(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年11月24日(24.11.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/244565 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 35/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/017869

(22) 国際出願日： 2022年4月14日(14.04.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2021-085931 2021年5月21日(21.05.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社日立ハイテク (HITACHI HIGH-TECH CORPORATION) [JP/JP]; 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目１７番１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). 川原 鉄士 (KAWAHARA Tetsuji); 〒1056409 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 Tokyo (JP). 高橋 拓也 (TAKAHASHI Takuya); 〒1056409 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 Tokyo (JP).

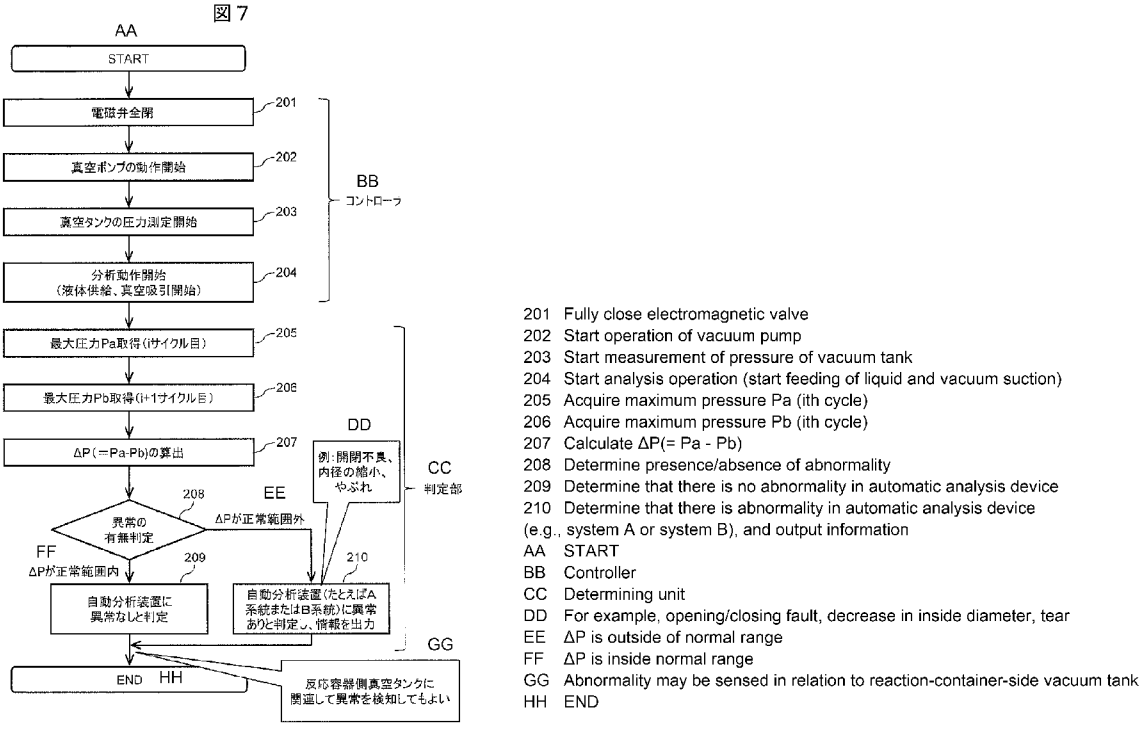
(74) 代理人: 特許業務法人平木国際特許事務所 (HIRAKI & ASSOCIATES); 〒1056232 東京都港区愛宕二丁目５－１ 愛宕グリーンヒルズ ＭＯＲＩタワー３２階 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** AUTOMATIC ANALYSIS DEVICE

(54) 発明の名称： 自動分析装置

図７



201 Fully close electromagnetic valve
202 Start operation of vacuum pump
203 Start measurement of pressure of vacuum tank
204 Start analysis operation (start feeding of liquid and vacuum suction)
205 Acquire maximum pressure Pa (ith cycle)
206 Acquire maximum pressure Pb (ith cycle)
207 Calculate ΔP(= Pa - Pb)
208 Determine presence/absence of abnormality
209 Determine that there is no abnormality in automatic analysis device
210 Determine that there is abnormality in automatic analysis device (e.g., system A or system B), and output information
AA START
BB Controller
CC Determining unit
DD For example, opening/closing fault, decrease in inside diameter, tear
EE ΔP is outside of normal range
FF ΔP is inside normal range
GG Abnormality may be sensed in relation to reaction-container-side vacuum tank
HH END

(57) **Abstract:** The present invention provides an automatic analysis device with which it is possible to sense an abnormality in pipes in two or more systems while avoiding a decrease in accuracy of abnormality sensing, an increase in data amount, an increase in device size, or an increase in cost. The automatic analysis device has a system A 35 and a system B 36 independent from each other. The system A 35 and the system B 36 individually have an A-side two-way electromagnetic valve 101 and a B-side two-way electromagnetic valve 102 and are thereby individually subjected to

WO 2022/244565 A1

［続葉有］

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, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

control of suction state. A determining unit 103: compares pressure measurement values regarding suction in relation to system A 35 and system B 36, on the basis of a pressure measurement value for a reagent probe cleaning tank-side vacuum tank 87, measured by a reagent probe cleaning tank-side pressure sensor 71; and thereby senses an abnormality in the automatic analysis device.

(57) 要約:異常検知の精度低下、データ量増大、装置大型化、高コスト化を回避しつつ、二系統以上の配管の異常を検知できるようにした自動分析装置を提供する。 自動分析装置は互いに独立したＡ系統３５およびＢ系統３６を持つ。Ａ系統３５およびＢ系統３６は、個別にＡ側二方電磁弁１０１およびＢ側二方電磁弁１０２を有することにより個別に吸引状態が制御される。判定部１０３は、試薬プローブ洗浄槽側圧力センサ７１により測定される、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力測定値に基づき、Ａ系統３５およびＢ系統３６に係る吸引における圧力測定値を比較することにより、自動分析装置の異常を検知する。

明　細　書

発明の名称 ： 自動分析装置

技術分野

[0001]　本発明は自動分析装置に関する。

背景技術

[0002]　反応容器から分析後の反応液を真空吸引するための真空吸引装置を備えた自動分析装置が、特許文献１に記載されている。この特許文献１には、「真空ポンプと、前記真空ポンプに接続された真空タンクと、前記真空タンクに接続された真空ビンと、複数の反応容器から各々液体を吸引する複数の吸引ノズルを有し、前記真空ビンに接続されたユニットと、前記真空ポンプと前記真空タンクとの間に、前記吸引ノズルの吸引圧力を調整する圧力調整機構と、を備えることを特徴とする自動分析装置」が記載されている。また、「外気圧が異なる環境に自動分析装置を設置した場合、真空ポンプの性能が低下する」とも記載されている。

[0003]　生化学自動分析装置用流系圧力を測定して、圧力の値に応じてアラーム信号とアラームの種類を出力することができるようにした生化学自動分析装置用流系内圧力制御システムが、特許文献２に記載されている。この特許文献２には、「逆止弁が閉じたままの場合は圧力測定時に圧力が下限閾値よりもはるかに低いので異常と判断」し、「逆止弁が閉じなかった場合は、圧力測定時に圧力が下限閾値よりも下回っているので、逆止弁の異常と判断」し、「電磁弁が閉じたままの場合は、洗浄水吐出モードで流路内の圧力が上限閾値を超えるので電磁弁の異常と判断」する、と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１８－１５９６８２

特許文献2：特開２０１０－２１７１４７

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 前記特許文献１に記載の真空吸引装置に搭載されている真空ポンプは、気圧が変化した場合に性能が変化するため性能に日間差が生じる。そのため、電磁弁の開閉不良、配管の閉塞、配管の破れなどの、真空吸引装置の異常を真空タンクの圧力から検知しようとした場合、真空ポンプの日間差由来か異常由来かの切り分けが難しく、異常検知の精度が低下してしまう、という問題があった。

[0006] 前記特許文献２には、圧力を測定して、圧力の値に応じてアラーム信号とアラームの種類を出力することができるようにした生化学自動分析装置用流系内圧力制御システムが記載されている。特許文献２に記載された圧力制御システムは、圧力の上限閾値および下限閾値を設定し、上限閾値よりも高い場合と下限閾値よりも低い場合に、逆止弁や電磁弁に異常あり、と判断する。

[0007] このように閾値を設定して、真空吸引流路の異常を検知する場合、閾値は真空ポンプの日間差や個体差による圧力の変動を考慮して広めに設定しなければならない。例えば、真空ポンプの平常運転時の平均圧力が－５０ｋＰａで、日間差が±３ｋＰａ場合、平常運転時の圧力は－５３ｋＰａ（＝－５０ｋＰａ－３ｋＰａ）から－４７ｋＰａ（＝－５０ｋＰａ＋３ｋＰａ）までの間となる。

[0008] 異常時に±２ｋＰａ以上の圧力変動があると仮定すると、下限閾値は平常運転時の最低圧力すなわち－５５ｋＰａ（＝－５３ｋＰａ－２ｋＰａ）、上限閾値は－４５ｋＰａ（＝－４７ｋＰａ＋２ｋＰａ）となる。ここで、平常運転時の圧力が－５３ｋＰａであり、異常により＋２ｋＰａの圧力変動があった場合には、実際の圧力は－５１ｋＰａ（＝－５３ｋＰａ＋２ｋＰａ）となるが、これは閾値（－５５ｋＰａから－４５ｋＰａ）以内となり、異常とは判定されない。

[0009] このように、ポンプの日間差を考慮した閾値設定により、異常検知の精度が低下するという問題があった。

[0010] また、特許文献２に記載された圧力制御システムでは、全時間帯の圧力を取得している。このため、他の複数の機構やセンサを持ち、複数の測定値を取得しなければならない大型装置の場合、全時間帯の圧力を取得することにより、データ量が多くなるという問題があった。

[0011] さらに、特許文献２に記載された圧力制御システムは、サンプル分注装置の洗浄水供給配管、すなわち一系統のみの異常を検知する。このため、洗浄水供給配管に加えて第二、第三の系統の異常、すなわち複数系統の配管の異常を検知する場合、系統毎に圧力センサを設置しなければならず、装置が大きくなる、コストが高くなる、等の問題があった。さらには第二の圧力センサからもデータを取得するため、データ量が多くなるという問題もあった。

[0012] 本発明の目的は、異常検知の精度低下、データ量増大、装置大型化、高コスト化を回避しつつ、二系統以上の配管の異常を検知できるようにした自動分析装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明に係る自動分析装置の一例は、

第１真空ポンプと、

前記第１真空ポンプに接続された第１真空タンクと、

前記第１真空タンクに設置された第１圧力センサと、

前記第１真空タンクに接続された第１真空ビンと、

複数の第１吸引用電磁弁と、

制御部と、

判定部と、

を備える自動分析装置であって、

前記第１真空タンクは、各々液体を含む複数の反応容器内または洗浄槽内の液体を吸引し、

前記複数の第１吸引用電磁弁は、いずれも、前記第１真空タンクと前記第１真空ビンとの間に設置され、前記第１真空タンクが液体を吸引する際に開閉することで吸引圧力を調整し、

前記制御部は、各前記第１吸引用電磁弁の開閉を制御し、

前記自動分析装置は複数の独立した吸引系統を持ち、

各前記吸引系統は、個別に前記第１吸引用電磁弁を有することにより個別に吸引状態が制御され、

前記判定部は、前記第１圧力センサにより測定される、前記第１真空タンクの圧力測定値に基づき、各前記吸引系統に係る吸引における前記圧力測定値を比較することにより、前記自動分析装置の異常を検知する。

本明細書は本願の優先権の基礎となる日本国特許出願番号2021-085931号の開示内容を包含する。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、ポンプの性能に日間差または個体差がある場合でも、精度を低下せずに、異常検知できるようにした自動分析装置を提供することができる。

[0015] また、他の複数の機構やセンサを持ち、複数の測定値を取得しなければならない大型装置でも、データ量の増大を抑え、異常検知できるようにした自動分析装置を提供することができる。

[0016] さらに、複数系統の配管の異常を検知する場合でも、装置の大型化、コスト増大、データ量増大を抑え、異常検知できるようにした自動分析装置を提供することができる。

[0017] 上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施例の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施例１に係る自動分析装置の概略図。

[図2]本発明の実施例１に係る、試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニットの概略構成図。

[図3]本発明の実施例１に係る、試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニットと反応容器側吸引ユニットの概略構成図。

[図4]本発明の実施例１に係る、各電磁弁の動作を示す図。

[図5A]図４に示す電磁弁動作を実施した場合の、真空タンクの圧力変動を示す図（正常時）。

[図5B]図４に示す真空タンクの圧力変動から、各サイクルの最大値を抽出した図（正常時）。

[図6A]図４に示す電磁弁動作を実施した場合の、試薬プローブ洗浄槽側真空タンクの圧力変動を示す図（電磁弁閉異常時）。

[図6B]図６Ａに示す試薬プローブ洗浄槽側真空タンクの圧力変動から、各サイクルの最大値を抽出した図（電磁弁閉異常時）。

[図7]本発明の実施例１に係る、異常検知のフローチャート。

[図8A]図４に示す電磁弁動作を実施した場合の、試薬プローブ洗浄槽側真空タンクの圧力変動を示す図（電磁弁開異常時）。

[図8B]図８Ａに示す試薬プローブ洗浄槽側真空タンクの圧力変動から、各サイクルの最大値を抽出した図（電磁弁開異常時）。

[図9A]図４に示す電磁弁動作を実施した場合の、試薬プローブ洗浄槽側真空タンクの圧力変動を示す図（流路閉塞時）。

[図9B]図９Ａに示す試薬プローブ洗浄槽側真空タンクの圧力変動から、各サイクルの最大値を抽出した図（流路閉塞時）。

[図10A]図４に示す電磁弁動作を実施した場合の、試薬プローブ洗浄槽側真空タンクの圧力変動を示す図（流路リーク時）。

[図10B]図１０Ａに示す試薬プローブ洗浄槽側真空タンクの圧力変動から、各サイクルの最大値を抽出した図（流路リーク時）。

[図11]本発明の実施例２に係る、試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニットと反応容器側吸引ユニットと、液体供給ユニットの概略構成図。

[図12A]図４に示す電磁弁動作を実施した場合の、試薬プローブ洗浄槽側真空タンクの圧力変動を示す図（液体供給異常時）。

[図12B]図１２Ａに示す試薬プローブ洗浄槽側真空タンクの圧力変動から、各サイクルの最大値を抽出した図（液体供給異常時）。

[図13]本発明の実施例２に係る、異常検知のフローチャート。

[図14]本発明の実施例３に係る、給水用二方電磁弁と反応容器側三方電磁弁の動作を示す図。

[図15A]図１４に示す電磁弁動作を実施した場合の、反応容器側真空タンクの圧力変動を示す図（正常時）。

[図15B]図１４に示す反応容器側真空タンクの圧力変動から、各サイクルの最大値を抽出した図（正常時）。

[図16A]図１４に示す電磁弁動作を実施した場合の、反応容器側真空タンクの圧力変動を示す図（給水異常時）。

[図16B]図１６Ａに示す反応容器側真空タンクの圧力変動から、各サイクルの最大値を抽出した図（給水異常時）。

[図17]本発明の実施例３に係る、異常検知のフローチャート。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、実施例を図面を用いて説明する。

実施例 1

[0020] 以下、本発明の一実施例を図１～図１０Ｂに沿って説明する。

図１は、実施例１に係る自動分析装置の概略図である。自動分析装置の構成は、図１に示すものに限らず、たとえば一般的な自動分析装置に本発明を適用することができる。

[0021] 図１において、反応ディスク１には反応容器２が円周上に並んでいる。試薬ディスク９の中には、複数の試薬ボトル１０が円周上に配置されている。また、試薬ディスク９の中には洗剤ボトル６も配置することができる。また反応ディスク１の近くには、試料容器１５を載せたラック１６を移動する試料搬送機構１７が設置されている。

[0022] 反応ディスク１と試薬ディスク９の間には、回転及び上下動可能なＡ側試薬分注機構７、Ｂ側試薬分注機構８が設置されており、それぞれＡ側試薬プローブ２２、Ｂ側試薬プローブ２３を備えている。Ａ側試薬プローブ２２、Ｂ側試薬プローブ２３は、それぞれＡ側試薬分注機構７、Ｂ側試薬分注機構８により、上下及び水平移動が行われる。

[0023] Ａ側試薬プローブ２２、Ｂ側試薬プローブ２３には、それぞれ試薬用シリンジ１８が接続されている。この試薬用シリンジ１８の動作に応じて、Ａ側試薬プローブ２２、Ｂ側試薬プローブ２３による試薬の吸引、吐出が行われる。また、試薬用シリンジ１８が、洗剤ボトル６からの洗剤吸引と吐出を行うことにより、Ａ側試薬プローブ２２、Ｂ側試薬プローブ２３内の洗浄を行う。

[0024] 反応ディスク１と試料搬送機構１７の間には、回転及び上下動可能なサンプル分注機構１１が設置されており、サンプルプローブ１２を備えている。サンプルプローブ１２には試料用シリンジ１９が接続されている。サンプルプローブ１２は回転軸を中心に円弧を描きながら水平移動し、また上下移動して、試料容器１５から反応容器２への試料分注を行う。

[0025] 反応ディスク１の周囲には、洗浄機構３、分光光度計４、攪拌機構５ａ、５ｂ、試薬ディスク９、試料搬送機構１７が配置されている。分光光度計４は図示しない光源から放出される光を受光する。

[0026] 洗浄機構３は、反応容器２内に洗浄液を吸引、吐出することにより反応容器２を洗浄する。

[0027] 攪拌機構５ａ、５ｂの動作範囲上には、攪拌機構用洗浄槽３０ａ、３０ｂが配置されている。また、Ａ側試薬プローブ２２、Ｂ側試薬プローブ２３の動作範囲上には、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２が配置されている。さらにサンプルプローブ１２の動作範囲上には、サンプルプローブ用洗浄槽３４がそれぞれ配置されている。

[0028] ここで、試料の分析手法を説明する。血液等の検査試料が含まれた試料容器１５が、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。検査対象となる試料は、試料容器１５からサンプルプローブ１２により反応容器２へ分注される。また、試薬は試薬ボトル１０からＡ側試薬プローブ２２、Ｂ側試薬プローブ２３により反応容器２へ分注される。反応容器２内で試料と試薬は攪拌機構５ａ、５ｂにより攪拌され、これらの混合液に光源から放出された光が照射され、照射された光は分光光度計４で受光される。受

光した光量により、コントローラ２１は、試料中に含まれる所定成分の濃度を算出する。

[0029] 洗浄機構３、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２には、真空吸引装置５０が接続されている。洗浄機構３からは反応容器２に残存する分析済み反応液を吸引する。また、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２からはＡ側試薬プローブ２２、Ｂ側試薬プローブ２３の外壁を洗浄した洗浄水を吸引する。

[0030] 図２は、自動分析装置のうち、試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニット４１（第１吸引ユニット）を含む概略を示した図である。試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニット４１は、複数の独立した吸引系統を持つ。本実施例では、複数の独立した吸引系統は、Ａ系統３５およびＢ系統３６を含む。Ａ系統３５およびＢ系統３６は、それぞれ個別の電磁弁（本実施例では二方電磁弁）を有することにより、個別に吸引状態が制御される。

[0031] Ａ系統３５は、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１、真空ビンであるＡ側廃液ビン８０（第１真空ビン）、Ａ側二方電磁弁１０１（第１吸引用電磁弁）を備える。Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１とＡ側廃液ビン８０はチューブ５５で接続され、Ａ側廃液ビン８０とＡ側二方電磁弁１０１もチューブ５５で接続されている。

[0032] Ｂ系統３６は、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２、真空ビンであるＢ側廃液ビン８１（第１真空ビン）、Ｂ側二方電磁弁１０２（第１吸引用電磁弁）を備える。Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２とＢ側廃液ビン８１はチューブ５５で接続され、Ｂ側廃液ビン８１とＢ側二方電磁弁１０２もチューブ５５で接続されている。

[0033] Ａ系統３５およびＢ系統３６において、上述の通り各部品を接続しているチューブ５５は互いに同一構造とすることができる。その場合には、Ａ系統３５とＢ系統３６は真空吸引時の圧力損失が同一または同等である。

[0034] このＡ系統３５とＢ系統３６は三方分岐３３で合流し、試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０を介して試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７（第１

真空タンク）に接続される。試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７は、試薬プローブ洗浄槽側真空ポンプ５４（第１真空ポンプ）に接続されている。試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７は、常時、試薬プローブ洗浄槽側真空ポンプ５４により低圧状態となっている。

[0035] 試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７には試薬プローブ洗浄槽側圧力センサ７１（第１圧力センサ）が設置され、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７内の圧力を測定する。

[0036] このように、本実施例に係る自動分析装置は、試薬プローブ洗浄槽側真空ポンプ５４と、試薬プローブ洗浄槽側真空ポンプ５４に接続された試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７と、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７に設置された試薬プローブ洗浄槽側圧力センサ７１と、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７に接続されたＡ側廃液ビン８０およびＢ側廃液ビン８１と、Ａ側二方電磁弁１０１およびＢ側二方電磁弁１０２とを備える。

[0037] Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１の洗浄液は、試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０とＡ側二方電磁弁１０１を同時に開放したときに、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７による真空圧を利用して吸引される。同様に、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２の洗浄液は、試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０とＢ側二方電磁弁１０２を同時に開放したときに、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７による真空圧を利用して吸引される。

[0038] このように、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７は、各々液体を含むＡ側試薬プローブ用洗浄槽３１およびＢ側試薬プローブ用洗浄槽３２の内部の液体を吸引する。

[0039] Ａ側二方電磁弁１０１は、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７とＡ側廃液ビン８０との間に設置され、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７が液体を吸引する際に開閉することで吸引圧力を調整する。同様に、Ｂ側二方電磁弁１０２は、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７とＢ側廃液ビン８１との間に設置され、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７が液体を吸引する際に開閉することで吸引圧力を調整する。

[0040] Ａ側廃液ビン８０、Ｂ側廃液ビン８１は、吸引した洗浄液を溜めるための容器である。すなわち、Ａ側廃液ビン８０、Ｂ側廃液ビン８１は、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７に液体が浸入することを防ぐ役割を担っている。

[0041] また、Ａ側廃液ビン８０およびＢ側廃液ビン８１から、それぞれＡ側廃液向け二方電磁弁８４およびＢ側廃液向け二方電磁弁８５を介して液体を排出することも可能である。

[0042] 自動分析装置はコントローラ２１を備える。コントローラ２１はたとえばコンピュータによって構成される。コンピュータはたとえば公知のコンピュータとしてのハードウェア構成を有し、たとえば演算手段および記憶手段を備える。演算手段はたとえばプロセッサを含み、記憶手段はたとえば半導体メモリ装置および磁気ディスク装置等の記憶媒体を含む。記憶手段はプログラムを記憶してもよい。プロセッサがこのプログラムを実行することにより、コンピュータは本実施形態において説明される機能を実行してもよい。

[0043] コントローラ２１は自動分析装置の各機構に接続され、自動分析装置の動作を制御する。コントローラ２１は、制御部として機能する。

[0044] 試薬プローブ洗浄槽側圧力センサ７１が出力する信号は、判定部１０３に入力される。判定部１０３は、サンプリング部１０４および記憶部１０５を備える。判定部１０３は、表示部１０６に情報を出力する。

[0045] 図３は、自動分析装置のうち、図２の試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニット４１（第１吸引ユニット）と、さらに反応容器側吸引ユニット４２（第２吸引ユニット）とを示した図である。

[0046] 上述のように、試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニット４１は、試薬プローブ洗浄槽側真空ポンプ５４と試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７に接続している。また、反応容器側吸引ユニット４２は、反応容器側真空ポンプ５３（第２真空ポンプ）と反応容器側真空タンク８８（第２真空タンク）に接続している。このように、吸引ユニット毎に個別に真空ポンプと真空タンクを有することにより、互いに独立して真空吸引を行うことができる。

[0047] ここで試薬プローブ洗浄槽側真空ポンプ５４と反応容器側真空ポンプ５３は、それぞれ異なる構成の真空ポンプを用いることができ、異なる構成の真空ポンプを並列に配置した１個の並列真空ポンプを用いてもよい。また、同一の構成の真空ポンプを用いてもよく、同一の構成の真空ポンプを並列に配置した１個の並列真空ポンプを用いてもよい。

[0048] また、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７と反応容器側真空タンク８８は、異なる形状の真空タンクであっても良いし、同一形状の真空タンクでも良い。また、一つの真空タンク内に仕切りを設けて二つに分割し、二つの真空タンクとして機能するように構成しても良い。

[0049] 反応容器側吸引ユニット４２は、反応容器２、洗浄機構３、吸引ノズル１３ａ、１３ｂ、１３ｃ、１３ｄ（図１には単一の吸引ノズル１３が示されている）を備える。洗浄機構３に備え付けられた吸引ノズル１３ａ、１３ｂ、１３ｃ、１３ｄは、チューブ５５を介して、真空ビンである反応容器側廃液ビン８３（第２真空ビン）、反応容器側三方電磁弁１２１（第２吸引用電磁弁）、反応容器側真空タンク８８、反応容器側真空ポンプ５３に接続されている。

[0050] 分析済み反応液を吸引するタイミングで反応容器側三方電磁弁１２１は開放することにより、反応容器側真空タンク８８による真空圧を利用し、分析済み反応液を反応容器２から吸引する。一方、反応容器側廃液ビン８３は、吸引した分析済み反応液を溜めるための容器である。すなわち、反応容器側廃液ビン８３は、分析済み反応液が反応容器側真空タンク８８に浸入することを防ぐ役割を担っている。

[0051] また、反応容器側廃液ビン８３から、反応容器側廃液向け二方電磁弁８６を介して液体を排出することも可能である。

[0052] 反応容器側真空タンク８８には反応容器側圧力センサ７２（第２圧力センサ）が設置され、反応容器側真空タンク８８内の圧力を測定する。反応容器側圧力センサ７２が出力する信号は、判定部１０３に入力される。

[0053] このように、本実施例に係る自動分析装置は、反応容器側真空ポンプ５３

と、反応容器側真空ポンプ５３に接続された反応容器側真空タンク８８と、反応容器側真空タンク８８に設置された反応容器側圧力センサ７２と、反応容器側真空タンク８８に接続された反応容器側廃液ビン８３と、反応容器側三方電磁弁１２１とを備える。

[0054] 図４は試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０、Ａ側二方電磁弁１０１、Ｂ側二方電磁弁１０２の開閉動作を示す。

[0055] Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１内の洗浄水は、試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０、Ａ側二方電磁弁１０１が同時に開いた際に吸引される。同様に、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２内の洗浄水は、試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０、Ｂ側二方電磁弁１０２が同時に開いた際に吸引される。

[0056] 図４にはサイクルの切り替わりを破線で示している。試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０は１サイクルに１回開く。一方、Ａ側二方電磁弁１０１、Ｂ側二方電磁弁１０２は２サイクルに一回開き、開くタイミングは交互である。あるサイクルの一部期間では試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０とＡ側二方電磁弁１０１の双方が開き、そのサイクルの別の期間では一方または双方が閉じる。次のサイクルの一部期間では試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０とＢ側二方電磁弁１０２の双方が開き、そのサイクルの別の期間では一方または双方が閉じる。このようにして、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１とＢ側試薬プローブ用洗浄槽３２は２サイクルに一回、交互に洗浄液が吸引される。

[0057] 図５Ａには図４に示す電磁弁動作を行い、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１とＢ側試薬プローブ用洗浄槽３２の洗浄液吸引が正常に行われた場合の、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力変動を示す。横軸は時間を表し、縦軸は大気圧を０とした相対的圧力を表す。

[0058] 図５Ａには、試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０とＡ側二方電磁弁１０１の双方が開くことで、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１の洗浄液を吸引するタイミングを破線で示し、試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０とＢ側二方電磁弁１０２の双方が開くことでＢ側試薬プローブ用洗浄槽３２の洗浄

液を吸引するタイミングを実線で示している。

[0059] 図５Ａに示すように、破線および実線の区間以外では圧力が低下し、破線および実線の区間内では圧力が上昇している。

[0060] 破線および実線の区間以外では、試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０が閉じているか、またはＡ側二方電磁弁１０１およびＢ側二方電磁弁１０２の双方が閉じている状態である。したがって、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１またはＢ側試薬プローブ用洗浄槽３２と試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７間が連通していない。この時、試薬プローブ洗浄槽側真空ポンプ５４は試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７を吸引するため、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力は下降する。したがって、この区間の終端（すなわち破線区間の始端および実線区間の始端）で圧力は最小となる。

[0061] 破線および実線の区間は、試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０と、Ａ側二方電磁弁１０１またはＢ側二方電磁弁１０２とが開く区間である。したがって、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１またはＢ側試薬プローブ用洗浄槽３２と、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７とが配管を介して連通する。

[0062] この区間では、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７よりも圧力の高いＡ側試薬プローブ用洗浄槽３１またはＢ側試薬プローブ用洗浄槽３２から、圧力の低い試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７へと空気が流れる。すなわち、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１またはＢ側試薬プローブ用洗浄槽３２の洗浄水が、配管内に吸引される。この時、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力は上昇する。したがって、破線および実線の区間の終端で圧力は最大となる。

[0063] Ａ系統３５とＢ系統３６が同一の構造である場合には、破線区間と実線区間の圧力上昇値は同程度となる。また、破線区間以外と実線区間以外の圧力下降値も同程度となる。

[0064] 図５Ｂは図５Ａのサイクル毎の最大値を抽出したグラフである。図５Ｂに示すように、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の最大圧力はサイクル毎にほぼ同じ値を示す。すなわち、Ａ系統３５の吸引を終了する時点の圧力Ｐ

ａはサイクルによらず一定またはほぼ一定であり、Ｂ系統３６の吸引を終了する時点の圧力Ｐｂもサイクルによらず一定またはほぼ一定である。

[0065] Ａ系統３５における、Ａ側二方電磁弁１０１の動作による圧力測定値の変動幅（すなわち最大値と最小値との差）をΔＰａとする。また、Ｂ系統３６における、Ｂ側二方電磁弁１０２の動作による圧力測定値の変動幅（すなわち最大値と最小値との差）をΔＰｂとする。これらの変動幅の差すなわちΔＰａ－ΔＰｂ（厳密には差の絶対値）は、図５Ｂの例では０であり、正常時において所定の閾値ＴＨ１（第１閾値）以下である。

[0066] 図６Ａは、Ｂ側二方電磁弁１０２が閉じないという異常が発生した場合の、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力変動、図６Ｂには図６Ａの各サイクルの最大値を抽出したグラフを示す。

[0067] 図６Ａと図６Ｂには、異常時（黒四角）に加えて、正常時（白丸）の圧力変動も示している。図６Ａと図６Ｂに示すように、正常時（白丸）には全サイクルで同等の圧力変動を示しＰａ＝Ｐｂであった。しかし、異常時（黒四角）にはＰａ＞Ｐｂとなる。

[0068] この理由は、Ｂ側二方電磁弁１０２が閉じないということは、Ｂ側二方電磁弁１０２は常時開いているということになる。すなわち、Ａ側二方電磁弁１０１が開くタイミングでは、Ａ側二方電磁弁１０１とＢ側二方電磁弁１０２が両方開いている。そのため、Ａ側二方電磁弁１０１が開くタイミングでは、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２、両方から洗浄液を吸引することとなり、圧力上昇値は大きくなる。

[0069] 一方、Ｂ側二方電磁弁１０２が開くタイミングでは、Ｂ側二方電磁弁１０２のみが開いている。そのため、Ｂ側二方電磁弁１０２が開くタイミングでは、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２のみを吸引することとなり、圧力上昇値は、小さくなる。

[0070] したがってＰａ＞Ｐｂである場合、Ｂ側二方電磁弁１０２が閉じないという異常の可能性を予測できる。逆にＰａ＜Ｐｂである場合、Ａ側二方電磁弁１０１が閉じていない、という異常の可能性を予測できる。

[0071] また、Ａ系統３５およびＢ系統３６における、Ａ側二方電磁弁１０１およびＢ側二方電磁弁１０２の動作による圧力測定値の変動幅の差ΔＰａ－ΔＰｂは０ではない。この差が所定の閾値ＴＨ２（第２閾値）以上である場合に、自動分析装置の異常（たとえばＡ系統３５またはＢ系統３６の異常）の可能性を予測できる。第１閾値を適切に設定することにより、適切に異常を検知することができる。なお、３以上の吸引系統が存在する場合には、圧力測定値の変動幅の最大値と最小値との差を用いることができる。

[0072] 図７は試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニット４１の、異常検知のチャートである。はじめに、コントローラ２１は、試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０、Ａ側二方電磁弁１０１、Ｂ側二方電磁弁１０２を全て閉じる（２０１）。

[0073] 次に、コントローラ２１は、試薬プローブ洗浄槽側真空ポンプ５４の動作を開始する。この時、すべての電磁弁が閉じているので、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力は、一定の値となるまで低下する（２０２）。

[0074] 続いて、コントローラ２１は、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力測定を開始する（２０３）。

[0075] その後、コントローラ２１は、分析動作を開始する（２０４）。たとえば、コントローラ２１は、Ａ側二方電磁弁１０１およびＢ側二方電磁弁１０２の開閉を制御する。これに伴って、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１とＢ側試薬プローブ用洗浄槽３２への液体供給と、真空吸引動作とを含むサイクルが開始される。この時の圧力は、たとえば図５Ａまたは図６Ａに示すように変化する。

[0076] ｉサイクル目（ただしｉはサイクルの番号）において、判定部１０３は、Ａ側二方電磁弁１０１が開くサイクルにおける圧力測定値の最大値Ｐａを取得する（２０５）。続いて判定部１０３は、Ｂ側二方電磁弁１０２が開くサイクル（すなわちｉ＋１サイクル目）における圧力測定値の最大値Ｐｂを取得する（２０６）。

[0077] 判定部１０３は、ΔＰ＝Ｐａ－Ｐｂを算出し（２０７）、異常の有無の判

定を行う（２０８）。

[0078] 判定部１０３は、ΔＰがあらかじめ設定した正常値範囲内であれば「自動分析装置に異常なし」と判定する（２０９）。たとえば、Ａ系統３５およびＢ系統３６に異常がないと判定される。一方、判定部１０３は、ΔＰが正常値範囲外であれば「自動分析装置に異常あり」と判定する（２１０）。たとえば、Ａ系統３５またはＢ系統３６に異常があると判定される。

[0079] 自動分析装置の異常を検知した場合（２１０）において、判定部１０３は、自動分析装置に異常があることを示す情報を出力する。たとえば、判定部１０３は、Ａ側二方電磁弁１０１またはＢ側二方電磁弁１０２の開閉不良、自動分析装置における配管の内径の縮小、または自動分析装置における配管のやぶれによる異常が発生した可能性があることを示す情報を出力する。出力の態様は任意に設計可能であり、たとえば表示装置による表示、および／または、記憶媒体への格納によって実現される。情報を出力することにより、自動分析装置の使用者は異常発生の可能性を知ることができる。

[0080] このように、判定部１０３は、試薬プローブ洗浄槽側圧力センサ７１により測定される、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力測定値に基づき、自動分析装置の異常を検知する。とくに、判定部１０３は、Ａ系統３５およびＢ系統３６に係る吸引における圧力測定値を比較することにより、自動分析装置の異常を検知する。

[0081] 図７に示す動作によって判定を行う場合には、判定部１０３は、自動分析装置の異常を、吸引系統のいずれか（たとえばＡ系統３５またはＢ系統３６）の異常として検知してもよい。言い換えると、判定部１０３は、自動分析装置の異常を検知した場合に、吸引系統のいずれかにおいて異常が発生した可能性があることを示す情報を出力してもよい。このようにすると、自動分析装置の使用者は異常が発生した部位をより詳細に知ることができる。

[0082] たとえば、判定部１０３は、自動分析装置に異常があると判定した場合において、Ｐａ＞Ｐｂである場合には、Ｂ側二方電磁弁１０２が閉じないという異常が発生した可能性があることを示す情報を出力してもよく、逆にＰａ

＜Ｐｂである場合には、Ａ側二方電磁弁１０１が閉じないという異常が発生した可能性があることを示す情報を出力してもよい。

[0083] 本実施例では、判定部１０３は、自動分析装置による分析動作中の圧力測定値に基づき異常を検知する。このため、分析動作を停止せずに異常を検知することができる。

[0084] 本実施例では、判定部１０３はΔＰ（＝Ｐａ－Ｐｂ）に基づいて自動分析装置（たとえば真空吸引配管）の異常を検知する。つまり、同一の日において、同一のポンプの圧力値に基づいて異常を判断する。このように、連続したサイクルから算出したΔＰに基づいて異常を検知することにより、ポンプの日間差と個体差を排除することが可能となり、精度を低下することなく異常検知ができるようになる。

[0085] なお、気圧計や温度計などを用いて、気圧や温度などの真空ポンプ性能に影響する因子を測定し、その測定値から真空ポンプの日間差を排除しても良い。また、あらかじめ真空ポンプの個体差を把握しておき、真空ポンプの個体差を排除しても良い。

[0086] また、異なる吸引ユニットの圧力測定値に基づき、真空ポンプの日間差を排除しても良い。例えば、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力測定値からその日のポンプの状態を把握し、反応容器側真空タンク８８の圧力測定値を補正しても良い。

[0087] また、本実施例では、各サイクル中の特定時刻の圧力測定値（たとえば最大値）から異常を検知している。つまり、サイクル毎に最低１つの時刻の圧力測定データを取得すれば、異常を検知できる。したがって、少ないデータ量で異常が検知できるようになる。

[0088] また、圧力は試薬プローブ洗浄槽側圧力センサ７１のみで測定可能である。すなわち、系統毎に圧力センサを設置する必要がなく、装置の小型化およびコスト低減が可能である。

[0089] 変形例において、判定部１０３は、圧力測定値の変動幅の差ΔＰａ－ΔＰｂが閾値ＴＨ２以下であれば、自動分析装置の異常を検知しないと判定して

もよい。たとえば、Ａ系統３５およびＢ系統３６に異常がないと判定される。一方、判定部１０３は、ΔＰａ－ΔＰｂが閾値ＴＨ２を超える場合に、自動分析装置の異常を検知したと判定してもよい。たとえば、Ａ系統３５またはＢ系統３６に異常があると判定される。このように変動幅の差を用いると、最大値および最小値の双方を考慮した判定を行うことができる。

[0090] 実施例１では、判定部１０３は、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力が最大となる時刻における圧力測定値を比較することにより、自動分析装置の異常を検知する。変形例として、判定部１０３は、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力が最小となる時刻における圧力測定値を比較することにより、自動分析装置の異常を検知してもよい。最大値または最小値を用いると、サイクルに多少の時間的ずれが生じても検知精度に影響しない。

[0091] 別の変形例において、判定部１０３は、Ａ側二方電磁弁１０１およびＢ側二方電磁弁１０２の動作サイクル中の所定時刻における圧力測定値を比較することにより、自動分析装置の異常を検知してもよい。たとえば図５Ａに示すように、各サイクル中の時刻ｔにおける圧力測定値を用いてもよい。所定時刻の測定値を用いると、サイクルに時間的ずれが生じた場合に異常を検知することができる。

[0092] 実施例１（図７）ではステップ２０９または２１０の後に処理が終了するが、変形例として、ステップ２０９または２１０の後に処理をステップ２０５に戻してもよい。このようにすると、各サイクルで連続的に判定が行われる。

[0093] 実施例１では、判定部１０３は、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７に関連して（たとえばその圧力測定値に基づいて）異常の検知を行う。変形例において、図７に示すように、ステップ２０９または２１０の後に、判定部１０３は、反応容器側真空タンク８８に関連して（たとえばその圧力測定値に基づいて）、個別に自動分析装置の異常を検知してもよい。このように、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７および反応容器側真空タンク８８に関連して、個別に自動分析装置の異常を検知することにより、検知できる異常

の範囲が広くなる。

[0094] なお、反応容器側真空タンク８８に関連して異常を検知する方法は、当業者が適宜設計可能である。たとえば公知の異常検知方法を用いてもよい。また、たとえば、吸引ノズル１３ａ、１３ｂ、１３ｃ、１３ｄのそれぞれと反応容器側真空タンク８８との間に個別の吸引系統を設け、実施例１の試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニット４１のような複数の吸引系統を備える構成としてもよい。その場合には、実施例１の試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７と同様の異常検知方法を、反応容器側真空タンク８８についても実施することができる。

[0095] 図８Ａは、Ｂ側二方電磁弁１０２が開かない、という異常が発生した場合の試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力変動である。また図８Ｂは、図８Ａの各サイクルの最大値を抽出したグラフである。

[0096] 図８Ａと図８Ｂに示すように、正常時（白丸）には全サイクルで同等の圧力変動を示しＰａ＝Ｐｂであったが、異常時（黒四角）には１サイクルおきに圧力の上昇および下降が異なりＰａ＞Ｐｂとなる。この理由は、Ｂ側二方電磁弁１０２が開かないということは、Ｂ側二方電磁弁１０２が開くべきタイミングにおいて、Ａ側二方電磁弁１０１とＢ側二方電磁弁１０２が両方閉じている状態である。そのため、試薬プローブ洗浄槽側真空ポンプ５４は試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７を吸引する状態となり、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力は低下する。一方、Ａ側二方電磁弁１０１が開くタイミングでは、Ａ側二方電磁弁１０１は開き、Ｂ側二方電磁弁１０２が閉じている状態である。そのため、Ａ側二方電磁弁１０１が開くタイミングでは、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１を吸引しており、圧力が上昇する。

[0097] したがってＰａ＞Ｐｂである場合、Ｂ側二方電磁弁１０２が開かない、という異常の可能性を予測できる。逆にＰａ＜Ｐｂである場合、Ａ側二方電磁弁１０１が開かない、という異常の可能性を予測できる。このため、異常が検知された場合に、自動分析装置の使用者は、サイクル中の圧力変動の状況を確認することにより、より詳細な情報を得ることができる。

[0098] たとえば、判定部１０３は、自動分析装置に異常があると判定した場合において、Ｐａ＞Ｐｂである場合には、Ｂ側二方電磁弁１０２が開かないという異常が発生した可能性があることを示す情報を出力してもよく、逆にＰａ＜Ｐｂである場合には、Ａ側二方電磁弁１０１が開かないという異常が発生した可能性があることを示す情報を出力してもよい。

[0099] 図９Ａは、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽側真空吸引流路の一部（たとえばＢ側廃液ビン８１とＢ側二方電磁弁１０２との間）が閉塞した、という異常が発生した場合の試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力変動、図９Ｂには図９Ａの各サイクルの最大値を抽出したグラフを示す。

[0100] 図９Ａと図９Ｂに示すように、正常時には全サイクルで同等の圧力変動を示しＰａ＝Ｐｂであった。異常時には１サイクルおきに圧力の上昇および下降が異なり、Ｐａ＞Ｐｂとなる。この理由は、Ｂ側真空吸引流路に閉塞があるということは、Ｂ側真空吸引流路から吸引できないということになる。そのため、Ｂ側二方電磁弁１０２が開くタイミングで、圧力上昇値は小さくなる。したがって、Ｐａ＞Ｐｂである場合、Ｂ側真空吸引流路の閉塞という異常の可能性を予測できる。このため、異常が検知された場合に、自動分析装置の使用者は、サイクル中の圧力変動の状況を確認することにより、より詳細な情報を得ることができる。

[0101] たとえば、判定部１０３は、自動分析装置に異常があると判定した場合において、Ｐａ＞Ｐｂである場合には、Ｂ系統３６に閉塞が発生した可能性があることを示す情報を出力してもよく、逆にＰａ＜Ｐｂである場合には、Ａ系統３５に閉塞が発生した可能性があることを示す情報を出力してもよい。

[0102] 図１０Ａは、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽側真空吸引流路の一部（たとえばＢ側廃液ビン８１とＢ側二方電磁弁１０２との間）から空気がリークしたという異常が発生した場合の、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力変動、図１０Ｂには図１０Ａの各サイクルの最大値を抽出したグラフを示す。

[0103] 図１０Ａと図１０Ｂに示すように、正常時には全サイクルで同等の圧力変動を示しＰａ＝Ｐｂであったが、異常時には１サイクルおきに圧力の上昇お

よび下降が異なりＰａ＜Ｐｂとなる。この理由は、Ｂ側真空吸引流路にリークがあることにより、リーク箇所から液体ではなく空気を吸う。空気は液体と比較すると密度が小さいため、圧力損失が小さい。そのため、Ｂ側二方電磁弁１０２が開くタイミングで、圧力上昇値は大きくなる。したがって、Ｐａ＜Ｐｂである場合、Ｂ側真空吸引流路にリーク箇所がある、という異常の可能性を予測できる。このため、異常が検知された場合に、自動分析装置の使用者は、サイクル中の圧力変動の状況を確認することにより、より詳細な情報を得ることができる。

[0104] たとえば、判定部１０３は、自動分析装置に異常があると判定した場合において、Ｐａ＜Ｐｂである場合には、Ｂ系統３６にリークが発生した可能性があることを示す情報を出力してもよく、逆にＰａ＞Ｐｂである場合には、Ａ系統３５にリークが発生した可能性があることを示す情報を出力してもよい。

実施例 2

[0105] 以下、図１１、図１２Ａ、図１２Ｂ、図１３を用いて、本発明による第２の実施例を説明する。なお、図１１、図１２Ａ、図１２Ｂ、図１３において、図１～図１０と同一符号は同一部品を示し、再度の説明は省略する場合がある。また、実施例１と同様の部分についても説明を省略する場合がある。

[0106] 実施例２に係る自動分析装置は、実施例１の構成に加え、液体供給ユニット１２３を備える。

[0107] 図１１は、実施例２の試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニット４１と、反応容器側吸引ユニット４２と、液体供給ユニット１２３を示した図である。液体供給ユニット１２３は、給水タンク１１１、給水ポンプ１１２、ギアポンプ１１３、分岐管１２２、チューブ５５、給水用二方電磁弁１１４ａ～１１４ｆ（給水用電磁弁）、給水用プローブ１１５ａ～１１５ｄを備える。

[0108] 給水ポンプ１１２は配管に液体を供給するために設置されており、給水タンク１１１は液体を蓄え給水ポンプ１１２に液体を供給する。また、ギアポンプ１１３は配管内に圧力を加える。

[0109] 分岐管１２２は、反応容器２（２ａ～２ｄ）、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２に個別に液体を供給するために、配管を分岐させる。

[0110] 給水用二方電磁弁１１４ａ、１１４ｂ、１１４ｃ、１１４ｄは、反応容器２ａ、２ｂ、２ｃ、２ｄに液体を供給するタイミングを個別に制御する。また、給水用二方電磁弁１１４ｅ、１１４ｆは、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２に液体を供給するタイミングを個別に制御する。給水用プローブ１１５ａ、１１５ｂ、１１５ｃ、１１５ｄは反応容器２ａ、２ｂ、２ｃ、２ｄ毎にそれぞれ液体を吐出する。給水用二方電磁弁１１４ａ～１１４ｆはコントローラ２１に接続され、コントローラ２１により動作制御される。

[0111] このように、実施例２に係る自動分析装置は、液体供給ユニット１２３と、複数の給水用二方電磁弁１１４ａ～１１４ｆとを備える。また、液体供給ユニット１２３は、液体を供給するための給水ポンプ１１２と、給水ポンプ１１２に液体を供給するための給水タンク１１１と、液体に圧力を加えるためのギアポンプ１１３とを備える。

[0112] 給水用二方電磁弁１１４ａ～１１４ｆは、それぞれ、ギアポンプ１１３と、反応容器２、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１、またはＢ側試薬プローブ用洗浄槽３２との間に設置され、液体供給ユニット１２３が液体を供給する際に開閉することで供給圧力を調整する。

[0113] 図１２Ａは、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２への液体供給に異常が発生した場合の、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力変動、図１２Ｂには図１２Ａの各サイクルの最大値を抽出したグラフを示す。図１２Ａの白区間は、試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０とＡ側二方電磁弁１０１が同時に開くタイミング、斜線区間は試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０とＢ側二方電磁弁１０２が同時に開くタイミングを示す。

[0114] 図１２Ａと図１２Ｂに示すように、正常時には全サイクルで同等の圧力変動を示しＰａ＝Ｐｂとなる。これは、Ａ系統３５とＢ系統３６は同一構造で

あるため、白矩形区間および斜線矩形区間の圧力上昇値と、これらの区間以外の圧力下降値は同程度となるためである。

[0115] 一方、異常時には１サイクル毎に圧力の上昇および下降が異なりＰａ＜Ｐｂとなる。これは、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２への液体供給に異常が発生した場合、液体はＢ側試薬プローブ用洗浄槽３２に供給されない。したがって、真空吸引流路は、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２に存在する空気を吸引することになる。この結果、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２吸引時の圧力損失が小さくなる。そのため、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２吸引時の圧力変動が、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１吸引時の圧力変動よりも大きくなる。

[0116] したがって、Ｐａ＞Ｐｂである場合、Ｂ側の液体供給流路に異常が発生している、という可能性を予測できる。

[0117] 図１３は試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニット４１と液体供給ユニット１２３の異常検知のチャートである。図１３に示すように、はじめにコントローラ２１は、試薬プローブ洗浄槽側三方電磁弁１２０、Ａ側二方電磁弁１０１、Ｂ側二方電磁弁１０２、給水用二方電磁弁１１４ａ～１１４ｆを全て閉じる（２２０）。

[0118] 次に、コントローラ２１は、試薬プローブ洗浄槽側真空ポンプ５４、給水ポンプ１１２、ギアポンプ１１３の動作を開始する。すべての電磁弁が閉じているので、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力は、一定の値となるまで低下する（２２１）。

[0119] 続いてコントローラ２１は、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力測定を開始する（２２２）。

[0120] その後、コントローラ２１は分析動作を開始する（２２３）。たとえば、コントローラ２１は、Ａ側二方電磁弁１０１およびＢ側二方電磁弁１０２と、給水用二方電磁弁１１４ａ～１１４ｆとの開閉を制御する。これに伴って、反応容器２、Ａ側試薬プローブ用洗浄槽３１、Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽３２への液体供給と、真空吸引動作とを含むサイクルが開始される。この時

の圧力は、たとえば図１２Ａに示すように変化する。

[0121] ｉサイクル目（ただしｉはサイクルの番号）において、判定部１０３は、Ａ側二方電磁弁１０１が開くサイクルにおける圧力測定値の最大値Ｐａを取得する（２２４）。続いて判定部１０３は、Ｂ側二方電磁弁１０２が開くサイクル（すなわちｉ＋１サイクル目）における圧力測定値の最大値Ｐｂを取得する（２２５）。

[0122] 判定部１０３は、ΔＰ＝Ｐａ－Ｐｂを算出し（２２６）、異常の有無の判定を行う（２２７）。

[0123] 判定部１０３は、ΔＰがあらかじめ設定した正常値範囲内であれば「自動分析装置に異常なし」と判定する（２２８）。たとえば、Ａ系統３５、Ｂ系統３６および試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニット４１に異常がないと判定される。一方、判定部１０３は、ΔＰが正常値範囲外であれば「自動分析装置に異常あり」と判定する（２２９）。たとえば、Ａ系統３５、Ｂ系統３６または試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニット４１に異常があると判定される。

[0124] たとえば、判定部１０３は、自動分析装置に異常があると判定した場合において、Ｐａ＜Ｐｂである場合には、Ｂ系統３６の液体供給経路に異常が発生した可能性があることを示す情報を出力してもよく、逆にＰａ＞Ｐｂである場合には、Ａ系統３５の液体供給経路に異常が発生した可能性があることを示す情報を出力してもよい。

[0125] 本実施例においては、実施例１に加えて液体供給ユニット１２３を設けている。実施例１においては、Ａ系統３５またはＢ系統３６の異常のみの検知であった。本実施例においては、さらに液体供給ユニット１２３の異常も、試薬プローブ洗浄槽側真空タンク８７の圧力測定値に基づいて検知することができるという利点がある。

実施例 3

[0126] 次に、図１４、図１５Ａ、図１５Ｂ、図１６Ａ、図１６Ｂ、図１７を用いて本発明による実施例３を説明する。なお、図１４、図１５Ａ、図１５Ｂ、図１６Ａ、図１６Ｂ、図１７において、図１から図１３と同一符号は同一部

品を示すので、再度の説明は省略する。実施例３では、実施例２の液体供給ユニット１２３の、反応容器側の液体供給の異常を検知する点が、実施例２と比較した場合の変更点である。以下、実施例２と同様の部分については説明を省略する場合がある。

[0127] 図１４は給水用二方電磁弁１１４ａ～１１４ｄおよび反応容器側三方電磁弁１２１の開閉動作を示す。

[0128] まず給水用二方電磁弁１１４ａが開き、反応容器２ａに給水する。反応容器２ａの給水を終了した後に、給水用二方電磁弁１１４ａが閉じる。次に、反応容器側三方電磁弁１２１が開き、反応容器２ａ内の水を吸引する。反応容器側三方電磁弁１２１が閉じた後に、給水用二方電磁弁１１４ｂが開き、反応容器２ｂに給水する。反応容器２ｂの給水を終了した後に、給水用二方電磁弁１１４ｂが閉じる。次に、反応容器側三方電磁弁１２１が開き、反応容器２ｂ内の水を吸引する。同様の動作を、反応容器２ｃ、反応容器２ｄに対しても行う。

[0129] 図１５Ａには図１４に示す電磁弁動作を行い、反応容器側給水流路に異常がなく反応容器２への給水が正常に行われ、かつ反応容器２内の洗浄液吸引が正常に行われた場合の、反応容器側真空タンク８８の圧力変動を示す。

[0130] 図１５Ａには、反応容器側三方電磁弁１２１が開くことで、反応容器２の液体を吸引する区間を破線で示している。

[0131] 図１５Ａに示すように、破線区間内では圧力が上昇して最大値に達し、破線区間以外では圧力が低下して最小値に達する。この理由は、破線区間以外では、反応容器側三方電磁弁１２１が閉じている状態であり、反応容器２と反応容器側真空タンク８８間が連通していない。この時、反応容器側真空ポンプ５３は反応容器側真空タンク８８を吸引するため、反応容器側真空タンク８８の圧力は下降する。したがって、反応容器側三方電磁弁１２１が閉じている区間の終端（すなわち破線区間の始端）の時刻で、圧力は最小となる。

[0132] 破線区間では反応容器側三方電磁弁１２１が開いている状態であり、反応

容器２と反応容器側真空タンク８８間が連通している。この状態では、反応容器側真空タンク８８よりも圧力の高い反応容器２から、圧力の低い反応容器側真空タンク８８へ流体が流れる。この現象により、反応容器側三方電磁弁１２１が開いている間は、反応容器側真空タンク８８の圧力は上昇する。したがって、反応容器側三方電磁弁１２１が開いている区間（破線区間）の終端の時刻で圧力は最大となる。

[0133] 図１５Ｂは図１５Ａの各サイクルの最大値を抽出したグラフである。図１５Ｂに示すように、正常時には反応容器側真空タンク８８の最大圧力はサイクル毎にほぼ同じ値を示す。

[0134] 図１６Ａには、図１４に示す電磁弁動作を行い、反応容器２ｄの給水流路に異常があった場合の、反応容器側真空タンク８８の圧力変動を示す。また、図１６Ｂには図１６Ａの各サイクルの最大値を抽出したグラフを示す。

[0135] 図１６Ａに示すように、正常時には全サイクルで同等の圧力変動を示し、給水用二方電磁弁１１４ａ、１１４ｂ、１１４ｃ、１１４ｄがそれぞれ開いているサイクルにおける圧力測定値の最大値をそれぞれＰａ、Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄとすると、Ｐａ＝Ｐｂ＝Ｐｃ＝Ｐｄとなる。

[0136] 一方で、異常時には、この関係が成り立たなくなる場合がある。たとえば、反応容器２ｄへの液体供給に異常が発生すると、反応容器２ｄの圧力上昇および下降が異なり、図１６Ｂに示すようにＰａ＝Ｐｂ＝Ｐｃ＜Ｐｄとなる。この理由は、反応容器２ｄへの液体供給に異常が発生した場合、反応容器２ｄに液体が供給されず、液体を吸引せずに空気を吸引するため、反応容器２ｄ吸引時の圧力損失が小さくなる。そのため、反応容器２ｄ吸引時の圧力変動が、反応容器２ａ、２ｂ、２ｃ吸引時の圧力変動よりも大きくなる。

[0137] したがって、Ｐａ＝Ｐｂ＝Ｐｃ＜Ｐｄである場合、反応容器２ｄへ液体供給ユニット１２３による液体供給が行われていない、という異常の予測が可能となる。

[0138] 図１７は反応容器側吸引ユニット４２の、異常検知のチャートである。はじめに、コントローラ２１は、反応容器側三方電磁弁１２１を閉じる（３０

０）。

[0139] 次に、コントローラ２１は、反応容器側真空ポンプ５３の動作を開始する。この時、反応容器側三方電磁弁１２１が閉じているので、反応容器側真空タンク８８の圧力は、一定の値となるまで低下する（３０１）。

[0140] 続いて、コントローラ２１は、反応容器側真空タンク８８の圧力測定を開始する（３０２）。

[0141] その後、コントローラ２１は、水吐出チェック動作を開始する（３０３）。たとえば、コントローラ２１は、給水用二方電磁弁１１４ａ～１１４ｄの開閉を制御する。これに伴って、反応容器２ａ～２ｄへの液体供給と、真空吸引動作とを含むサイクルが開始される。この時の圧力は、たとえば図１５Ａまたは図１６Ａに示すように変化する。

[0142] ｉサイクル目（ただしｉはサイクルの番号）において、判定部１０３は、給水用二方電磁弁１１４ａが開くサイクルにおける圧力測定値の最大値Ｐａを取得する（３０４）。次に、判定部１０３は、給水用二方電磁弁１１４ｂが開くサイクル（すなわちｉ＋１サイクル目）における圧力測定値の最大値Ｐｂを取得する（３０５）。次に、判定部１０３は、給水用二方電磁弁１１４ｃが開くサイクル（すなわちｉ＋２サイクル目）における圧力測定値の最大値Ｐｃを取得する（３０６）。次に、判定部１０３は、給水用二方電磁弁１１４ｄが開くサイクル（すなわちｉ＋３サイクル目）における圧力測定値の最大値Ｐｄを取得する（３０７）。

[0143] 判定部１０３は、Ｐａ、Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄを比較し（３０８）、異常の有無の判定を行う（３０９）。

[0144] 判定部１０３は、Ｐａ、Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄがすべて同じ値またはほぼ同じ値であれば、「液体供給ユニットに異常なし」と判定する（３１１）。より具体的には、水吐出流路に異常なしと判定してもよい。一方、Ｐａ、Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄのうちいずれかが他と異なる値または実質的に異なる値であれば、「液体供給ユニットに異常あり」と判定する（３１０）。より具体的には、水吐出流路に異常なしと判定してもよい。

[0145] 具体的な判定基準は、当業者が適宜設計することができる。たとえば、Ｐａ、Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄのうちの最大値および最小値を特定し、それらの差が所定の閾値以下であれば異常なしと判定し、そうでなければ異常ありと判定してもよい。

[0146] 液体供給ユニット１２３の異常を検知した場合（３１０）において、判定部１０３は、液体供給ユニットに異常があることを示す情報を出力する。たとえば、判定部１０３は、給水用二方電磁弁１１４ａ～１１４ｄの開閉不良、液体供給ユニット１２３における配管の内径の縮小、または液体供給ユニット１２３における配管のやぶれによる異常が発生した可能性があることを示す情報を出力する。出力の態様は任意に設計可能であり、たとえば表示装置による表示、および／または、記憶媒体への格納によって実現される。情報を出力することにより、自動分析装置の使用者は異常発生の可能性を知ることができる。

[0147] たとえば、判定部１０３は、液体供給ユニット１２３の異常を検知した場合において、給水用二方電磁弁１１４ａ～１１４ｄのうち圧力の最大値が最も大きいものに係る経路において、液体が供給されないという異常が発生した可能性があることを示す情報を出力してもよい。

[0148] このように、自動分析装置は、給水用二方電磁弁１１４ａ～１１４ｄを順次動作させて液体を供給し、その液体を吸引した際の、反応容器側真空タンク８８の圧力測定値の変動に基づき、液体供給ユニット１２３の異常を検知する。このようにして、液体供給系統の異常を検知することができる。

[0149] 本実施例では、判定部１０３は各サイクルにおける圧力測定値Ｐａ、Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄに基づいて自動分析装置（たとえば液体供給ユニット１２３）の異常を検知する。つまり、同一の日において、同一のポンプの圧力値に基づいて異常を判断する。このように、連続したサイクルの圧力測定値に基づいて異常を検知することにより、ポンプの日間差と個体差を排除することが可能となり、精度を低下することなく異常検知ができるようになる。

[0150] なお、気圧計や温度計などを用いて、気圧や温度などの真空ポンプ性能に

影響する因子を測定し、その測定値から真空ポンプの日間差を排除しても良い。また、あらかじめ真空ポンプの個体差を把握しておき、真空ポンプの個体差を排除しても良い。

[0151] また、本実施例では、各サイクル中の特定時刻の圧力測定値（たとえば最大値）から異常を検知している。つまり、サイクル毎に最低１つの時刻の圧力測定データを取得すれば、異常を検知できる。したがって、少ないデータ量で異常が検知できるようになる。

[0152] また、圧力は反応容器側圧力センサ７２のみで測定可能である。すなわち、系統毎に圧力センサを設置する必要がなく、装置の小型化およびコスト低減が可能である。

[0153] 本実施例では、判定部１０３は、反応容器側真空タンク８８の圧力が最大となる時刻における圧力測定値を比較することにより、自動分析装置の異常を検知する。変形例として、判定部１０３は、反応容器側真空タンク８８の圧力が最小となる時刻における圧力測定値を比較することにより、自動分析装置の異常を検知してもよい。最大値または最小値を用いると、サイクルに多少の時間的ずれが生じても検知精度に影響しない。

[0154] 別の変形例において、判定部１０３は、給水用二方電磁弁１１４ａ～１１４ｄの動作サイクル中の所定時刻における圧力測定値を比較することにより、自動分析装置の異常を検知してもよい。たとえば実施例１の変形例と同様に、各サイクル中の時刻ｔ（図５Ａ）における圧力測定値を用いてもよい。所定時刻の測定値を用いると、サイクルに時間的ずれが生じた場合に異常を検知することができる。

[0155] 本実施例ではステップ３１０または３１１の後に処理が終了するが、変形例として、ステップ３１０または３１１の後に処理をステップ３０４に戻してもよい。このようにすると、各サイクルで連続的に判定が行われる。

[0156] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明したすべての構成を備えるもの

に限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0157] ２（２ａ～２ｄ）…反応容器

２１…コントローラ（制御部）

３１…Ａ側試薬プローブ用洗浄槽（洗浄槽）

３２…Ｂ側試薬プローブ用洗浄槽（洗浄槽）

３５…Ａ系統（吸引系統）

３６…Ｂ系統（吸引系統）

４１…試薬プローブ洗浄槽側吸引ユニット（第１吸引ユニット）

４２…反応容器側吸引ユニット（第２吸引ユニット）

５３…反応容器側真空ポンプ（第２真空ポンプ）

５４…試薬プローブ洗浄槽側真空ポンプ（第１真空ポンプ）

７１…試薬プローブ洗浄槽側圧力センサ（第１圧力センサ）

７２…反応容器側圧力センサ（第２圧力センサ）

８０…Ａ側廃液ビン（第１真空ビン）

８１…Ｂ側廃液ビン（第１真空ビン）

８３…反応容器側廃液ビン（第２真空ビン）

８７…試薬プローブ洗浄槽側真空タンク（第１真空タンク）

８８…反応容器側真空タンク（第２真空タンク）

１０１…Ａ側二方電磁弁（第１吸引用電磁弁）

１０２…Ｂ側二方電磁弁（第１吸引用電磁弁）

１０３…判定部

１１１…給水タンク

１１２…給水ポンプ

１１３…ギアポンプ

１２１…反応容器側三方電磁弁（第２吸引用電磁弁）

１２３…液体供給ユニット

１１４（１１４ａ～１１４ｆ）…給水用二方電磁弁（給水用電磁弁）

Ｐａ～Ｐｄ…圧力測定値

ＴＨ１…閾値（第１閾値）

ＴＨ２…閾値（第２閾値）

本明細書で引用した全ての刊行物、特許および特許出願はそのまま引用により本明細書に組み入れられるものとする。

請求の範囲

[請求項1] 第１真空ポンプと、

前記第１真空ポンプに接続された第１真空タンクと、

前記第１真空タンクに設置された第１圧力センサと、

前記第１真空タンクに接続された第１真空ビンと、

複数の第１吸引用電磁弁と、

制御部と、

判定部と、

を備える自動分析装置であって、

前記第１真空タンクは、各々液体を含む複数の反応容器内または洗浄槽内の液体を吸引し、

前記複数の第１吸引用電磁弁は、いずれも、前記第１真空タンクと前記第１真空ビンとの間に設置され、前記第１真空タンクが液体を吸引する際に開閉することで吸引圧力を調整し、

前記制御部は、各前記第１吸引用電磁弁の開閉を制御し、

前記自動分析装置は複数の独立した吸引系統を持ち、

各前記吸引系統は、個別に前記第１吸引用電磁弁を有することにより個別に吸引状態が制御され、

前記判定部は、前記第１圧力センサにより測定される、前記第１真空タンクの圧力測定値に基づき、各前記吸引系統に係る吸引における前記圧力測定値を比較することにより、前記自動分析装置の異常を検知する、

ことを特徴とする自動分析装置。

[請求項2] 請求項１に記載の自動分析装置において、

各前記吸引系統における、前記第１吸引用電磁弁の動作による前記圧力測定値の変動幅の差は、正常時において第１閾値以下である、ことを特徴とする自動分析装置。

[請求項3] 請求項１に記載の自動分析装置において、

前記判定部は、前記自動分析装置による分析動作中の前記圧力測定値に基づき異常を検知する、ことを特徴とする自動分析装置。

[請求項4] 請求項１に記載の自動分析装置において、

前記自動分析装置は、

第２真空ポンプと、

前記第２真空ポンプに接続された第２真空タンクと、

前記第２真空タンクに設置された第２圧力センサと、

前記第２真空タンクに接続された第２真空ビンと、

第２吸引用電磁弁と、

を備え、

前記判定部は、前記第１真空タンクおよび前記第２真空タンクに関連して、個別に前記自動分析装置の異常を検知する、ことを特徴とする自動分析装置。

[請求項5] 請求項１に記載の自動分析装置において、

前記判定部は、前記第１真空タンクの圧力が最大となる時刻または最小となる時刻における前記圧力測定値を比較することにより、前記自動分析装置の異常を検知する、ことを特徴とする自動分析装置。

[請求項6] 請求項１に記載の自動分析装置において、

前記判定部は、前記第１吸引用電磁弁の動作サイクル中の所定時刻における前記圧力測定値を比較することにより、前記自動分析装置の異常を検知する、ことを特徴とする自動分析装置。

[請求項7] 請求項１に記載の自動分析装置において、

前記判定部は、前記自動分析装置の異常を検知した場合に、前記第１吸引用電磁弁の開閉不良、配管の内径の縮小、または配管のやぶれによる異常が発生した可能性があることを示す情報を出力する、ことを特徴とする自動分析装置。

[請求項8] 請求項１に記載の自動分析装置において、

前記自動分析装置は、液体供給ユニットと、複数の給水用電磁弁と

を備え、

前記液体供給ユニットは、

液体を供給するための給水ポンプと、

前記給水ポンプに液体を供給するための給水タンクと、

液体に圧力を加えるためのギアポンプと、

を備え、

前記複数の給水用電磁弁は、それぞれ、前記ギアポンプと前記反応容器または洗浄槽との間に設置され、前記液体供給ユニットが液体を供給する際に開閉することで供給圧力を調整し、

前記判定部は、前記圧力測定値に基づき、前記液体供給ユニットの異常を検知する、ことを特徴とする自動分析装置。

[請求項9] 請求項８に記載の自動分析装置において、

前記自動分析装置は、前記複数の給水用電磁弁を順次動作させて液体を供給し、その液体を吸引した際の前記圧力測定値の変動に基づき、前記液体供給ユニットの異常を検知する、ことを特徴とする自動分析装置。

[請求項10] 請求項１に記載の自動分析装置において、

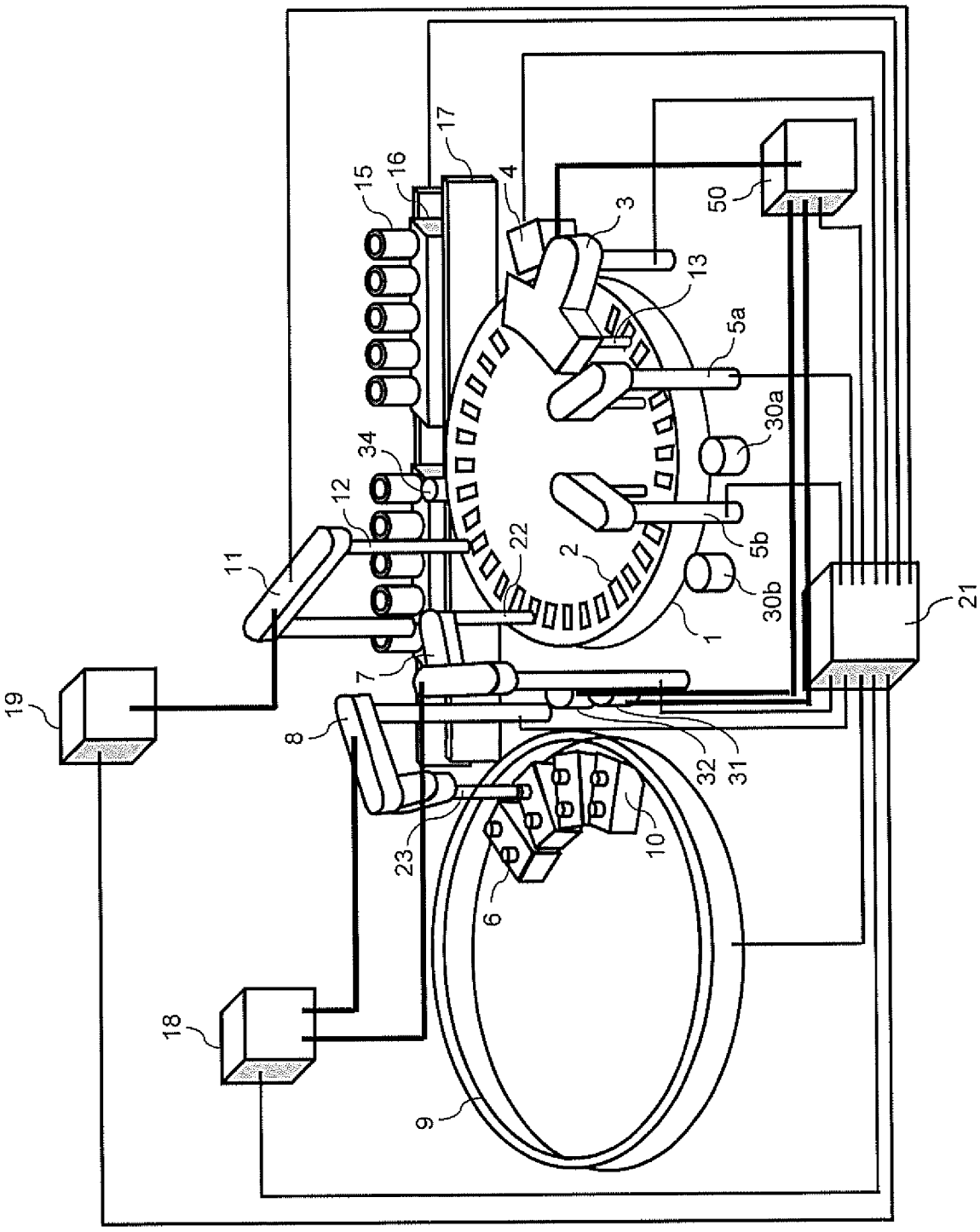
前記判定部は、前記自動分析装置の異常を検知した場合に、前記吸引系統のいずれかにおいて異常が発生した可能性があることを示す情報を出力する、ことを特徴とする自動分析装置。

[請求項11] 請求項１に記載の自動分析装置において、

前記判定部は、各前記吸引系統における、前記第１吸引用電磁弁の動作による前記圧力測定値の変動幅の差が、第２閾値を超える場合に、前記自動分析装置の異常を検知したと判定する、ことを特徴とする自動分析装置。

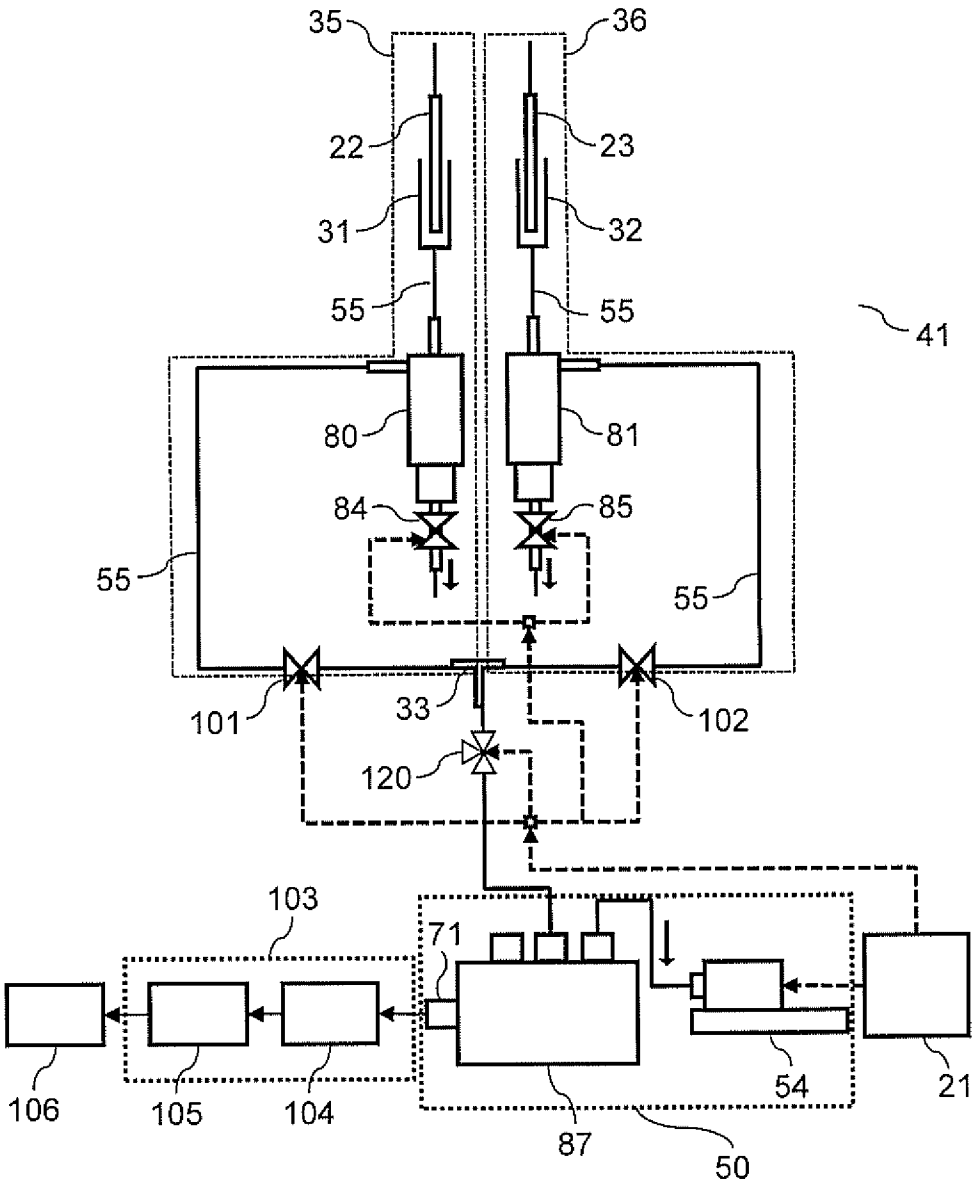
[図1]

図1


17
16
15
4
3
50
13
5a
30a
34
12
22
2
5b
30b
11
1
21
19
7
8
32
31
23
10
6
18
9

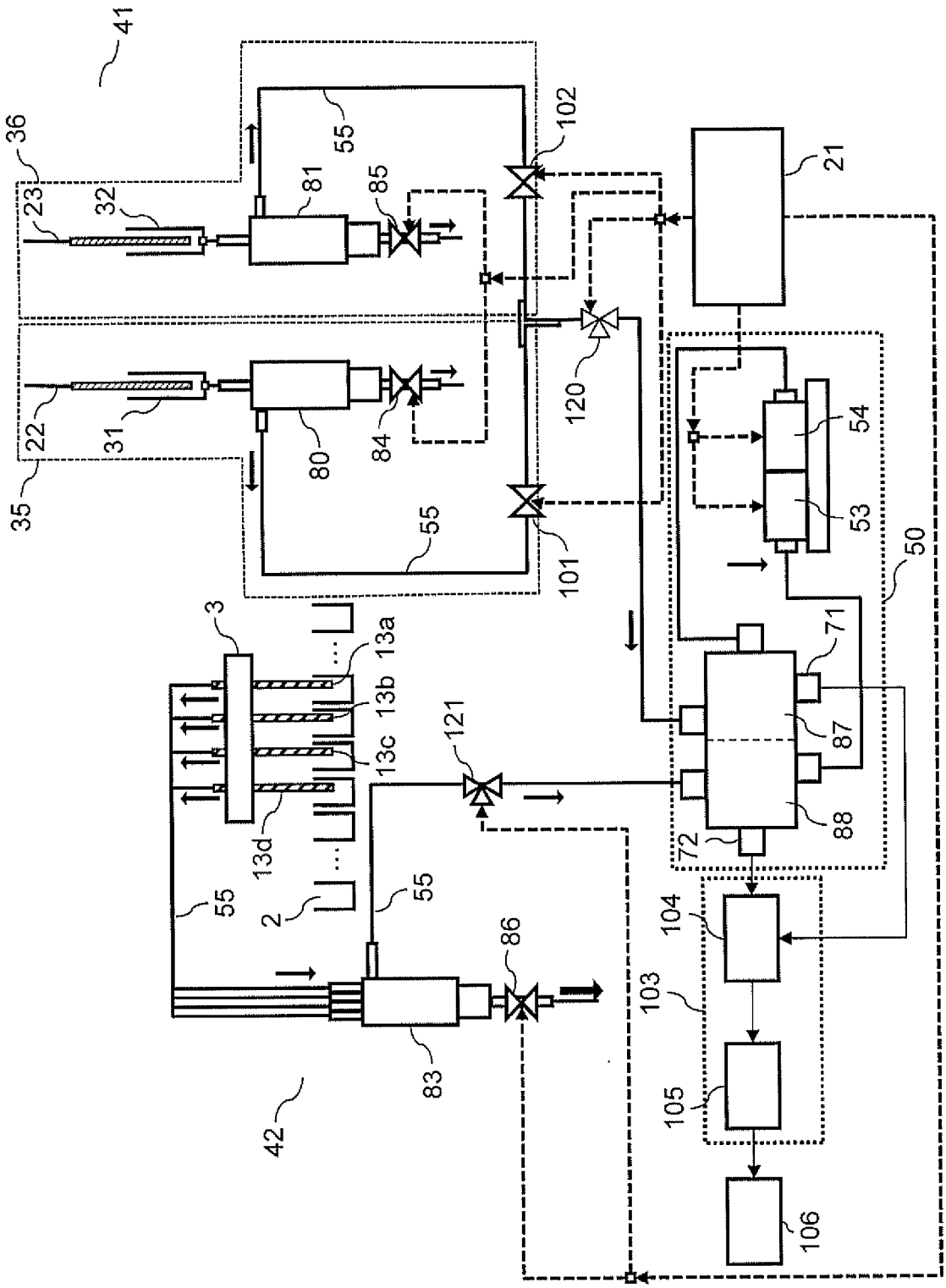
[図2]

図２


35
36
22
23
31
32
55
55
41
80
81
84
85
55
55
101
33
102
120
103
71
106
105
104
87
50
54
21

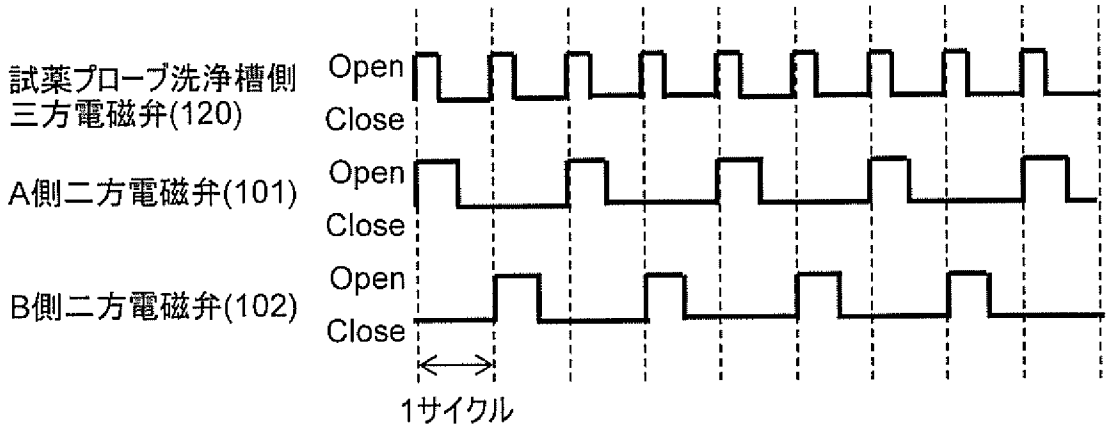
[図3]

図3


41
36
23
32
81
85
55
102
21
120
54
53
50
71
87
88
72
104
103
105
106
22
31
80
84
35
55
101
3
13a
13b
13c
13d
121
2
55
55
86
83
42

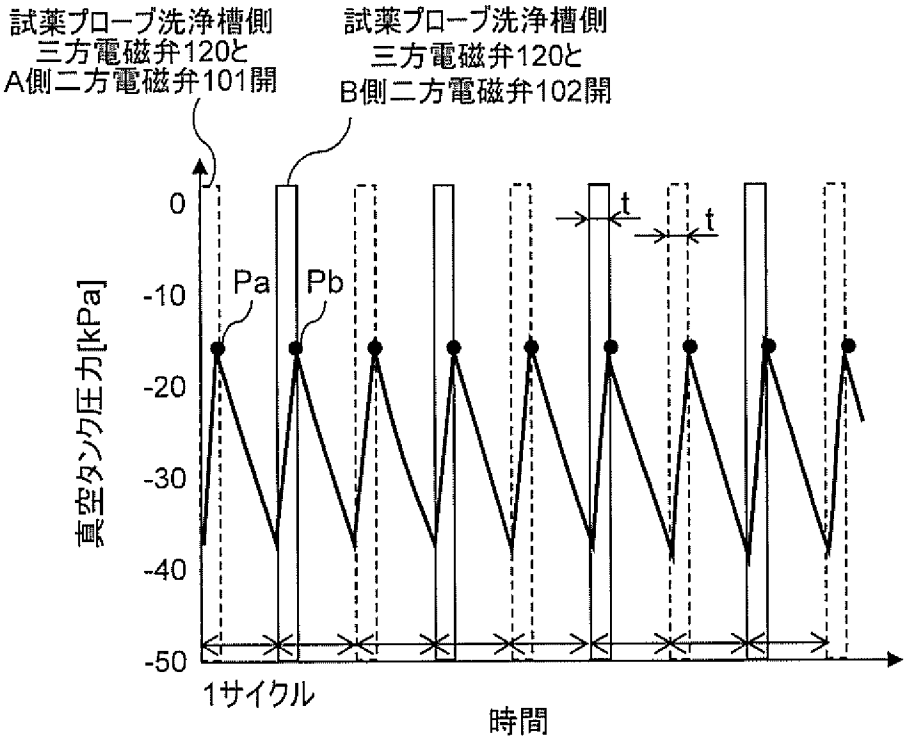
[図4]

図４


試薬プローブ洗浄槽側
三方電磁弁(120)
Open
Close
A側二方電磁弁(101)
Open
Close
B側二方電磁弁(102)
Open
Close
1サイクル

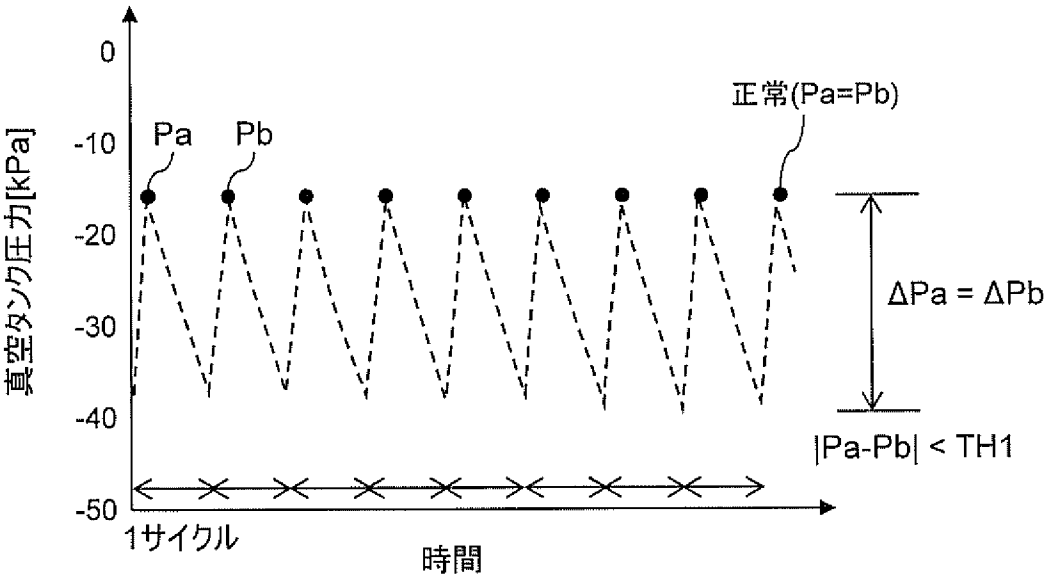
[図5A]

図５Ａ



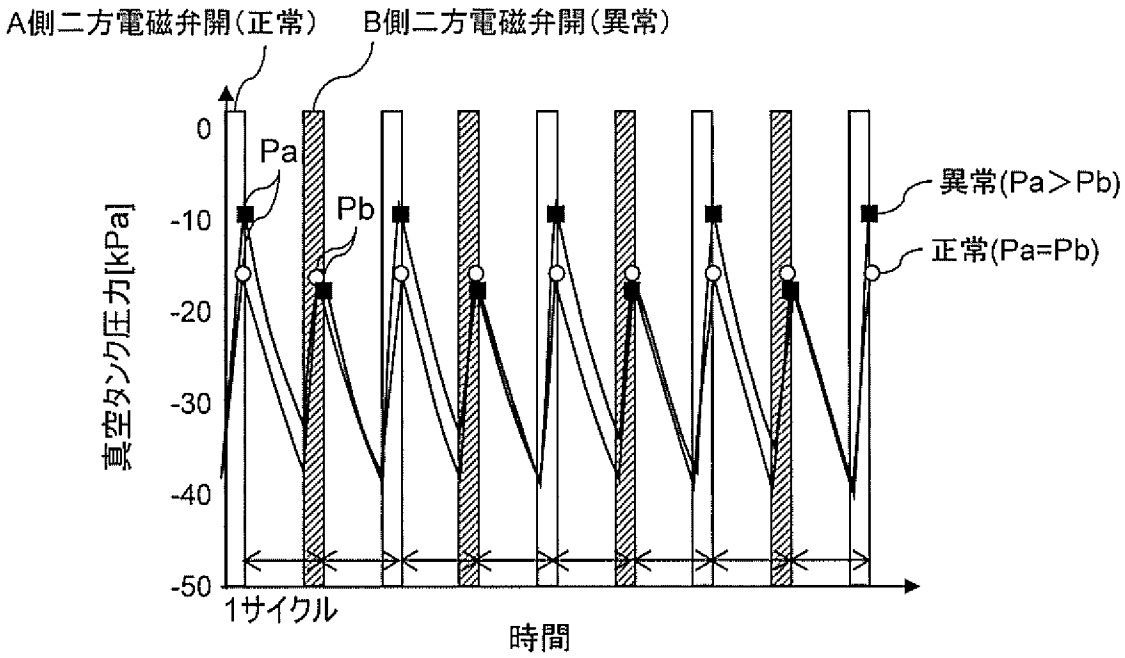
[図5B]

図５Ｂ



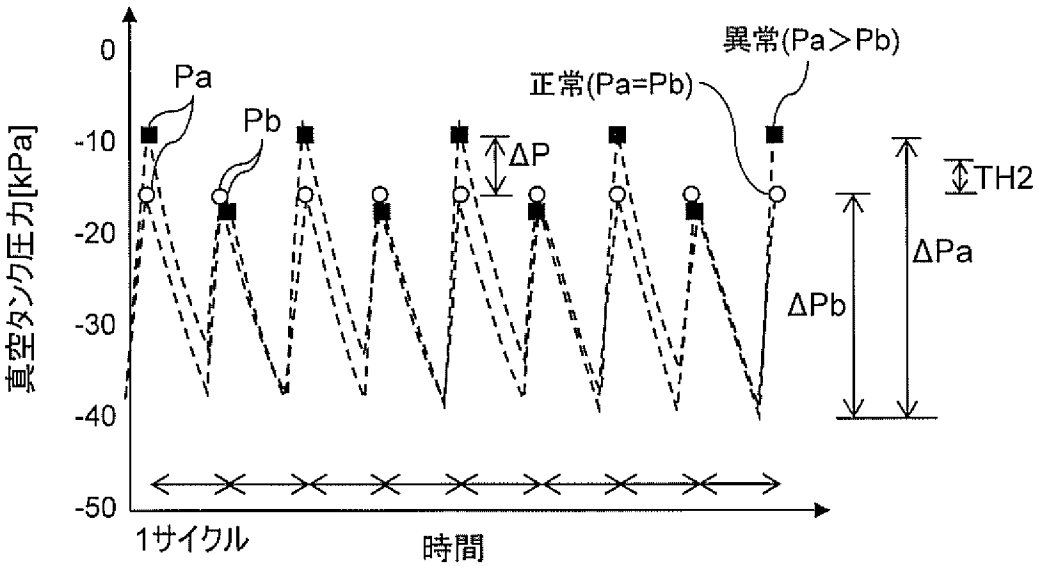
[図6A]

図６Ａ



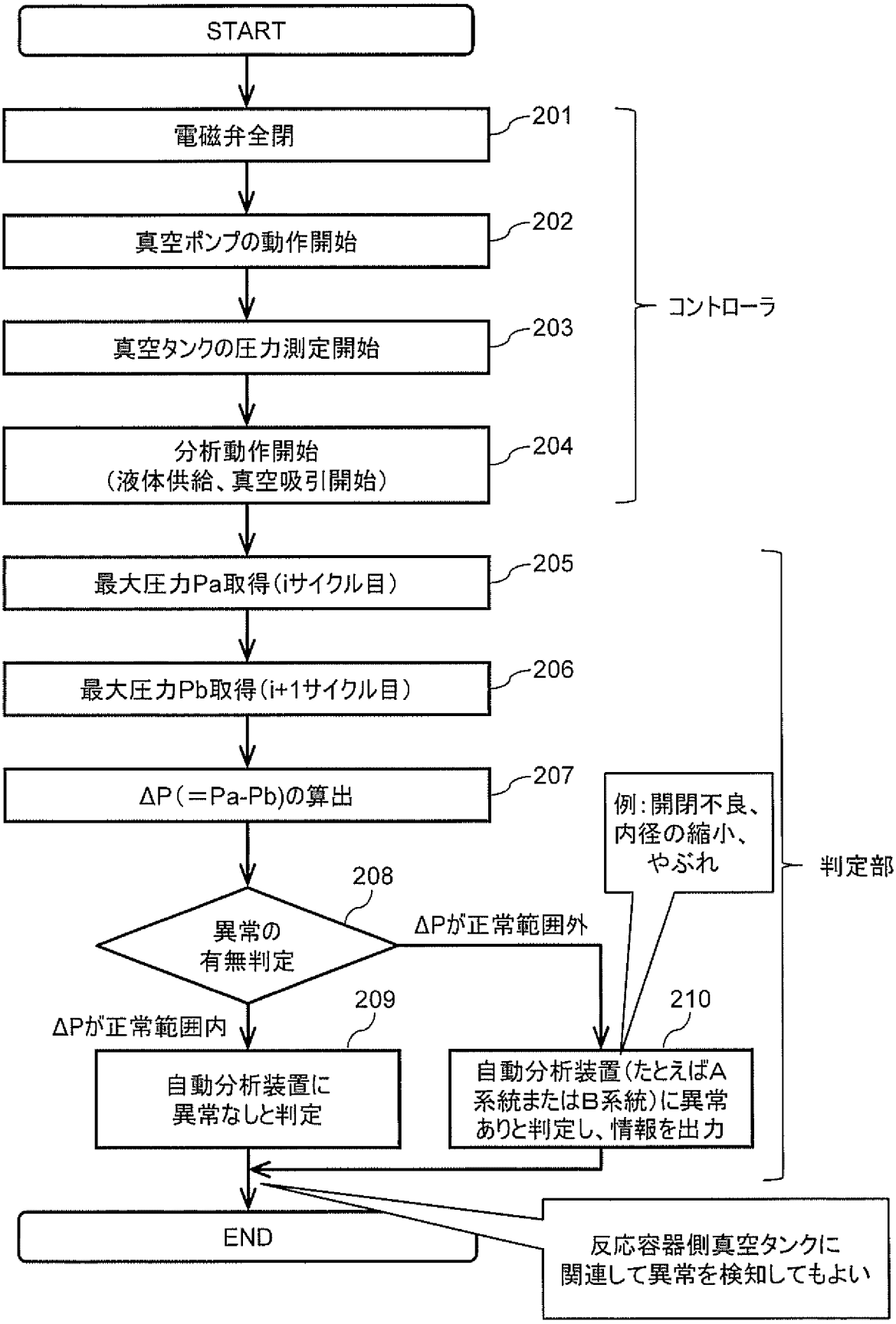
[図6B]

図６Ｂ



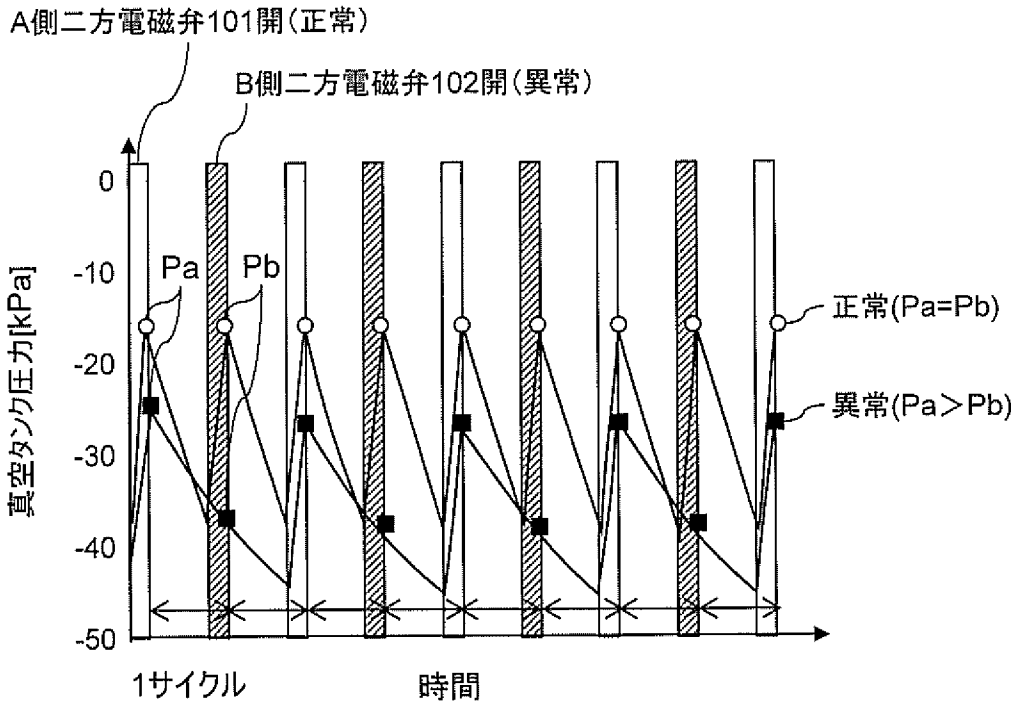
[図7]

図 7


START
電磁弁全閉
201
真空ポンプの動作開始
202
真空タンクの圧力測定開始
203
分析動作開始
（液体供給、真空吸引開始）
204
コントローラ
最大圧力Pa取得（iサイクル目）
205
最大圧力Pb取得（i+1サイクル目）
206
ΔP（＝Pa-Pb)の算出
207
例：開閉不良、
内径の縮小、
やぶれ
判定部
208
異常の
有無判定
ΔPが正常範囲外
ΔPが正常範囲内
209
210
自動分析装置に
異常なしと判定
自動分析装置（たとえばA
系統またはB系統）に異常
ありと判定し、情報を出力
END
反応容器側真空タンクに
関連して異常を検知してもよい

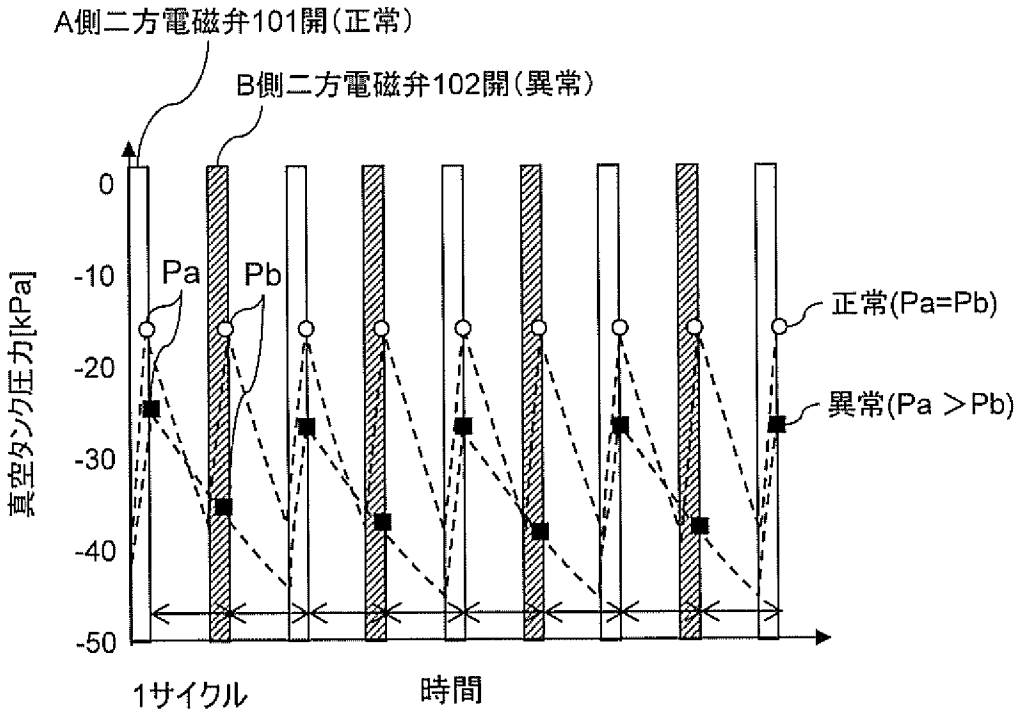
[図8A]

図８Ａ



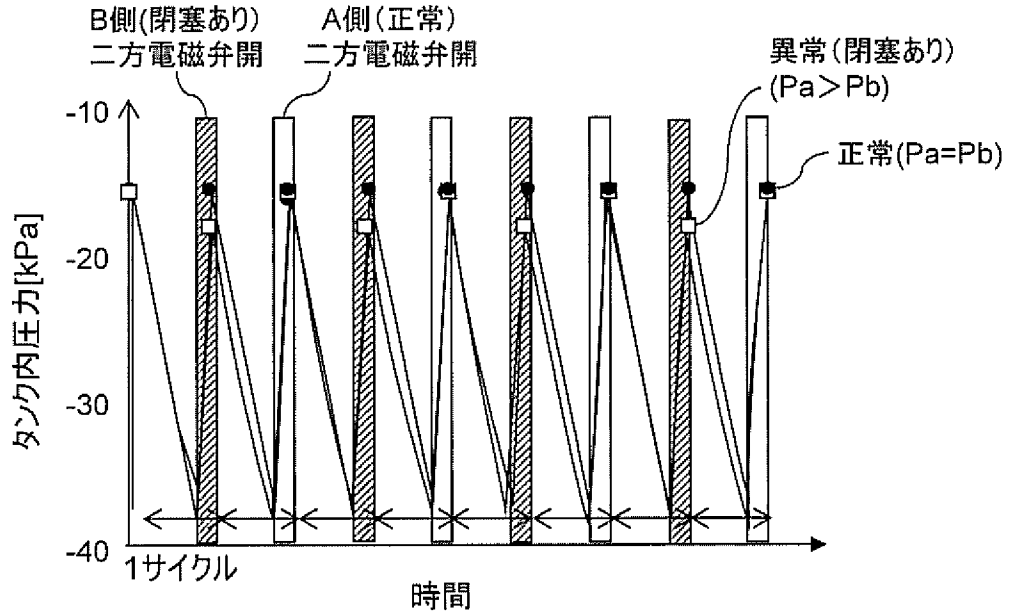
[図8B]

図８Ｂ



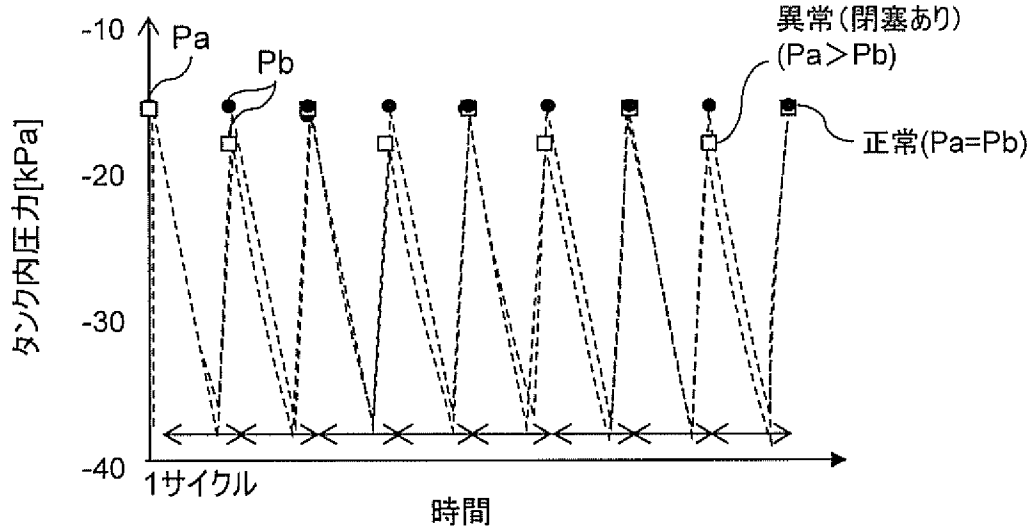
[図9A]

図９Ａ



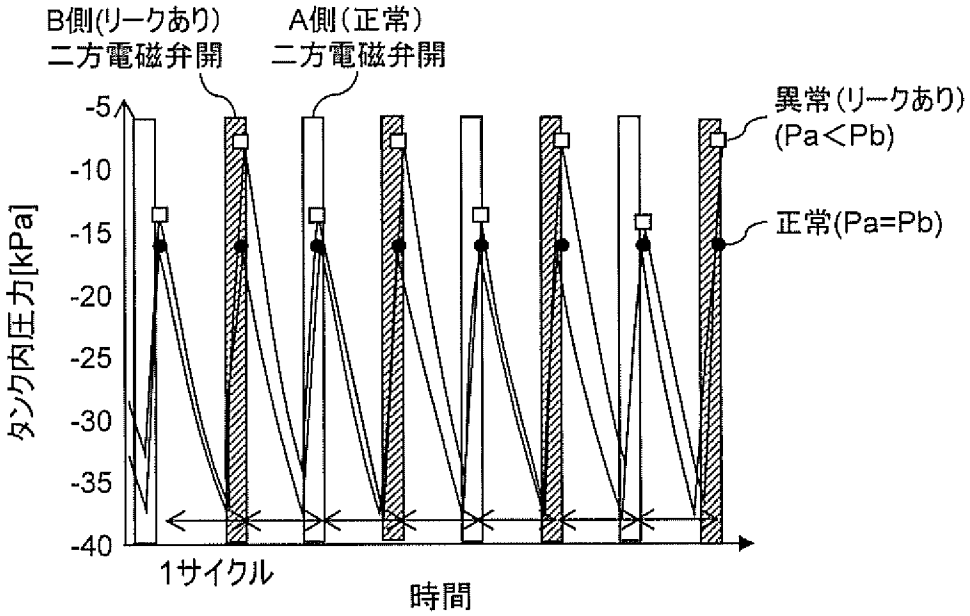
[図9B]

図９Ｂ



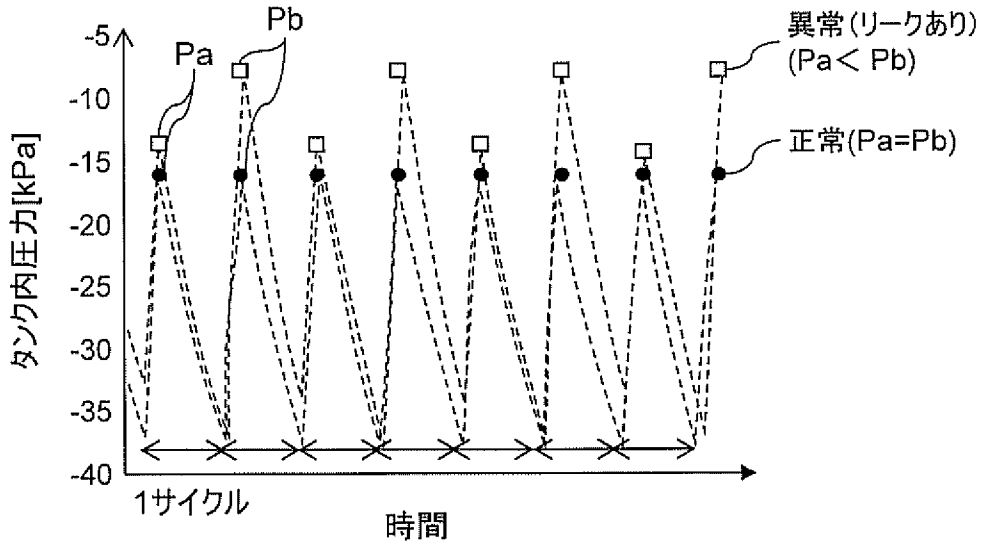
[図10A]

図１０Ａ



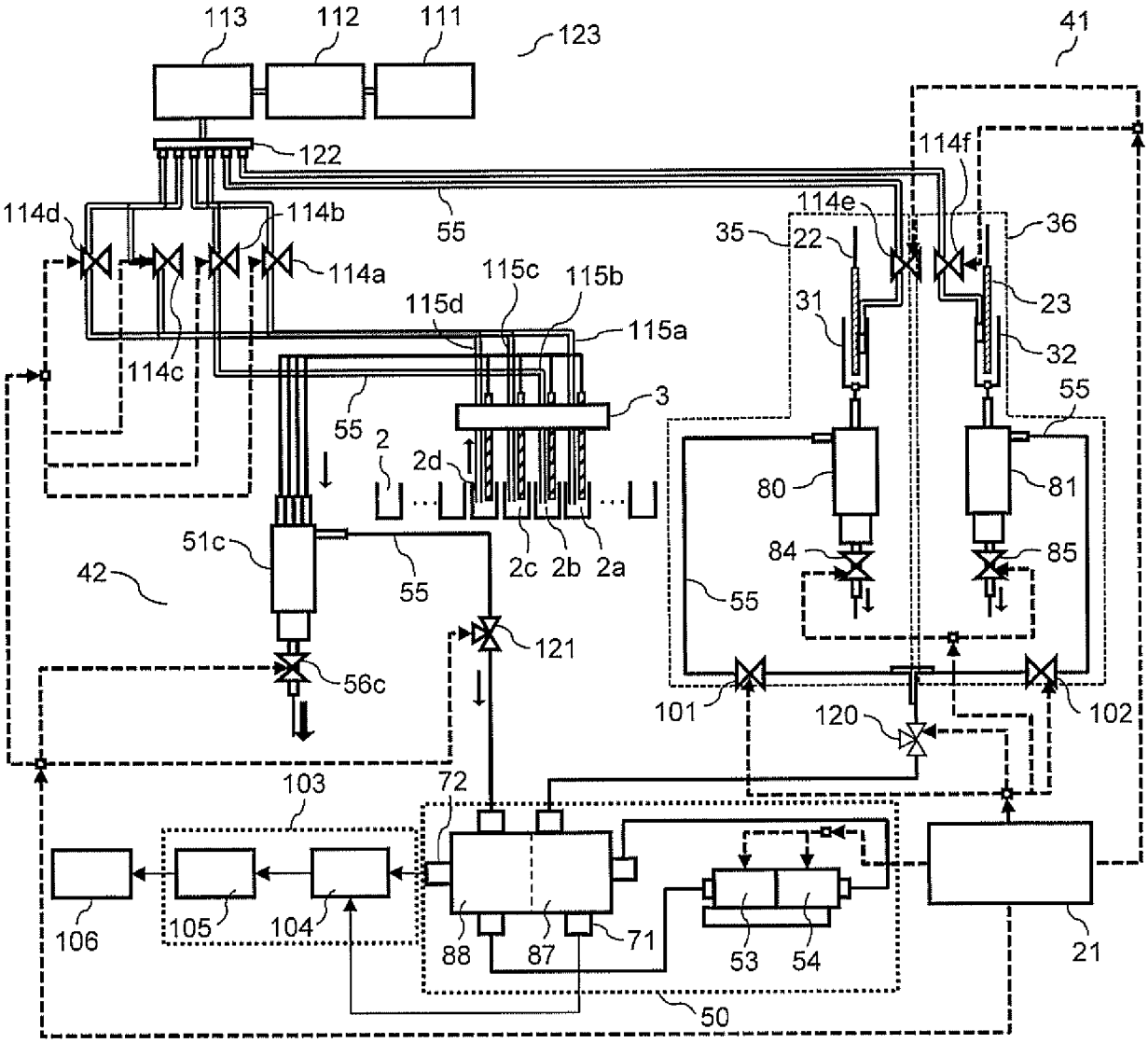
[図10B]

図１０Ｂ



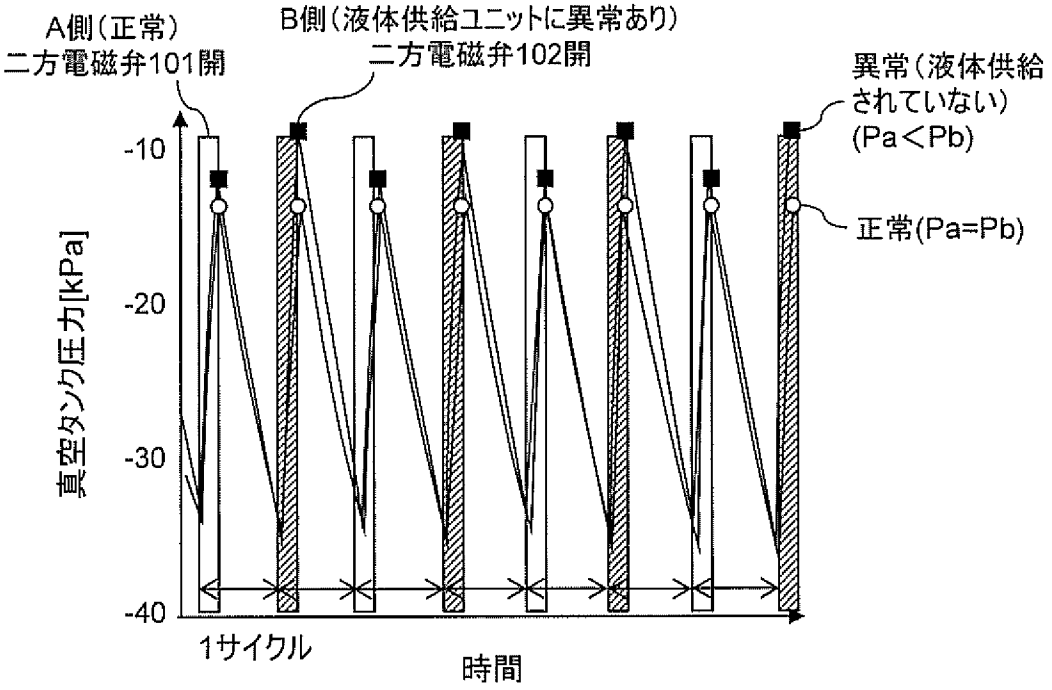
[図11]

図１１


113
112
111
123
41
122
114f
114d
114b
55
114e
35
22
36
114a
115c
115b
115d
115a
31
23
114c
32
55
3
55
2
2d
80
81
51c
2c
2b
2a
84
85
42
55
55
121
56c
101
120
102
103
72
106
105
104
88
87
71
53
54
21
50

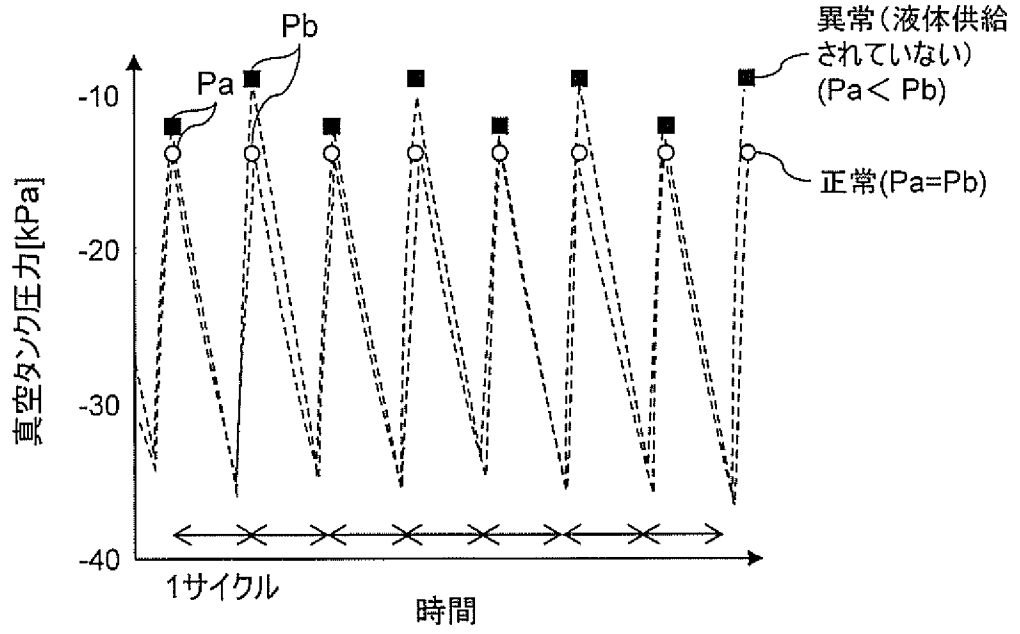
[図12A]

図１２Ａ



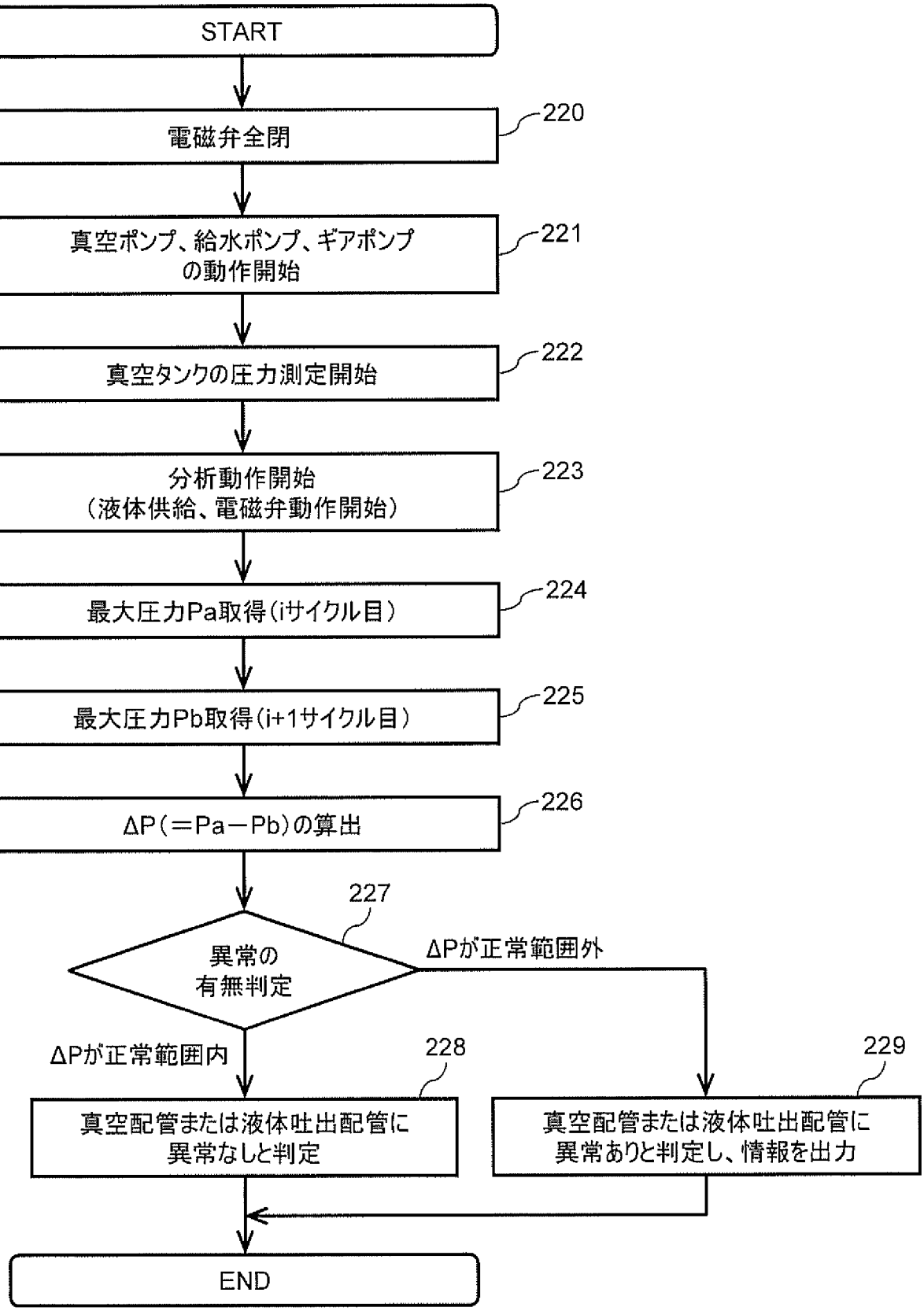
[図12B]

図１２Ｂ



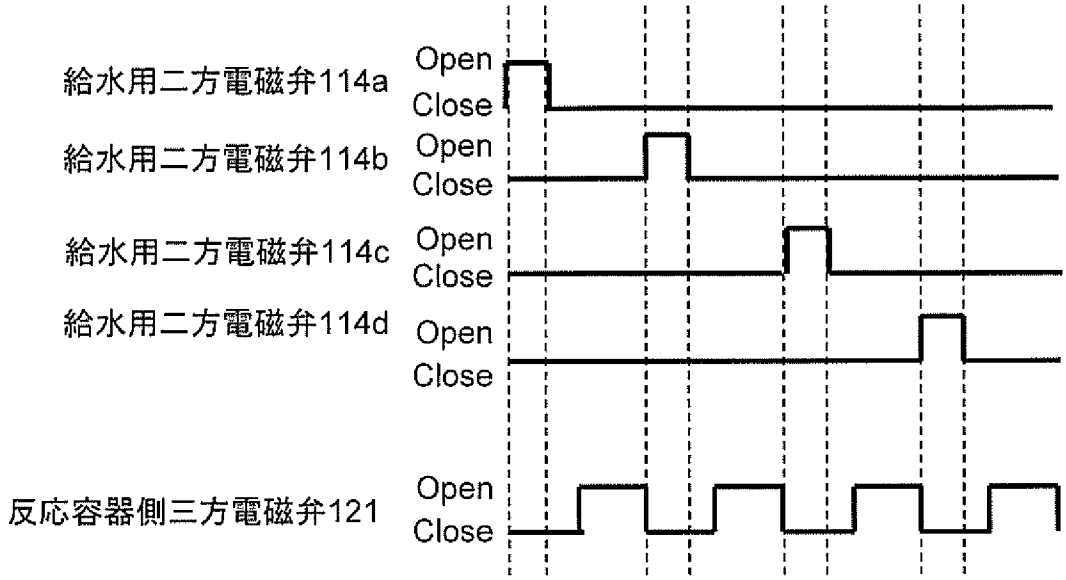
[図13]

図１３


START
電磁弁全閉
220
真空ポンプ、給水ポンプ、ギアポンプ
の動作開始
221
真空タンクの圧力測定開始
222
分析動作開始
（液体供給、電磁弁動作開始）
223
最大圧力Pa取得（iサイクル目）
224
最大圧力Pb取得（i+1サイクル目）
225
ΔP（＝Pa－Pb）の算出
226
227
異常の
有無判定
ΔPが正常範囲外
ΔPが正常範囲内
228
229
真空配管または液体吐出配管に
異常なしと判定
真空配管または液体吐出配管に
異常ありと判定し、情報を出力
END

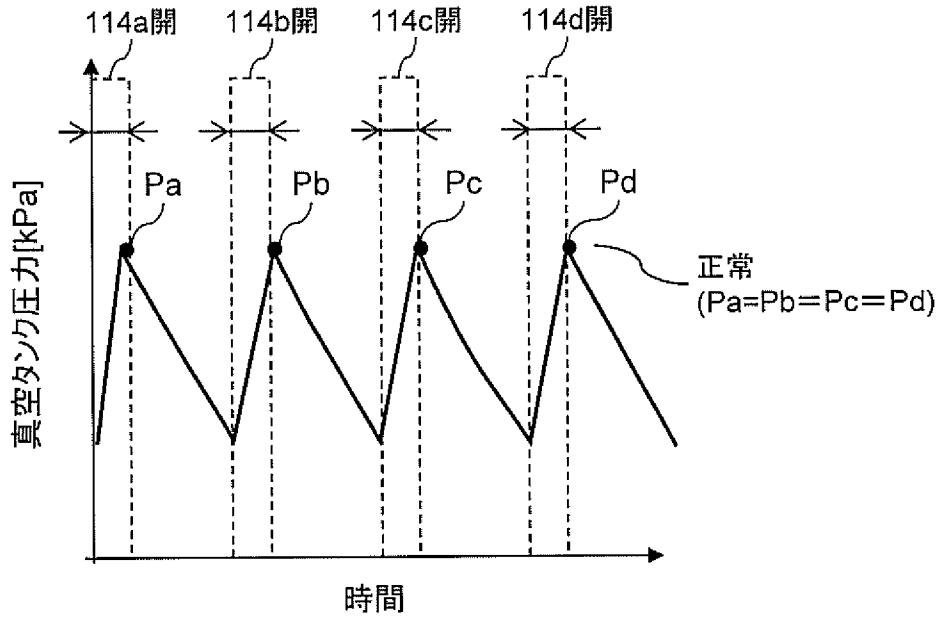
[図14]

図１４


給水用二方電磁弁114a
Open
Close
給水用二方電磁弁114b
Open
Close
給水用二方電磁弁114c
Open
Close
給水用二方電磁弁114d
Open
Close
反応容器側三方電磁弁121
Open
Close

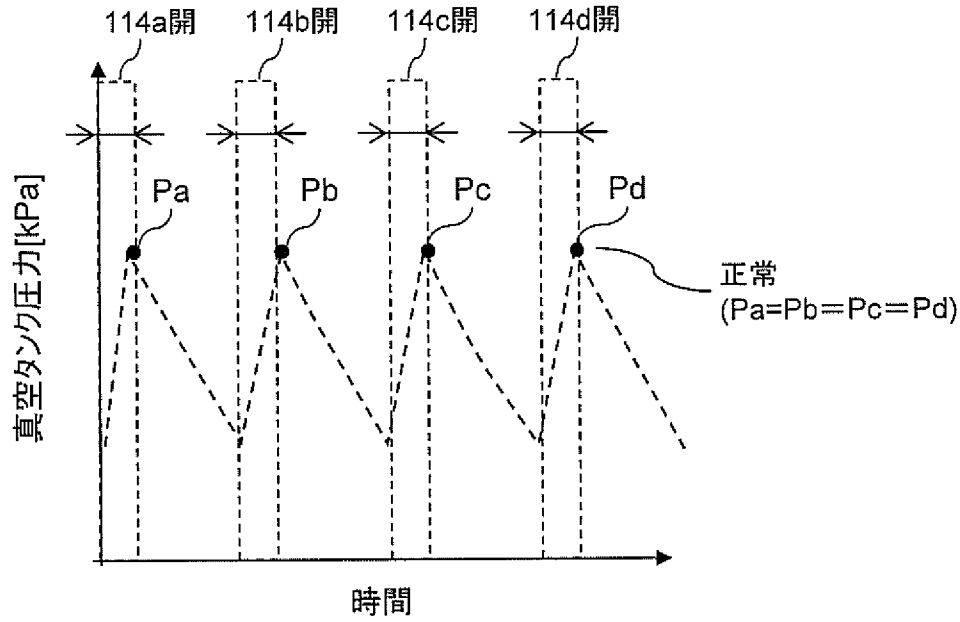
[図15A]

図１５Ａ



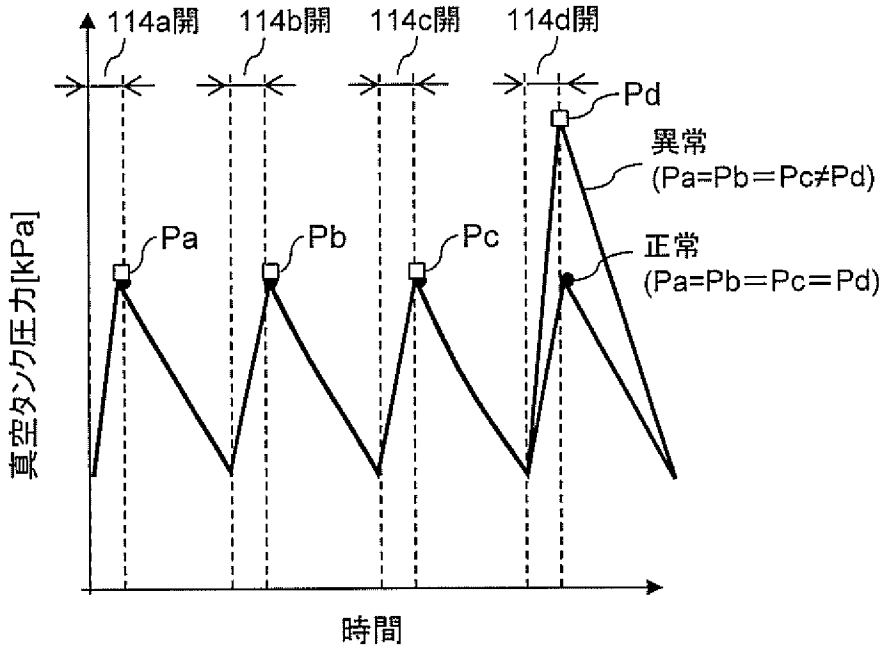
[図15B]

図１５Ｂ



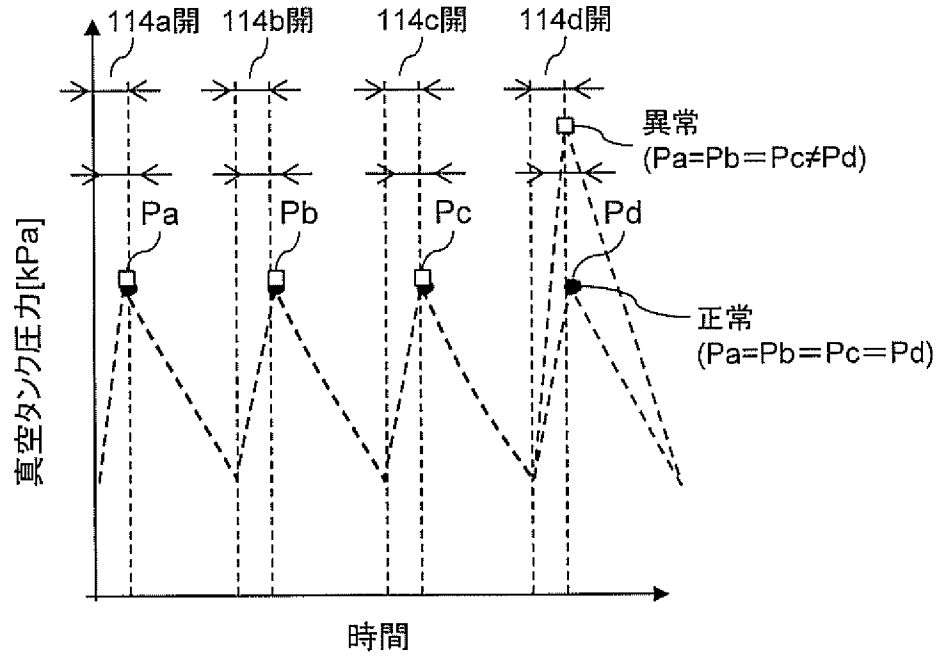
[図16A]

図１６Ａ



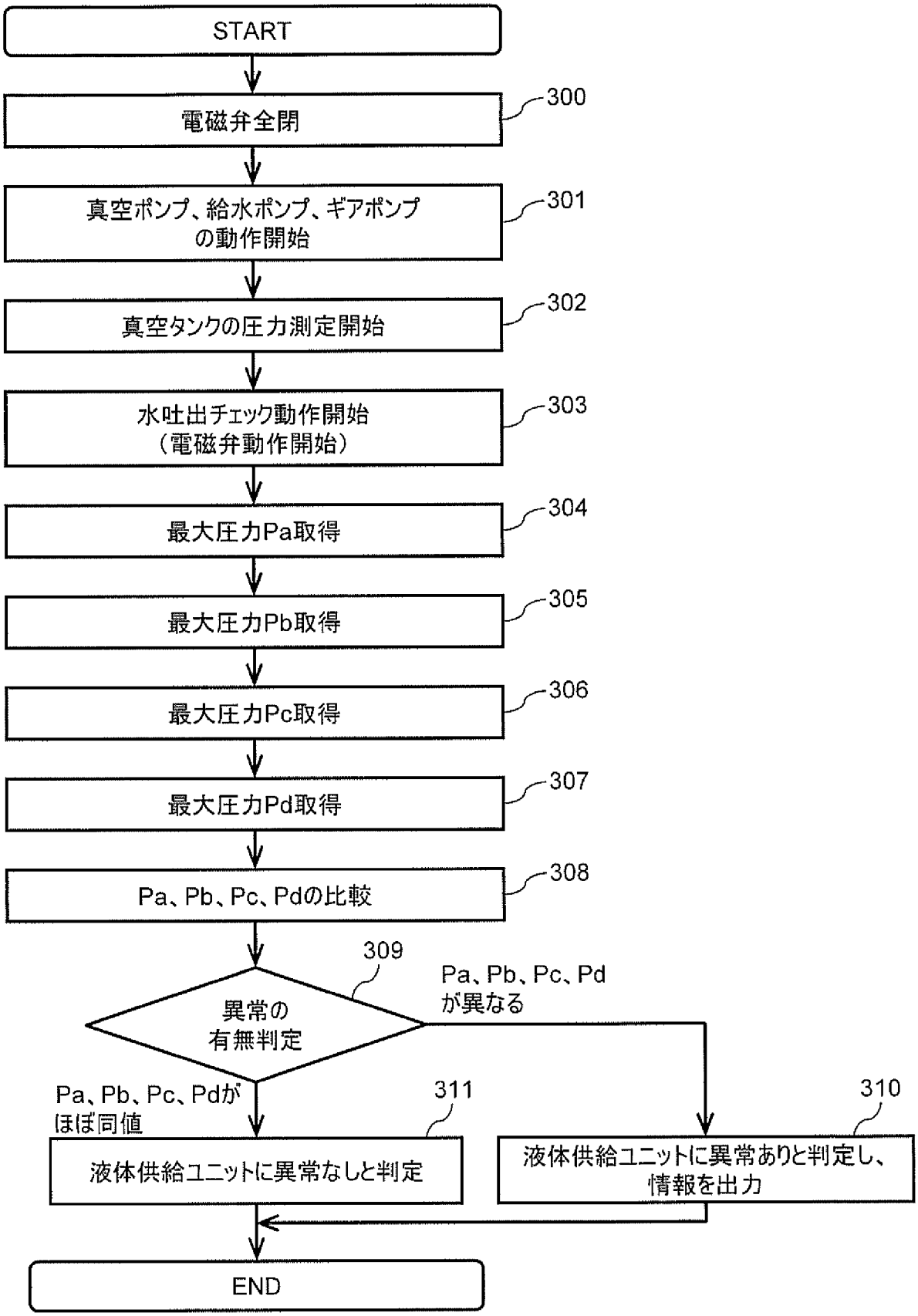
[図16B]

図１６Ｂ



[図17]

図１７


START
電磁弁全閉
300
真空ポンプ、給水ポンプ、ギアポンプの動作開始
301
真空タンクの圧力測定開始
302
水吐出チェック動作開始（電磁弁動作開始）
303
最大圧力Pa取得
304
最大圧力Pb取得
305
最大圧力Pc取得
306
最大圧力Pd取得
307
Pa、Pb、Pc、Pdの比較
308
309
異常の有無判定
Pa、Pb、Pc、Pdが異なる
Pa、Pb、Pc、Pdがほぼ同値
311
液体供給ユニットに異常なしと判定
310
液体供給ユニットに異常ありと判定し、情報を出力
END

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/017869

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 35/00(2006.01)i
FI: G01N35/00 F

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)

G01N35/00

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2019/176295 A1 (HITACHI HIGH TECH CORP) 19 September 2019 (2019-09-19) paragraphs [0027]-[0035], fig. 2	1-11
A	JP 2006-189259 A (ALOKA CO LTD) 20 July 2006 (2006-07-20) paragraphs [0021]-[0027]	1-11
A	JP 2015-025794 A (HORIBA LTD et al.) 05 February 2015 (2015-02-05) paragraphs [0007]-[0013], [0046]-[0053]	1-11
A	JP 2017-133970 A (TOSHIBA MEDICAL SYS CORP) 03 August 2017 (2017-08-03) paragraphs [0085]-[0092]	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
01 June 2022	**14 June 2022**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/017869

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2019/176295 A1	19 September 2019	US 2020/0278373 A1 paragraphs [0035]-[0043], fig. 2 EP 3767299 A1 CN 111133317 A	
JP 2006-189259 A	20 July 2006	(Family: none)	
JP 2015-025794 A	05 February 2015	CN 104345159 A KR 10-2015-0014364 A	
JP 2017-133970 A	03 August 2017	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/017869

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01N 35/00(2006.01)i
FI: G01N35/00 F

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））

G01N35/00

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２年

国際調査で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
A	WO 2019/176295 A1 (株式会社日立ハイテク) 19.09.2019 (2019-09-19) [0027]-[0035],[図2]	1-11
A	JP 2006-189259 A (アロカ株式会社) 20.07.2006 (2006-07-20) [0021]-[0027]	1-11
A	JP 2015-025794 A (株式会社堀場製作所　外１名) 05.02.2015 (2015-02-05) [0007]-[0013];[0046]-[0053]	1-11
A	JP 2017-133970 A (東芝メディカルシステムズ株式会社) 03.08.2017 (2017-08-03) [0085]-[0092]	1-11

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
01.06.2022	14.06.2022

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

福田　裕司 2J 9109

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/017869

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2019/176295 A1	19.09.2019	US 2020/0278373 A1 [0035]-[0043],FIG.2 EP 3767299 A1 CN 111133317 A	
JP 2006-189259 A	20.07.2006	（ファミリーなし）	
JP 2015-025794 A	05.02.2015	CN 104345159 A KR 10-2015-0014364 A	
JP 2017-133970 A	03.08.2017	（ファミリーなし）	