

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第6998492号
(P6998492)

(45)発行日 令和4年1月18日(2022.1.18)

(24)登録日 令和3年12月22日(2021.12.22)

(51)国際特許分類 F I
G 0 1 N 35/10 (2006.01) G 0 1 N 35/10 F

請求項の数 13 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-501787(P2021-501787)	(73)特許権者	501387839 株式会社日立ハイテク 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号
(86)(22)出願日	令和2年1月30日(2020.1.30)	(74)代理人	110000350 ポレール特許業務法人
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/003384	(72)発明者	森 高通 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株 式会社日立ハイテク内
(87)国際公開番号	WO2020/170751	(72)発明者	佐川 彰太郎 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 株 式会社日立ハイテク内
(87)国際公開日	令和2年8月27日(2020.8.27)	審査官	前田 敏行
審査請求日	令和3年3月17日(2021.3.17)		
(31)優先権主張番号	特願2019-26313(P2019-26313)		
(32)優先日	平成31年2月18日(2019.2.18)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動分析装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

プローブの外側を洗浄するための洗浄液を吐出する洗浄液吐出口と、前記プローブが挿入される真空吸引口とを有する洗浄槽と、
前記洗浄液を溜める洗浄タンクと、
真空タンクと、
前記真空タンクを大気圧と比較して負圧の状態とする真空ポンプと、
前記真空吸引口と前記真空タンクとの間に配置される真空瓶と、
前記洗浄タンクに溜められた前記洗浄液を前記洗浄液吐出口に供給するポンプと、
前記ポンプと前記洗浄液吐出口との間に設けられる第1の電磁弁と、
前記真空タンクと前記真空瓶との間に設けられる第2の電磁弁と、
前記真空吸引口と前記真空瓶とを接続する第1の流路と、
前記第1の電磁弁と前記洗浄液吐出口との間の流路上の分岐と前記真空瓶とを接続するバイパス流路を含む第2の流路とを有し、
前記第2の電磁弁が開かれることにより、前記第1の流路及び前記第2の流路から前記真空瓶に前記洗浄液が流入する自動分析装置。

【請求項2】

請求項1において、
前記洗浄槽は、前記洗浄液吐出口から前記洗浄液が吐出される槽を有し、
前記槽の底部に前記真空吸引口が設けられ、前記槽の上から見て、前記真空吸引口は、前

記洗浄液吐出口から前記洗浄液が吐出される位置とは異なる位置に設けられている自動分析装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、

前記真空瓶とドレインとの間に設けられる第 3 の電磁弁を有する自動分析装置。

【請求項 4】

(削除)

【請求項 5】

(削除)

【請求項 6】

(削除)

【請求項 7】

請求項 3 において、

コントローラを有し、

前記コントローラは、シーケンスで定められた前記プローブの外側の洗浄開始タイミングに所定時間先立って前記第 1 の電磁弁を開く自動分析装置。

【請求項 8】

請求項 7 において、

前記コントローラは、前記プローブの外側の洗浄終了後に前記第 2 の電磁弁を開いて前記真空吸引口に前記プローブを挿入し、前記プローブを上下させて前記プローブの外側に付着した前記洗浄液を除去する自動分析装置。

【請求項 9】

請求項 8 において、

前記コントローラは、前記プローブを前記真空吸引口から移動した後に、前記第 3 の電磁弁を開く自動分析装置。

【請求項 10】

請求項 7 において、

前記コントローラは、前記プローブを前記真空吸引口に移動させて、前記プローブの内側を洗浄する内洗動作を行わせる自動分析装置。

【請求項 11】

請求項 10 において、

前記コントローラは、前記プローブに洗剤を吸引させて内洗動作を行わせる自動分析装置。

【請求項 12】

請求項 10 において、

前記コントローラは、前記プローブの内洗動作中に、前記第 1 の電磁弁を開く自動分析装置。

【請求項 13】

請求項 1 において、

前記プローブはサンプルプローブである自動分析装置。

【請求項 14】

請求項 8 において、

前記バイパス流路上に設けられる第 4 の電磁弁を有し、

前記コントローラは、前記プローブの外側の洗浄期間は前記第 4 の電磁弁を閉じ、前記プローブの外側の洗浄終了後、前記第 2 の電磁弁に先立って前記第 4 の電磁弁を開く自動分析装置。

【請求項 15】

請求項 1 において、

前記第 2 の電磁弁が開かれることにより、前記プローブの側面に付着した前記洗浄液が前記第 1 の流路から、前記第 1 の電磁弁を閉じた状態で前記洗浄液吐出口から前記分岐までに溜まっている前記洗浄液及び前記バイパス流路に溜まっている前記洗浄液が前記第 2 の

10

20

30

40

50

流路から前記真空瓶に流入する自動分析装置。

【請求項 16】

請求項 1 において、

前記第 2 の電磁弁の開閉は、前記洗浄槽に関する 1 サイクルにおける動作内で行われる自動分析装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、血液や尿等の液体試料中の所定成分の濃度等を分析する自動分析装置に関する。

【背景技術】

【0002】

真空タンクに真空ポンプを接続し、真空タンク内を負圧の状態を保持しておき、反応容器の洗浄を行う際に排出された洗浄液等（廃液）の吸引を真空タンクの真空圧を用いて行う技術が特許文献 1 に開示される。

【0003】

特許文献 1 には、洗浄液を大量に使用する反応容器洗浄機構においては反応液や洗浄液を一旦吸上げ瓶に溜め、吸上げ瓶に溜められた廃液を、電磁弁を開いて排出することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2005 - 308506 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に開示の自動分析装置においては、サンプルプローブの洗浄を行う洗浄乾燥槽は真空タンクに接続されているため、サンプルプローブの洗浄による廃液は真空タンクに溜まっていく構成になっている。

【0006】

自動分析装置では、サンプルプローブでサンプルを吸引、吐出した後、検体（検査試料）間のコンタミを防止するために洗浄液でプローブの内側及び外側の洗浄を行う。サンプルプローブはサンプル吸引時にサンプルプローブ先端をサンプル容器に突っ込んで吸引を行うが、サンプルプローブの突っ込み深さはサンプル上面から数ミリの位置から吸引する場合もあれば、サンプルが入っている試験官の底付近から吸引する場合もある。後者の場合はサンプルプローブの洗浄範囲が広範囲にわたるため、サンプルプローブに洗浄液を当てながら下降、上昇させてサンプルプローブ全体を洗浄する。このため、洗浄後にプローブ外側に付着する洗浄液の量は、先端のみを洗浄を行う前者の場合と比較すると多くなってしまう。プローブ外側に洗浄液が付着したまま次のサンプルを吸引してしまうと、洗浄液でサンプルを薄めてしまうため、真空吸引によって洗浄液の除去を高速に行うことが必要である。

【0007】

サンプルプローブの洗浄に伴う廃液量が少なければ特許文献 1 に開示の構成でよいが、廃液が真空タンクに溜まってしまうため定期的に水抜きが必要である。水抜きをすると改めて真空タンクの真空引きを行う必要が生じるため、廃液量が多く見込まれる場合には、真空瓶を介して洗浄乾燥槽と真空タンクとを接続し、真空吸引による洗浄液（廃液）ができるだけ真空タンクに引き込まれないようにすることが望ましい。とはいえ、サンプルプローブの洗浄に伴う廃液量は、例えば反応容器洗浄機構から排出される廃液量に比べれば多くない。真空瓶に溜まった廃液を排出するため、真空瓶に設けられた電磁弁を開き、真空吸引口から空気を吸引して真空瓶に溜まった廃液を押し出すが、溜まった廃液量が少なく、したがって電磁弁を通る流量が少ない場合には、真空吸引口から入ってきた空気中のほ

10

20

30

40

50

こりなどが電磁弁で詰まるおそれがある。電磁弁の弁座にほこりなどが付着すると、電磁弁を閉じた状態で真空ポンプを運転させても電磁弁からリークして真空タンクの負圧が規定値に達しない可能性があり、場合によっては負圧状態を監視しているセンサなどで、装置アラームを引き起こす可能性がある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一実施態様である自動分析装置は、プローブを洗浄するための洗浄液を吐出する洗浄液吐出口と、プローブが挿入される真空吸引口とを有する洗浄槽と、洗浄液を溜める洗浄タンクと、真空タンクと、真空タンクを大気圧と比較して負圧の状態とする真空ポンプと、真空吸引口と真空タンクとの間に配置される真空瓶とを有し、真空瓶に洗浄液が流入する流路として、真空吸引口に接続される第1の流路と洗浄タンクに接続される第2の流路とを有する。

10

【発明の効果】

【0009】

プローブに付着した洗浄液を受ける真空瓶に溜まった洗浄液を排出する電磁弁を綺麗な状態で維持可能となるため、信頼性の高い自動分析装置が提供できる。

【0010】

その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】自動分析装置の全体構成を示す図である。

【図2】洗浄槽の構造を示す図である。

【図3A】洗浄槽の流路構成（第1の比較例）を示す図である。

【図3B】洗浄槽の流路構成（第2の比較例）を示す図である。

【図4A】洗浄槽の流路構成（実施例1）を示す図である。

【図4B】プローブ外側の洗浄時における洗浄槽の流路構成の動作を示す図である。

【図4C】真空吸引時における洗浄槽の流路構成の動作を示す図である。

【図5】プローブ洗浄、真空吸引時のタイムチャートである。

【図6】メンテナンス時のタイムチャートである。

【図7A】洗浄槽の別の流路構成（実施例1）を示す図である。

【図7B】プローブ外側の洗浄時における洗浄槽の流路構成の動作を示す図である。

【図7C】真空吸引時における洗浄槽の流路構成の動作を示す図である。

【図8】プローブ洗浄、真空吸引時のタイムチャートである。

【図9】メンテナンス時のタイムチャートである。

【図10】洗浄槽の流路構成（実施例2）を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図1は自動分析装置の斜視図である。自動分析装置は、複数の反応容器2に試料（サンプル）と試薬とを各々分注して反応させ、この反応させた液体を測定する装置である。自動分析装置は、反応ディスク1、試薬ディスク9、試料搬送機構17、試薬分注機構7、8、試薬用シリンジ18、18a、サンプル分注機構11、12、試料用シリンジ19、19a、洗浄機構3、光源4a、分光光度計4、攪拌機構5、6、洗浄用ポンプ20、洗浄槽13、14、30、31、32、33、真空吸引口40、コントローラ21とを備えている。

30

40

【0013】

反応ディスク1には反応容器2が円周上に並べられる。反応ディスク1の近くには試料容器15を載せたラック16を移動させる試料搬送機構17が設置されている。試料容器15には血液等の検査試料（検体）が収容され、ラック16に載せられて試料搬送機構17によって運ばれる。反応ディスク1と試料搬送機構17との間には、回転および上下動可能なサンプル分注機構11及びサンプル分注機構12が設置されている。サンプル分注機

50

構 1 1 , 1 2 はそれぞれ、試料用シリンジ 1 9 , 1 9 a が接続されたサンプルプローブ 1 1 a , 1 2 a を備え、サンプルプローブ 1 1 a , 1 2 a はそれぞれ、サンプル分注機構 1 1 , 1 2 の回転軸を中心に円弧を描きながら移動し、試料容器 1 5 から反応容器 2 への試料の分注を行う。

【 0 0 1 4 】

試薬ディスク 9 には複数の試薬ボトル 1 0 が円周上に載置可能である。試薬ディスク 9 は保冷されている。反応ディスク 1 と試薬ディスク 9 との間には回転および上下動可能な試薬分注機構 7 , 8 が設置されている。試薬分注機構 7 , 8 はそれぞれ、試薬用シリンジ 1 8 , 1 8 a が接続された試薬プローブ 7 a , 8 a を備え、試薬プローブ 7 a , 8 a はそれぞれ、試薬分注機構 7 , 8 の回転軸を中心に円弧を描きながら移動し、試薬ディスク 9 にアクセスし、試薬ボトル 1 0 から反応容器 2 への試薬の分注を行う。

10

【 0 0 1 5 】

反応ディスク 1 の周囲には、測定済みの反応容器を洗浄する洗浄機構 3 、反応容器内の試薬と試料の混合液（反応液）の攪拌を行う攪拌機構 5 , 6 、反応容器内の混合液（反応液）に光を照射し、例えばその吸光度を測定するための光源 4 a 及び分光光度計 4 が配置されている。また、洗浄機構 3 には洗浄用ポンプ 2 0 が接続されている。サンプル分注機構 1 1 , 1 2 、試薬分注機構 7 , 8 、攪拌機構 5 , 6 の動作範囲上には洗浄槽 1 3 , 1 4 , 3 3 , 3 2 , 3 1 , 3 0 がそれぞれ設置されている。自動分析装置の各機構はコントローラ 2 1 に接続され、制御される。

【 0 0 1 6 】

20

自動分析装置による検査試料の分析処理は、一般的に以下の順に従い実行される。まず、試料搬送機構 1 7 によって反応ディスク 1 近くに搬送されたラック 1 6 に載置された試料容器 1 5 内の試料を、サンプル分注機構 1 1 のサンプルプローブ 1 1 a により反応ディスク 1 上の反応容器 2 へと分注する。次に、分析に使用する試薬を、試薬ディスク 9 上の試薬ボトル 1 0 から試薬分注機構 7 の試薬プローブ 7 a または試薬分注機構 8 の試薬プローブ 8 a により、先に試料を分注した反応容器 2 に対して分注する。続いて、攪拌機構 5 で反応容器 2 内の試料と試薬との混合液の攪拌を行う。

【 0 0 1 7 】

その後、光源 4 a から発生させた光を混合液の入った反応容器 2 に透過させ、透過光の光度を分光光度計 4 により測定する。分光光度計 4 により測定された光度を、A / D コンバータおよびインターフェイスを介してコントローラ 2 1 に送信する。コントローラ 2 1 では、例えば、混合液（反応液）の吸光度から試薬に応じた分析項目の所定成分の濃度などを算出する演算を行う。得られた測定結果は表示部（図示せず）等に表示される。

30

【 0 0 1 8 】

この例では、試料容器 1 5 内の試料を吸引するサンプルプローブ 1 1 a は試料容器 1 5 の上部から吸引するものであり、サンプルプローブ 1 2 a は試料容器 1 5 の底付近から吸引するものである。このため、試料の分注に使用したサンプルプローブ 1 2 a は試料間のコンタミを防止するため、洗浄槽 1 4 でサンプルプローブを広範囲に洗浄する必要性が生じる。広範囲の洗浄を行った後は多量の洗浄液がサンプルプローブ 1 2 a に付着しているため、洗浄槽 1 4 には真空吸引口 4 0 が設けられ、サンプルプローブ 1 2 a に付着した洗浄液を除去することで試料を洗浄液で薄めてしまうことを防止する。

40

【 0 0 1 9 】

図 2 に洗浄槽 1 4 の構造を示す。断面図、上面図及び側面図を示している。槽 4 2 の底部に排液管 4 3 及び真空吸引口 4 0 が設けられている。また、槽 4 2 の近傍に洗浄液吐出口 4 1 が設けられている。サンプルプローブ 1 2 a は洗浄液吐出口 4 1 付近の槽 4 2 内に挿入され、サンプルプローブ 1 2 a を上下させながらサンプルプローブ 1 2 a の外側の汚染範囲全体が洗浄され。洗浄に使用された洗浄液は排液管 4 3 から排出される。その後、真空吸引口 4 0 にサンプルプローブ 1 2 a を移動させ、下降、上昇させてサンプルプローブ 1 2 a に付着した洗浄液を取り除く。この例では、槽 4 2 の上から見て、真空吸引口 4 0 は洗浄液吐出口 4 1 から洗浄液が吐出される位置とは異なる位置に設けられ、排液管 4 3

50

が洗浄液吐出口 4 1 から洗浄液が吐出される位置に設けられている。これにより、サンプルプローブ 1 2 a の外側に付着している検査試料が真空吸引口 4 0 に入りこむ可能性を低く抑えている。

【 0 0 2 0 】

図 3 A に洗浄槽 1 4 の流路構成（第 1 の比較例）を示す。洗浄液は洗浄タンク 5 1 に溜められ、ポンプ 5 2 により洗浄槽 1 4 の洗浄液吐出口 4 1 に供給される。ポンプ 5 2 と洗浄液吐出口 4 1 との間には、第 1 の電磁弁 5 0 a が設けられている。排液管 4 3 はドレイン 5 3 に接続されている。また、真空吸引するために真空ポンプ 5 4 及び真空タンク 5 5 が設けられ、真空タンク 5 5 と真空吸引口 4 0 との間には、第 2 の電磁弁 5 0 b が設けられている。この流路構成では、サンプルプローブ 1 2 a 側面に付着した洗浄液は、直接真空タンク 5 5 に溜まることになるので、繰り返し真空吸引動作を繰り返した後に真空タンク 5 5 に溜まった洗浄液を排除する必要が生じる。また第 2 の電磁弁 5 0 b は真空吸引口 4 0 から大半は空気を吸い込むので、第 2 の電磁弁 5 0 b の弁部に大気中の埃などを挟み込む可能性があり、最悪の場合、第 2 の電磁弁 5 0 b の密閉性能が低下し、真空ポンプ 5 4 で真空タンク 5 5 を負圧にしている最中に、第 2 の電磁弁 5 0 b がリークして真空性能が低下するおそれがある。

10

【 0 0 2 1 】

図 3 B に洗浄槽 1 4 の別の流路構成（第 2 の比較例）を示す。図 3 A の流路構成との相違点は、サンプルプローブ 1 2 a の側面に付着した洗浄液が直接、真空タンク 5 5 に蓄積しないよう真空瓶 5 6 を配置した点である。真空瓶 5 6 にサンプルプローブ 1 2 a に付着した洗浄液を一時的に溜めてから、真空瓶 5 6 とドレイン 5 3 との間に設けられた第 3 の電磁弁 5 0 c を開放することにより、ドレイン 5 3 に排出する。これにより、真空タンク 5 5 に洗浄液が溜まることはなくせるが、第 3 の電磁弁 5 0 c において、図 3 A における第 2 の電磁弁 5 0 b と同様に、埃などを挟み込むリスクが残る。第 3 の電磁弁 5 0 c の密閉性能が低下すると、真空吸引能力の低下やドレイン 5 3 から真空瓶 5 6 への洗浄液の逆流といった不具合が生じるおそれがある。

20

【 実施例 1 】

【 0 0 2 2 】

図 4 A に実施例 1 における洗浄槽 1 4 の流路構成を示す。実施例 1 の流路構成は、洗浄タンク 5 1 の洗浄液をポンプ 5 2 で洗浄液吐出口 4 1 に送る流路 6 0 に分岐 6 1 を設け、流路 6 0 と真空瓶 5 6 とをバイパス流路 6 2 で接続するものである。すなわち、真空瓶 5 6 に洗浄液が流入する流路が 2 系統設けられ、真空吸引口 4 0 に接続される流路に加えて、洗浄タンクから洗浄液を流入させる流路を有している。

30

【 0 0 2 3 】

図 4 B にサンプルプローブ 1 2 a 外側の洗浄時における洗浄槽 1 4 の流路構成の動作を示している。このとき、洗浄槽 1 4 に挿入されたサンプルプローブ 1 2 a に向けて洗浄液吐出口 4 1 から洗浄液を吐出する一方、真空吸引動作は実施されない。第 1 の電磁弁 5 0 a が Open（開）とされることで、洗浄液吐出口 4 1 から洗浄液が吐出される。このとき、分岐 6 1 を介してバイパス流路 6 2 にポンプ 5 2 から押し出された洗浄液が真空瓶 5 6 に流れる。なお、矢印 6 0 v , 6 2 v はそれぞれ分岐後の流路 6 0 及びバイパス流路 6 2 を流れる洗浄液量をその幅で模式的に表している。なお、このとき真空吸引動作は実施されないため、第 2 の電磁弁 5 0 b、第 3 の電磁弁 5 0 c は Close（閉）とされている。しかしながら、真空吸引口 4 0 が大気開放の状態であるため、バイパス流路 6 2 から容易に洗浄液を真空瓶 5 6 に送ることができる。

40

【 0 0 2 4 】

次に、図 4 C を用いて真空吸引動作時の洗浄液の動きを説明する。サンプルプローブ 1 2 a の側面に付着した洗浄液を除去するため、サンプルプローブ 1 2 a を真空吸引口 4 0 へ移動させ、第 2 の電磁弁 5 0 b を Open にした後、サンプルプローブ 1 2 a を下降、上昇させて洗浄液の除去を行う。この時、真空瓶 5 6 には、サンプルプローブ 1 2 a の外側を洗浄したときに洗浄液吐出口 4 1 から分岐 6 1 までに溜まっていた洗浄液 6 0 w 及びバイパ

50

ス流路 6 2 に溜まっていた洗浄液 6 2 w と、サンプルプローブ 1 2 a の側面に付着した洗浄液 4 0 w とが真空吸引動作により、真空瓶 5 6 に引き込まれる。真空吸引口 4 0 の直径より洗浄液吐出口 4 1 の直径の方が十分大きく、かつ真空吸引時には真空吸引口 4 0 の大部分がサンプルプローブ 1 2 a に塞がれているため、第 2 の電磁弁 5 0 b を Open にすることにより、洗浄液 6 0 w、6 2 w を容易に真空瓶 5 6 に引き込むことができる。

【 0 0 2 5 】

この結果、サンプルプローブ 1 2 a の乾燥動作終了後に真空瓶 5 6 に溜められている洗浄液は、洗浄液 6 2 v、6 0 w、6 2 w、4 0 w の和となる。これに対して、第 2 の比較例（図 3 B）で真空瓶 5 6 に溜まっている洗浄液は洗浄液 4 0 w に留まる。実施例 1 では、第 3 の電磁弁 5 0 c を Open とすることで、比較例よりも多く真空瓶 5 6 に溜められた洗浄液により第 3 の電磁弁 5 0 c の弁座を洗い流すことが可能となり、埃などで電磁弁が動作不良になることを防止できる。また、第 2 の比較例（図 3 B）と比較すると、新たに追加される構成は分岐 6 1 からのバイパス流路 6 2 のみであり、低コストに実現可能である。

10

【 0 0 2 6 】

以上の動作のタイムチャートを図 5 に示す。本タイムチャートはシーケンスで定められた洗浄槽 1 4 に関する 1 サイクルにおける動作を示している。実施例 1 の流路構成では、サンプルプローブ 1 2 a の洗浄、乾燥動作終了後には、洗浄液吐出口 4 1 から分岐 6 1 までの流路においては、真空吸引動作により洗浄液が流路内に残っていない状態となる。このため、次のサイクルにおいて、サンプルプローブ 1 2 a の洗浄開始タイミングに所定時間 7 0 だけ先行して第 1 の電磁弁 5 0 a を Open とする。これにより、あらかじめサイクルで定められた洗浄時間を確保でき、サンプルプローブ 1 2 a の洗浄時間不足によるコンタミを防止できる。

20

【 0 0 2 7 】

図 5 に示されるサンプルプローブの洗浄、乾燥の 1 サイクル中に、第 3 の電磁弁 5 0 c の弁座を洗い流すことができるだけの洗浄液が真空瓶 5 6 に溜められるよう流路設計を行う。例えば、バイパス流路 6 2 の洗浄液の流量調整は、バイパス流路に絞りを入れても良いし、可変絞りなどで洗浄液の流量を調整可能としても良い。また、洗浄液吐出口 4 1 から分岐 6 1 までの流路長が長い場合なども想定できるので、第 2 の電磁弁 5 0 b を Open としている間に、洗浄液吐出口 4 1 から分岐 6 1 までに溜まっている洗浄液の全てを真空瓶 5 6 に引き込む必要はない。1 サイクルの間にトータルとして第 3 の電磁弁 5 0 c を洗浄するのに十分な洗浄液が真空瓶 5 6 に溜まっていれば足る。なお、本動作は試料（検体）吸引を行ったサンプルプローブの洗浄、乾燥動作時以外にも、試料（検体）吸引を行わないサンプルプローブの待機洗浄動作あるいはメンテナンス動作においても毎サイクル真空瓶へ洗浄液を溜めて、ドレインへ排出することにより第 3 の電磁弁 5 0 c を洗浄することができる。

30

【 0 0 2 8 】

図 6 に、メンテナンス動作において、サンプルプローブ 1 2 a の内洗動作を利用して真空瓶 5 6 や第 3 の電磁弁 5 0 c を洗浄する例を示す。図 6 はこのようなメンテナンス動作のタイムチャートを示す。メンテナンス動作においてサンプルプローブ 1 2 a に洗剤を吸引させて内洗を行うと、真空瓶 5 6 や第 3 の電磁弁 5 0 c の洗浄にも有効である。例えば、洗剤ボトルは反応ディスク 1 と試料搬送機構 1 7 との間に設置されており、サンプルプローブ 1 2 a は洗剤ボトルから洗剤を吸引する。サンプルプローブ 1 2 a は真空吸引口 4 0 へ移動した後に、下降動作を行う。洗剤が周囲に飛散するのを防止するため、サンプルプローブ 1 2 a は、その先端が真空吸引口 4 0 に入ってから吐出を開始する。なお、サンプルプローブ 1 2 a の内洗時間はサンプルプローブ 1 2 a 内の洗剤が除去できる時間以上と設定する。真空吸引口 4 0 においてサンプルプローブ 1 2 a の内洗動作を行わせることにより、サンプルプローブ 1 2 a より排出される洗剤及び洗浄液を真空瓶 5 6 に溜めることができる。あわせて、サンプルプローブ 1 2 a の下降中に第 1 の電磁弁 5 0 a を Open とすることにより、バイパス流路 6 2 を介して洗浄タンク 5 1 からの洗浄液を真空瓶 5 6 に溜めることができる。

40

50

【 0 0 2 9 】

その後、サンプルプローブ 1 2 a を上昇させるときに第 2 の電磁弁 5 0 b を Open にすることで、洗浄液吐出口 4 1 から分岐 6 1 までの洗浄液を、バイパス流路 6 2 を介して真空瓶 5 6 に溜めることが出来る。その後、第 3 の電磁弁 5 0 c を Open とすることで、真空瓶 5 6 に溜められた洗浄液をドレイン 5 3 に排出することにより第 3 の電磁弁 5 0 c の弁座を洗い流すことが可能となる。

【 0 0 3 0 】

本タイムチャートでは、内洗動作に伴う洗剤及び洗浄液が真空瓶 5 6 に供給されることにより、洗浄タンク 5 1 から供給される洗浄液を少なくすることができるため、全体として洗浄液のムダを抑えつつ、短時間で必要な洗浄液を真空瓶 5 6 に蓄えることができる。

10

【 0 0 3 1 】

なお、内洗動作における洗剤の使用は任意であり、自動分析装置の分析動作中における内洗動作においても図 6 と同様の動作を行わせることにより、サンプルプローブの内洗動作において排出される洗浄液を電磁弁の洗浄動作に利用することができる。以上のような動作を繰り返すことにより、第 3 の電磁弁 5 0 c を清浄に保ち、埃などで電磁弁が動作不良になることを防止できる。

【 0 0 3 2 】

図 7 A に実施例 1 における洗浄槽 1 4 の別の流路構成を示す。図 4 A の流路構成との違いは、バイパス流路 6 2 に第 4 の電磁弁 5 0 d を配置した点である。

【 0 0 3 3 】

図 7 B にサンプルプローブ 1 2 a 外側の洗浄時における洗浄槽 1 4 の流路構成の動作を示している。第 1 の電磁弁 5 0 a は Open とされているのに対して、第 4 の電磁弁 5 0 d は Close とされているために、バイパス流路 6 2 には洗浄液は流れてこない。これにより、サンプルプローブ 1 2 a を洗浄する際には、洗浄液の損失なく、流路 6 0 から供給される洗浄水 6 0 v ' をすべてサンプルプローブ 1 2 a の洗浄にあてることができる。

20

【 0 0 3 4 】

次に、図 7 C を用いて真空吸引動作時の洗浄液の動きを説明する。サンプルプローブ 1 2 a の側面に付着した洗浄液を除去するため、サンプルプローブ 1 2 a を真空吸引口 4 0 へ移動させ、第 4 の電磁弁 5 0 d、第 2 の電磁弁 5 0 b の順に Open にした後、サンプルプローブ 1 2 a を上下させて洗浄液の除去を行う。この時、真空瓶 5 6 には、サンプルプローブ 1 2 a の外側を洗浄したときに洗浄液吐出口 4 1 から分岐 6 1 までに溜まっていた洗浄液 6 0 w ' と、サンプルプローブ 1 2 a の側面に付着した洗浄液 4 0 w ' とが真空吸引動作により、真空瓶 5 6 に引き込まれる。この場合、サンプルプローブ 1 2 a の乾燥動作終了後に真空瓶 5 6 に溜められている洗浄液は、洗浄液 6 0 w ' , 4 0 w ' の和となり、本流路構成においても第 2 の比較例 (図 3 B) の場合の洗浄液 4 0 w ' と比較して、多くの洗浄液を真空瓶 5 6 に溜めることができる。この結果、サンプルプローブ 1 2 a の乾燥動作終了後に第 3 の電磁弁 5 0 c を Open とすることで、真空瓶 5 6 に溜められた洗浄液で第 3 の電磁弁 5 0 c の弁座を洗い流すことが可能となり、埃などで電磁弁が動作不良になることを防止できる。また、本流路構成では洗浄タンク 5 1 から供給される洗浄液がそのまま洗浄液吐出口 4 1 から吐出されるので、外洗時間をより短くすることが可能になる。

30

40

【 0 0 3 5 】

以上の動作のタイムチャートを図 8 に示す。第 4 の電磁弁 5 0 d に関する制御以外は図 5 のタイムチャートと同様であるため、重複する説明は省略する。なお、本動作が試料 (検体) 吸引を行ったサンプルプローブの洗浄、乾燥動作時以外にも、試料 (検体) 吸引を行わないサンプルプローブの待機洗浄動作あるいはメンテナンス動作に適用できる点も同様である。

【 0 0 3 6 】

図 9 に、メンテナンス動作において、サンプルプローブ 1 2 a の内洗動作を利用して真空瓶 5 6 や第 3 の電磁弁 5 0 c を洗浄する例を示す。図 6 と同じメンテナンス動作を実行するタイムチャートである。このため、第 4 の電磁弁 5 0 d に関する制御以外は図 6 のタイ

50

ムチャートと同様であるため、重複する説明については省略する。バイパス流路 6 2 を介して洗浄タンク 5 1 からの洗浄液を真空瓶 5 6 に溜めることができるように、第 1 の電磁弁 5 0 a が Open となっている期間中は、第 4 の電磁弁 5 0 d も Open とされる。このとき、洗浄液吐出口 4 1 から排出される洗浄液はそのままドレインに排出されてしまうため、第 4 の電磁弁 5 0 d が Open になっている期間は、第 1 の電磁弁 5 0 a が Open となっている期間の前後に余裕を有していることが望ましい。

【実施例 2】

【0037】

図 10 に実施例 2 における洗浄槽 1 4 の流路構成を示す。実施例 2 の流路構成は、洗浄タンク 5 1 の洗浄液をポンプ 5 2 で真空瓶 5 6 に供給する流路 6 3 を設けるものである。洗浄タンク 5 1 の洗浄液の供給先を洗浄液吐出口 4 1 と真空瓶 5 6 とを切り替えるため、ポンプ 5 2 と洗浄液吐出口 4 1 との間の流路 6 0 には第 1 の電磁弁 5 0 a が設けられ、ポンプ 5 2 と真空瓶 5 6 との間の流路 6 3 には第 5 の電磁弁 5 0 e が設けられる。

10

【0038】

実施例 2 の流路構成では、1 サイクル中に洗浄タンク 5 1 から第 3 の電磁弁 5 0 c の弁座を洗い流すのに必要な洗浄液が真空瓶 5 6 に溜まるよう第 5 の電磁弁 5 0 e を制御することができる。この流路構成では、ポンプ 5 2 から供給される洗浄液の全てが真空瓶 5 6 に供給されるため、短時間で必要な量の洗浄液を真空瓶 5 6 に供給することが可能になる。実施例 2 におけるタイムチャートは特に示さないが、1 サイクル中に、第 5 の電磁弁 5 0 e を Open とする時間帯を、洗浄タンク 5 1 から洗浄液吐出口 4 1 へ洗浄液を供給する時間帯、すなわちプローブ洗浄のために第 1 の電磁弁 5 0 a が Open とされる時間帯、を避けて設けておけばよい。

20

【0039】

以上、本発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。例えば、実施例としては、サンプルプローブの洗浄槽について説明したが、プローブ洗浄後に真空吸引動作を必要とする構成においては適用可能な技術であるため、試薬プローブ等の洗浄槽においても適用可能なものである。

【0040】

また、本実施例ではサンプルプローブが洗浄液吐出口に移動後に行う洗浄動作において、サンプルプローブを下降、上昇動作を行う内容で説明したが、サンプルプローブの洗浄範囲が少なく下降、上昇させる必要がない場合でも、サンプルプローブ側面に付着した洗浄液を真空吸引位置で除去するので、サンプルプローブの洗浄動作によって本実施例の効果に制限を受けるものではない。

30

【符号の説明】

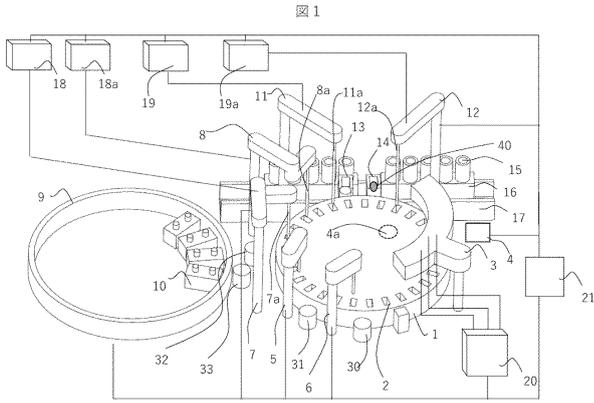
【0041】

1 ... 反応ディスク、2 ... 反応容器、3 ... 洗浄機構、4 ... 分光光度計、4 a ... 光源、5, 6 ... 攪拌機構、7, 8 ... 試薬分注機構、7 a, 8 a ... 試薬プローブ、9 ... 試薬ディスク、10 ... 試薬ボトル、11, 12 ... サンプル分注機構、11 a, 12 a ... サンプルプローブ、13, 14 ... 洗浄槽、15 ... 試料容器、16 ... ラック、17 ... 試料搬送機構、18, 18 a ... 試薬用シリンジ、19, 19 a ... 試料用シリンジ、20 ... 洗浄用ポンプ、21 ... コントローラ、30, 31 ... 攪拌機構用洗浄槽、32, 33 ... 試薬分注機構用洗浄槽、40 ... 真空吸引口、41 ... 洗浄液吐出口、42 ... 槽、43 ... 排液管、50 a, 50 b, 50 c, 50 d, 50 e ... 電磁弁、43 ... 排液管、51 ... 洗浄タンク、52 ... ポンプ、53 ... ドレイン、54 ... 真空ポンプ、55 ... 真空タンク、56 ... 真空瓶、60 : 流路、61 : 分岐、62 : バイパス流路、60 v, 60 v', 62 v, 40 w, 40 w', 60 w, 62 w, 62 w' : 洗浄液 (流量)、70 : 所定時間。

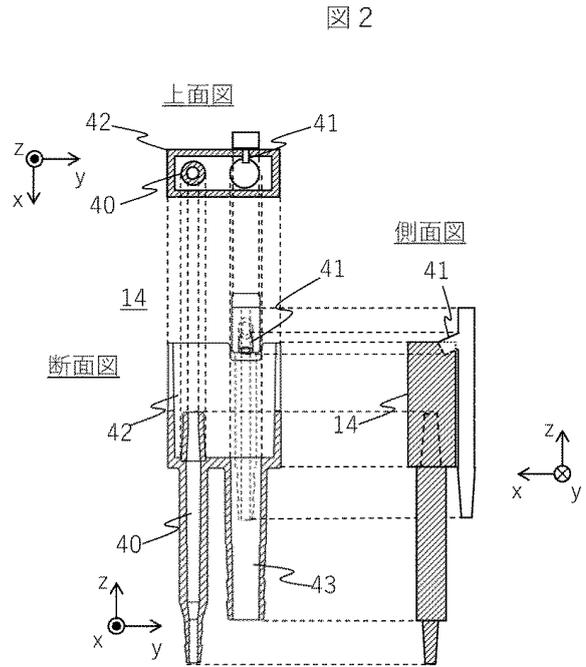
40

【図面】

【図 1】



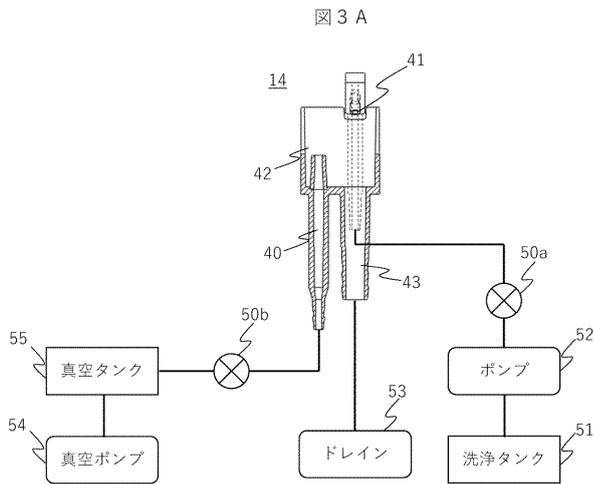
【図 2】



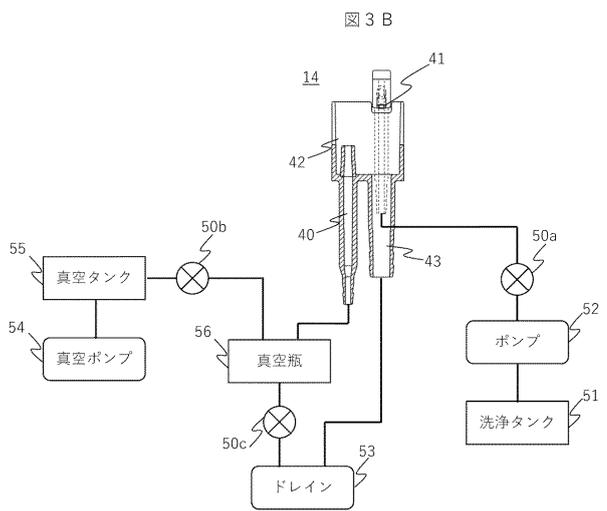
10

20

【図 3 A】



【図 3 B】

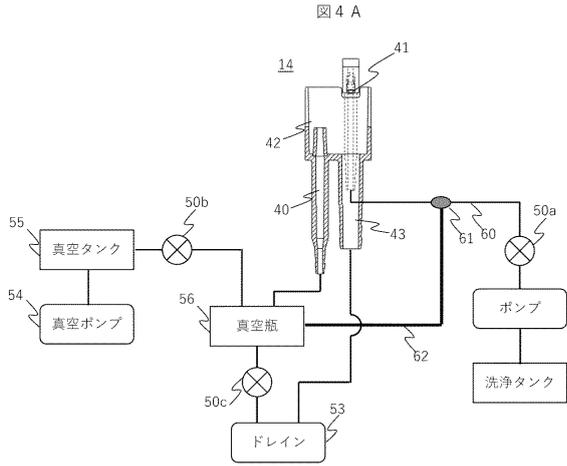


30

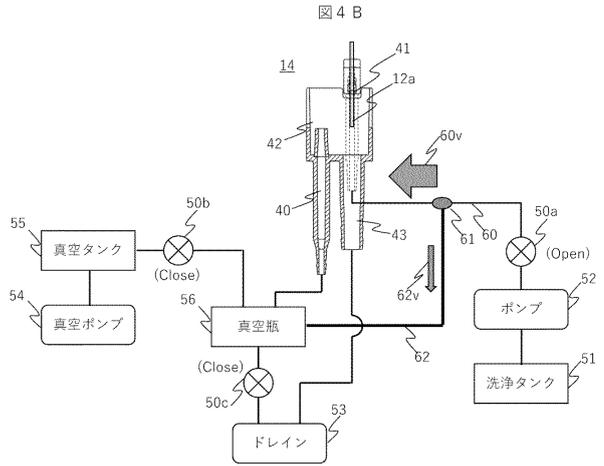
40

50

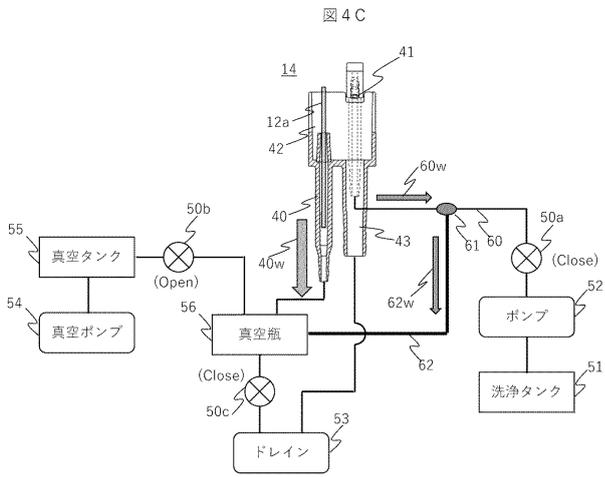
【図 4 A】



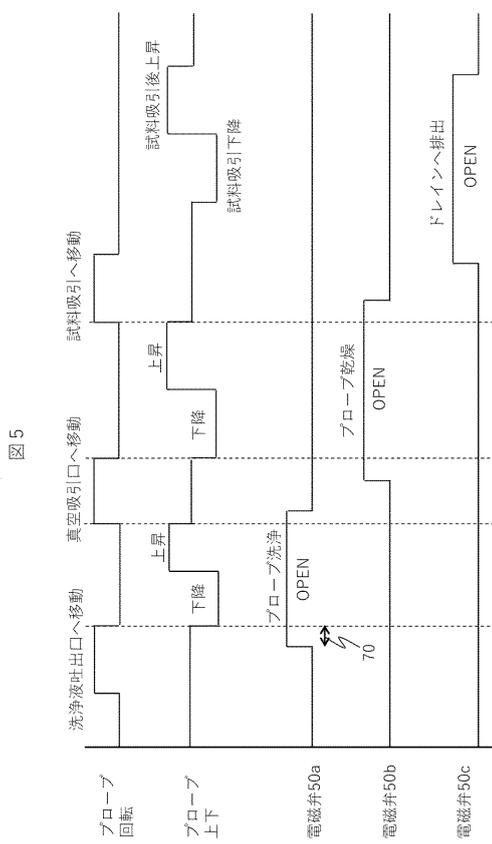
【図 4 B】



【図 4 C】



【図 5】



10

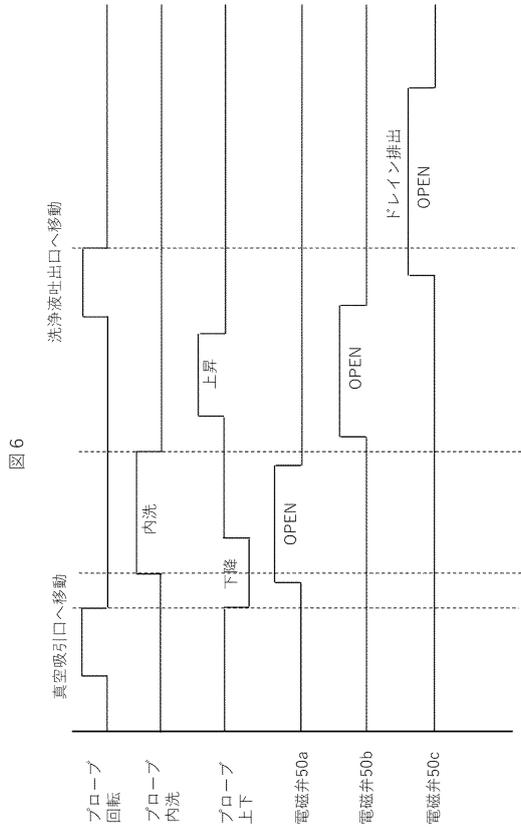
20

30

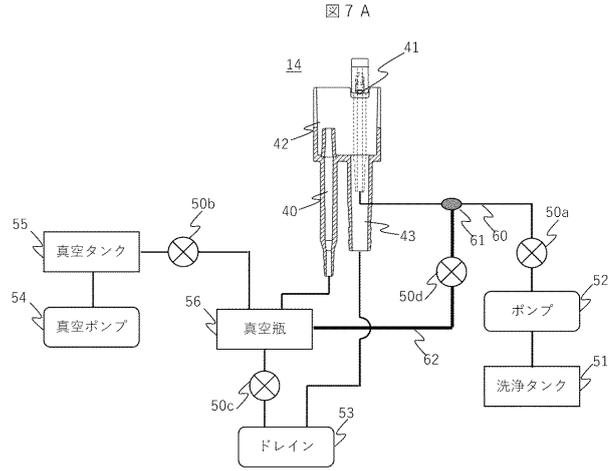
40

50

【 図 6 】



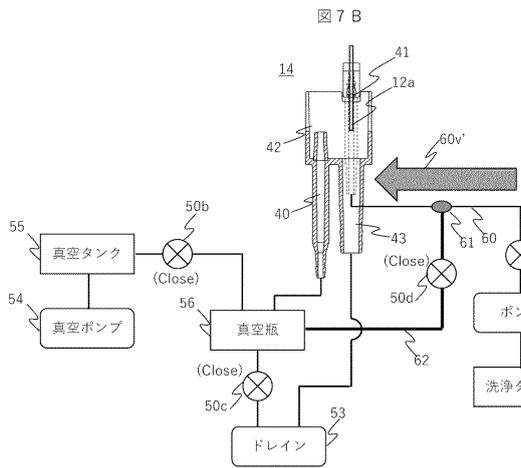
【 図 7 A 】



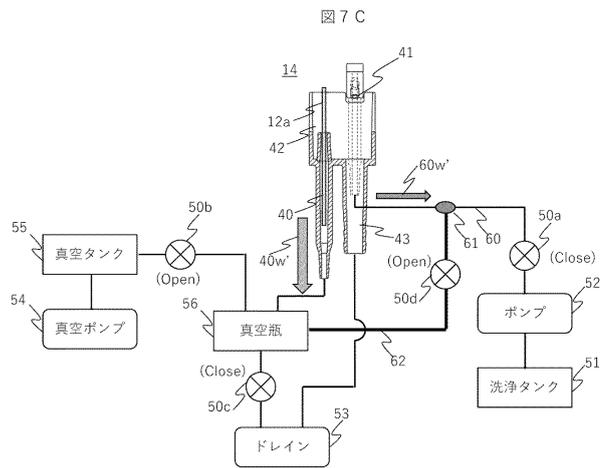
10

20

【 図 7 B 】



【 図 7 C 】

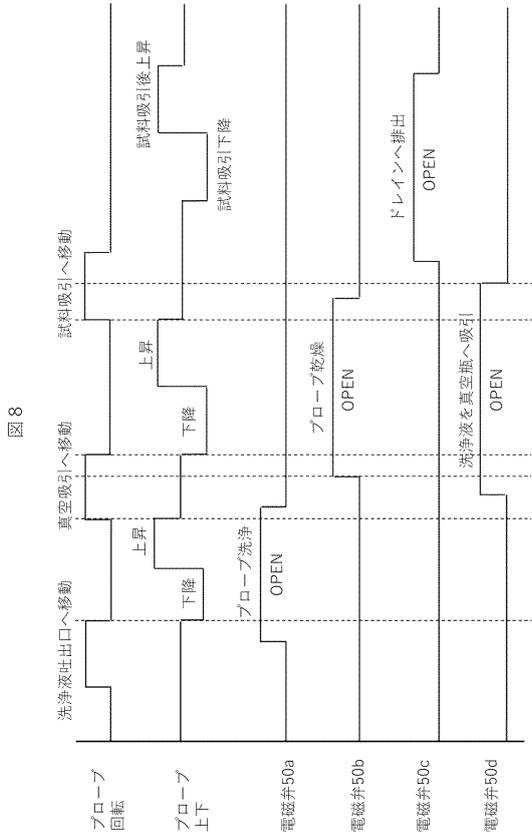


30

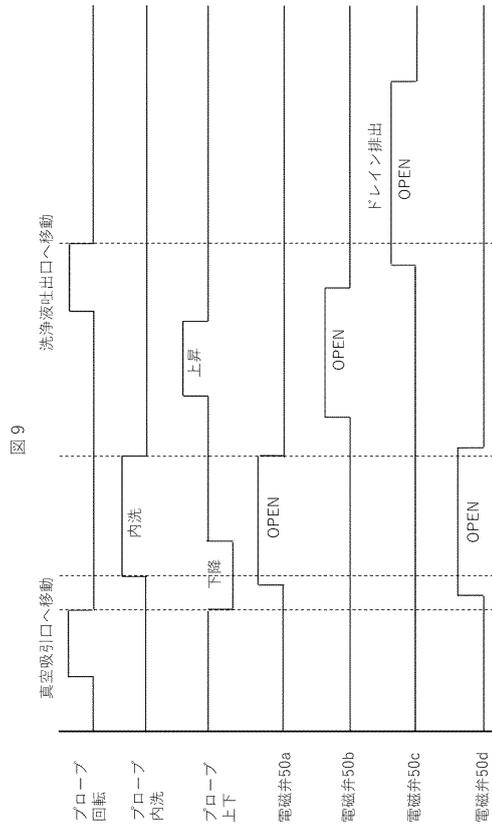
40

50

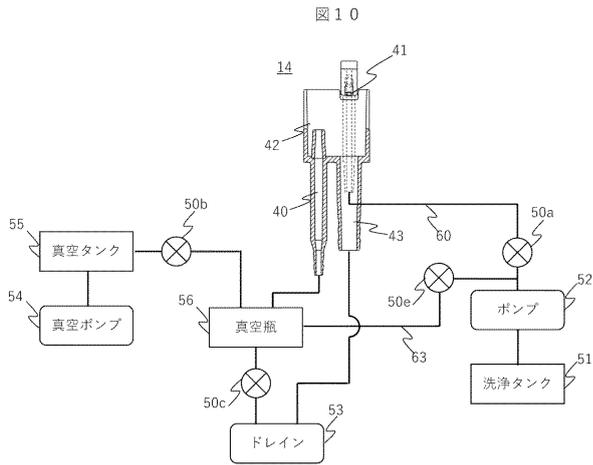
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平04 - 078558 (JP, U)
特開2005 - 308506 (JP, A)
特開2005 - 257491 (JP, A)
国際公開第2014 / 112591 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G01N 35 / 10