

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7474790号
(P7474790)

(45)発行日 令和6年4月25日(2024.4.25)

(24)登録日 令和6年4月17日(2024.4.17)

(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 11 (全33頁)

(21)出願番号	特願2021-575616(P2021-575616)	(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11月6日(2020.11.6)	(74)代理人	110001807 弁理士法人磯野国際特許商標事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/041606	(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	WO2021/157149	(72)発明者	亀山 大樹 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3年8月12日(2021.8.12)	(72)発明者	伊藤 匠 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
審査請求日	令和5年4月17日(2023.4.17)	(72)発明者	高橋 健一
(31)優先権主張番号	特願2020-20184(P2020-20184)		
(32)優先日	令和2年2月7日(2020.2.7)		
(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】 自動分析システム、制御装置及び洗浄方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

検体の吸引及び吐出を行うプローブ部と、
 少なくとも、前記検体が収納されている検体容器の位置から、前記検体が分注される反応容器の位置へ、前記プローブ部を移動させるプローブ移動部を備え、
 前記検体容器からの前記検体の吸引と、前記反応容器への前記検体の吐出との間で、前記プローブ部の周囲に対して洗浄液を吐出するとともに、前記反応容器への前記検体の吐出後に前記プローブ部の周囲に対して前記洗浄液を吐出する第1の洗浄を行う洗浄部と、
 を有する自動分析部と、
 不安定成分の影響を受ける項目において、前記第1の洗浄における前記洗浄液の吐出及び停止を制御する制御部と、
 を有し、
 前記制御部は、
 前記自動分析部で行われる検査が、前記不安定成分の影響を受ける項目の検査である第1の検査である場合、前記洗浄部に前記第1の洗浄を行わせ、
 前記自動分析部で行われる検査が、前記第1の検査以外の検査である第2の検査である場合、前記洗浄部に、前記検体容器からの前記検体の吸引と、前記反応容器への前記検体の吐出との間で、前記プローブ部の外側に対して前記洗浄液を吐出させないが、前記反応容器への前記検体の吐出後に前記プローブ部の周囲に対して前記洗浄液を吐出する第2の洗浄を行わせる

10

20

ことを特徴とする自動分析システム。

【請求項 2】

前記制御部は、
すべての前記第 2 の洗浄が行われた後に前記第 1 の洗浄を行う
ことを特徴とする請求項 1 に記載の自動分析システム。

【請求項 3】

検体の吸引及び吐出を行うプローブ部と、
少なくとも、前記検体が収納されている検体容器の位置から、前記検体が分注される反
応容器の位置へ、前記プローブ部を移動させるプローブ移動部を備え、
前記検体容器からの前記検体の吸引と、前記反応容器への前記検体の吐出との間で、前
記プローブ部の周囲に対して洗浄液を吐出する第 1 の洗浄を行う洗浄部と、

10

を有する自動分析部と、

所定の検査項目において、前記第 1 の洗浄における前記洗浄液の吐出及び停止を制御す
る制御部と、

を有し、

前記制御部は、前記第 1 の洗浄において、

前記検体容器からの前記検体の吸引と、前記反応容器への前記検体の吐出との間で、前記
プローブ部の周囲に対して洗浄液を吐出する第 1 1 の洗浄と、前記反応容器への前記検体
の吐出が完了した後に前記プローブ部の周囲に対して洗浄液を吐出する第 1 2 の洗浄と、
を行い、

20

前記第 1 の洗浄は、複数のサイクルに分けられ、

前記第 1 1 の洗浄と、前記第 1 2 の洗浄は、それぞれ異なるサイクルで実行される

ことを特徴とする自動分析システム。

【請求項 4】

前記第 1 1 の洗浄と、前記第 1 2 の洗浄は、それぞれが実行されるサイクルにおいて、
同一のタイミングで実行される

ことを特徴とする請求項 3 に記載の自動分析システム。

【請求項 5】

前記制御部は、

前記第 1 の洗浄において、前記プローブ部の移動を停止させた後、前記プローブ部の洗
浄を行う

30

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載の自動分析システム。

【請求項 6】

前記洗浄部は、

下方から上方へ向けて前記洗浄液を吐出し、

前記制御部は、

前記第 1 の洗浄において、前記プローブ部が前記洗浄部の位置に到達する前に、前記洗
浄液の吐出を行う

ことを特徴とする請求項 5 に記載の自動分析システム。

【請求項 7】

40

前記制御部は、

前記第 1 の洗浄において、前記プローブ部の移動を停止させずに、前記プローブ部の洗
浄を行う

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載の自動分析システム。

【請求項 8】

前記制御部は、

所定の移動速度である第 1 の移動速度で前記プローブ部の移動を開始した後、前記プロ
ーブ部の洗浄が行われる前に前記プローブ部の移動速度を、前記第 1 の移動速度より遅い
第 2 の移動速度とする

ことを特徴とする請求項 1 に記載の自動分析システム。

50

【請求項 9】

前記制御部は、
前記自動分析部で行われる検査に応じて、前記プローブ部における前記検体の吸引時間を調整し、

前記吸引時間が短いほど、前記第 1 の洗浄で行われる洗浄の時間を長くすることを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載の自動分析システム。

【請求項 10】

検体の吸引及び吐出を行うプローブ部と、
少なくとも、前記検体が収納されている検体容器の位置から、前記検体が分注される反応容器の位置へ、前記プローブ部を移動させるプローブ移動部を備え、

洗浄液を吐出する洗浄部と、

を有する自動分析装置と、

所定の検査項目において、前記洗浄液の吐出及び停止を制御する制御装置と、

を有する自動分析システムにおける前記制御装置であって、

前記制御装置は、

前記自動分析装置で行われる検査に関する情報を取得する取得部と、

前記自動分析装置で行われる検査が、特定の検査である第 1 の検査である場合、前記検体容器からの前記検体の吸引と、前記反応容器への前記検体の吐出との間で、前記プローブ部の周囲に対して前記洗浄液を吐出する第 1 の洗浄を、前記洗浄部に行わせ、前記自動分析装置で行われる検査が、前記第 1 の検査以外の検査である第 2 の検査である場合、前記洗浄部に、前記検体容器からの前記検体の吸引と、前記反応容器への前記検体の吐出との間で、前記プローブ部の外側に対して前記洗浄液を吐出させない第 2 の洗浄を行わせる洗浄制御部を

有し、

前記洗浄制御部は、前記第 1 の洗浄において、

前記検体容器からの前記検体の吸引と、前記反応容器への前記検体の吐出との間で、前記プローブ部の周囲に対して洗浄液を吐出する第 1 1 の洗浄と、前記反応容器への前記検体の吐出が完了した後に前記プローブ部の周囲に対して洗浄液を吐出する第 1 2 の洗浄と、
を行い、

前記第 1 の洗浄は、複数のサイクルに分けられ、

前記第 1 1 の洗浄と、前記第 1 2 の洗浄は、それぞれ異なるサイクルで実行される

ことを特徴とする制御装置。

【請求項 11】

検体の吸引及び吐出を行うプローブ部と、

少なくとも、前記検体が収納されている検体容器の位置から、前記検体が分注される反応容器の位置へ、前記プローブ部を移動させるプローブ移動部を備え、

洗浄液を吐出する洗浄部と、

を有する自動分析装置と、

所定の検査項目において、前記洗浄液の吐出及び停止を制御する制御装置と、

を有する自動分析システムにおいて、

前記制御装置が、

前記自動分析装置で行われる検査に関する情報を取得する取得ステップと、

前記自動分析装置で行われる検査が、特定の検査である第 1 の検査である場合、前記検体容器からの前記検体の吸引と、前記反応容器への前記検体の吐出との間で、前記プローブ部の周囲に対して洗浄液を吐出する第 1 の洗浄を前記洗浄部に行う第 1 の洗浄ステップと、

前記自動分析装置で行われる検査が、前記第 1 の検査以外の検査である第 2 の検査である場合、前記洗浄部に、前記検体容器からの前記検体の吸引と、前記反応容器への前記検体の吐出との間で、前記プローブ部の外側に対して前記洗浄液を吐出させない第 2 の洗浄を行う第 2 の洗浄ステップと

10

20

30

40

50

を~~実行し、~~
前記第1の洗浄ステップにおいて、前記制御装置が、
前記検体容器からの前記検体の吸引と、前記反応容器への前記検体の吐出との間で、前記
プローブ部の周囲に対して洗浄液を吐出する第11の洗浄と、前記反応容器への前記検体
の吐出が完了した後に前記プローブ部の周囲に対して洗浄液を吐出する第12の洗浄と、
を行い、
前記第1の洗浄は、複数のサイクルに分けられ、
前記第11の洗浄と、前記第12の洗浄は、それぞれ異なるサイクルで実行される
ことを特徴とする洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、検体の分光計測を行う自動分析システム、制御装置及び洗浄方法の技術に関
する。

【背景技術】

【0002】

血液検査や、尿検査等において、検体を分注する検体プローブが洗浄された後、当該洗
浄後に検体プローブが検体中に一定量挿入される。そして、検体プローブが検体を吸引し
、吸引した検体を反応容器に吐出する。その後、検体が吐出された反応容器に試薬が吐出
され、攪拌が行われる。そして、攪拌後における検体の吸光度が測定される手法が一般的
に行われている。

20

【0003】

特許文献1には、「被検試料の分離処理により上層と下層とに分離した試料が収容され
た試料容器から前記上層の試料を分注して、その上層試料と試薬との混合液を測定するこ
とで所定の検査項目を分析する自動分析装置において、前記試料容器内の前記上層試料を
下端から吸引して反応容器に吐出する分注を行う分注プローブと、前記試料容器内の前記
上層試料と前記分注プローブの下端との接触を検出する検出器と、前記上層と下層とに分
離される前の被検試料に含まれ、前記上層試料を用いて検査する検査項目に影響を与える
所定の成分の分析値を取得する取得部と、前記分注プローブを前記試料容器内に下降させ
、前記分析値及び前記検出器により検出された検出信号に基づいて前記分注プローブの下
端を前記上層試料中の少なくとも2つの異なった位置に停止させる駆動制御部とを備え、
前記駆動制御部は、前記分析値が予め設定された上限値以下である場合に前記分注プロー
ブの下端が前記上層試料と接触した位置から第1の距離下方で前記上層試料中に位置する
第1の吸引位置に前記分注プローブを停止させ、前記分析値が前記上限値を超えている場
合に前記分注プローブの下端が前記第1の吸引位置よりも更に下方で前記上層試料中に位
置する第2の吸引位置に前記分注プローブを停止させることを特徴とする」自動分析シス
テム及び検査システムが開示されている（請求項1参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

40

【文献】特許5931540号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

血液検査の場合、自動分析システムで測定される検体（血漿・血清等）は真空採血管で
採血後に遠心分離され、遠心分離後の検体の血清や血漿が分析される。ここで、遠心分離
後の検体にはある特定項目のみ測定結果が安定しない成分（以降、不安定成分と称する）
が存在することが分かってきた。また、そのような不安定成分は遠心分離後における検体
の上澄み付近に存在していることも分かってきた。

【0006】

50

特許文献 1 に記載されているように、検体吸引時において、検体プローブの検体中への挿入量を深く（大きく）すれば、上澄み付近に存在する不安定成分が検体プローブ中に吸引されずに済む。しかし、検体の吸引後に検体プローブを検体中から引き抜く際に、どうしても検体プローブの側面に不安定成分が付着してしまう。検体プローブの側面に不安定成分が付着していると、反応容器への検体の吐出時に検体プローブの側面を回り込むように検体が吐出されてしまう。このため、吐出された検体に不安定成分が混入してしまう（詳細は後記する）。これにより、安定した測定結果が得られないという課題がある。

【0007】

このような背景に鑑みて本発明がなされたのであり、本発明は、信頼性の高い測定結果を得ることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記した課題を解決するため、本発明は、検体の吸引及び吐出を行うプローブ部と、少なくとも、前記検体が収納されている検体容器の位置から、前記検体が分注される反応容器の位置へ、前記プローブ部を移動させるプローブ移動部を備え、前記検体容器からの前記検体の吸引と、前記反応容器への前記検体の吐出との間で、前記プローブ部の周囲に対して洗浄液を吐出するとともに、前記反応容器への前記検体の吐出後に前記プローブ部の周囲に対して前記洗浄液を吐出する第 1 の洗浄を行う洗浄部と、を有する自動分析部と、不安定成分の影響を受ける項目において、前記第 1 の洗浄における前記洗浄液の吐出及び停止を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記自動分析部で行われる検査が、前記不安定成分の影響を受ける項目の検査である第 1 の検査である場合、前記洗浄部に前記第 1 の洗浄を行わせ、前記自動分析部で行われる検査が、前記第 1 の検査以外の検査である第 2 の検査である場合、前記洗浄部に、前記検体容器からの前記検体の吸引と、前記反応容器への前記検体の吐出との間で、前記プローブ部の外側に対して前記洗浄液を吐出させないが、前記反応容器への前記検体の吐出後に前記プローブ部の周囲に対して前記洗浄液を吐出する第 2 の洗浄を行わせることを特徴とする。

その他の解決手段は実施形態中において適宜記載する。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、信頼性の高い測定結果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】第 1 実施形態に係る自動分析システムの構成図である。

【図 2 A】検体プローブ洗浄部の上面図を示す図（その 1）である。

【図 2 B】検体プローブ洗浄部の斜視図（その 1）である。

【図 2 C】検体プローブ洗浄部の断面図（その 1）である。

【図 3 A】検体プローブ洗浄部の上面図を示す図（その 2）である。

【図 3 B】検体プローブ洗浄部の斜視図（その 2）である。

【図 3 C】検体プローブ洗浄部の断面図（その 2）である。

【図 4 A】これまでの手法の課題を示す図（その 1）である。

【図 4 B】これまでの手法の課題を示す図（その 2）である。

【図 4 C】これまでの手法の課題を示す図（その 3）である。

【図 4 D】これまでの手法の課題を示す図（その 4）である。

【図 4 E】これまでの手法の課題を示す図（その 5）である。

【図 4 F】これまでの手法の課題を示す図（その 6）である。

【図 5 A】本実施形態における途中洗浄における手法を説明する図（その 1）である。

【図 5 B】本実施形態における途中洗浄における手法を説明する図（その 2）である。

【図 5 C】本実施形態における途中洗浄における手法を説明する図（その 3）である。

【図 5 D】本実施形態における途中洗浄における手法を説明する図（その 4）である。

【図 5 E】本実施形態における途中洗浄における手法を説明する図（その 5）である。

10

20

30

40

50

- 【図 5 F】本実施形態における途中洗浄における手法を説明する図（その 6）である。
- 【図 5 G】本実施形態における途中洗浄における手法を説明する図（その 7）である。
- 【図 5 H】本実施形態における途中洗浄における手法を説明する図（その 8）である。
- 【図 6】第 2 の洗浄におけるタイミングチャートを示す図である。
- 【図 7】第 1 実施形態における第 1 の洗浄を示すタイミングチャートを示す図である。
- 【図 8】第 1 実施形態の第 1 の洗浄における検体プローブの回転速度の時間変化を示す図である。
- 【図 9】第 2 実施形態における第 1 の洗浄を示すタイミングチャートを示す図である。
- 【図 10】第 2 実施形態の第 1 の洗浄における検体プローブの回転速度の時間変化を示す図である。
- 【図 11】第 3 実施形態における第 1 の洗浄を示すタイミングチャートを示す図である。
- 【図 12】第 3 実施形態の第 1 の洗浄における検体プローブの回転速度の時間変化を示す図である。
- 【図 13】第 4 実施形態における第 1 の洗浄を示すタイミングチャートを示す図である。
- 【図 14 A】2 サイクルへの分け方を示す図である。
- 【図 14 B】2 サイクルでの第 1 の洗浄を示すタイミングチャートである。
- 【図 15 A】3 サイクルへの分け方を示す図である。
- 【図 15 B】3 サイクルでの第 1 の洗浄を示すタイミングチャートである。
- 【図 16】本実施形態に係るコントローラの機能ブロック図である。
- 【図 17】本実施形態に係るコントローラのハードウェア構成を示す図である。
- 【図 18】第 1 の洗浄と第 2 の洗浄との切替処理の手順を示すフローチャートである。
- 【図 19】第 6 実施形態における動作登録データの例を示す図である。
- 【図 20 A】第 6 実施形態における動作順リストデータの例を示す図（その 1）である。
- 【図 20 B】第 6 実施形態における動作順リストデータの例を示す図（その 2）である。
- 【図 20 C】第 6 実施形態における動作順リストデータの例を示す図（その 3）である。
- 【発明を実施するための形態】

【0011】

次に、本発明を実施するための形態（「実施形態」という）について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。

【0012】

[第 1 実施形態]

<システム構成>

図 1 は、第 1 実施形態に係る自動分析システム 1 の構成図である。

図 1 に示す自動分析システム 1 は、自動分析装置 100 と、コントローラ 200 とを有する。

自動分析装置 100 では、複数の反応容器 131 に検体 P（図 4 A 等参照）と試薬とが各々分注される。そして、反応容器 131 に分注された検体 P と、試薬が反応する。反応した検体 P と、試薬とを反応液体と称する。自動分析システム 1 は、反応液体を測定する装置であり、反応ディスク 130、試薬ディスク 140、検体搬送部 151、試薬分注部 161、試薬用シリンジ 162、検体分注部 121 を備えている。また、自動分析システム 1 は、検体用シリンジ 123、反応容器洗浄部 171、光源 172、分光光度計 173、攪拌部 181、洗浄用ポンプ 174、検体プローブ洗浄部 110、洗浄槽 163、182 を備えている。本実施形態の自動分析システム 1 は、検体分注部 121、検体プローブ洗浄部 110 について特徴を有するものである。

【0013】

反応ディスク 130 には反応容器 131 が円周上に並んで配置されている。反応ディスク 130 の近傍には検体容器 152 を載設しているラック 153 を移動する検体搬送部 151 が設置されている。検体容器 152 には、検体 P（本実施形態では血漿・血清 P（図 4 A 参照））が分注されている。

【0014】

10

20

30

40

50

反応ディスク 130 と検体搬送部 151 との間には、検体プローブ 122 を回転及び上下動可能な検体分注部 121 が設置されている。また、検体プローブ 122 には検体用シリンジ 123 が接続している。検体用シリンジ 123 が駆動することにより、検体プローブ 122 による検体 P の吸引及び吐出が行われる。

検体プローブ 122 は、検体容器 152 から検体 P を吸引すると、検体分注部 121 によって上昇した後、回転軸を中心に円弧を描きながら反応容器 131 の位置まで移動する。検体プローブ 122 が反応容器 131 の位置まで移動すると、検体分注部 121 によって検体プローブ 122 が下降し、反応容器 131 へ検体 P を分注する。

【0015】

検体プローブ洗浄部 110 は、検体プローブ 122 の外側を洗浄水 W (図 2C 等参照) によって洗浄する。検体プローブ洗浄部 110 による検体プローブ 122 の洗浄は、以下の 2 つがある。(1) 検体容器 152 からの検体 P の吸引と反応容器 131 への検体 P の吐出との間に行われる途中洗浄 E1 (図 7 等参照)。(2) 反応容器 131 への検体 P の吐出後に行われる分注後洗浄 E2 (図 6 等参照)。そして、途中洗浄 E1 及び分注後洗浄 E2 の双方を行う動作を第 1 の洗浄と称し、分注後洗浄 E2 のみを行う動作を第 2 の洗浄と称する。検体プローブ洗浄部 110 による洗浄については後記する。

【0016】

試薬ディスク 140 には複数の試薬容器 141 が円周上に載置可能である。試薬ディスク 140 は保冷されている。

【0017】

反応ディスク 130 と試薬ディスク 140 との間には、試薬プローブ 164 を回転及び上下動可能な試薬分注部 161 が設置されている。試薬プローブ 164 には試薬用シリンジ 162 が接続されている。試薬用シリンジ 162 が駆動することにより、試薬プローブ 164 による試薬の吸引及び吐出が行われる。試薬プローブ 164 は、試薬容器 141 から試薬を吸引すると、試薬分注部 161 によって上昇した後、回転軸を中心に円弧を描きながら反応容器 131 の位置まで移動する。試薬プローブ 164 が反応容器 131 の位置まで移動すると、検体分注部 121 によって検体プローブ 122 が下降し、反応容器 131 へ検体 P を分注する。

【0018】

また、反応ディスク 130 の周囲には、洗浄槽 163, 182、反応容器洗浄部 171、攪拌部 181 が配置されている。攪拌部 181 は、反応容器 131 に分注された検体 P と試薬とを攪拌する。複数設置されている洗浄槽 163, 182 のそれぞれは、試薬プローブ 164、攪拌部 181 を洗浄する。従って、それぞれの洗浄槽 163, 182 は、試薬プローブ 164、攪拌部 181 の動作範囲上に設置されている。

【0019】

また、反応容器洗浄部 171 には洗浄用ポンプ 174 が接続されている。反応容器洗浄部 171 は洗浄用ポンプ 174 から供給される洗浄液を用いて反応容器 131 の洗浄を行う。反応容器洗浄部 171 は、分光計測が終了した反応容器 131 を洗浄する。複数の反応容器 131 の分光測定が終了した後、まとめて反応容器 131 の洗浄が行われることが望ましい。

【0020】

また、検体 P と試薬とが攪拌された反応容器 131 は光源 172 によって光を照射され、反応容器 131 を透過した光が分光光度計 173 によって分光計測される。これによって、検体 P と試薬との反応が分析される。

【0021】

また、検体プローブ 122 を洗剤で洗浄する洗剤洗浄部 184 が、検体プローブ 122 回転移動軌跡上に配置されている。通常、1 つの検体容器 152 から複数回、連続して反応容器 131 への分注が行われる。つまり、1 つの検体容器 152 から、それぞれ異なる複数の反応容器 131 へ検体 P が分注される。1 つの検体容器 152 からの分注が終了した時点で、洗剤洗浄部 184 で検体プローブ 122 が洗浄される。この際、検体プローブ

10

20

30

40

50

122の外側が洗剤洗浄部184によって洗剤洗浄される。洗剤洗浄部184は、洗剤が収納されているボトルの形式を有しており、検体プローブ122が当該ボトルに挿入されることで洗浄される手法でもよい。あるいは、洗剤洗浄部184に対して別途接続される洗剤容器（不図示）から洗剤が供給され、検体プローブ122に洗剤が吐出されることによって検体プローブ122が洗浄される手法でもよい。

【0022】

さらに、検体分注部121、検体用シリンジ123、検体プローブ洗浄部110、試薬分注部161、試薬用シリンジ162、攪拌部181にコントローラ200が接続されている。さらに、試薬ディスク140、検体搬送部151、洗浄用ポンプ174、分光光度計173等にコントローラ200が接続されている。また、図1では、接続線を示していないが、反応ディスク130、各洗浄槽163, 182、光源172にもコントローラ200が接続されている。つまり、コントローラ200は、検体分注部121、検体用シリンジ123、検体プローブ洗浄部110、試薬分注部161、試薬用シリンジ162、攪拌部181、反応ディスク130、試薬ディスク140、検体搬送部151、洗浄用ポンプ174、分光光度計173、各洗浄槽163, 182、光源172を制御している。これらの制御のうち、検体用シリンジ123、検体プローブ洗浄部110の制御については後記して説明する。

10

【0023】

<検体プローブ洗浄部110>

図2A～図2Cは、検体プローブ洗浄部110の具体的な構成を示す図である。図2Aは検体プローブ洗浄部110A(110)の上面図を示し、図2Bは検体プローブ洗浄部110Aの斜視図、図2Cは検体プローブ洗浄部110Aの図2AにおけるA-A断面図を示す。

20

ここで、図2A～図2Cに示す検体プローブ洗浄部110Aは、洗浄水Wを検体プローブ122に対して下方から吐出する例を示している。

図2A～図2Cに示すように、検体プローブ洗浄部110Aは、洗浄水吐出部111A、洗浄水回収部112A、洗浄水移送部113Aを有する。なお、図2Cにおいて洗浄水Wの移動経路が破線矢印で示されている。図2A及び図2Bに示す例では、洗浄水Wの吐出向きが上向きになるよう、洗浄水吐出部111Aが構成されている。洗浄水移送部113Aを介して洗浄水吐出部111Aから上向きに吐出された洗浄水Wは、検体プローブ122の外側を洗浄した後、洗浄水回収部112Aから回収される。

30

なお、検体プローブ122は、図2Aの紙面横方向に移動する（実線矢印の方向）。なお、紙面左側が検体容器152側、紙面右側が反応容器131側としている。ただし、検体プローブ122の移動方向は、この方向に限らない。

【0024】

前記したように、図2A～図2Cでは、検体プローブ122が検体容器152の位置（図2Aの紙面左側）から反応容器131の方向（図2Aの紙面右側）へ移動する（実線矢印）。その際、検体プローブ122は、洗浄水Wの吐出方向と対向する方向に移動する。これにより、洗浄水Wの飛散が発生する可能性がある。そのような場合、コントローラ200は検体プローブ122が検体容器152の位置から検体プローブ洗浄部110に到達する前に洗浄水Wを予め吐出させておく（図7、図8で後記）。そして、コントローラ200は、検体プローブ122が検体プローブ洗浄部110に到達すると検体プローブ122を停止させる。洗浄水Wの吐出が停止し、すべての洗浄水Wが洗浄水回収部112Aから回収された後に検体プローブ122の移動が再開される。このようにすることで、洗浄水Wの飛散を減少することができる。

40

【0025】

なお、検体プローブ122の移動方向が、図2A及び図2Bの例とは逆向きになるよう、検体プローブ洗浄部110Aを設置することも可能である。このような場合、洗浄水Wの吐出方向と検体プローブ122の移動方向が同じとなる。つまり、洗浄水Wの吐出方向と、検体プローブ122の移動方向とが対向しない。このようにすることで、検体プロー

50

ブ 1 2 2 が検体容器 1 5 2 の位置から反応容器 1 3 1 側に移動する際において、一度停止することなく動作させても（図 9、図 1 0 で後記）飛散量は僅かとなる。このような場合、検体プローブ洗浄部 1 1 0 の壁 1 1 4 A を高くする等の工夫で飛散を抑制することが可能である。なお、図 2 C の符号 D 1 については後記する。

【 0 0 2 6 】

図 3 A ~ 図 3 C は、検体プローブ洗浄部 1 1 0 の具体的な構成を示す図である。図 3 A は検体プローブ洗浄部 1 1 0 B (1 1 0) の上面図を示し、図 3 B は検体プローブ洗浄部 1 1 0 B の斜視図、図 3 C は検体プローブ洗浄部 1 1 0 B の図 3 A における B - B 断面図を示す。

ここで、図 3 A ~ 図 3 C に示す検体プローブ洗浄部 1 1 0 B は、検体プローブ 1 2 2 に
10 対して上方から洗浄水 W (図 5 E 参照) を吐出する例を示している。

図 3 A ~ 図 3 C に示すように、検体プローブ洗浄部 1 1 0 B は、洗浄水吐出部 1 1 1 B、洗浄水回収部 1 1 2 B、洗浄水移送部 1 1 3 B を有する。なお、図 3 C において洗浄水 W の移動経路が破線矢印で示されている。図 3 B 及び図 3 C に示すように、洗浄水吐出部 1 1 1 B は、洗浄水 W の吐出向きが下向きになるような構成となっている。洗浄水移送部 1 1 3 B を介して洗浄水吐出部 1 1 1 B から下向きに吐出された洗浄水 W は、検体プローブ 1 2 2 の外側を洗浄した後、洗浄水回収部 1 1 2 B から回収される。

【 0 0 2 7 】

なお、図 3 A に示すように、検体プローブ 1 2 2 が紙面縦方向に移動する（図 3 A の実線矢印）。なお、紙面下側が検体容器 1 5 2 側、紙面上側が反応容器 1 3 1 側として示さ
20 れている。ただし、検体プローブ 1 2 2 の移動方向は、この方向に限らない。

【 0 0 2 8 】

ここで、図 3 A ~ 図 3 C に示す検体プローブ洗浄部 1 1 0 B の場合、検体 P の吸引位置から反応容器 1 3 1 への回転移動中に停止する必要はない（図 9、図 1 0 で後記）。すなわち、洗浄水 W が吐出している状態で検体プローブ 1 2 2 が検体プローブ洗浄部 1 1 0 を通過する動作で検体プローブ 1 2 2 の外側を洗浄することが可能である。検体プローブ 1 2 2 が横切る洗浄水 W の厚みが異なる（図 2 C の符号 D 1 > 図 3 C の符号 D 2 ）。つまり、図 3 A ~ 図 3 C に示す検体プローブ洗浄部 1 1 0 B の方が、図 2 A ~ 図 2 C に示す検体
30 プローブ洗浄部 1 1 0 A よりも検体プローブ 1 2 2 が横切る洗浄水 W の厚みが薄い。このため、検体プローブ洗浄部 1 1 0 B の構成では洗浄水 W が飛散する量が僅かになる。これにより、検体プローブ洗浄部 1 1 0 B の周りを囲む壁 1 1 4 B で洗浄水 W の飛散を十分抑制することができる。

もちろん図 2 A ~ 図 2 C の検体プローブ洗浄部 1 1 0 A で説明したように、一度検体プローブ洗浄部 1 1 0 B で検体プローブ 1 2 2 が停止してから移動しても問題にはならない。

【 0 0 2 9 】

< これまでの手法の課題 >

図 4 A ~ 図 4 F は、これまでの手法の課題を示す図である。

採血後の血液が分注されている検体容器 1 5 2 が遠心分離されると図 4 A に示すように血漿・血清 P 1 と血球 P 2 とが分離する。血漿・血清 P 1 と血球 P 2 との間には、血漿・血清 P 1 と血球 P 2 とを分離するための分離剤 B が存在している。図 4 B に示すように、
40 血漿・血清 P 1 の上層部には、分離剤 B の下側に本来あるべき不安定成分 U が多く含まれる層がある。遠心分離の条件にもよるが、不安定成分 U の多くは表面から深さ 2 mm の範囲に多く含まれることが多い。以降では、血漿・血清 P 1 を検体 P として説明する。

【 0 0 3 0 】

検体 P を吸引する際における検体プローブ 1 2 2 の挿入深さは空吸いを防止するために 3 ~ 4 mm 程度であることが一般的である。前記したように、不安定成分 U は表層 2 mm の範囲に存在することが多い。従って、検体プローブ 1 2 2 の挿入深さを 3 ~ 4 mm とすれば、図 4 C に示すように不安定成分 U が含まれる範囲の下層から検体 P (血漿・血清 P 1) の吸引を行うこととなる。このようにすれば、検体プローブ 1 2 2 が不安定成分 U を吸引することはない。なお、検体プローブ 1 2 2 の中には吸引された検体 P があるが、こ
50

ここでは図示省略する。

【 0 0 3 1 】

しかし、検体 P の吸引完了後に検体プローブ 1 2 2 を検体 P から引き抜く際、図 4 D に示すように検体プローブ 1 2 2 の外側には検体 P が付着する。その際、図 4 D に示すように、検体プローブ 1 2 2 の外側に付着した検体 P のなかに不安定成分 U が含まれる。これにより、不安定成分 U が検体プローブ 1 2 2 の外側に付着してしまうおそれがある。

【 0 0 3 2 】

そして、反応容器 1 3 1 に検体 P を吐出する際、図 4 E に示すように反応容器 1 3 1 の底面に検体プローブ 1 2 2 を接触させた状態で検体 P が吐出される（図 4 E の矢印）。通常、検体プローブ 1 2 2 の先端は斜めにカットされている構造が一般的である。従って、

10

反応容器 1 3 1 に接触させたとしても検体プローブ 1 2 2 が閉塞することはなく安定した検体 P の吐出が可能である。
また、一般的に、検体プローブ 1 2 2 に吸引されている検体 P の量は極微量である。従って、吐出された検体 P は、図 4 E に示すように、表面張力によって検体プローブ 1 2 2 の周囲においてドーム状の形状となり、滴下しなくなる。このとき、図 4 E に示すようにドーム状となった検体 P に検体プローブ 1 2 2 の外側に付着している不安定成分 U が混在してしまう。

【 0 0 3 3 】

図 4 E に示す状態から検体プローブ 1 2 2 を引き抜き、上昇させる（図 4 F の矢印）と、図 4 F に示すように検体 P 中に混在していた不安定成分 U が反応容器 1 3 1 に残ってしまうおそれがある。

20

図 4 E に示す状態から、試薬が反応容器 1 3 1 に分注され、その反応液が攪拌部 1 8 1 で攪拌された後、測定が行われる。しかし、その反応液の中には不安定成分 U が含まれることがあるため、安定した測定結果を得ることができない可能性がある。

【 0 0 3 4 】

なお、図 4 E に示すように、反応容器 1 3 1 の底面に検体プローブ 1 2 2 を接触させた状態ではなく、検体プローブ 1 2 2 が反応容器 1 3 1 の底面から浮いた状態で検体 P を吐出することも考えられる。しかし、前記したように、検体プローブ 1 2 2 が吸引する検体 P の量は極微量である。そのため、検体プローブ 1 2 2 が反応容器 1 3 1 の底面から浮いた状態で検体 P を吐出すると、表面張力によって検体プローブ 1 2 2 の吐出口の周囲に検体 P がダマ状に留まってしまう。これにより、反応容器 1 3 1 への検体 P の分注ができない。なお、検体プローブ 1 2 2 が反応容器 1 3 1 の底面から浮いていても、検体プローブ 1 2 2 の先端と、反応容器 1 3 1 との距離が極近ければ、吐出は可能である。

30

【 0 0 3 5 】

< 本実施形態の途中洗浄 E 1 における手法 >

図 5 A ~ 図 5 H は、本実施形態における途中洗浄 E 1 における手法を説明する図である。なお、図 5 A ~ 図 5 H において、図 4 A ~ 図 4 F と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

図 5 A ~ 図 5 D は、図 4 A ~ 図 4 D と同様であるので、説明を省略する。

図 5 D において、検体 P の吸引が行われた後、反応容器 1 3 1 への検体 P の吐出前に、図 5 E に示すように、検体プローブ洗浄部 1 1 0 が検体プローブ 1 2 2 の外側を洗浄水 W で洗浄する。この結果、図 5 F に示すように、検体プローブ 1 2 2 の外側に付着した検体 P ととともに不安定成分 U が洗い流される。その後、図 5 G に示すように、反応容器 1 3 1 の底面に検体プローブ 1 2 2 を接触させた状態で検体 P が反応容器 1 3 1 に吐出される（図 5 G の矢印）。図 5 E に示すように、検体プローブ洗浄部 1 1 0 によって、反応容器 1 3 1 への吐出前に検体プローブ 1 2 2 の外側に付着している不安定成分 U が洗い流された状態で吐出が行われる。検体プローブ 1 2 2 を引き上げると（図 5 H の矢印）、図 5 H に示すように、反応容器 1 3 1 に吐出された検体 P には不安定成分 U が混在していないため、安定した測定結果を得ることができる。

40

【 0 0 3 6 】

50

< タイミングチャート：第2の洗浄 >

図6は、第2の洗浄におけるタイミングチャートを示す図である。図6に示すタイミングチャートは、コントローラ200から送信される制御信号のON・OFFを示している。

図6に示すタイミングチャートでは、上から順に検体分注部121による検体プローブ122の回転移動(チャートC1)、検体プローブ122の上下動作(チャートC2)、検体用シリンジ123の駆動状態(チャートC3)、検体プローブ洗浄部110による洗浄水Wの吐出のON・OFF(チャートC4)のそれぞれが示されている。チャートC1~C4については、以降のタイミングチャートでも同様の符号を使用することとする。

まず、前回において検体Pの分注が完了すると、検体分注部121の回転移動が開始される(時刻t1)。これにより、検体プローブ122は検体プローブ洗浄部110から検体容器152の位置へ回転移動を開始する(チャートC1)。

【0037】

検体プローブ洗浄部110から検体容器152の位置への検体プローブ122の回転移動中において、検体分注部121は検体プローブ122によるエアの吸引が行われる(時刻t2:チャートC3)。検体プローブ122は、洗浄水Wとは異なるシステム水で満たされているが、エアの吸引が行われることにより、システム水と、検体Pとの間に空気(エア)が存在するようになる。これにより、システム水と、検体Pとが混在しないようにすることができる。なお、初回の吸引以降では、エアの吸引が省略されてもよい。

エアの吸引は、検体プローブ122が検体容器152の位置へ到達する前に終了する(時刻t3)。

検体プローブ122が検体容器152の位置へ到達すると、検体分注部121による検体プローブ122の下降が指示される(時刻t4)。

【0038】

検体プローブ122が所定量下降すると、検体用シリンジ123による検体容器152の検体Pの検体プローブ122への吸引が行われる(時刻t5)。時刻t6で検体Pの吸引が終了すると、バックラッシュによる検体Pの吐出が行われる(時刻t6~t7:チャートC3)。

【0039】

バックラッシュが完了すると、検体プローブ122が上昇するとともに、検体容器152の位置から反応容器131の位置への回転移動が開始される(時刻t8)。

時刻t9において、検体プローブ122が反応容器131の位置に到達すると、回転移動が停止する(チャートC1)とともに、検体プローブ122の下降が開始される(チャートC2)。

検体プローブ122の下降が終了すると、検体用シリンジ123が駆動し(チャートC3)、反応容器131への検体Pの吐出が行われる(時刻t10~t11)。

検体Pの吐出が完了すると(時刻t11)、検体プローブ122が上昇する(チャートC2)とともに、反応容器131の位置から検体プローブ洗浄部110の位置への回転移動が開始される(t12:チャートC1)。

検体プローブ122が検体プローブ洗浄部110に到達する前に、検体プローブ洗浄部110による洗浄水Wの吐出がONとなる(時刻t13:チャートC4)。

【0040】

検体プローブ122が検体プローブ洗浄部110に到達すると、回転移動が停止する(チャートC1)。そして、回転移動の停止とともに、検体用シリンジ123によって検体プローブ122の中に残っている検体Pが吐出される(時刻t14:チャートC4)。時刻t14では、すでに洗浄水Wが吐出されているので、検体プローブ122の外側と、検体プローブ122の中に残っていた検体Pが洗い流される。つまり、分注後洗浄E2が行われる。

検体プローブ122の洗浄が完了すると、検体用シリンジ123は上昇し、所定の位置まで戻る(時刻t15:チャートC3)。その後、検体プローブ洗浄部110における洗浄水Wの吐出がOFFとなる(時刻t16:チャートC4)。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

このように、第 2 の洗浄では、検体 P の吸引後、反応容器 1 3 1 への検体 P の吐出が終了するまで検体プローブ 1 2 2 の外側を洗浄する動作が行われない。

【 0 0 4 2 】

< タイムチャート：第 1 の洗浄 >

図 7 は、第 1 実施形態における第 1 の洗浄を示すタイミングチャートを示す図である。図 7 に示すタイミングチャートは、コントローラ 2 0 0 から送信される制御信号の ON・OFF を示している。また、図 7 において、図 6 と同様の構成については同一の符号を付し、図 6 と異なる箇所についてのみ説明することとする。

なお、図 7 以降のタイミングチャート（図 7、図 9、図 1 1、図 1 3、図 1 4 A、図 1 4 B、図 1 5 A、図 1 5 B）では、煩雑になるのを避けるため、必要な時刻以外の時刻の図示を省略している。図 7、図 9、図 1 1、図 1 3、図 1 4 A、図 1 4 B、図 1 5 A、図 1 5 B において、図示していない時刻は、図 6 と同様である。

10

【 0 0 4 3 】

図 7 に示す動作が、図 6 に示す動作と異なる点は、検体容器 1 5 2 から検体 P を吸引した後、反応容器 1 3 1 への検体 P の吐出の前に、途中洗浄 E 1 が行われている点である。

すなわち、検体 P の吸引及びバックラッシュが完了し、検体容器 1 5 2 の位置から反応容器 1 3 1 の位置への回転移動が開始される（チャート C 1）。この動作は、図 6 における時刻 t 8 で行われる動作と同じである。

そして、検体プローブ 1 2 2 が検体プローブ洗浄部 1 1 0 の位置に到達する前に、検体プローブ洗浄部 1 1 0 による洗浄水 W の吐出が ON となる（時刻 t 2 1：チャート C 4）。

20

その後、検体プローブ 1 2 2 が検体プローブ洗浄部 1 1 0 に到達すると、検体分注部 1 2 1 による回転移動が停止する（時刻 t 2 2：チャート C 1）。これにより、検体プローブ 1 2 2 の外側の洗浄が行われる。

【 0 0 4 4 】

洗浄が完了すると、まず、洗浄水 W の吐出が OFF となり（時刻 t 2 3：チャート C 4）、その後、検体分注部 1 2 1 による回転移動が再開する（時刻 t 2 4：チャート C 1）。以降は、図 6 における時刻 t 9 以降と同様の処理が行われる。

【 0 0 4 5 】

（検体プローブ 1 2 2 の回転速度）

30

図 8 は、図 7 の時刻 t 8 ~ t 9 の間における検体プローブ 1 2 2 の回転速度の時間変化を示す図である。また、図 8 において符号 W 1 は洗浄水 W が ON となっている時間である。

各時刻は、図 7 に示す時刻と同様であるため、ここでの説明は行わないが、図 8 では、回転動作を示しているため、回転開始から回転速度が所定の値に達するまで回転速度に傾きが生じている。なお、図 8 の例では、検体プローブ 1 2 2 の回転移動が停止するとほぼ同時に洗浄水 W の吐出が停止している。しかし、これに限らず、検体プローブ 1 2 2 の回転移動が停止した後、所定時間、洗浄水 W の吐出が行われていてもよい。

【 0 0 4 6 】

第 1 実施形態によれば、図 7 及び図 8 に示すように、検体 P の吸引後から反応容器 1 3 1 への移動過程において検体プローブ洗浄部 1 1 0 による検体プローブ 1 2 2 の洗浄が行われる。このようにすることで、反応容器 1 3 1 への検体 P の吐出前に、検体プローブ洗浄部 1 1 0 において検体プローブ 1 2 2 の外側を洗浄することができる。これにより、図 5 H に示すように、反応容器 1 3 1 に収納される検体 P 中に不安定成分 U が混在することを防止することができる。

40

また、途中洗浄 E 1 が行われている間、検体プローブ 1 2 2 の回転移動が停止することにより、途中洗浄 E 1 による洗浄効果を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

第 2 の洗浄と、第 1 の洗浄とは適宜切り替えられて行われるが、第 2 の洗浄と、第 1 の洗浄の切り替えについては第 6 実施形態で後記する。

【 0 0 4 8 】

50

前記したように、図 2 A 及び図 2 B に示す構造、すなわち、洗浄水 W が下方から上方に向かって吐出する構造の場合、図 7 及び図 8 に示すような動作が行われる。すなわち、途中洗浄 E 1 において、検体プローブ 1 2 2 が検体プローブ洗浄部 1 1 0 の位置に到達する前に洗浄水 W の吐出が ON となる。その上で、検体プローブ 1 2 2 が検体プローブ洗浄部 1 1 0 の位置に到達すると検体プローブ 1 2 2 の回転移動が停止される。そして、洗浄が終了すると、洗浄水 W の吐出が OFF となった後、検体プローブ 1 2 2 の回転移動が再開される。このような動作が行われることにより、洗浄水 W の飛散を軽減することができる。

【 0 0 4 9 】

なお、図 7 及び図 8 では、検体プローブ 1 2 2 が検体プローブ洗浄部 1 1 0 の位置に到達する前に洗浄水 W の吐出が ON となる。その上で、検体プローブ 1 2 2 が検体プローブ洗浄部 1 1 0 の位置に到達すると検体プローブ 1 2 2 の回転移動が停止している。しかし、これに限らない。検体プローブ 1 2 2 が検体プローブ洗浄部 1 1 0 の位置に到達するとともに、洗浄水 W の吐出が ON となってもよい（図 7 及び図 8 の時刻 t_{21} と時刻 t_{22} とが同時刻となる）。あるいは、検体プローブ 1 2 2 が検体プローブ洗浄部 1 1 0 の位置に到達した後に洗浄水 W の吐出が ON となってもよい（図 7 及び図 8 において時刻 $t_{21} >$ 時刻 t_{22} となる）。

10

【 0 0 5 0 】

また、図 7 及び図 8 では、洗浄水 W の吐出が OFF となった後、検体プローブ 1 2 2 の回転移動が再開されているが、これに限らない。例えば、洗浄水 W の吐出が OFF となる時刻と、検体プローブ 1 2 2 の回転移動の再開が開始される時刻とが一致してもよい（図 7 及び図 8 の時刻 t_{23} と時刻 t_{24} とが同時刻となる）。あるいは、検体プローブ 1 2 2 の回転移動の再開が開始された後に、洗浄水 W の吐出が OFF となってもよい（図 7 及び図 8 において時刻 $t_{23} >$ 時刻 t_{24} となる）。

20

【 0 0 5 1 】

なお、図 7 及び図 8 に示す動作では、途中洗浄 E 1 の動作が追加になるため、第 2 の洗浄とは各動作が異なるようにすることが望ましい。例えば、検体プローブ 1 2 2 の回転移動速度や、上昇速度、下降速度等を早めることが望ましい。このようにすることで、途中洗浄 E 1 の動作が行われても、全体の動作時間を第 2 の洗浄と同じにすることができる。

【 0 0 5 2 】

ここで、途中洗浄 E 1 において、検体プローブ 1 2 2 の外側に付着している検体 P は、不安定成分 U とともに洗い流される。検体プローブ 1 2 2 から反応容器 1 3 1 に吐出される検体 P の量は、検体プローブ 1 2 2 の外側に付着している検体 P も含まれるのが一般的である。そのため、途中洗浄 E 1 が行われると、最終的に反応容器 1 3 1 に吐出される検体 P の量は、第 2 の洗浄と比較すると減少する。反応容器 1 3 1 への検体 P の吐出時において、検体プローブ 1 2 2 の外側に付着している検体 P の量は概ね $0.1 \mu\text{L}$ 以下である。しかし、近年において検体 P の量は微量化の傾向にあるため、検体プローブ 1 2 2 に付着している検体 P の有無による影響は大きい。例えば、反応容器 1 3 1 への吐出量が $1 \mu\text{L}$ の場合、途中洗浄 E 1 によって、反応容器 1 3 1 への吐出量の 10% 近い量が洗い流されていることになる。

30

【 0 0 5 3 】

このため、本実施形態における第 1 の洗浄を用いた場合、反応容器 1 3 1 への検体 P の吸引及び吐出時に第 1 の洗浄用の補正を設けておくことが望ましい。つまり、予め検体 P の吸引時に途中洗浄 E 1 で洗い流される検体 P の量だけ、多く吸引しておくことが望ましい。そして、検体 P の吐出時には補正を加えた吐出量で吐出が行われることが望ましい。つまり、検体 P の吸引時に多く吸引しておいた量の分を加えた吐出量とすることが望ましい。このようにすることで、検体 P の分注正確性を確保することができる。

40

【 0 0 5 4 】

[第 2 実施形態]

次に、図 9 及び図 10 を参照して、本発明の第 2 実施形態を説明する。なお、以降の実施形態においても、第 1 実施形態と同様、第 1 の洗浄と第 2 の洗浄との切替処理が行われ

50

るが、第1の洗浄と第2の洗浄との切替処理は、第6実施形態で後記する（第3～第5実施形態も同様である）。

【0055】

<タイミングチャート：第1の洗浄>

図9は、第2実施形態における第1の洗浄を示すタイミングチャートを示す図である。図9に示すタイミングチャートは、コントローラ200から送信される制御信号のON・OFFを示している。また、図9において、図7と同様の構成については同一の符号を付し、図7と異なる箇所についてのみ説明することとする。

さらに、図10は、第2実施形態の第1の洗浄における検体プローブ122の回転速度の時間変化を示す図である。図10において、図8と同様の構成については同一の符号を付し、図8と異なる箇所についてのみ説明することとする。

10

図7及び図8に示す第1の洗浄では、途中洗浄E1において検体プローブ122が、検体プローブ洗浄部110の位置に到達すると、検体プローブ122の回転移動が停止している。これに対して、図9及び図10に示す第1の洗浄では、途中洗浄E1において検体プローブ122が、検体プローブ洗浄部110の位置に到達しても、検体プローブ122の回転移動が停止しない。

【0056】

また、検体プローブ洗浄部110が飛散しにくい構造を有する場合（例えば、図3A及び図3Bに示すような上方から斜め下方に洗浄水Wを出すタイプ等）がある。このような場合、検体容器152の位置から反応容器131の位置への回転移動を停止しなくてもよい。このような場合、図9及び図10に示すように、洗浄水Wが吐出している中を検体プローブ122が通過させるようにすることが可能である。このように、第2実施形態では、検体プローブ122の回転移動を停止させずに途中洗浄E1が行われている。これにより第1実施形態のように、途中洗浄E1のための時間を確保するため、検体プローブ122の回転移動速度、上昇速度、下降速度を速めなくても、第2の洗浄と同程度の時間で全体処理を完了させることができる。

20

【0057】

第1実施形態のように途中洗浄E1で検体プローブ122の回転移動を停止するか、第2実施形態のように検体プローブ122の回転移動を停止しないようにするかは、検体プローブ洗浄部110の構成によりユーザが決めればよい。

30

【0058】

[第3実施形態]

次に、図11及び図12を参照して、本発明の第3実施形態を説明する。

<タイミングチャート：第1の洗浄>

図11は、第3実施形態における第1の洗浄を示すタイミングチャートを示す図である。図11に示すタイミングチャートは、コントローラ200から送信される制御信号のON・OFFを示している。また、図11において、図9と同様の構成については同一の符号を付し、図9と異なる箇所についてのみ説明することとする。

さらに、図12は、第3実施形態の第1の洗浄における検体プローブ122の回転速度の時間変化を示す図である。図12において、図8と同様の構成については同一の符号を付し、図8と異なる箇所についてのみ説明することとする。

40

【0059】

図11及び図12に示す動作では、図9及び図10と同様、途中洗浄E1で検体プローブ122の回転移動を停止させていない。しかしながら、図11及び図12に示す動作では、検体プローブ122が検体プローブ洗浄部110に到達する前に検体プローブ122の回転移動速度が落とされている（時刻t31：図11のチャートC1）。すなわち、図12に示すように、時刻t31で、回転移動速度v1から回転移動速度v2（ $v2 < v1$ ）に回転移動速度が落とされている。

そして、検体プローブ122の回転移動速度が十分低下した後に洗浄水Wの吐出が行われる（時刻t21）。

50

【 0 0 6 0 】

第3実施形態によれば、途中洗浄E1における検体プローブ122の回転移動速度を低下させることで、洗浄時間を長くすることができる。従って、第1実施形態や、第2実施形態よりも検体プローブ122の外側を、より洗浄することができる。

さらに、途中洗浄E1で検体プローブ122の回転移動速度を低下させることで、洗浄水Wの飛散を低減することができる。

【 0 0 6 1 】

なお、図11や、図12に示すように、途中洗浄E1で検体プローブ122の回転移動速度を低下させると、検体容器152の位置から反応容器131の位置への検体プローブ122の移動時間が増加する。そのため、途中洗浄E1以外の検体プローブ122の回転移動速度、上昇速度、下降速度等を速くすることが望ましい。このようにすることで、第2の洗浄との時間差を小さくすることができ、全体の処理時間が長くなることを防止することができる。

10

【 0 0 6 2 】

また、図11及び図12に示す動作では、一度低下した回転移動速度は低下した速度のまま、反応容器131の位置まで移動しているが、洗浄水Wの吐出がOFFになった後に、回転移動速度が元に戻されてもよい。

【 0 0 6 3 】

[第4実施形態]

< タイミングチャート：第1の洗浄 >

図13は、第4実施形態における第1の洗浄を示すタイミングチャートを示す図である。図13に示すタイミングチャートは、コントローラ200から送信される制御信号のON・OFFを示している。また、図9において、図6及び図7と同様の構成については同一の符号を付し、図7と異なる箇所についてのみ説明することとする。

20

【 0 0 6 4 】

図13に示す動作では、検体Pの吸引終了～バックラッシュ終了時刻(時刻t6a～t7a)が早められている(チャートC3)。なお、図13において、破線で示されているものは図7における動作タイミングを示している。そして、検体Pの吸引終了～バックラッシュ終了時刻が早められたのにもない、検体プローブ122の回転移動開始時刻も早められている(時刻t7a：チャートC1)。

30

【 0 0 6 5 】

検体プローブ122の回転移動開始時刻が早められていることにともない、検体プローブ122が検体プローブ洗浄部110の位置に到達する時刻も早くなる。そのため、洗浄水Wの吐出がONとなる時刻、及び、検体プローブ122の回転移動が停止する時刻も早められている(時刻t21a, t22a：チャートC1, C4)。

【 0 0 6 6 】

また、回転移動開始時刻がチャートC3の一点鎖線まで早められると、チャートC4の一点鎖線に示されるように洗浄水Wの吐出がONとなる時刻も早められる。なお、洗浄水Wの吐出がOFFとなる時刻(時刻t23)、検体プローブ122の回転移動が再開する時刻(時刻t24)は図7に示すものと同様である。

40

【 0 0 6 7 】

つまり、図13に示す動作では、検体Pの吸引時間を短くし、その分、途中洗浄E1の時間が長くなる。つまり、検体プローブ洗浄部110による洗浄水Wの吐出がONとなっている時間を長くするとともに、検体プローブ122の回転移動の停止時間を長くしている。これにより、途中洗浄E1による洗浄時間が長くなっている。要するに、検体Pの吸引時間が短いほど、途中洗浄E1の時間が長くなる。

なお、第4実施形態では、検体プローブ122の回転移動を停止しているが、図11、図12のように、回転移動速度を、検体プローブ122が検体プローブ洗浄部110の位置に到達する前よりも遅くなるようにしてもよい。

【 0 0 6 8 】

50

不安定成分Uにより検査結果に対して支障が出やすい検査項目は予めわかっている。従って、不安定成分Uにより検査結果に対して支障が出やすい検査項目では、図13に示すように、分析に必要な検体Pを吸引する時間を短くする。具体的には、検体用シリンジ123の吸引速度を速めることで、検体Pの吸引時間を短くし、検体Pの吸引動作終了後に検体プローブ122の上昇、及び、回転移動を開始する。あるいは、不安定成分Uにより検査結果に対して支障が出やすい検査項目に必要な検体Pの量が少ない場合、検体Pの吸引に最低限必要な吸引時間を確保する。

【0069】

例えば、一般的な検体Pの吸引動作が1~25 μ Lの吸引動作が完了するまでの時間として500msが確保されるものとする。これに対して、不安定成分Uにより検査結果に対して支障が出やすい検査項目に必要な検体Pの量が2 μ L、その時に必要な吸引時間が200msとする。このような場合、300ms早く検体プローブ122の回転移動を開始することができるとともに、300ms早く途中洗浄E1を開始することができる。

10

【0070】

このように第4実施形態における第1の洗浄では、第1実施形態における第1の洗浄よりも早い時間に検体プローブ122の回転移動を開始する。これにともない、途中洗浄E1の開始時刻を早めることができるので、途中洗浄E1の時間を長くすることができる。従って、第4実施形態によれば、検体プローブ122の外側を、第1実施形態より洗浄することができる。

【0071】

20

[第5実施形態]

前記した第4実施形態では検体プローブ122の外側の洗浄について述べてきたが、検体プローブ122の外側の洗浄が不十分ということも考えられる。上述の実施形態の図6、図7、図9、図11、図13のタイムチャートは1サイクルで分注動作のすべてを実施することを想定している。これに対し、第5実施形態は第1の洗浄を複数のサイクルで実施することで、途中洗浄E11(図14B)の時間を長く確保することを目的とする。これにより、十分に検体プローブ122の洗浄を実施することができ、より安定した分注結果を得ることが可能となる。第5実施形態において、コントローラ200は所定の時間を1サイクルとし、自動分析システム1の動作を制御する。例えば、1サイクルは3.6秒である。

30

図14Aおよび図14Bを用いて本発明の第5実施形態の詳細を説明する。

【0072】

<タイミングチャート：第1の洗浄>

図14Aは、図7と同様のタイミングチャートに、サイクルの境目を示す一点鎖線であるM-Mを挿入した図である。図14Aは、1サイクルで実施していた図7のタイミングチャートをM-Mの位置で2サイクルに分けることを示している。

図14Bは、図14AのタイミングチャートをM-Mで2サイクルに分けた動作を具体的に示した図となっている。図14Bにおいて、サイクルの境界をM-M線(一点鎖線)で示している。それぞれのサイクルの実施時間は同じである。

図14Bに示すタイミングチャートは、コントローラ200から送信される制御信号のON・OFFを示している。また、図14Bにおいて、図7と同様の構成については同一の符号を付し、図7と異なる箇所についてのみ説明することとする。図14Bにおいて、チャートC1を前半部分(符号C11)、後半部分(符号C12)で分けている。チャートC2~C3も同様である(前半部分：符号C21, C31, C41、後半部分：符号C22, C32, C42)。図14Bにおいて、M-M線が2つ示されているが、紙面左側のM-M線は前半部分の終わり、かつ、後半部分の始まりを示している。また、紙面右側のM-M線は後半部分の終わり、かつ、前半部分の始まりを示している。あるM-M線から次のM-M線の期間のそれぞれは同じ長さである。

40

【0073】

図14Bに示す動作が、図7に示す動作と異なる点は、1サイクル目で検体容器152

50

から検体Pを吸引した(時刻t7)後、反応容器131への移動前(到達(時刻t91)前)に、途中洗浄E11が行われている点である。なお、途中洗浄E11が行われている間、検体プローブ122の移動は停止しているが、移動しながら途中洗浄E11が行われてもよい。さらに、本実施形態では、2サイクル目で反応容器131への回転(時刻t241~t91)が行われ、反応容器131への分注が行われ(時刻t10~t11)、その分注後に分注後洗浄E2が行われている。

【0074】

すなわち、検体Pの吸引及びバックラッシュが完了し(時刻t7)、検体容器152の位置から検体プローブ洗浄部110の位置への回転移動が開始される(チャートC1前半:符号C11)。この動作は、図7における時刻t7~t8で行われる動作と同じである。

10

【0075】

そして、検体プローブ122が検体プローブ洗浄部110の位置に到達した後に、検体プローブ洗浄部110による洗浄水Wの吐出がONとなる(時刻t211:チャートC4前半:符号C41)。これが途中洗浄E11の動作である。ここで、この洗浄時間は分注後洗浄E2の時間と同等が望ましい(途中洗浄E11が行われている時間と、分注後洗浄E2が行われている時間がともにT。)。検体Pが切り替わる時に行う分注後洗浄E2の時間で検体プローブ122の外側は十分洗浄ができており、もし不安定成分Uが付着していたとしても十分に除去可能となるからである。

【0076】

また、第5実施形態では、図1のような自動分析システム1の図示は省略しているが、検体プローブ洗浄部110に洗浄水ポンプ(不図示)が接続されており、この洗浄水ポンプを用いて洗浄水Wの吐出が行われる。それぞれの洗浄槽163、182は試薬プローブ164、攪拌部181を洗浄するため、洗浄水Wが吐出される。例えば、検体プローブ洗浄部110及び洗浄槽163、182はひとつの洗浄水ポンプにより吐出が行われ、洗浄水の吐出のON/OFFは電磁弁(不図示)にて制御される。洗浄に用いる検体プローブ洗浄部110や洗浄槽163、182での洗浄開始時間は各々1サイクル内での決められた時間で各々洗浄を実施している。1サイクル内で見ると、同じタイミングで各電磁弁を開閉しているため、洗浄水Wを使用するときに電磁弁を開閉すると、洗浄水ポンプの水圧は決まった変動となる。電磁弁を開けると洗浄水ポンプ内の水圧は減少し、電磁弁を閉めると洗浄水ポンプ内の水圧は上昇する。水圧の減少及び上昇を考慮し、洗浄水Wが所定の水圧で吐出されるよう洗浄水ポンプの駆動が制御されている。所定の制御を実施することで1サイクル内において水圧のばらつきがおきず、安定した水圧で洗浄水Wを吐出することが可能である。

20

30

【0077】

第1洗浄の前半のサイクルで検体プローブ110の途中洗浄E11を実施する場合、検体プローブ110の電磁弁の開閉時間を1サイクル内での分注後洗浄E2と同じ時間(タイミング)で開閉すれば、第1洗浄と第2洗浄とで水圧は同様に変動する。そのため、洗浄水ポンプを第1洗浄と第2洗浄とで同様に制御すると所定の水圧で洗浄水Wを吐出することが可能となる。しかし、1サイクル内での途中洗浄E11の開始時間が分注後洗浄E2と異なると洗浄水ポンプの水圧の変動バランスが崩れるため、第1洗浄と第2洗浄とで、分注後洗浄E2の実施時の水圧がばらつく原因となる。

40

【0078】

つまり、図14Bで途中洗浄E11が行われ、一度、洗浄水Wが吐出される場合(第1の洗浄)と、途中洗浄E11が行われず、洗浄水Wが吐出されていない場合(第2の洗浄)とでは、分注後洗浄E2を行う際の洗浄水ポンプの水圧が異なる。これにより、第1の洗浄と、第2の洗浄とで分注後洗浄E2の実施時の水圧がばらつく。ただし、前記したように、検体プローブ洗浄部110及び洗浄槽163、182はひとつの洗浄水ポンプにより吐出が行われる場合があるため、単純に途中洗浄E11(E1)の有無のみが分注後洗浄E2の実施時の水圧のばらつきの原因となるわけではない。

【0079】

50

第5実施形態では、途中洗浄E11と分注後洗浄E2の時間（タイミング）を、それぞれのサイクル内で同じ時間（タイミング）で動作させている。つまり、それぞれのサイクルの境界（一点鎖線）と、途中洗浄E11、分注後洗浄E2の終了時刻との間の時間 t がそれぞれ同じであり、かつ、途中洗浄E11、分注後洗浄E2のそれぞれが行われている時間 T が同じである。換言すれば、それぞれのサイクルにおいて、途中洗浄E11、分注後洗浄E2の開始時刻と、終了時刻とが同じである。このようにすることで、分注後洗浄E2と同様に途中洗浄E11の洗浄を洗浄槽163、182における洗浄と共用することができる。このようにすることで、自動分析装置100内の洗浄水ポンプで加圧して他の機構でも洗浄に使用している洗浄水Wの圧力バランスの変動幅を所定の変動幅に抑えることができる。そのため、第1洗浄と第2洗浄とで、分注後洗浄E2の洗浄効率がばらつくことがなくなる。

10

【0080】

また、検体プローブ122の洗浄時間が「途中洗浄E11 < 分注後洗浄E2」となっても効果が得られないわけではない。検体プローブ122の側面に付着した検体Pを完全に落とさなくても不安定成分Uを洗浄によって落とせばよい。そのため、分注後洗浄E2の洗浄効率を検討しながら途中洗浄E11の洗浄時間を決めればよい。これは、節水にもつながる。

その後、次のサイクル（後半）で反応容器131に分注を行い、検体プローブ122の内側、外側の洗浄（分注後洗浄E2）を行い、分注のサイクルが完了する。

【0081】

20

また、検体Pの分注量が多い多量分注の場合（例えば20 μ L以上）において、2サイクルを使用して分注するようにするとよい。検体Pの吸引量も多いため吸引時間も洗浄時間も多く時間を要するためである。

【0082】

多量分注の場合でも不安定成分Uの影響を受けなくするためには、サイクル数を2サイクルから3サイクルにすればよい。これを、図15A及び図15Bを参照して説明する。

【0083】

図15Aは2サイクルで実施されている場合を示すタイミングチャートである。図15Aにおけるサイクルの境目は一点鎖線M1 - M1である。一点鎖線M1 - M1に加えて、図15Aの一点鎖線M2 - M2でさらにサイクルを分けたタイミングチャートが図15Bに示されている。また、図15A及び図15Bは多量分注動作（例えば、分注量20 μ L）を示している。なお、図15A及び図15Bでは、それぞれの処理が行われる時刻の図示を省略している。さらに、図15A、図15Bにおいて、図7と同様の構成については同一の符号を付して、その説明を省略する。図15Bにおいて、一点鎖線がサイクルの境界を示している。

30

【0084】

図15Aでは、前半部分が符号C11A ~ C41Aで示され、後半部分が符号C12A ~ C42Aで示されている。

図15Aでは、チャートC4の後半部分（符号C42A）において分注後洗浄E2が2回行われている（分注後洗浄E21, E22）。

40

なお、図15Aは、第1の洗浄が行われた場合を示しているため、途中洗浄E1が行われているが、第2の洗浄の場合では途中洗浄E1は行われない。

【0085】

図15Bでは、分注動作のためのタイミングチャートが3サイクルに分けられている。1サイクル目が符号C11B ~ C41Bで示され、2サイクル目がC12B ~ C42Bで示され、3サイクル目が符号C13B ~ C43Bで示されている。それぞれのサイクルの境界は一点鎖線で示されている。それぞれのサイクルの実施時間は同じである。

図15Bに示す例では、1サイクル目において途中洗浄E11が行われている（符号C41B参照）。そして、2サイクル目において分注後洗浄E23（E2）が行われている（符号C42B参照）。さらに、3サイクル目において分注後洗浄E24（E2）が行わ

50

れている（符号 C 4 3 B 参照）。

【 0 0 8 6 】

多量分注が行われた場合、一般に分注が終了した後においても検体プローブ 1 2 2 の内外には多量の検体 P が付着している。図 1 5 A 及び図 1 5 B に示すように、分注後洗浄 E 2 を複数回、または 1 回の洗浄で長時間行うことにより、多量分注が行われた場合でも検体プローブ 1 2 2 の洗浄効果を高めることができる。

【 0 0 8 7 】

また、図 1 5 B に示す例では、途中洗浄 E 1 1、分注後洗浄 E 2 3、E 2 4 がそれぞれのサイクルにおいて同様のタイミングで行われている。つまり、それぞれのサイクルの境界（一点鎖線）と、途中洗浄 E 1 1、分注後洗浄 E 2 3、E 2 4 の終了時刻との間の時間 t がそれぞれ同じであり、かつ、途中洗浄 E 1 1、分注後洗浄 E 2 3、E 2 4 のそれぞれが行われている時間 T が同じである。換言すれば、それぞれのサイクルにおいて、途中洗浄 E 1 1、分注後洗浄 E 2 3、E 2 4 それぞれの開始時刻と、終了時刻とが同じである。このようにすることで、前記したように洗浄水 W の水圧のばらつきを軽減することができる。

10

【 0 0 8 8 】

なお、図 1 5 B における 3 サイクル目において、例えば、2 サイクル目の分注後洗浄 E 2 3 と、分注後洗浄 E 2 4 の間に分注後洗浄 E 2 が追加されてもよい。一般に、分注後洗浄 E 2 が多く行われれば行われるほど、検体 P のキャリアオーバーを減少させることができる。

20

【 0 0 8 9 】

図 1 5 A 及び図 1 5 B に示すように、多量分注で分割する方法は図 1 4 A で行った方法と同じになる。つまり、図 1 5 A 及び図 1 5 B に示すように最初の 1 サイクル目で検体プローブ 1 2 2 が検体吸引後、途中洗浄 E 1 1 の洗浄を行う位置でサイクルを分ければよい。以降のサイクルで反応容器 1 3 1 への吐出、検体プローブ 1 2 2 の内側、外側の洗浄（分注後洗浄 E 2）を行えばよい。

【 0 0 9 0 】

ちなみに、図 1 5 A 及び図 1 5 B では図示していないが分注後洗浄 E 2 では検体プローブ 1 2 2 の外洗が行われるとともに、検体プローブ 1 2 2 の内側が洗浄される内洗も行われている（その他の図における分注後洗浄 E 2 も同様である）。

30

【 0 0 9 1 】

また、不安定成分 U の影響がある測定項目において、キャリブレーションやコントロール測定は本実施形態で説明してきた途中洗浄 E 1 や途中洗浄 E 1 1 の動作を用いて行うことが望ましい。検体プローブ 1 2 2 の外側に付着した検体を洗浄で落とすことになるので、落とす分の検体量を補正して反応容器 1 3 1 に吐出するとしても、多少の誤差は出る可能性があるため、同一の動作シーケンスを用いて分注することが望ましいためである。

また、本実施形態は洗浄用ポンプ 1 7 4 と洗浄水ポンプ（不図示）をそれぞれ設けたが、これらを共通のポンプとしてもよい。共通のポンプを使用しても同様の効果を得ることができる。

【 0 0 9 2 】

40

[第 6 実施形態：第 1 の洗浄と第 2 の洗浄との切り替え]

< コントローラ 2 0 0 >

図 1 6 は、本実施形態に係るコントローラ 2 0 0 の機能ブロック図である。

コントローラ 2 0 0 は、処理部 2 1 0、記憶部 2 2 0、入力部 2 0 1、出力部 2 0 2、通信部 2 0 3 を有している。

記憶部 2 2 0 には、動作登録データ 2 2 1、動作順リストデータ 2 2 2 を有する。

動作登録データ 2 2 1 は、製薬会社毎に行われる検査項目が格納されている。

動作順リストデータ 2 2 2 は、検査項目の実行順番が格納されている。

動作登録データ 2 2 1 及び動作順リストデータ 2 2 2 は後記する。

【 0 0 9 3 】

50

処理部 2 1 0 は、読込部 2 1 1、判定部 2 1 2、動作制御部 2 1 3 を有する。

読込部 2 1 1 は、動作順リストデータ 2 2 2 から次に行う検査項目のデータ（動作データ）を読み込む。

判定部 2 1 2 は、第 1 の洗浄及び第 2 の洗浄のどちらを実行するかの判定等を行う。

動作制御部 2 1 3 は、検体分注部 1 2 1、反応容器洗浄部 1 7 1、検体用シリンジ 1 2 3 等の動作を制御する。

【 0 0 9 4 】

入力部 2 0 1 は、キーボードや、マウス等であり、出力部 2 0 2 は、ディスプレイ等である。また、通信部 2 0 3 は、検体分注部 1 2 1、反応容器洗浄部 1 7 1、検体用シリンジ 1 2 3 等、自動分析装置 1 0 0 の各部との間で情報の送受信を行う。

10

【 0 0 9 5 】

図 1 7 は、本実施形態に係るコントローラ 2 0 0 のハードウェア構成を示す図である。

コントローラ 2 0 0 は、メモリ 2 5 1、CPU (Central Processing Unit) 2 5 2、記憶装置 2 5 3、入力装置 2 5 4、出力装置 2 5 5、通信装置 2 5 6 を有する。

記憶装置 2 5 3 は HD (Hard Disk) 等であり、図 1 6 の記憶部 2 2 0 に相当する。また、入力装置 2 5 4 は図 1 6 の入力部 2 0 1 に相当し、出力装置 2 5 5 は図 1 6 の出力部 2 0 2 に相当し、通信装置 2 5 6 は図 1 6 の通信部 2 0 3 に相当する。

【 0 0 9 6 】

メモリ 2 5 1 に記憶装置 2 5 3 に格納されているプログラムがロードされる。そして、ロードされたプログラムが CPU 2 5 2 によって実行されることにより、図 1 6 の各部 2 1 0 ~ 2 1 3 が具現化する。

20

【 0 0 9 7 】

<フローチャート>

図 1 8 は、第 1 の洗浄と第 2 の洗浄との切替処理の手順を示すフローチャートである。前記したように、1 つの検体容器 1 5 2 から反応容器 1 3 1 へ複数回、連続して分注が行われる。図 1 8 の処理は、1 つの検体容器 1 5 2 に対して行われる分注処理を想定している。

まず、読込部 2 1 1 が、動作順リストデータ 2 2 2 から最初の動作データを読み込む (S 1 0 1)。動作データについては後記する。

次に、判定部 2 1 2 が、動作データを基に第 1 の洗浄を行うか、第 2 の洗浄を行うかを判定する (S 1 0 2)。

30

第 1 の洗浄を行う場合 (S 1 0 2 第 1 の洗浄)、動作制御部 2 1 3 は第 1 の洗浄を行う (S 1 0 3)。

第 2 の洗浄を行う場合 (S 1 0 2 第 2 の洗浄)、動作制御部 2 1 3 は第 2 の洗浄を行う (S 1 0 4)。

ステップ S 1 0 3 及びステップ S 1 0 4 が終了すると、判定部 2 1 2 は、すべての検査が終了したか否かを判定する (S 1 0 5)。具体的には、動作順リストデータ 2 2 2 におけるすべての動作データが完了したか否かを判定部 2 1 2 が判定する。

すべての検査が完了していない場合 (S 1 0 5 No)、処理部 2 1 0 はステップ S 1 0 1 へ処理を戻し、次の動作データを読み込む。

40

すべての検査が完了している場合 (S 1 0 5 Yes)、処理部 2 1 0 は当該検体容器 1 5 2 の検体 P に関する分注処理を終了し、次の検体容器 1 5 2 の検体 P に関する分注処理を行う。

【 0 0 9 8 】

<動作登録データ 2 2 1 >

図 1 9 は、第 6 実施形態における動作登録データ 2 2 1 の例を示す図である。

図 1 9 に示すように、予め試薬メーカー毎に検査項目登録エリアを決めておき、その検査項目登録エリア内で第 1 の洗浄が実行されるか、第 2 の洗浄が実行されるかが判別されるとよい。また、第 1 の洗浄については、予め各試薬メーカー共通で使用できる検査項目登録エリアを確保するとよい。

50

【 0 0 9 9 】

例えば、図 19 に示す動作登録データ 221 では、「1001 番地」から「1200 番地」までが「A 社」の検査項目登録エリアとなっている。また、「1201 番地」から「1400 番地」までが「B 社」の検査項目登録エリアとなっている。また、図 19 の例では、「1901 番地」から「2101 番地」までが第 1 の洗浄の検査項目登録エリアとなっている。

【 0 1 0 0 】

動作（試薬）割付範囲における各番地には検査項目が対応付けられている。例えば、「A 社」については「1001 番地」に「A S T」の検査を行うことが格納されている。同様に、「1002 番地」には「A L T」の検査を行うことが格納されている。以下、「B 社」、「C 社」にも同様に各番地に検査項目が対応付けられている。

10

【 0 1 0 1 】

また、第 1 の洗浄の検査項目登録エリアでは、各番地に、「A 社」、「B 社」、「C 社」・・・に共通の番地が対応付けられている。これは、第 1 の洗浄の検査項目登録エリアに格納されている番地に対応する検査項目では、第 1 の洗浄が行われることを意味している。例えば、「1901 番地」には「1008 番地」が格納されている。ここで、「1008 番地」に格納されている「A 社」の検査では第 1 の洗浄が行われる（「不安定成分 U の影響を受ける項目」）。「1902 番地」以降も同様である。

【 0 1 0 2 】

また、「1901 番地」に検査項目「1008 番地 A」として新規項目として登録することも可能である。例えば A 社の例で例えるなら、登録する検査項目を「1005 番地」が登録されるとともに、第 1 の洗浄の検査項目登録エリアに「1005 番地 A」が登録される。ここで、「1005 番地」、「1005 番地 A」は、同じ試薬を用いる検査項目を示している。そして、検査順序として「1005 番地 A」が「1005 番地」よりも前に設定されたとする。この場合、同じ試薬を用いる検査項目であるが、第 1 の洗浄が行われる検査が行われた後に、第 2 の洗浄が行われる検査が実行される（逆の順番でもよい）。そうすることで、同じ検体における同じ検査項目において、第 1 の洗浄の動作と、第 2 の洗浄の動作を行うことが可能である。つまり、同じ検査項目の試薬を用いた検査において、第 1 の洗浄、第 2 の洗浄を行うことができる。このような動作設定は、一般的に使用されてもよいが、試薬メーカーでの試薬開発に使用されてもよい。試薬メーカーでの試薬開発に使用されることで、試薬開発に寄与することができると考えられる。

20

30

ここで、「項目」とは、「A L T」や、「H D L」等のように検査項目のことである。

【 0 1 0 3 】

なお、検査内容によっては、不安定成分 U が検査に影響を与えない場合がある。このような場合、途中洗浄 E 1 が不要となる。従って、第 6 実施形態に示すように、不安定成分 U が検査に影響を与えない場合では途中洗浄 E 1 が行われず（第 2 の洗浄）、不安定成分 U が検査に影響を与える場合では途中洗浄 E 1 が行われる（第 1 の洗浄）。このようにすることで、不要な途中洗浄 E 1 を行わずに済むため、検査の効率を向上させることとともに洗浄水 W の消費を抑えることができる。

【 0 1 0 4 】

このように、動作登録データ 221 を予め設定しておくことで、第 1 の洗浄が必要な検査項目と、第 1 の洗浄が不要な検査項目とをコントローラ 200 が区別できる。第 1 の洗浄が必要な検査項目が実行される際にのみ第 1 の洗浄で分注動作ができるようにすればよいことになる。

40

【 0 1 0 5 】

< 動作順リストデータ 222 >

図 20 A ~ 図 20 C は、第 6 実施形態における動作順リストデータ 222 の例を示す図である。

図 20 A ~ 図 20 C において、1 つの動作順リストデータ 222 は、1 つの製薬会社（図 19 の「A 社」、「B 社」、「C 社」・・・に相当）の製薬を用いた検査を示している

50

。ここでは、図 20 A ~ 図 20 C における動作順リストデータ 222 は、すべて「A社」の製薬を用いた検査であるものとする。

図 20 A ~ 図 20 C に示す動作順リストデータ 222 は、実行される検査項目の順番が格納されている。例えば、図 20 A に示す例では、「不安定成分 U の影響を受ける項目」「ALT」「HDL」・・・「TP」の順で検査が行われる。図 20 B 及び図 20 C も同様である。

【0106】

コントローラ 200 の判定部 212 は、動作データをキーとして、図 19 の動作登録データ 221 とを検索し、第 1 の洗浄を行うか否かの判定（図 18 のステップ S102）を行う。なお、動作データとは、図 20 A ~ 図 20 C に示す動作順リストデータ 222 における 1 つのレコードである。

10

例えば、図 20 A は、前記したように「A社」の試薬が用いられ、最初の検査項目は「不安定成分 U の影響を受ける項目」であるため、図 19 の動作登録データ 221 により本検査では第 1 の洗浄が行われる。その他の検査では第 2 の洗浄が行われる。

【0107】

なお、図 20 A ~ 図 20 C では、検査項目の欄に検査項目名が格納されているが、図 19 における番地が格納されてもよい。

【0108】

ここで、第 1 の洗浄が行われる順番は、図 20 A の例では、一連の検査の最初、図 20 B の例では 3 番目、図 20 C の例では最後となっている。

20

前記したように、検体プローブ 122 の外側に不安定成分 U が付着して、持ち出されるため、検体容器 152 からの検体 P の吸引を繰り返し行くと、検体 P の上層から不安定成分 U が減少していく。

つまり不安定成分による影響を受ける検査項目は、最初の検査の方が影響を受けやすく、後半の検査につれて影響が減る傾向にあることになる。要するに、図 20 A 図 20 B 図 20 C の順で第 1 の洗浄における不安定成分 U の混入が減少する。

【0109】

そのため、図 20 C のように最後に第 1 の洗浄を行うことで、反応容器 131 に吐出された検体中に不安定成分 U が混入するリスクを低減することができる。

【0110】

ここでは、動作登録データ 221 の形式で予め第 1 の洗浄が必要な検査項目、第 1 の洗浄が不要な検査項目が設定されている。しかしながら、これに限らず、検査項目を設定する分析パラメータ画面（不図示）において、第 1 の洗浄を必要とする検査項目のみにチェックする方法が用いられてもよい。

30

【0111】

なお、図 20 A ~ 図 20 C におけるダミー吸引とは以下のような吸引動作である。前記したように、検体プローブ 122 はシステム水で満たされている。また、1 つの検体容器 152 の検体 P に対し、連続して複数の検査が行われる。つまり、1 つの検体容器 152 から、複数の反応容器 131 へ連続して検体 P の分注が行われる。このような場合、検体プローブ 122 の検体 P をすべて吐出するのではなく、吐出後に検体プローブ 122 の中に検体 P が少し残るようにしておくのが望ましい。これにより、検体プローブ 122 の中のシステム水で検体 P が薄まらないようにすることができる。つまり、初回吸引時のみ、検体 P を余分に吸引（ダミー吸引）しておくことが望ましい。

40

【0112】

なお、検体プローブ洗浄部 110 において、検体プローブ 122 を乾燥する乾燥機構が設けられてもよい。

また、本実施形態では、検体プローブ 122 が回転移動するものとしたが、直線移動や、曲線移動してもよい。

また、本実施形態では、動作登録データ 221、動作順リストデータ 222 がコントローラ 200 の記憶部 220 に格納されている。しかし、これに限らず、動作登録データ 2

50

2 1、動作順リストデータ 2 2 2 のうち、少なくとも一方がクラウド等、コントローラ 2 0 0 の外部に格納されていてもよい。この場合、コントローラ 2 0 0 は必要なデータをコントローラ 2 0 0 の外部から取得する。

【 0 1 1 3 】

本発明は前記した実施形態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、前記した実施形態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有するものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態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。

10

【 0 1 1 4 】

また、前記した各構成、機能、各部 2 1 0 ~ 2 1 3、記憶部 2 2 0 等は、それら的一部又はすべてを、例えば集積回路で設計すること等によりハードウェアで実現してもよい。また、図 1 7 に示すように、前記した各構成、機能等は、CPU 2 5 2 等のプロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、HD (Hard Disk) に格納すること以外に、メモリ 2 5 1 や、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置、又は、IC (Integrated Circuit) カードや、SD (Secure Digital) カード、DVD (Digital Versatile Disc) 等の記録媒体に格納することができる。

また、各実施形態において、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしもすべての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には、ほとんどすべての構成が相互に接続されていると考えてよい。

20

【符号の説明】

【 0 1 1 5 】

- 1 自動分析システム
- 1 0 0 自動分析装置 (自動分析部)
- 1 1 0 , 1 1 0 A , 1 1 0 B 検体プローブ洗浄部 (洗浄部)
- 1 2 1 検体分注部 (プローブ移動部)
- 1 2 2 検体プローブ (プローブ部)
- 1 3 1 反応容器
- 1 5 2 検体容器
- 2 0 0 コントローラ (制御部、制御装置)
- 2 1 1 読込部 (取得部)
- 2 1 3 動作制御部 (洗浄制御部)
- 2 2 1 動作登録データ (第 1 の検査及び第 2 の検査の情報を含む)
- 2 2 2 動作順リストデータ (第 1 の検査及び第 2 の検査の情報を含む)
- E 1 , E 1 1 途中洗浄 (第 1 1 の洗浄)
- E 2 , E 2 1 ~ E 2 4 分注後洗浄 (第 1 2 の洗浄)
- S 1 0 1 読み込み (取得ステップ)
- S 1 0 3 第 1 の洗浄 (第 1 の洗浄ステップ)
- S 1 0 4 第 2 の洗浄 (第 2 の洗浄ステップ)
- v 1 回転移動速度 (第 1 の移動速度)
- v 2 回転移動速度 (第 2 の移動速度)
- W 洗浄水 (洗浄液)

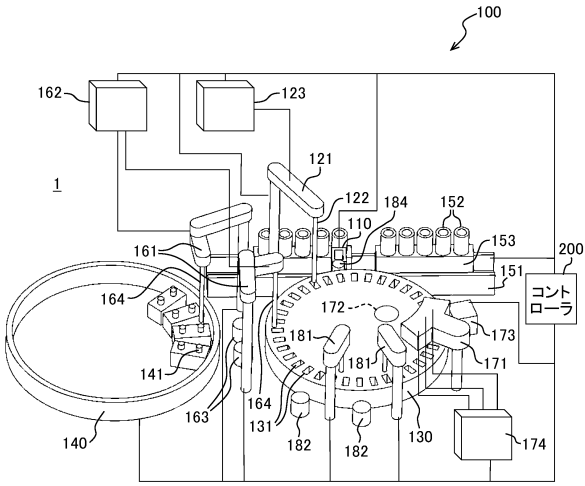
30

40

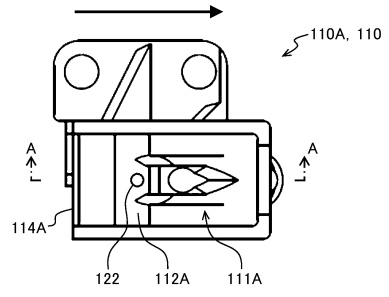
50

【図面】

【図 1】



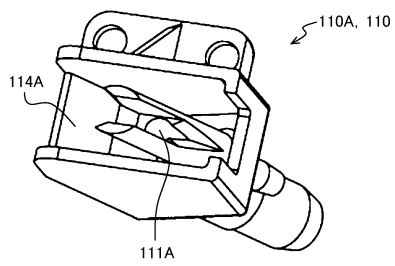
【図 2 A】



10

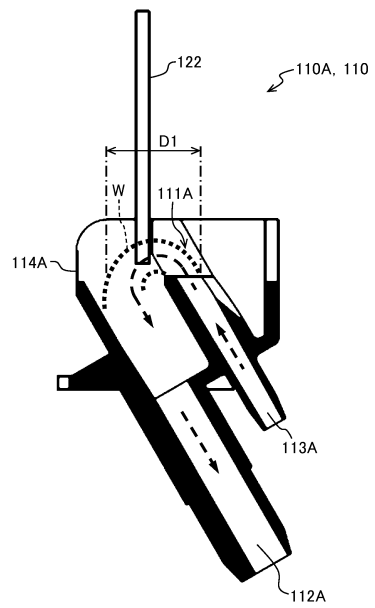
20

【図 2 B】



30

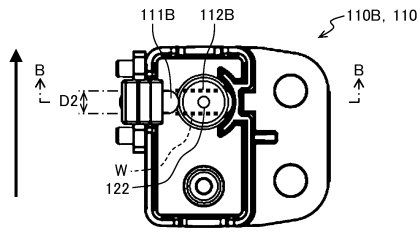
【図 2 C】



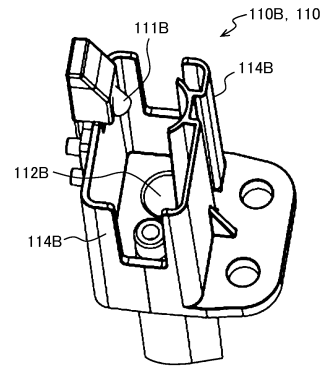
40

50

【 3 A 】

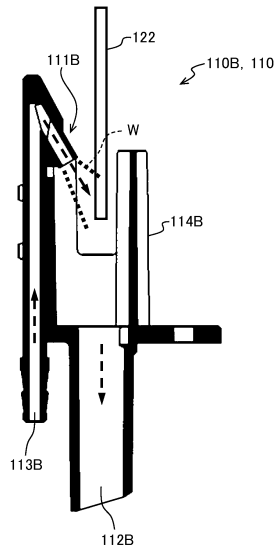


【 3 B 】

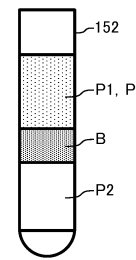


10

【 3 C 】



【 4 A 】



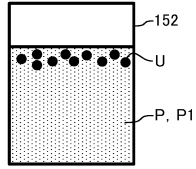
20

30

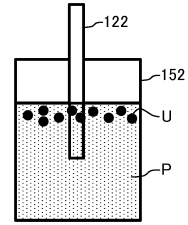
40

50

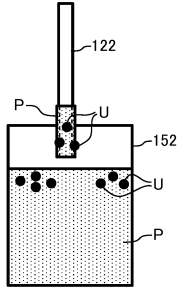
【 4 B 】



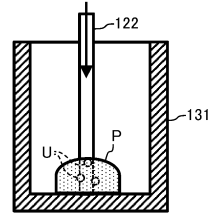
【 4 C 】



【 4 D 】

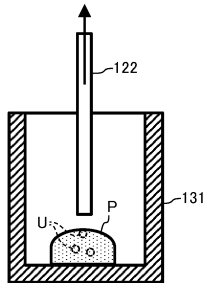


【 4 E 】

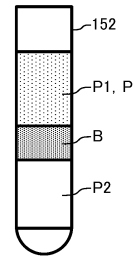


10

【 4 F 】



【 5 A 】



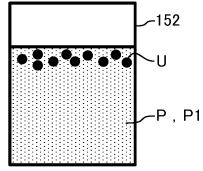
20

30

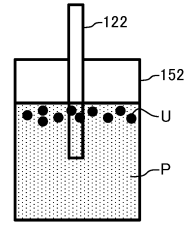
40

50

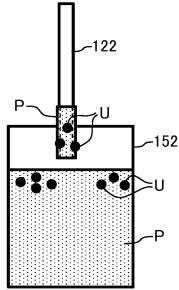
【 5 B 】



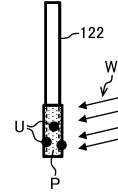
【 5 C 】



【 5 D 】



【 5 E 】

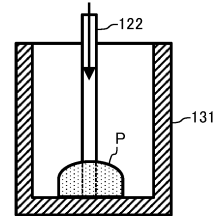


10

【 5 F 】



【 5 G 】



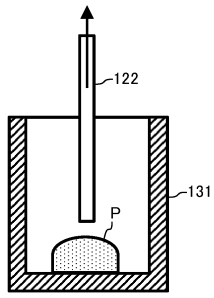
20

30

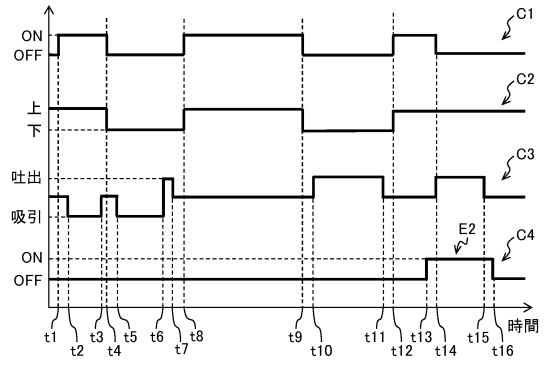
40

50

【 図 5 H 】



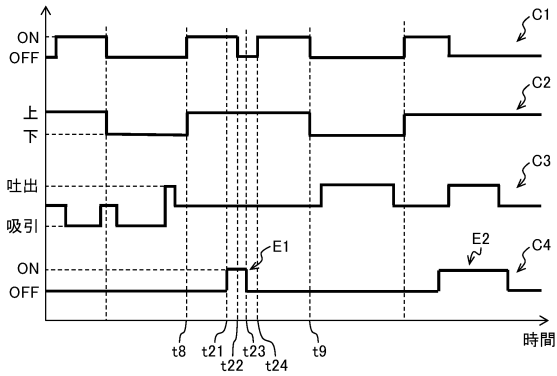
【 図 6 】



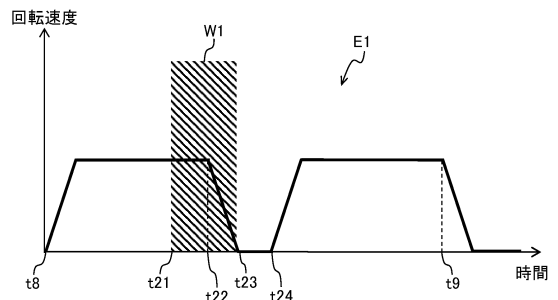
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

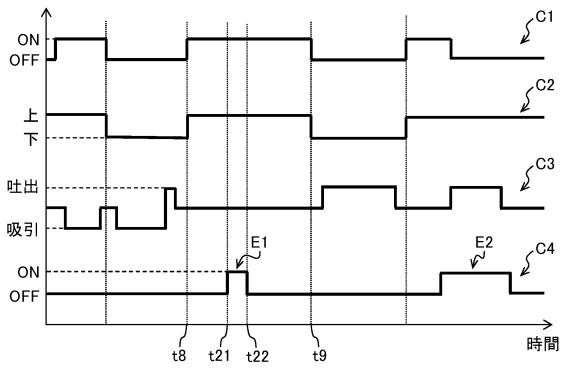


30

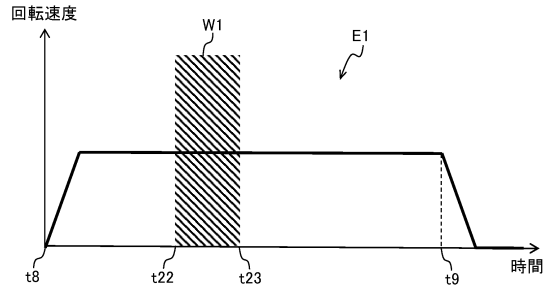
40

50

【図 9】

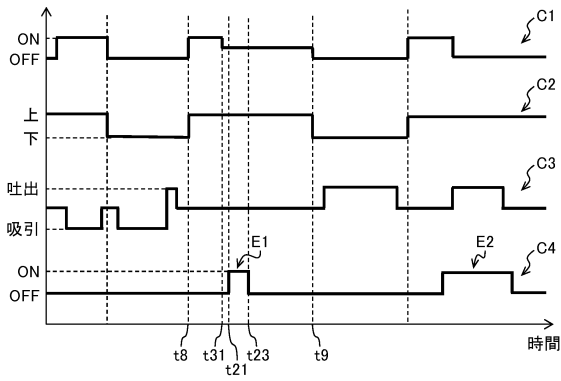


【図 10】

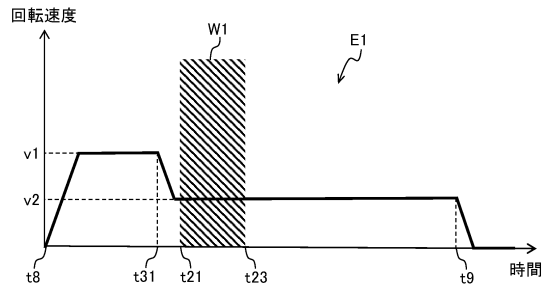


10

【図 11】



【図 12】



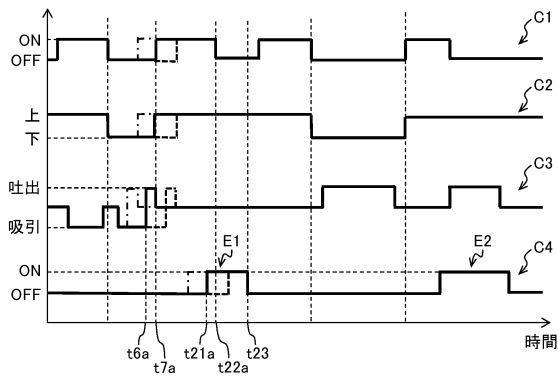
20

30

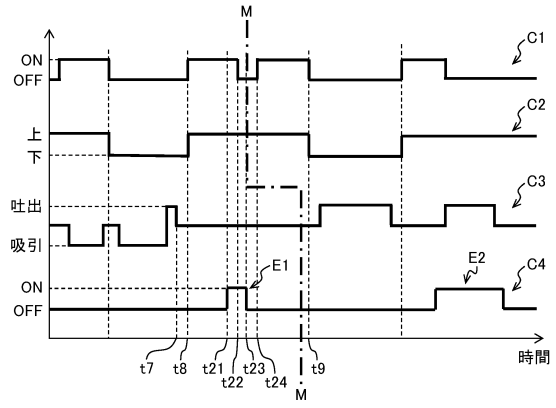
40

50

【図 1 3】



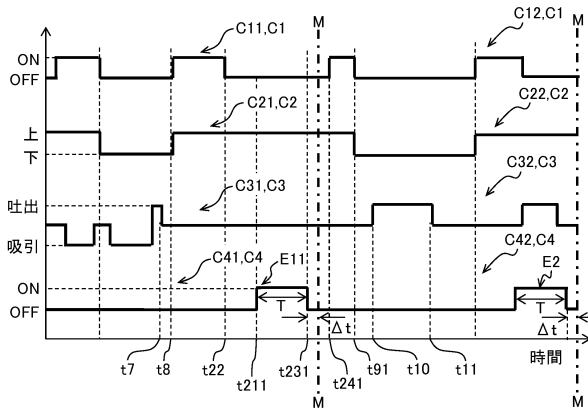
【図 1 4 A】



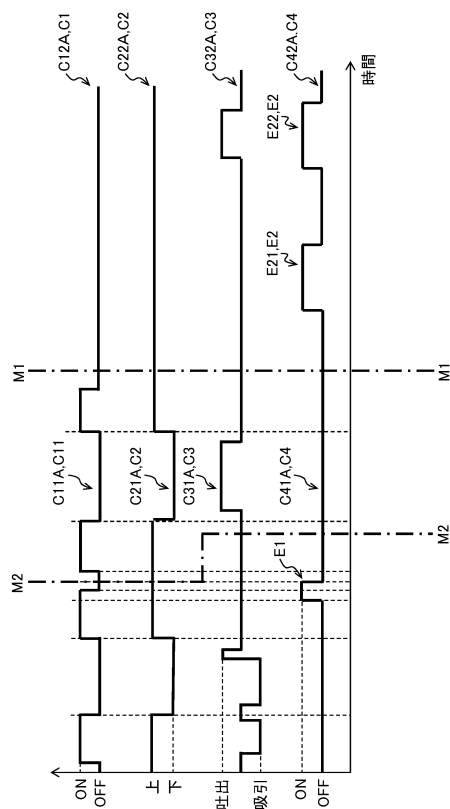
10

20

【図 1 4 B】



【図 1 5 A】

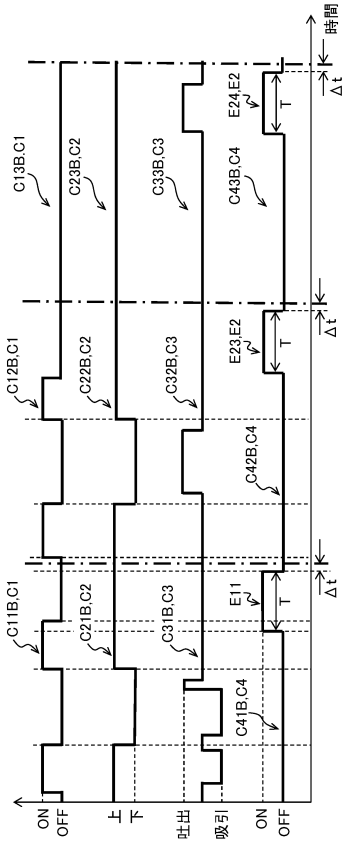


30

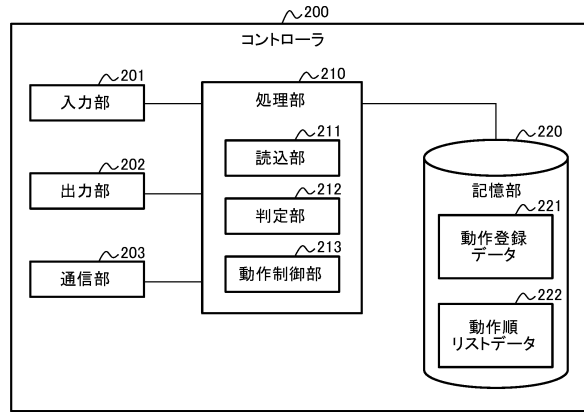
40

50

【図15B】



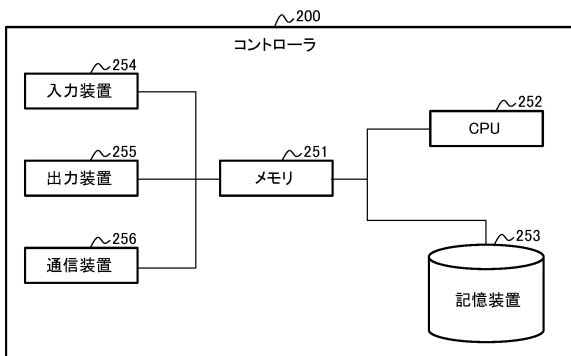
【図16】



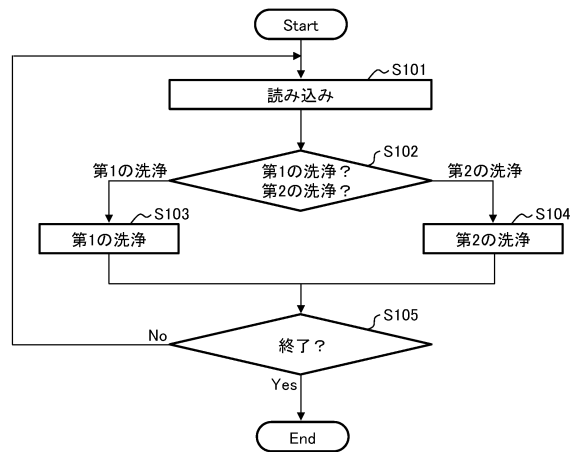
10

20

【図17】



【図18】



30

40

50

【図 19】

↖221

	番地	検査項目	番地	検査項目	番地	検査項目	
A社	1001	AST	1002	ALT	1003	HDL	...
B社	1201	AST	1202	ALT	1203	HDL	...
C社	1401	AST	1402	ALT	1403	HDL	...
.
.
.
第1の洗浄	1901	1008	1902	1405	...		

【図 20A】

↖222

測定順番	動作	ダミー吸引
不安定成分Uの影響をうける項目	第1の洗浄	あり
ALT	第2の洗浄	なし
HDL	第2の洗浄	なし
⋮	⋮	⋮
TP	第2の洗浄	なし

10

【図 20B】

↖222

測定順番	動作	ダミー吸引
ALT	第2の洗浄	あり
HDL	第2の洗浄	なし
不安定成分Uの影響をうける項目	第1の洗浄	なし
⋮	⋮	⋮
TP	第2の洗浄	なし

【図 20C】

↖222

測定順番	動作	ダミー吸引
ALT	第2の洗浄	あり
HDL	第2の洗浄	なし
TP	第2の洗浄	なし
⋮	⋮	⋮
不安定成分Uの影響をうける項目	第1の洗浄	なし

20

30

40

50

フロントページの続き

- 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
(72)発明者 大滝 智正
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
審査官 目黒 大地
(56)参考文献 特開2002-162401(JP,A)
特開2010-197047(JP,A)
特開2011-257386(JP,A)
国際公開第2017/145672(WO,A1)
特開2014-085285(JP,A)
特開2015-224942(JP,A)
国際公開第2010/016506(WO,A1)
特表2010-515911(JP,A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G01N 35/00 - 37/00