都中央区日本橋三丁目 1 3 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 與谷 卓也(YOTANI, Takuya); 〒1030027 東京都中央区日本橋三丁目 1 3 番 5 号 積水メディカル株式会社内 Tokyo (JP). 太平 博暁(TAIRA, Hiroaki); 〒1030027 東京都中央区日本橋三丁目 1 3 番 5 号 積水メディカル株式会社内 Tokyo (JP). 岡 孝之(OKA, Takayuki); 〒1030027 東京都中央区日本橋三丁目 1 3 番 5 号 積水メディカル株式会社内 Tokyo (JP). 村木 秀樹(MURAKI, Hideki); 〒1970012 東京都福生市加美平二丁目 1 4 番 1 3 号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 奥山 尚一, 外(OKUYAMA, Shoichi et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町 2 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SWITCHING VALVE FOR FLOW-TYPE ANALYSIS DEVICE

(54) 発明の名称: フロー式分析装置用切換バルブ



(57) Abstract: Provided is a switching valve having the following elements (A) to (C): (A) a rotor having the following elements (1) to (3): (1) a central pipeline connection port, (2) a first valve internal flow passage leading from the central pipeline connection port, and (3) an arc-shaped second valve internal flow passage; (B) a stator having the following elements (4) and (5): (4) a first pipeline connection port group for individually communicating with the central pipeline connection port through the first valve internal flow passage, by means of rotation of the rotor, and (5) a second pipeline connection port group for communicating with one another through the second valve internal flow passage, by means of rotation of the rotor; and (C) placement of the rotor and the stator so as to satisfy the following relationship: communication/non-communication through the second valve internal flow passage in the second pipeline connection port group is switched according to the state of communication with the central pipeline connection port in the first pipeline connection port group.

(57) 要約:

[続葉有]



下記（Ａ）～（Ｃ）を具備する切換バルブを提供する。（Ａ）以下（１）～（３）を具備するロータ：（１）中央配管接続ポート、（２）上記中央配管接続ポートから連通される第１バルブ内流路、（３）弧状の第２バルブ内流路。（Ｂ）以下（４）～（５）を具備するステータ：（４）上記ロータの回動により、第１バルブ内流路を介して中央配管接続ポートと個別に連通される第１の配管接続ポート群、（５）上記ロータの回動により、第２バルブ内流路を介して互いに連通される第２配管接続ポート群。（Ｃ）以下の関係を満たすロータとステータの配置：第１配管接続ポート群での中央配管接続ポートとの連通状態に応じ、第２配管接続ポート群での第２バルブ内流路を介しての連通・非連通が切換えられる。

明 細 書

発明の名称： フロー式分析装置用切換バルブ

技術分野

[0001] 本発明は、フロー式分析装置用切換バルブに関する。さらには、切換バルブを介した送液ポンプのエア抜き機構を備えるフロー式分析装置に関する。

背景技術

[0002] 従来この種のフロー式分析用の切換バルブとしては、例えば6方2位置切換バルブや、複数の接続ポートの中から一流路を選択するマルチポジションバルブ、特許文献1に記載のバルブ等がある。これらは、下流に設置される分析カラムと排液流路との切換や、複数のカラムを選択するための流路切換を目的に用いられている。

[0003] また、従来この種のフロー式分析用の送液機構として、プランジャの往復動によりキャリア液（溶離液）の送液を行うプランジャ往復動型送液ポンプがある。プランジャ往復動型送液ポンプでは、駆動用モータの回転運動を直線運動に変換する機構を用いてポンプヘッド内でプランジャを往復動させる。そのプランジャの往復動と、ポンプヘッドの液入口側と液出口側にそれぞれ設けられた逆止弁又は流路切替え弁の作用により、キャリア液がポンプヘッド内に吸引され、試料注入装置側及び検出装置側へと吐出される。

このようなプランジャ往復動型送液ポンプとして、1組のプランジャ及びポンプヘッドを備えたシングルプランジャポンプや、2組のプランジャ及びポンプヘッドを並列又は直列に配置したダブルプランジャポンプなどがある。プランジャ往復動型送液ポンプではプランジャを往復動させて吐出動作と吸引動作を繰り返して送液を行う。通常のフロー式分析装置に使用される送液ポンプの動作サイクルは、分析時間や分析周期と同期せずに、分析時間や分析周期とは無関係に独立している。

[0004] これらポンプによる送液を行う場合、送液前の準備としてポンプ内のエア抜きが必要である。一般的には、送液装置に具備されたドレインバルブを開

き、エア抜き用の排液流路を確保した上で、キャリア液を大量に送液してエア抜きを行う（例えば、 $2\text{ mL}/\text{min}$ の流量で5分間送液等）。このエア抜きの際、プランジャの1ストロークの容積が逆止弁の接液部容積を上回る必要がある。プランジャの1ストロークの容積は、フロー式分析装置の全体構成により異なり、実験的に設定することが可能であるが、フロー式分析装置の大きさを勘案した容積の一例としては、逆止弁接液部容積を $40\text{ }\mu\text{L}$ から $100\text{ }\mu\text{L}$ とした場合、シングルプランジャポンプの1ストロークの容積は $230\text{ }\mu\text{L}$ 程度になる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特許第3832055号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、フロー式分析装置を小型化するための送液ポンプの小型化及び低流量での安定した送液を目的に、送液ポンプのプランジャの小型化を図る場合、プランジャの1ストロークの容積が送液ポンプの逆止弁接液部容積を下回ると、空気の除去が十分でなくなる。その結果、空気の混入による逆流現象が起こり、送液不良を起こす。すなわち、プランジャの1ストロークの容積が送液ポンプのエア抜きに十分な程度に逆止弁接液部容積よりも大きいことが要求されるため、小容量のプランジャポンプを用いることが妨げられていた。

[0007] さらに、プランジャポンプからのエア抜きの際には、エア抜き用の排液流路に設置されたドレインバルブを開き排液流路を確保した上で、キャリア液を高流量で数分間送液し、空気を押し出す必要があった。ドレインバルブを設置する空間が必要なことから、フロー式分析装置の小型化の妨げとなっていた。

[0008] 本発明は、このような実状に鑑み、プランジャのストロークに依存せず、

プランジャポンプからのエア抜き機構を構築できるフロー式分析用の切換バルブを提供することを課題とする。

また、ドレインバルブを必要としないエア抜き用の排液流路を構築できるフロー式分析用の切換バルブを提供することを課題とする。

さらに、上記切換バルブを用いたエア抜き機構を具備するとともに、ドレインバルブの設置を必要としないエア抜き用の排液流路を具備する、小型化されたフロー式分析装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するための、本発明に係る切換バルブは、以下の（Ａ）～（Ｃ）を具備することを特徴とするフロー式分析装置用切換バルブである。

（Ａ）以下（１）～（３）を具備するロータ

（１）１個以上の中央配管接続ポート

（２）上記中央配管接続ポートから連通される１個以上の第１バルブ内流路

（３）上記第１バルブ内流路の回転に伴って回転する、流路の長さが回転で移動する長さ１回分以上である１個以上の弧状の第２バルブ内流路

（Ｂ）以下（４）～（５）を具備するステータ

（４）上記ロータの第１バルブ内流路の回転により、第１バルブ内流路を介して中央配管接続ポートと個別に連通される配管接続ポートを２個以上有し、その接続位置がロータ中心軸回りの１つの円周上にある第１配管接続ポート群

（５）上記ロータの第１バルブ内流路と第１配管接続ポート群との接続位置がある上記円周に対して、径の異なる同軸円の円周上に弧状の第２バルブ内流路との接続位置を持ち、弧状の第２バルブ内流路の回転により互いに連通される配管接続ポートを２個以上有する第２配管接続ポート群

（Ｃ）以下（６）～（７）の関係を満たすロータとステータの配置

（６）上記ロータの第１バルブ内流路と個別に連通する上記ステータの第１配管接続ポート群のうち、１個以上の配管接続ポートでは、中央配管接続

ポートと当該配管接続ポートとが連通されるときに、弧状の第2バルブ内流路によって、第2配管接続ポート群の2個以上の隣接する配管接続ポートが連通される

(7) 上記第1配管接続ポート群のうち、他の配管接続ポートでは、中央配管接続ポートと当該配管接続ポートとが連通されるときに、弧状の第2バルブ内流路によって、第2配管接続ポート群の上記隣接する配管接続ポートが連通されない。

本発明に係る切換バルブは、上記の構成を具備するため、上記中央配管接続ポートと上記第1配管接続ポート群との接続位置を切換えることによって、上記弧状の第2バルブ内流路を介する流路を開閉することができる。

尚、上記(3)に記載の弧状の第2バルブ内流路の長さについて、回動で移動する長さ1回分ちょうどの長さがあれば、上記弧状の第2バルブ内流路を介する流路を開閉可能である。さらに、上記弧状の第2バルブ内流路を介する流路を開閉可能な上限の長さ以内であれば、上記弧状の第2バルブ内流路の長さは、回動で移動する長さ1回分より長くてもよい。

[0010] 上記切換バルブへの配管は、使用するフロー式分析装置の目的とする流路にあわせ適切に配管すればよく、その配管を限定するものではない。しかしながら、送液ポンプからのエア抜きを目的とする場合には、少なくとも以下の配管を具備する。

1個以上の中央配管接続ポートは、計量ポンプと接続される。

第1バルブ内流路の回動により、第1バルブ内流路を介して中央配管接続ポートと個別に連通される第1配管接続ポート群について、1個以上の配管接続ポートが送液ポンプのシリンダ室に接続される。

さらに、エア抜き用の排液流路として、以下の配管を具備する。

弧状の第2バルブ内流路の回動により、第2バルブ内流路を介して互いに連通される第2配管接続ポート群について、1個以上の配管接続ポートは、送液ポンプの吐出側の流路から分岐して送液ポンプのエア抜きを行うときキャリア液が流れる流路に接続され、1個以上の他の配管接続ポートは、排液

流路に接続される。

[0011] また、2個の送液ポンプを具備する高圧グラジェント送液装置において、送液ポンプからのエア抜きを行うためには、以下の配管及び接続を具備する1ウェイ以上、6ポート以上、4ポジション以上の切換バルブを用いるのが好適である。

1個以上の中央配管接続ポートは計量ポンプと接続される。

上記の第1バルブ内流路の回動により、第1バルブ内流路を介して中央配管接続ポートと個別に連通される配管接続ポートを4個以上有する第1配管接続ポート群について、

1個の配管接続ポートは送液ポンプ1のシリンダ室に接続され、

1個の配管接続ポートは送液ポンプ2のシリンダ室に接続され、

1個の配管接続ポートは試料注入装置のニードルに接続され、

1個の配管接続ポートは希釈・洗浄液の貯留槽に接続される。

尚、上記の接続は送液ポンプ1、2がシングルプランジャポンプの場合である。送液ポンプが複数のプランジャを有する場合には、それぞれのシリンダ室に配管接続ポートを接続すればよい。

また、希釈・洗浄液の貯留槽が、それぞれ別個の貯留槽に分割されている場合には、希釈液の貯留槽と洗浄液の貯留槽とに1個ずつ配管接続ポートを接続してもよく、さらに別の試薬についても貯留槽を具備する場合には、各試薬の貯留槽ごとに配管接続ポートを接続すればよい。

さらに、エア抜き用の排液流路として、以下の配管を具備する。

上記弧状の第2バルブ内流路の回動により連通される配管接続ポートを2個以上有する第2配管接続ポート群について、

1個以上の配管接続ポートは送液ポンプの吐出側の流路から分岐して送液ポンプのエア抜きを行うときキャリア液が流れる流路に接続され、

1個以上の配管接続ポートは排液流路に接続される。

[0012] 上記切換バルブにおいて、上記弧状の第2バルブ内流路の長さを、回動で移動する長さ2回分以上とすることにより、

計量ポンプと送液ポンプ 1 または送液ポンプ 2 とが第 1 バルブ内流路を介して連通されるとき、弧状の第 2 バルブ内流路によって、排液流路と、送液ポンプの吐出側の流路から分岐して送液ポンプのエア抜きを行うときキャリア液が流れる流路とが連通される。

さらに、第 1 バルブ内流路を回動させ、計量ポンプと送液ポンプとが連通されない配管接続ポートに第 1 バルブ内流路が連通されるときに、弧状の第 2 バルブ内流路の回動により、排液流路と、送液ポンプのエア抜きを行うときキャリア液が流れる上記の流路とが連通されなくなる。上記のように流路が切換えられるため、従来はドレインバルブの開閉で確保していた排液流路を、切換バルブによる流路切換で確保することができる。

尚、上記弧状の第 2 バルブ内流路の長さは、上記の流路切換が可能な範囲であれば、回動で移動する長さ 2 回分より長くてもよい。

[0013] さらに、弧状の第 2 バルブ内流路によって連通される配管接続ポートが 3 つ以上の場合には、弧状の第 2 バルブ内流路の長さを適宜設定することによって、隣合う 2 つ以上の配管接続ポートに接続された流路を連通することができ、第 1 バルブ内流路の回動によって、流路を連通または閉鎖することが可能となる。

[0014] また、本発明に係るフロー式分析装置は、上記切換バルブと、上記切換バルブを介した流路と、試料注入装置と、この試料注入装置より下流側のキャリア液の流路にて、試料中の成分を分離して検出する分離検出装置と、を含んで構成される。

[0015] また、上記のフロー式分析装置は、糖尿病検査におけるヘモグロビン成分（特にヘモグロビン A 1 c）の計測に好適に用いることができる。従って、本発明に係るヘモグロビン成分の計測方法では、上記の試料注入装置を用い、キャリア液の流路に前記試料として血液を注入し、血液中のヘモグロビン成分を分離・検出してその成分量（ヘモグロビン A 1 c 値など）を計測する。

発明の効果

- [0016] 本発明に係る切換バルブを用いて、計量ポンプと送液ポンプのシリンダ室とを連通させることにより、シリンダ室のエアをプランジャのストロークで押し出すのではなく、計量ポンプでキャリア液を吸引吐出することにより送液ポンプ内のエア抜きをすることができる。
- [0017] 上記のようにプランジャの1ストロークの容積に依らず送液ポンプからエア抜きをできることから、プランジャの1ストロークの容積が小さいシングルプランジャポンプを用いる場合でも、送液時の課題であった逆止弁への空気の混入によるキャリア液の逆流現象を抑制し、良好な送液が可能となる。
- [0018] 従来、ポンプ内のエア抜きは、送液装置に具備されたドレインバルブを開いてエア抜き用の排液流路を確保した上で、キャリア液を大量に送液して行っていた。しかしながら、上記切換バルブを用いると、第1バルブ内流路により計量ポンプと送液ポンプのシリンダ室とを連通させて送液ポンプのエア抜きを行う場合は、弧状の第2バルブ内流路が排液流路とエア抜き時にキャリア液が流れる流路とを連通する一方、第1バルブ内流路が計量ポンプと送液ポンプのシリンダ室とを連通させる位置以外では、弧状の第2バルブ内流路が排液流路とエア抜き時にキャリア液が流れる流路とを連通しなくなり、カラム及び検出器側へ流路が切り替えられる。すなわち、ドレインバルブによって行っていたエア抜き用の排液流路と通常運転中の流路との切換を切換バルブによって行うことができ、ドレインバルブが不要となることからフロー式分析装置の小型化に寄与できる。
- [0019] 従って、上記の切換バルブを用いて、フロー式分析装置を構成することにより、装置の小型化に寄与できる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本発明の第1実施形態として示す1ウェイ6ポート4ポジション切換バルブを含むフロー式分析装置のシステム図
- [図2]図1のシステム図において、計量ポンプとポートaとが連通するときのバルブ内流路図
- [図3]図1のシステム図において、計量ポンプとポートbとが連通するときの

バルブ内流路図

[図4]図1のシステム図において、計量ポンプとポートcとが連通するときのバルブ内流路図

[図5]図1のシステム図において、計量ポンプとポートdとが連通するときのバルブ内流路図

[図6]本発明の第2実施形態として示す1ウェイ4ポート2ポジション切換バルブを含むフロー式分析装置のシステム図

[図7]図6のシステム図において、計量ポンプとポートaとが連通するときのバルブ内流路図

[図8]図6のシステム図において、計量ポンプとポートbとが連通するときのバルブ内流路図

発明を実施するための形態

[0021] 以下に本発明の実施の形態について説明する。

[0022] [第1実施形態]

図1は、本発明の第1実施形態として示す1ウェイ6ポート4ポジション切換バルブを含むフロー式分析装置のシステム図である。

[0023] 本実施形態のフロー式分析装置は、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）の原理で血液中のヘモグロビンA1cを始めとするヘモグロビン各成分を分析するために用いられる。従って、試料は血液である。また、前処理として溶血処理が必要であり、溶血液を使用するが、希釈と同時に溶血が可能な希釈液を使用してもよいし、さらに前述の希釈液と洗浄液を兼ねる希釈・洗浄液を使用してもよい。

図1のフロー式分析装置には、例えば溶媒、添加試薬の種類及び濃度など、互いに組成の異なる第1及び第2のキャリア液の貯留槽51、52と希釈・洗浄液の貯留槽53とが、共通の脱気装置54を介して、接続される。尚、第1及び第2のキャリア液の貯留槽51、52と希釈・洗浄液の貯留槽53は試薬キット50としてキット化されていてもよい。さらに希釈・洗浄液の貯留槽53は、それぞれ別個の貯留槽に分割されていてもよく、すなわち

希釈液の貯留槽 5 3 a と洗浄液の貯留槽 5 3 b とに分割されていてもよい。

[0024] 図 1 のフロー式分析装置は、貯留槽 5 1、5 2 から第 1 及び第 2 のキャリア液を送給する送液ポンプ 1、2 と、これらの送液ポンプ 1、2 からのキャリア液を混合するミキサー 3 と、ミキサー 3 に連通して脈動を吸収するパルスダンパ 4 と、ミキサー 3 からのキャリア液の流路 5 と、流路 5 が入口ポートに接続される試料注入装置（本体）6 と、試料注入装置 6 の出口ポートに接続されるキャリア液の流路 7 と、流路 7 に配置されるカラム 8 及び検出器 9 と、これらの下流の排液流路 10 とを含んで構成される。

第 1 及び第 2 のキャリア液の送液ポンプ 1、2 は、それぞれ、シングルプランジャポンプであり、吸入口及び吐出口にそれぞれ逆止弁（一方向弁）を有している。また、送液ポンプ 1、2 は、プランジャストロークの変更によって吐出容量を変更することができる可変容量型のポンプであり、2 つの送液ポンプ 1、2 の流量比を変えることができる。

ミキサー 3 は、送液ポンプ 1 からの第 1 のキャリア液と送液ポンプ 2 からの第 2 のキャリア液とを混合する。ミキサー 3 は、具体的には、円筒容器内に 2 種のキャリア液を接線方向に導入して混合し、混合液を軸線方向に導出させる。従って、送液ポンプ 1、2 の流量比の変更とミキサー 3 による混合とで、第 1 のキャリア液の濃度と第 2 のキャリア液の濃度との間の任意の濃度のキャリア液を得ることができる（グラジエント機能）。尚、ミキサー 3 には運転準備段階でエア抜き及びキャリア液充填を行うための配管 19 が接続されている。この配管 19 は通常運転中は後述する切換バルブ 16 にて閉じられている。

パルスダンパ 4 は、ミキサー 3 内の空間に連通するダイアフラム式のダンパであり、特に小型化のために送液ポンプ 1、2 としてシングルプランジャポンプを用いることにより発生する脈動を吸収する。

[0025] 試料注入装置 6 は、試料注入部 22 を備えている。試料注入部 22 は、ミキサー 3 からのキャリア液の流路 5 とその下流側の流路 7 との間に配置され、試料注入位置に移動させたニードル 27 により、キャリア液に試料を注入

可能である。

試料注入装置 6 はまた、試料注入部 2 2 の下方に試料吸引部（容器保持部） 3 9 を備えている。試料吸引部 3 9 では、試料吸引位置に移動させたニードル 2 7 により、試料を吸引可能である。従って、試料吸引部 3 9 にて吸引した試料を試料注入部 2 2 にてキャリア液に注入することになる。尚、吸引及び注入は、計量ポンプ 1 1 を切換バルブ 1 6 を介してニードル 2 7 への配管 1 2 に接続して行う。また、ニードル 2 7 が試料を吸引及び注入する穴は、ニードル 2 7 の先端部に下向きに開口させる他、先端部は閉塞し、先端部付近の側部に横向きに開口させてもよい。

試料注入装置 6 はまた、試料注入部 2 2 と試料吸引部 3 9 との間で試料注入部 2 2 のハウジングと一体に、ニードル 2 7 に対する洗浄部 3 3 を備えている。洗浄部 3 3 では、洗浄位置に移動させたニードル 2 7 に対し、洗浄液を供給して洗浄を行う。洗浄は、計量ポンプ 1 1 を切換バルブ 1 6 を介して希釈・洗浄液の貯留槽 5 3 からの配管 1 3 に接続して、洗浄液を吸引した後、切換バルブ 1 6 を介して計量ポンプ 1 1 をニードル 2 7 への配管 1 2 に接続して行う。洗浄後の洗浄液は、排液ポンプ 1 4 により回収して、排液流路 1 5 へ排出する。

カラム 8 は、試料注入装置 6 下流のキャリア液の流路 7 に配置されて試料中の成分を分離する。

検出器 9 は、カラム 8 の下流側に配置されて、前記分離された成分を検出し、その信号をデータ処理装置（図示せず）に送る。データ処理装置でのデータ処理結果が分析結果として出力される。

[0026] 図 1 のフロー式分析装置は、流路切換えのための切換バルブ 1 6 を備え、切換バルブ 1 6 は 4 つの位置 a ～ d をとることができる。4 つの位置 a ～ d は、計量ポンプ 1 1 と連通する第 1 バルブ内流路 1 6 a の回動により、この第 1 バルブ内流路 1 6 a が選択的に接続されるポート a ～ d にそれぞれ対応する。また、第 1 バルブ内流路 1 6 a の回動に伴ってもう 1 つの弧状の第 2 バルブ内流路 1 6 b が回動し、位置 a、b では、弧状の第 2 バルブ内流路 1

6 bによりポート e とポート f とが連通する。

ポート a は、エア抜き及びキャリア液充填用の配管 1 7 により、送液ポンプ 1 のシリンダ室に接続されている。

ポート b は、エア抜き及びキャリア液充填用の配管 1 8 により、送液ポンプ 2 のシリンダ室に接続されている。

ポート c は、配管 1 2 により、ニードル 2 7 に接続されている。

ポート d は、配管 1 3 により、希釈・洗浄液の貯留槽 5 3 に接続されている。

ポート e は、ミキサー 3 からのエア抜き及びキャリア液充填用の配管 1 9 に接続され、ポート f は、排液流路 2 0 に接続されている。

言い換えれば、切換バルブ 1 6 のロータは、計量ポンプ 1 1 が接続される中央配管接続ポートと、中央配管接続ポートから連通される第 1 バルブ内流路 1 6 a と、第 1 バルブ内流路 1 6 a の回転に伴って回転する弧状の第 2 バルブ内流路 1 6 b とを備えている。

切換バルブ 1 6 のステータは、上記ポート a ～ d を含む第 1 配管接続ポート群と、上記ポート e、f を含む第 2 配管接続ポート群とを備えている。

第 1 配管接続ポート群 (a ～ d) は、第 1 バルブ内流路 1 6 a の回転により、第 1 バルブ内流路 1 6 a を介して中央配管接続ポートと個別に連通され、第 1 バルブ内流路 1 6 a と各ポート a ～ d との接続位置は同一円周上にある。

第 2 配管接続ポート群 (e、f) は、弧状の第 2 バルブ内流路 1 6 b の回転により、第 2 バルブ内流路 1 6 b を介して互いに連通可能であり、第 2 バルブ内流路 1 6 b と各ポート e、f との接続位置は、ポート a ～ d がある円周とは同軸であり、異なる径の円周上にある。

ここで、第 1 配管接続ポート群のうち、ポート a、b では、中央配管接続ポートと当該ポート a、b とが連通されるときに、弧状の第 2 バルブ内流路 1 6 b によって、第 2 配管接続ポート群の 2 つのポート e、f が連通される。

第1配管接続ポート群のうち、他のポートc、dでは、中央配管接続ポートと当該ポートc、dとが連通されるときに、弧状の第2バルブ内流路16bによって、第2配管接続ポート群の2つのポートe、fが連通されない。

[0027] 図1のフロー式分析装置の運転準備段階でのエア抜き及びキャリア液充填について説明する。

運転準備段階では、流路内のエア抜きを行って流路内に液を満たすため、次のような操作が自動運転で行われる。

切換バルブ16を位置aにする（図1、図2の状態）。位置aでは、計量ポンプ11がポートa（配管17）と接続されると共に、ポートeとポートfとが連通する。

この状態で、先ず計量ポンプ11を吸引動作させる。すると、貯留槽51内の第1のキャリア液が送液ポンプ1の吸入側の逆止弁を通り、送液ポンプ1のシリンダ室から配管17を通して、計量ポンプ11内に吸入される。これにより、第1のキャリア液の貯留槽51から送液ポンプ1までの流路がキャリア液で満たされる。

次に計量ポンプ11を吐出動作させる。すると、計量ポンプ11内の第1のキャリア液が配管17により送液ポンプ1に圧送され、吐出側の逆止弁を開いて、ミキサー3へ流れる。そして、カラム8側の抵抗で、キャリア液は、ミキサー3を経て配管19へ流れ、さらに配管19から切換バルブ16（ポートe、f）を介してつながっている排液流路20を通して排液として排出される。

次に切換バルブ16を時計方向に60°回動して、位置bにする（図3の状態）。位置bでは、計量ポンプ11がポートb（配管18）と接続され、ポートeとポートfとは引き続き連通する。

この状態で、先ず計量ポンプ11を吸引動作させる。すると、貯留槽52内の第2のキャリア液が送液ポンプ2の吸入側の逆止弁を通り、送液ポンプ2のシリンダ室から配管18を通して、計量ポンプ11内に吸入される。これにより、第2のキャリア液の貯留槽52から送液ポンプ2までの流路がキ

キャリア液で満たされる。

次に計量ポンプ 11 を吐出動作させる。すると、計量ポンプ 11 内の第 2 のキャリア液が配管 18 により送液ポンプ 2 に圧送され、吐出側の逆止弁を開いて、ミキサー 3 へ流れる。そして、カラム 8 側の抵抗で、キャリア液は、ミキサー 3 を経て配管 19 へ流れ、さらに、配管 19 から切換バルブ 16（ポート e、f）を介してつながっている排液流路 20 を通って排液として排出される。

次に切換バルブ 16 を位置 a、位置 b 以外にして、送液ポンプ 1、2 の送給を開始し、試料注入部 22 を含むキャリア液の流路 5、7、カラム 8 及び検出器 9 をキャリア液で満たす。

[0028] 図 1 のフロー式分析装置の通常運転中の希釈工程、試料吸引工程、試料注入工程、及び、洗浄工程について説明する。

希釈工程では、ニードル 27 を試料吸引位置（試料吸引部 39）すなわち試料が収容される容器内に位置させる。

切換バルブ 16 の位置は先ず位置 d にする（図 5 の状態）。位置 d では、計量ポンプ 11 がポート d（配管 13）と接続される。この状態で、計量ポンプ 11 を吸引動作させる。すると、貯留槽 53 内の希釈液（希釈・洗浄液）が配管 13 を介して計量ポンプ 11 内に吸引される。

切換バルブ 16 の位置は次に位置 c にする（図 4 の状態）。位置 c では、計量ポンプ 11 がポート c（配管 12）と接続される。この状態で、計量ポンプ 11 を吐出動作させる。すると、計量ポンプ 11 内の希釈液が配管 12 を介してニードル 27 に圧送される。ニードル 27 は試料吸引位置（試料吸引部 39）すなわち容器内に位置しており、希釈液が容器内に供給される。計量ポンプ 11 に吸引・吐出動作を繰り返させ、容器内の試料と希釈液との混合液をニードル 27 によって吸ったり戻したりすることで、容器内の混合液を攪拌し、試料を均一に希釈する。

[0029] 試料吸引工程では、ニードル 27 を試料吸引位置（試料吸引部 39）すなわち試料（希釈液により希釈された試料）が収容された容器内に位置させる

。

切換バルブ 16 の位置は位置 c にする（図 4）。位置 c では、計量ポンプ 11 がポート c（配管 12）と接続される。この状態で、計量ポンプ 11 を吸引動作させる。すると、容器内の試料がニードル 27 内に吸引される。

[0030] 試料注入工程では、ニードル 27 を試料注入位置（試料注入部 22）に位置させる。

切換バルブ 16 の位置は位置 c にする（図 4）。位置 c では、計量ポンプ 11 がポート c（配管 12）と接続される。この状態で、計量ポンプ 11 を吐出動作させる。すると、ニードル 27 内の試料がキャリア液の流路 5、7 間の試料注入部 22 に注入される。

[0031] 洗浄工程では、ニードル 27 を洗浄位置（洗浄部 33）に位置させる。

切換バルブ 16 の位置は先ず位置 d にする（図 5）。位置 d では、計量ポンプ 11 がポート d（配管 13）と接続される。この状態で、計量ポンプ 11 を吸引動作させる。すると、貯留槽 53 内の洗浄液（希釈・洗浄液）が配管 13 を介して計量ポンプ 11 内に吸引される。

切換バルブ 16 の位置は次に位置 c にする（図 4）。位置 c では、計量ポンプ 11 がポート c（配管 12）と接続される。この状態で、計量ポンプ 11 を吐出動作させる。すると、計量ポンプ 11 内の洗浄液が配管 12 を介してニードル 27 に圧送される。ニードル 27 は洗浄位置に位置しており、洗浄液によってニードル 27 が洗浄される。洗浄後の洗浄液は、排液ポンプ 14 により回収され、排液流路 15 を通って排液として排出される。このとき、排液ポンプ 14 の流量は計量ポンプ 11 の流量より大きいので、洗浄後の洗浄液はニードル 27 の案内孔（図示せず）より入った空気と共に、外部へ漏れることなく排液流路 15 より排出される。ここで、洗浄液は空気と混合してミスト状となることで、洗浄効率を上げることができ、また洗浄液消費量の減少を図り、ニードル 27 の洗浄を好適に行うことができる。

[0032] 次に、上記切換バルブ 16 の一連の動作について、糖尿病検査における血液中のヘモグロビン A1c 値を計測する例で説明する。

先ず準備工程（エア抜き・キャリア液充填工程）を実施する。これは前述のように、切換バルブ 16 の位置 a で計量ポンプ 11 の吸引・吐出動作を行わせ、次いで切換バルブ 16 の位置 b で計量ポンプ 11 の吸引・吐出動作を行わせ、次いで切換バルブ 16 を位置 a、位置 b 以外にして送液ポンプ 1、2 の送給を開始することにより、試料注入部 22 を含むキャリア液の流路 5、7、カラム 8 及び検出器 9 をキャリア液で満たす。

[0033] 次に前洗浄工程（S1）を実施する。このとき、ニードル 27 は洗浄位置に移動している。

S1-1：切換バルブ 16 を計量ポンプ 11 と希釈・洗浄液の貯留槽 53 とを接続する位置 d に切換え、計量ポンプ 11 で希釈・洗浄液（洗浄液）を計量吸引する。

S1-2：吸引後、切換バルブ 16 を計量ポンプ 11 とニードル 27 とを接続する位置 c に切換える。

S1-3：排液ポンプ 14 を ON にする。

S1-4：計量ポンプ 11 を吐出動作させ、洗浄液をニードル 27 に送って、洗浄部 33 に吐出させ、ニードル 27 と洗浄部 33 とを洗浄する。

S1-5：排液ポンプ 14 を OFF にする。このとき洗浄部 33 は、残った洗浄液で満たされる。

[0034] 次に希釈工程（S2）を実施する。

S2-1：切換バルブ 16 を計量ポンプ 11 と希釈・洗浄液の貯留槽 53 とを接続する位置 d に切換え、計量ポンプ 11 で希釈・洗浄液（希釈液）を計量吸引する。

S2-2：吸引後、切換バルブ 16 を計量ポンプ 11 とニードル 27 とを接続する位置 c に切換える。

S2-3：ニードル移動装置により、ニードル 27 を最下方へ移動させ、ニードル 27 が容器内に臨む位置（試料吸引位置と同じ位置）に位置させる。

S2-4：計量ポンプ 11 を吐出動作させ、希釈液をニードル 27 に送っ

て、ニードル 27 を通して容器内に入れる。

S 2-5 : 別途計量した試料（検査用血液）を手動又は自動で容器内に入れる。

尚、別途計量した試料（検査用血液）の容器内への充填は、S 2-4 の後での充填に限定されず、S 2-4 に先立ち、予め充填されていてもよい。

S 2-6 : ニードル移動装置（図示せず）により、ニードル 27 を容器内の液面から引き上げ、ニードル 27 を空気吸引可能な位置とする。そして、計量ポンプ 11 を吸引動作させて、ニードル 27 内に分節用空気を吸引する。この分節用空気は、ニードル 27 内に残っている希釈液と、これから攪拌のために吸引する希釈試料とが境界部で拡散しないようにするためのものである。

S 2-7 : ニードル移動装置により、ニードル 27 を再び最下方へ移動させる。

S 2-8 : 計量ポンプ 11 に吸引・吐出動作を繰り返させ、容器内の試料と希釈液との混合液をニードル 27 によって吸ったり戻したりすることで、容器内の混合液を攪拌し、試料を均一に希釈及び溶血する。最後に計量ポンプ 11 の吐出動作によって分節用空気を吐出する。引き続く試料注入工程において分節用空気が分析ラインに入ってノイズとなるのを防止するためである。

[0035] 次に試料吸引及び注入工程（S 3）を実施する。

S 3-1 : 試料吸引位置にて、計量ポンプ 11 を計量吸引させ、ニードル 27 内に容器内の希釈及び溶血済みの試料を吸引する。

S 3-2 : ニードル移動装置により、ニードル 27 を引き上げ、ニードル 27 をキャリア液の流路（試料注入部 22）に臨む試料注入位置に移動させる。そして、計量ポンプ 11 を吐出動作させて、キャリア液の流れの中に所定量の試料を注入する。

S 3-3 : ニードル移動装置により、ニードル 27 を洗浄位置まで移動させる。ニードル 27 の外側に付着していた試料による汚れは、洗浄部 33 内

に満たされている洗浄液により洗浄される。

S 3 - 4 : 注入された試料は、下流側のカラム 8 で分離し、分離された成分を検出器 9 で検出する。

[0036] 次に後洗浄工程 (S 4) を実施する。

S 4 - 1 : 排液ポンプ 1 4 を ON にする。

S 4 - 2 : 洗浄位置にて、計量ポンプ 1 1 を吐出動作させ、ニードル 2 7 内に残った試料を捨てる。

S 4 - 3 : 切換バルブ 1 6 を希釈・洗浄液の貯留槽 5 3 側 (位置 d) に切換え、計量ポンプ 1 1 で希釈・洗浄液 (洗浄液) を計量吸引する。吸引後、切換バルブ 1 6 をニードル 2 7 側 (位置 c) に切換える。

S 4 - 4 : 計量ポンプ 1 1 を吐出動作させ、洗浄液をニードル 2 7 に送って、ニードル 2 7 内と洗浄部 3 3 とを洗浄する。

S 4 - 5 : 排液ポンプ 1 4 を OFF にする。

次の試料を分析するときは、S 2 ~ S 4 を繰り返す。

[0037] [第 2 実施形態]

図 6 は、本発明の第 2 実施形態として示す 1 ウェイ 4 ポート 2 ポジション 切換バルブを含むフロー式分析装置のシステム図である。

[0038] 本実施形態のフロー式分析装置は、HPLC の原理でキャリア液の組成を変えずに分析するアイソクラティック分析をするために用いられる。

図 6 のフロー式分析装置には、第 1 のキャリア液の貯留槽 5 1 が、脱気装置 5 4 を介して、接続される。

[0039] 図 6 のフロー式分析装置は、貯留槽 5 1 から第 1 のキャリア液を送給する送液ポンプ 1 と、送液ポンプ 1 の脈動を吸収するパルスダンパ 4 と、キャリア液の流路 5 と、流路 5 が入口ポートに接続される試料注入装置 (本体) 6 と、試料注入装置 6 の出口ポートに接続されるキャリア液の流路 7 と、流路 7 に配置されるカラム 8 及び検出器 9 と、これらの下流の排液流路 1 0 とを含んで構成される。

第 1 のキャリア液の送液ポンプ 1 は、シングルプランジャポンプであり、

吸入口及び吐出口にそれぞれ逆止弁（一方向弁）を有している。また、送液ポンプ1は、プランジャストロークの変更によって吐出容量を変更することができる可変容量型のポンプであってもよい。尚、送液ポンプ1からのキャリア液の流路5には運転準備段階でエア抜き及び液充填を行うための配管19が接続されている。この配管19は通常運転中（試料吸引工程、及び試料注入工程）は後述する切換バルブ16にて閉じられている。

パルスダンパ4はダイアフラム式のダンパであり、送液ポンプ1としてシングルプランジャポンプを用いることにより発生する脈動を吸収する。

[0040] 試料注入装置6は、試料注入部22を備えている。試料注入部22は、送液ポンプ1からのキャリア液の流路5とその下流側の流路7との間に配置され、試料注入位置に移動させたニードル27により、キャリア液に試料を注入可能である。

試料注入装置6はまた、試料注入部22の下方に試料吸引部（容器保持部）39を備えている。試料吸引部39では、試料吸引位置に移動させたニードル27により、試料を吸引可能である。従って、試料吸引部39にて吸引した試料を試料注入部22にてキャリア液に注入することになる。尚、吸引及び注入は、計量ポンプ11を切換バルブ16を介してニードル27への配管12に接続して行う。

カラム8は、試料注入装置6下流のキャリア液の流路7に配置されて試料中の成分を分離する。

検出器9は、カラム8の下流側に配置されて、前記分離された成分を検出し、その信号をデータ処理装置（図示せず）に送る。データ処理装置でのデータ処理結果が分析結果として出力される。

[0041] 図6のフロー式分析装置は、流路切換えのための切換バルブ16を備え、切換バルブ16は2つの位置a、bをとることができる。2つの位置a、bは、計量ポンプ11と連通する第1バルブ内流路16aの回動により、この第1バルブ内流路16aが選択的に接続されるポートa、bにそれぞれ対応する。また、第1バルブ内流路16aの回動に伴ってもう1つの弧状の第2

バルブ内流路 16 b が回転し、位置 a では、弧状の第 2 バルブ内流路 16 b によりポート c とポート d とが連通する。

ポート a は、エア抜き及びキャリア液充填用の配管 17 により、送液ポンプ 1 のシリンダ室に接続されている。

ポート b は、配管 12 により、ニードル 27 に接続されている。

ポート c は、パルスダンパ 4 からのエア抜き及びキャリア液充填用の配管 19 に接続されている。

ポート d は、排液流路 20 に接続されている。

ここでは、ポート a、b が第 1 配管接続ポート群に相当し、ポート c、d が第 2 配管接続ポート群に相当する。

[0042] 図 6 のフロー式分析装置の運転準備段階でのエア抜き及びキャリア液充填について説明する。

運転準備段階では、流路内のエア抜きを行って流路内に液を満たすため、次のような操作が自動的に行われる。

切換バルブ 16 の位置を位置 a にする（図 6、図 7 の状態）。位置 a では、計量ポンプ 11 がポート a（配管 17）と接続されると共に、ポート c とポート d とが連通する。

この状態で、まず計量ポンプ 11 を吸引動作させる。すると、貯留槽 51 内の第 1 のキャリア液が送液ポンプ 1 の吸入側の逆止弁を通り、送液ポンプ 1 のシリンダ室から配管 17 を通って、計量ポンプ 11 内に吸入される。これにより、第 1 のキャリア液の貯留槽 51 から送液ポンプ 1 までの流路がキャリア液で満たされる。

次に計量ポンプ 11 を吐出動作させる。すると、計量ポンプ 11 内の第 1 のキャリア液が配管 17 により送液ポンプ 1 に圧送され、吐出側の逆止弁を開いて、パルスダンパ 4 へ流れる。そして、カラム 8 側の抵抗で、キャリア液はパルスダンパ 4 を経て、配管 19 へ流れ、配管 19 は切換バルブ 16（ポート c、d）を介して排液流路 20 とつながっているため、排液流路 20 より排液として排出される。

[0043] 図6のフロー式分析装置の通常運転中の試料吸引工程、及び試料注入工程について説明する。

[0044] 試料吸引工程では、ニードル27を試料吸引位置（試料吸引部39）すなわち試料が収容された容器内に位置させる。

切換バルブ16の位置は位置bにする（図8）。位置bでは、計量ポンプ11がポートb（配管12）と接続される。この状態で、計量ポンプ11を吸引動作させる。すると、容器内の試料がニードル27内に吸引される。

[0045] 試料注入工程では、ニードル27を試料注入位置（試料注入部22）に位置させる。

切換バルブ16の位置は位置bにする（図8）。位置bでは、計量ポンプ11がポートb（配管12）と接続される。この状態で、計量ポンプ11を吐出動作させる。すると、ニードル27内の試料がキャリア液の流路5、7間の試料注入部22に注入される。

[0046] 第1実施形態によれば、前記希釈・洗浄液の供給装置は、前記計量ポンプ11を含んで構成され、前記計量ポンプ11は、切換バルブ16を介して、前記ニードル27の上端部と、希釈・洗浄液の貯留槽53とに選択的に接続可能であり、前記切換バルブ16の一位置（位置d）で前記貯留槽53から吸引した希釈・洗浄液を前記切換バルブ16の他位置（c位置）で前記ニードル27に吐出供給可能であることにより、希釈・洗浄液の供給も容易であり、実用性が高い。

[0047] 第1及び第2実施形態によれば、切換バルブ16を用いて計量ポンプ11と送液ポンプ1、2（但し、第2実施形態においては送液ポンプ1）のシリンダ室を接続することによるエア抜き機構により、プランジャのストロークによるエア抜きが困難であった小型かつ低容量のプランジャポンプであっても好適にエア抜きを行うことができ、フロー式分析装置の構成に上記プランジャポンプを使用することができることから、フロー式分析装置の小型化に寄与することができる。

[0048] 第1及び第2実施形態によれば、切換バルブ16に具備された弧状バルブ

内流路 1 6 b の流路切換の効果により、エア抜き用の流路と通常運転中の流路との切換を行うことができ、ドレインバルブが不要となるためフロー式分析装置の小型化に寄与することができる。

[0049] また、本実施形態のヘモグロビン成分の計測方法は、キャリア液の流路に試料として血液を注入し、血液中のヘモグロビン成分を分離・検出してその成分量（ヘモグロビン A 1 c 値など）を計測することにより、糖尿病検査の高精度化、高速化に寄与することができる。尚、血液中のヘモグロビン成分を分離・検出してその成分量を計測する方法としては、公知の方法を利用可能であり、例えば、試料注入部、分離カラムを有する試料分離部、及び検出部等を含む一般的な液体クロマトグラフィー法による分離分析が当業者によく知られている。但し本装置の適用範囲はこれに限るものではない。

[0050] 尚、図示の実施形態はあくまで本発明を例示するものであり、本発明は、説明した実施形態により直接的に示されるものに加え、特許請求の範囲内で当業者によりなされる各種の改良・変更を包含するものであることは言うまでもない。

産業上の利用可能性

[0051] 本発明に係るフロー式分析用の切換バルブ、これを用いたフロー式分析装置、及び、ヘモグロビン成分の計測方法は、各種の分析に好適に用いることができ、産業上の利用可能性は大である。

符号の説明

- [0052]
- 1 第 1 の送液ポンプ（シングルプランジャポンプ）
 - 2 第 2 の送液ポンプ（シングルプランジャポンプ）
 - 3 ミキサー
 - 4 パルスダンパ
 - 5 キャリア液の流路
 - 6 試料注入装置（本体）
 - 7 キャリア液の流路
 - 8 カラム

- 9 検出器
- 10 排液流路
- 11 計量ポンプ
- 12 配管
- 13 配管
- 14 排液ポンプ
- 15 排液流路
- 16 切換バルブ
 - 16 a 第1バルブ内流路
 - 16 b 第2バルブ内流路
- 17 配管
- 18 配管
- 19 配管
- 20 排液流路
- 22 試料注入部
- 27 ニードル
- 33 洗浄部
- 39 試料吸引部（容器保持部）
- 50 試薬キット
 - 51 第1のキャリア液の貯留槽
 - 52 第2のキャリア液の貯留槽
 - 53 希釈・洗浄液の貯留槽
 - 54 脱気装置

請求の範囲

[請求項1] 以下（Ａ）～（Ｃ）を具備することを特徴とするフロー式分析装置用切換バルブ。

（Ａ）以下（１）～（３）を具備するロータ

（１）１個以上の中央配管接続ポート

（２）上記中央配管接続ポートから連通される１個以上の第１バルブ内流路

（３）上記第１バルブ内流路の回転に伴って回転する、流路の長さが回転で移動する長さ１回分以上である１個以上の弧状の第２バルブ内流路

（Ｂ）以下（４）～（５）を具備するステータ

（４）上記ロータの第１バルブ内流路の回転により、第１バルブ内流路を介して中央配管接続ポートと個別に連通される配管接続ポートを２個以上有し、その接続位置がロータ中心軸回りの１つの円周上にある第１配管接続ポート群

（５）上記ロータの第１バルブ内流路と第１配管接続ポート群との接続位置がある上記円周に対して、径の異なる同軸円の円周上に弧状の第２バルブ内流路との接続位置を持ち、弧状の第２バルブ内流路の回転により互いに連通される配管接続ポートを２個以上有する第２配管接続ポート群

（Ｃ）以下（６）～（７）の関係を満たすロータとステータの配置

（６）上記ロータの第１バルブ内流路と個別に連通する上記ステータの第１配管接続ポート群のうち、１個以上の配管接続ポートでは、中央配管接続ポートと当該配管接続ポートとが連通されるときに、弧状の第２バルブ内流路によって、第２配管接続ポート群の２個以上の隣接する配管接続ポートが連通される。

（７）上記第１配管接続ポート群のうち、他の配管接続ポートでは、中央配管接続ポートと当該配管接続ポートとが連通されるときに、

弧状の第2バルブ内流路によって、第2配管接続ポート群の上記隣接する配管接続ポートが連通されない。

[請求項2] 上記ロータの弧状の第2バルブ内流路は、その流路の長さが回転で移動する長さ1回分よりも長いことを特徴とする、請求項1記載の切換バルブ。

[請求項3] 1ウェイ以上、6ポート以上、4ポジション以上の切換バルブであって、

上記ロータの弧状の第2バルブ内流路は、その流路の長さが回転で移動する長さ2回分以上であり、

上記ステータの第1配管接続ポート群は、上記ロータの第1バルブ内流路を介して中央配管接続ポートと個別に連通される配管接続ポートを4個以上有し、

上記ステータの第2配管接続ポート群は、上記ロータの弧状の第2バルブ内流路を介して互いに連通される配管接続ポートを2個以上有することを特徴とする、請求項1記載の切換バルブ。

[請求項4] 上記ロータの弧状の第2バルブ内流路は、その流路の長さが回転で移動する長さ2回分よりも長いことを特徴とする、請求項3記載の切換バルブ。

[請求項5] 送液ポンプを備えるフロー式分析装置であって、

請求項1記載の切換バルブを有し、

上記切換バルブの中央配管接続ポートが計量ポンプに配管接続され、

上記切換バルブの第1配管接続ポートのうち、1個以上の配管接続ポートが上記送液ポンプのシリンダ室に配管接続されることを特徴とする、フロー式分析装置。

[請求項6] 請求項5記載のフロー式分析装置であって、

上記切換バルブの第2配管接続ポート群のうち、1個以上の配管接続ポートに、上記送液ポンプの吐出側の流路から分岐して送液ポンプ

のエア抜きを行うときにキャリア液が流れる流路が接続され、

上記第2配管接続ポート群のうち、他の配管接続ポートに排液流路が接続されることを特徴とする、フロー式分析装置。

[請求項7] 請求項5記載のフロー式分析装置を用い、

上記計量ポンプの吸入吐出動作によりキャリア液を送液することで、上記送液ポンプのエア抜きを行うことを特徴とする、エア抜き方法。

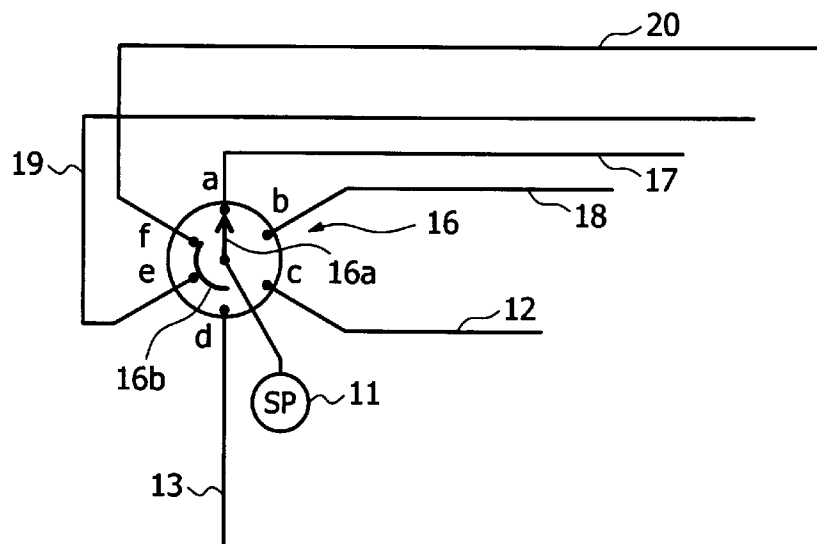
[請求項8] 請求項6記載のフロー式分析装置における流路切換方法であって、

計量ポンプと送液ポンプのシリンダ室とが第1バルブ内流路を介して連通されるときに、弧状の第2バルブ内流路によって、排液流路と、送液ポンプの吐出側の流路から分岐して送液ポンプのエア抜きを行うときにキャリア液が流れる流路とが連通され、

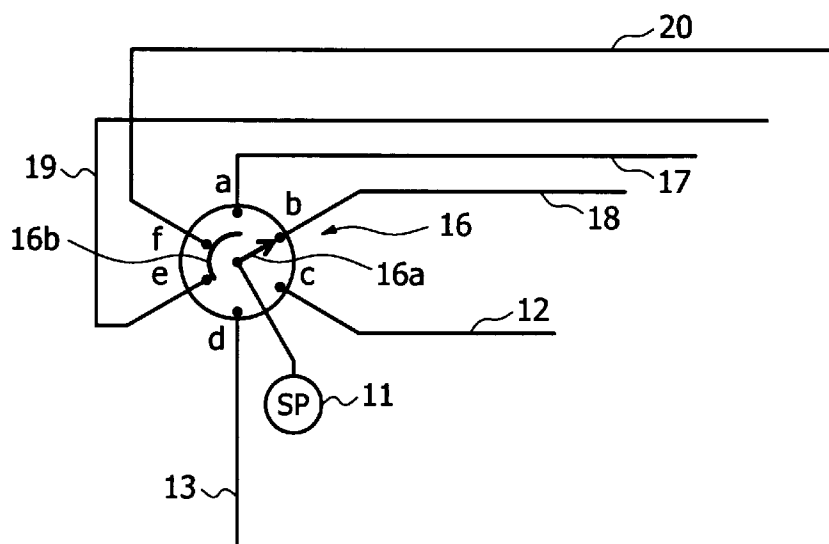
さらに、第1バルブ内流路を回動させ、計量ポンプと送液ポンプのシリンダ室とが連通されない配管接続ポートに第1バルブ内流路が連通されるときに、弧状の第2バルブ内流路の回動により、排液流路と、送液ポンプのエア抜きを行うときにキャリア液が流れる上記の流路とが連通されなくなることを特徴とする、流路切換方法。

[請求項9] 請求項5記載のフロー式分析装置を用いて、血液中のヘモグロビン成分を分離・検出してその成分量を計測することを特徴とする、ヘモグロビン成分の計測方法。

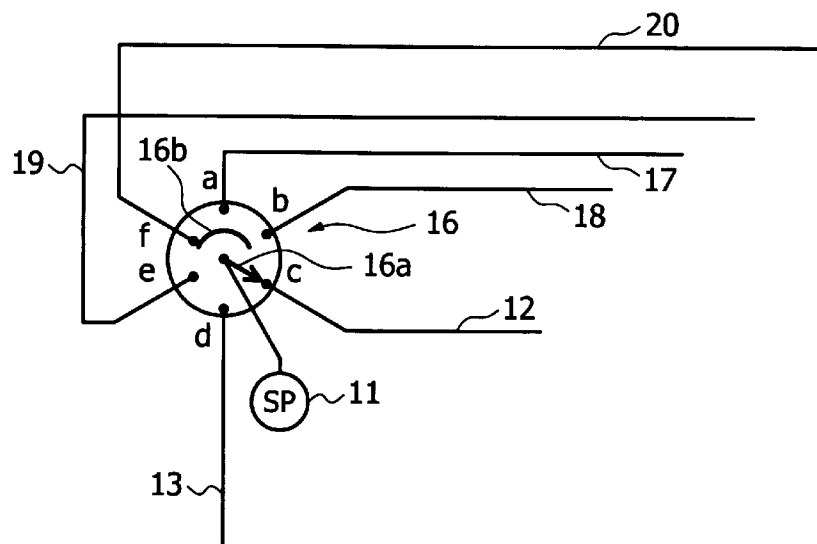
[図2]



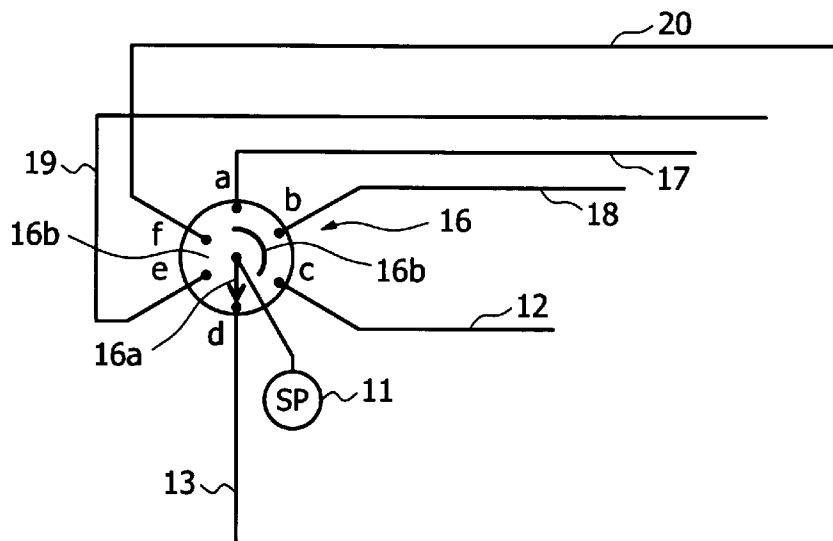
[図3]



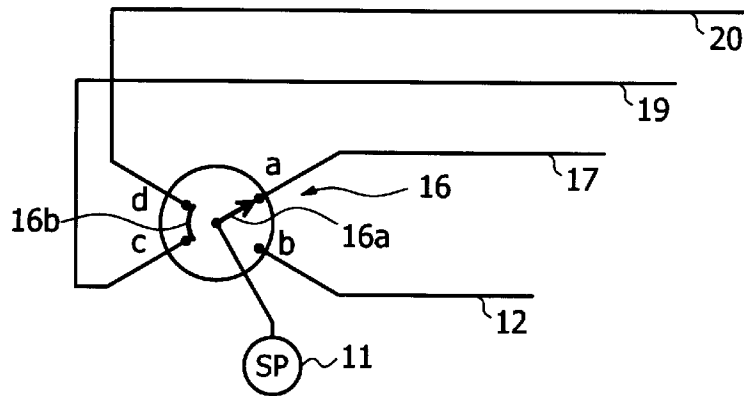
[図4]



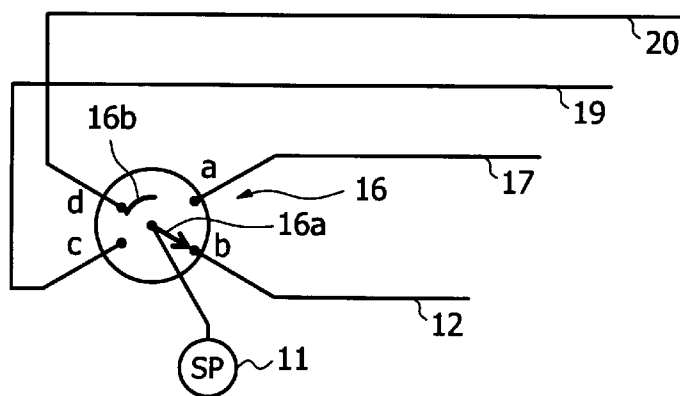
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/061256

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N30/26(2006.01) i, G01N1/00(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)

G01N30/26, G01N1/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

JSTPlus (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-26938 A (Arkray, Inc.), 09 February 2012 (09.02.2012), example 2; fig. 9 to 11 (Family: none)	1-9
A	JP 2003-107065 A (Shimadzu Corp.), 09 April 2003 (09.04.2003), paragraphs [0010] to [0011]; fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2012-159460 A (GL Science Inc.), 23 August 2012 (23.08.2012), paragraphs [0022] to [0072]; fig. 5 to 6 (Family: none)	1-9

☒ 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
29 July, 2014 (29.07.14)

Date of mailing of the international search report
05 August, 2014 (05.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/061256

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-519535 A (GE Healthcare Bio-Sciences AB.), 03 June 2010 (03.06.2010), fig. 10 & US 2010/0032604 A1 & EP 2113081 A1 & WO 2008/103098 A1 & CN 101617226 A & AU 2008217771 A1 & CA 2676171 A1	1-9
A	JP 11-153586 A (Tosoh Corp.), 08 June 1999 (08.06.1999), fig. 1 to 10 (Family: none)	1-9
A	JP 61-20861 A (Hitachi, Ltd.), 29 January 1986 (29.01.1986), fig. 2, 3 (Family: none)	1-9
A	JP 2012-26893 A (GL Science Inc.), 09 February 2012 (09.02.2012), fig. 4 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01N30/26(2006.01)i, G01N1/00(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（I P C））

Int.Cl. G01N30/26, G01N1/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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(JDreamIII)

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	JP 2012-26938 A（アークレイ株式会社）2012.02.09, 実施例2, 【図9】－【図11】（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2003-107065 A（株式会社島津製作所）2003.04.09, 【0010】－【0011】、【図1】（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2012-159460 A（ジーエルサイエンス株式会社）2012.08.23, 【0022】－【0072】、【図5】－【図6】（ファミリーなし）	1-9

☒ 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

2 9 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

東松 修太郎

2 J

3 2 0 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 2

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 2010-519535 A (ジーイー・ヘルスケア・バイオーサイエンス・ アーバー) 2010.06.03, 【図10】 & US 2010/0032604 A1 & EP 2113081 A1 & WO 2008/103098 A1 & CN 101617226 A & AU 2008217771 A1 & CA 2676171 A1	1-9
A	JP 11-153586 A (東ソー株式会社) 1999.06.08, 【図1】 - 【図10】 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 61-20861 A (株式会社日立製作所) 1986.01.29, 第2図、第3図 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2012-26893 A (ジーエルサイエンス株式会社) 2012.02.09, 【図4】 (ファミリーなし)	1-9