

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-175782
(P2015-175782A)

(43) 公開日 平成27年10月5日(2015.10.5)

(51) Int.Cl.
G01N 35/10 (2006.01)

F I
G O I N 35/06

テーマコード(参考)
2G058

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-53721(P2014-53721)
(22) 出願日 平成26年3月17日(2014.3.17)

(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 594164542
東芝メディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 100111121
弁理士 原 拓実
(74) 代理人 100176843
弁理士 小林 美生子
(74) 代理人 100156579
弁理士 寺西 功一
(72) 発明者 小林 信泰
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内
最終頁に続く

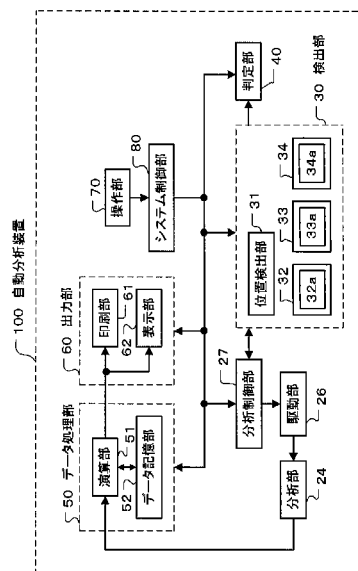
(54) 【発明の名称】 自動分析装置

(57) 【要約】

【課題】分析データの悪化を未然に防ぐことができる自動分析装置を提供する。

【解決手段】試料容器17内の試料を吸引して反応容器3に吐出する分注を行うサンプル分注プローブ16と、サンプル分注プローブ16の位置を検出する位置検出部31と、サンプル分注プローブ16の試料容器17内の試料への接触及び試料からの離間を検出する液面検出器32と、サンプル分注プローブ16による試料の分注が正常であるか否かを判定する判定部40とを備え、判定部40は、試料を吸引したサンプル分注プローブ16の離間位置P3において、液面検出器32により検出されるサンプル分注プローブ16の離間の情報に基づいて正常であると判定し、サンプル分注プローブ16の接触の情報に基づいて異常であると判定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

試料容器内の試料及び試薬容器内の試薬を反応容器に分注し、その混合液を測定する自動分析装置において、
前記試料又は前記試薬の一方を吸引して前記反応容器に吐出する分注を行う分注プローブの位置を検出する位置検出部と、
前記分注プローブの前記一方への接触及び前記一方からの離間を検出する検出器と、
前記一方への接触が検出された前記分注プローブが前記一方から離間する離間位置において、前記検出器により検出される前記分注プローブの接触又は離間の情報に基づいて、前記分注プローブによる前記一方の分注が正常であるか否かを判定する判定部とを備えたことを特徴とする自動分析装置。

10

【請求項 2】

前記判定部は、前記一方を吸引した前記分注プローブの前記離間位置において、前記分注プローブの離間が検出された場合に正常であると判定し、前記分注プローブの接触が検出された場合に異常であると判定することを特徴とする請求項 1 に記載の自動分析装置。

【請求項 3】

試料容器内の試料及び試薬容器内の試薬を反応容器に分注し、その混合液を測定する自動分析装置において、
前記試料又は前記試薬の一方を吸引して前記反応容器に吐出する分注を行う分注プローブの位置を検出する位置検出部と、
前記分注プローブの前記一方への接触及び前記一方からの離間を検出する検出器と、
前記検出器により前記分注プローブの離間が検出されたときに前記位置検出部により検出される前記分注プローブの位置情報に基づいて、前記分注プローブによる前記一方の分注が正常であるか否かを判定する判定部とを備えたことを特徴とする自動分析装置。

20

【請求項 4】

前記判定部は、前記一方を吸引した前記分注プローブの離間が検出されたとき、前記分注プローブが前記一方から離間する離間位置である場合に正常であると判定し、前記分注プローブが前記離間位置よりも上方である場合に異常であると判定することを特徴とする請求項 3 に記載の自動分析装置。

30

【請求項 5】

前記離間位置は、前記位置検出部により算出された、前記一方を吸引する前の前記分注プローブの下端が前記一方の液面に接触する接触位置から所定の距離上方の位置であることを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 4 に記載の自動分析装置。

【請求項 6】

前記一方は、前記試料であり、
前記離間位置は、前記一方を吸引する前の前記分注プローブの下端が前記一方の液面に接触する接触位置、前記分注プローブによる前記試料の吸引量及び前記試料容器内側の水平断面積に基づいて前記位置検出部により算出された、前記吸引量の前記試料を吸引した前記分注プローブの下端が前記一方の液面から上方に所定の距離離間する位置であることを特徴とする請求項 1、請求項 2 又は請求項 4 に記載の自動分析装置。

40

【請求項 7】

前記一方の上停止位置と前記反応容器の上停止位置間を移動する前記分注プローブから離間して配置され、前記液面検出器により前記分注プローブとの接触及び離間を検出可能な検出体を有し、
前記離間位置は、前記一方の上停止位置と前記反応容器の上停止位置間における前記試料を吸引した前記分注プローブの下端が前記検出体の上端から上方に所定の距離離間する位置であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の自動分析装置。

【請求項 8】

前記分注プローブは、前記判定部により異常であると判定された前記一方の前記反応容

50

器への分注を停止することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の自動分析装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、試料及び試薬を反応容器に分注し、反応容器に分注された試料及び試薬の混合液を測定する自動分析装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自動分析装置は生化学検査項目や免疫検査項目等を対象とし、被検体から採取された試料と各検査項目の試薬との混合液の反応によって生ずる色調や濁りの変化を、分光光度計や比濁計等の測光部で光学的に測定することにより、試料に含まれる各検査項目成分の濃度や酵素の活性等で表される分析データを生成する。

10

【0003】

この自動分析装置は、試料容器内の試料を吸引して反応容器に吐出するサンプル分注プローブ及び試薬容器内の試薬を吸引して反応容器に吐出する試薬分注プローブを備えている。また、試料にフィブリン等の不溶物が含まれていると、その不溶物がサンプル分注プローブ内で詰まることがあるため、その詰まりを検出することができる圧力センサを備えたものがある。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 38578 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、詰まりを生じずにサンプル分注プローブの外壁に不溶物が付着した状態で試料が反応容器に分注されると、不溶物も分注されて試料の分注精度が低下し分析データが悪化する問題がある。

【0006】

30

実施形態は、上記問題点を解決するためになされたもので、分析データの悪化を未然に防ぐことができる自動分析装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、実施形態の自動分析装置は、試料容器内の試料及び試薬容器内の試薬を反応容器に分注し、その混合液を測定する自動分析装置において、前記試料又は前記試薬の一方を吸引して前記反応容器に吐出する分注を行う分注プローブの位置を検出する位置検出部と、前記分注プローブの前記一方への接触及び前記一方からの離間を検出する検出器と、前記一方への接触が検出された前記分注プローブが前記一方から離間する離間位置において、前記検出器により検出される前記分注プローブの接触又は離間の情報に基づいて、前記分注プローブによる前記一方の分注が正常であるか否かを判定する判定部とを備えたことを特徴とする。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】実施形態に係る自動分析装置の構成を示すブロック図。

【図 2】実施形態に係る分析部の構成を示す斜視図。

【図 3】実施形態に係る反応容器、サンプルディスクに保持された試料容器、及びサンプル分注アームに保持されたサンプル分注プローブの上面図。

【図 4】実施形態に係る試料を分注するサンプル分注プローブの位置を示す図。

【図 5】実施形態に係るサンプル分注プローブの離間及び接触を検出するときの液面検出

50

器における検出回路の出力を示す図。

【図6】実施形態に係るサンプル分注プローブの離間及び接触を検出するときの液面検出器における微分回路の出力を示す図。

【図7】実施形態に係る他の離間位置を示す図。

【図8】実施形態に係る試料を分注するサンプル分注プローブの位置を示す図。

【図9】実施形態に係る試料の分注が異常であると判定したときの液面検出器における検出回路の出力を示す図。

【図10】実施形態に係る試料の分注が異常であると判定されたサンプルプローブの離間位置における状態の一例を示す図。

【図11】実施形態に係る他の離間位置を説明するための図。

10

【図12】実施形態に係る他の離間位置を説明するための図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して実施形態を説明する。

【0010】

図1は、実施形態に係る自動分析装置の構成を示したブロック図である。この自動分析装置100は、各検査項目の標準試料や被検試料の試料と各検査項目の分析に用いる試薬とを分注し、試料及び試薬の混合液を測定して標準データや被検データを生成する分析部24を備えている。また、分析部24の各分析ユニットを駆動する駆動部26と、駆動部26を制御する分析制御部27とを備えている。

20

【0011】

また、自動分析装置100は、分析部24の各分析ユニットの位置等を検出する検出部30と、検出部30により検出された位置情報等に基づいて分析部24における分注が正常であるか否かを判定する判定部40とを備えている。また、分析部24で生成された標準データや被検データを処理して検量データや分析データを生成するデータ処理部50と、データ処理部50で生成された検量データや分析データを出力する出力部60とを備えている。

【0012】

更に、自動分析装置100は、各検査項目の分析パラメータや検査を行う被検試料のID及び検査項目等の入力を行う操作部70を備えている。また、分析制御部27、検出部30、判定部40、データ処理部50及び出力部60を統括して制御するシステム制御部80を備えている。

30

【0013】

図2は、分析部24の構成を示した斜視図である。この分析部24は、標準試料や被検試料等の試料を収容する試料容器17と、試料容器17を移動可能に保持するサンプルディスク5とを備えている。また、試料に含まれる検査項目の成分と反応する成分を含有する1試薬系又は2試薬系の第1試薬を収容する試薬容器6と、試薬容器6を移動可能に保持する試薬ラック1aとを備えている。

【0014】

また、試薬ラック1aに保持された試薬容器6を保冷する試薬庫1と、2試薬系の第1試薬と対をなす第2試薬を収容する試薬容器7と、試薬容器7を移動可能に保持する試薬ラック2aとを備えている。また、試薬ラック2aに保持された試薬容器7を保冷する試薬庫2と、円周上に配置された複数の反応容器3と、各反応容器3を移動可能に保持する反応ディスク4とを備えている。

40

【0015】

また、サンプルディスク5に保持された試料容器17内の試料を吸引して反応容器3内へ吐出する分注を行うサンプル分注プローブ16と、サンプル分注プローブ16を移動可能に保持するサンプル分注アーム10とを備えている。また、サンプル分注プローブ16を同一試料の分注終了毎に洗浄する洗浄槽16bを備えている。

【0016】

50

また、試薬ラック 1 a に保持された試薬容器 6 内の第 1 試薬を吸引して反応容器 3 内に吐出する分注を行う第 1 試薬分注プローブ 1 4 と、第 1 試薬分注プローブ 1 4 を移動可能に保持する第 1 試薬分注アーム 8 とを備えている。また、第 1 試薬分注プローブ 1 4 を第 1 試薬の分注終了毎に洗浄する洗浄槽 1 4 b を備えている。

【 0 0 1 7 】

また、試薬ラック 2 a に保持された試薬容器 7 内の第 2 試薬を吸引して第 1 試薬が吐出された反応容器 3 内に吐出する分注を行う第 2 試薬分注プローブ 1 5 と、第 2 試薬分注プローブ 1 5 を移動可能に保持する第 2 試薬分注アーム 9 とを備えている。また、第 2 試薬分注プローブ 1 5 を第 2 試薬の分注終了毎に洗浄する洗浄槽 1 5 b を備えている。

【 0 0 1 8 】

また、反応容器 3 に光を照射して混合液を測定する測定部 1 3 と、測定部 1 3 で測定を終了した反応容器 3 内を洗浄する洗浄ノズル 1 2 とを備えている。そして、測定部 1 3 は、回転移動している測定位置の反応容器 3 に光を照射し、この照射により反応容器 3 内の標準試料と第 1 試薬の混合液又は標準試料と第 1 及び第 2 試薬との混合液や、被検試料と第 1 試薬の混合液又は被検試料と第 1 及び第 2 試薬との混合液を透過した光を検出する。そして、検出した信号を処理して例えば吸光度で表される標準データや被検データを生成してデータ処理部 5 0 に出力する。

【 0 0 1 9 】

図 1 の駆動部 2 6 は、分析部 2 4 の各分析ユニットを駆動するステッピングモータ等の駆動源や機構を備えている。そして、サンプルディスク 5、試薬ラック 1 a 及び試薬ラック 2 a を夫々回動駆動して、試料容器 1 7、試薬容器 6 及び試薬容器 7 を移動する。また、反応ディスク 4 を回転駆動して各反応容器 3 を移動する。また、サンプル分注アーム 1 0、第 1 試薬分注アーム 8 及び第 2 試薬分注アーム 9 を夫々回動及び上下駆動して、サンプル分注プローブ 1 6、第 1 試薬分注プローブ 1 4 及び第 2 試薬分注プローブ 1 5 を水平方向及び上下方向に移動する。

【 0 0 2 0 】

分析制御部 2 7 は、操作部 7 0 から入力された各検査項目の分析パラメータや被検試料の ID 及び検査項目等の入力情報に基づいて駆動部 2 6 を制御する。そして、駆動部 2 6 のステッピングモータに駆動パルスの供給を行い、分析部 2 4 のサンプル分注アーム 1 0、第 1 試薬分注アーム 8 及び第 2 試薬分注アーム 9 等を駆動させ、サンプル分注プローブ 1 6、第 1 試薬分注プローブ 1 4 及び第 2 試薬分注プローブ 1 5 等を移動させる。

【 0 0 2 1 】

検出部 3 0 は、分析部 2 4 のサンプル分注プローブ 1 6、第 1 試薬分注プローブ 1 4 及び第 2 試薬分注プローブ 1 5 の位置をそれぞれ検出する位置検出部 3 1 を備えている。また、分析部 2 4 のサンプルディスク 5 に保持される試料容器 1 7 内の試料へのサンプル分注プローブ 1 6 の接触及び前記試料からのサンプル分注プローブ 1 6 の離間を検出する液面検出器 3 2 を備えている。また、分析部 2 4 の試薬ラック 1 a に保持される試薬容器 6 内の第 1 試薬への第 1 試薬分注プローブ 1 4 の接触及び前記第 1 試薬からの第 1 試薬分注プローブ 1 4 の離間を検出する液面検出器 3 3 を備えている。また、分析部 2 4 の試薬ラック 2 a に保持される試薬容器 7 内の第 2 試薬への第 2 試薬分注プローブ 1 5 の接触及び前記第 2 試薬からの第 2 試薬分注プローブ 1 5 の離間を検出する液面検出器 3 4 を備えている。

【 0 0 2 2 】

位置検出部 3 1 は、分析制御部 2 7 から駆動部 2 6 に供給される分析部 2 4 のサンプル分注プローブ 1 6 の移動に要する駆動パルス数に基づいて、サンプル分注プローブ 1 6 の位置を検出する。また、分析制御部 2 7 から駆動部 2 6 に供給される第 1 試薬分注プローブ 1 4 の移動に要する駆動パルス数に基づいて、第 1 試薬分注プローブ 1 4 の位置を検出する。また、分析制御部 2 7 から駆動部 2 6 に供給される第 2 試薬分注プローブ 1 5 の移動に要する駆動パルス数に基づいて、第 2 試薬分注プローブ 1 5 の位置を検出する。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

液面検出器 3 2 は、発振回路、ブリッジ回路、差動アンプ、同期検波回路、積分回路及び増幅回路等からなる検出回路 3 2 a を備え、一端が電氣的にサンプル分注プローブ 1 6 に接続されている。そして、サンプル分注プローブ 1 6 がサンプルディスク 5 に保持された試料容器 1 7 内の試料に接触したときの例えば静電容量の変化により、前記試料へのサンプル分注プローブ 1 6 の接触を検出する。また、サンプル分注プローブ 1 6 がサンプルディスク 5 に保持された試料容器 1 7 内の試料から離間したときの静電容量の変化により、前記試料からのサンプル分注プローブ 1 6 の離間を検出する。

【 0 0 2 4 】

液面検出器 3 3 は検出回路 3 2 a と同様に構成される検出回路 3 3 a を備え、一端が第 1 試薬分注プローブ 1 4 に接続されている。そして、第 1 試薬分注プローブ 1 4 が試薬ラック 1 a に保持された試薬容器 6 内の第 1 試薬に接触したときの静電容量の変化により、前記第 1 試薬への第 1 試薬分注プローブ 1 4 の接触を検出する。また、第 1 試薬分注プローブ 1 4 が試薬ラック 1 a に保持された試薬容器 6 内の第 1 試薬から離間したときの静電容量の変化により、前記第 1 試薬からの第 1 試薬分注プローブ 1 4 の離間を検出する。

10

【 0 0 2 5 】

液面検出器 3 4 は検出回路 3 2 a と同様に構成される検出回路 3 4 a を備え、一端が第 2 試薬分注プローブ 1 5 に接続されている。そして、第 2 試薬分注プローブ 1 5 が試薬ラック 2 a に保持された試薬容器 7 内の第 2 試薬に接触したときの静電容量の変化により、前記第 2 試薬への第 2 試薬分注プローブ 1 5 の接触を検出する。また、試薬ラック 2 a に保持された試薬容器 7 内の第 2 試薬から第 2 試薬分注プローブ 1 5 が離間したときの静電容量の変化により、前記第 2 試薬からの第 2 試薬分注プローブ 1 5 の離間を検出する。

20

【 0 0 2 6 】

判定部 4 0 は、検出部 3 0 の位置検出部 3 1 により検出されるサンプル分注プローブ 1 6 の位置情報及び液面検出器 3 2 により検出されるサンプル分注プローブ 1 6 の接触又は離間の情報に基づいて、サンプル分注プローブ 1 6 による試料の分注が正常であるか否かを判定する。また、位置検出部 3 1 により検出される第 1 試薬分注プローブ 1 4 の位置情報及び液面検出器 3 3 により検出される第 1 試薬分注プローブ 1 4 の接触又は離間の情報に基づいて、第 1 試薬分注プローブ 1 4 による第 1 試薬の分注が正常であるか否かを判定する。また、位置検出部 3 1 により検出される第 2 試薬分注プローブ 1 5 の位置情報及び液面検出器 3 4 により検出される第 2 試薬分注プローブ 1 5 の接触又は離間の情報に基づいて、第 2 試薬分注プローブ 1 5 による第 2 試薬の分注が正常であるか否かを判定する。

30

【 0 0 2 7 】

データ処理部 5 0 は、分析部 2 4 の測定部 1 3 で生成された標準データや被検データを処理して各検査項目の検量データや分析データを生成する演算部 5 1 と、演算部 5 1 で生成された標準データや分析データを保存するデータ記憶部 5 2 とを備えている。

【 0 0 2 8 】

演算部 5 1 は、測定部 1 3 で生成された標準データ及び標準試料に予め設定された標準値の関係を示す検量データを生成し、生成した検量データを出力部 6 0 に出力すると共にデータ記憶部 5 2 に保存する。また、測定部 1 3 で生成された被検データに対応する検量データをデータ記憶部 5 2 から読み出して濃度値や酵素の活性値として表される分析データを生成する。そして、生成した分析データを出力部 6 0 に出力すると共にデータ記憶部 5 2 に保存する。

40

【 0 0 2 9 】

データ記憶部 5 2 は、ハードディスク等のメモリデバイスを備え、演算部 5 1 から出力された検量データを検査項目毎に保存する。また、演算部 5 1 から出力された各検査項目の分析データを被検試料毎に保存する。

【 0 0 3 0 】

出力部 6 0 は、データ処理部 5 0 の演算部 5 1 から出力された検量データや分析データを印刷出力する印刷部 6 1 及び表示出力する表示部 6 2 を備えている。そして、印刷部 6 1 は、プリンタなどを備え、演算部 5 1 から出力された検量データや分析データを予め設

50

定されたフォーマットに従って、プリンタ用紙などに印刷する。

【 0 0 3 1 】

表示部 6 2 は、C R T や液晶パネルなどのモニタを備え、演算部 5 1 から出力された検量データや分析データを表示する。また、検査項目毎に分析パラメータを設定するための分析パラメータ設定画面、被検試料毎にこの被検試料を識別する氏名や I D 等の被検識別情報の設定及び検査に必要な検査項目を設定するための検査項目設定画面等を表示する。

【 0 0 3 2 】

操作部 7 0 は、キーボード、マウス、ボタン、タッチキーパネルなどの入力デバイスを備え、各検査項目の分析パラメータを設定するための入力、被検試料の被検識別情報及び検査項目を設定するための入力等を行う。

【 0 0 3 3 】

システム制御部 8 0 は、C P U 及び記憶回路を備え、操作部 7 0 から入力された各検査項目の分析パラメータ、被検識別情報及び検査項目等の入力情報を記憶回路に記憶した後、これらの入力情報に基づいて、分析制御部 2 7、検出部 3 0、判定部 4 0、データ処理部 5 0 及び出力部 6 0 を統括してシステム全体を制御する。

【 0 0 3 4 】

以下、試料の分注に関する自動分析装置 1 0 0 の動作について説明する。

【 0 0 3 5 】

図 3 は、反応容器 3、サンプルディスク 5 に保持された試料容器 1 7、及びサンプル分注アーム 1 0 に保持されたサンプル分注プローブ 1 6 の上面図である。

サンプル分注プローブ 1 6 は導電性を有する材料から形成され、破線で示した円軌道に沿って水平方向の矢印 R 1 及び矢印 R 2 方向に水平移動して洗浄位置 T 1、試料位置 T 2 及び反応容器位置 T 3 の各上停止位置で停止する。また、各停止位置から下方向へ移動した後、上方向へ移動して各上停止位置で停止する。

【 0 0 3 6 】

試料の分注において、サンプル分注プローブ 1 6 はホームポジションである例えば洗浄位置 T 1 の上停止位置から R 2 方向へ水平移動した後、図 4 (a) に示すように、試料位置 T 2 の上停止位置 P 1 で停止する。次いで、図 4 (b) に示すように、上停止位置 P 1 から下方向へ移動して試料位置 T 2 で停止した試料容器 1 7 内における試料の液面に接触する。

【 0 0 3 7 】

液面検出器 3 2 は、サンプル分注プローブ 1 6 がサンプルディスク 5 に保持された試料容器 1 7 内の試料から離間している間、図 5 に示すように、検出回路 3 2 a の出力が離間範囲 O a 内に入り、試料容器 1 7 内の試料からのサンプル分注プローブ 1 6 の離間を検出する。

【 0 0 3 8 】

また、液面検出器 3 2 は、図 4 (b) に示したサンプル分注プローブ 1 6 が試料容器 1 7 内の試料液面に接触する接触位置 P 2 において、図 5 に示すように、静電容量の変化により検出回路 3 2 a の出力が接触範囲 O c 内に入る。これにより、試料容器 1 7 内の試料へのサンプル分注プローブ 1 6 の接触を検出する。

【 0 0 3 9 】

更に、液面検出器 3 2 は、試料を吸引したサンプル分注プローブ 1 6 が上方向へ移動して試料容器 1 7 内の試料から離間すると、図 5 に示すように、検出回路 3 2 a の出力が離間範囲 O a 内に入る。これにより、試料容器 1 7 内の試料からのサンプル分注プローブ 1 6 の離間を検出する。

【 0 0 4 0 】

なお、液面検出器 3 2 に検出回路 3 2 a の出力を微分する微分回路を設けて実施するようにしてもよい。この場合、図 6 に示すように、微分回路の出力が離間範囲 O c 1 範囲に入ったとき、試料容器 1 7 内の試料へのサンプル分注プローブ 1 6 の接触を検出する。また、微分回路の出力が離間範囲 O a 1 に入ったとき、試料容器 1 7 内の試料からのサンプル

10

20

30

40

50

ル分注プローブ 16 の離間を検出する。

【0041】

位置検出部 31 は、上停止位置 P1 から接触位置 P2 までのサンプル分注プローブ 16 の移動に要した駆動パルス数に基づいて、サンプル分注プローブ 16 が上停止位置 P1 から接触位置 P2 まで移動した距離 D1 を算出することにより、上停止位置 P1 を起点として上下方向における接触位置 P2 を検出する。次いで、図 4 (c) に示すように、接触位置 P2 から距離 D2 上方の位置である、試料を吸引する前のサンプル分注プローブ 16 の下端が試料容器 17 内の試料液面から僅かに離間する離間位置 P3 を算出する。

【0042】

なお、小児用の微量な試料を収容可能な内側の水平断面積が狭い試料容器 17 や、採血管などのように水平断面積の広い試料容器 17 のように内側の水平断面積が異なる複数種類の試料容器 17 がある場合、サンプルディスク 5 の試料容器 17 の各保持位置に関連付けて試料容器 17 内側の水平断面積の情報を予め操作部 70 から入力する。そして、試料位置 T2 で停止した試料容器 17 内側の水平断面積の情報、この試料容器 17 内の試料をサンプル分注プローブ 16 が吸引する吸引量の情報、及びサンプル分注プローブ 16 の接触位置 P2 に基づいて、図 7 に示すように、前記吸引量の試料を吸引したサンプル分注プローブ 16 の下端が試料容器 17 内の試料液面から上方に距離 D3 離間する離間位置 P3a までの距離を算出するように実施してもよい。

10

【0043】

サンプル分注プローブ 16 は、液面検出器 32 により検出されたサンプル分注プローブ 16 の接触の情報に基づく分析制御部 27 の制御により、図 8 (a) に示すように、接触位置 P2 から距離 D4 下方へ移動して試料の吸引が可能な吸引位置 P4 で停止する。そして、吸引位置 P4 で予め設定された分注量に対応する吸引量の試料を吸引した後、吸引位置 P4 から上方向へ移動する。

20

【0044】

このように、液面検出器 32 により試料容器 17 内の試料液面へのサンプル分注プローブ 16 の接触が検出されたときの接触位置 P2 の情報に基づいてサンプル分注プローブ 16 を吸引位置 4 で停止させることにより、不要な試料との接触を避けてサンプル分注プローブ 16 外壁の試料による汚染を低減することができる。

【0045】

液面検出器 32 は、試料を吸引したサンプル分注プローブ 16 が吸引位置 P4 から上方向へ移動して試料容器 17 内の試料から離間したとき、検出回路 32a の出力が離間範囲 Oa 内に入ることにより、試料容器 17 内の試料からのサンプル分注プローブ 16 の離間を検出する。

30

【0046】

判定部 40 は、位置検出部 31 におけるサンプル分注プローブ 16 の位置情報及び液面検出器 32 におけるサンプル分注プローブ 16 の接触又は離間の情報に基づいて、離間位置 P3 における試料を吸引したサンプル分注プローブ 16 の離間又は接触を検出することにより、サンプル分注プローブ 16 による試料の分注が正常であるか否かを判定する。

【0047】

そして、サンプル分注プローブ 16 の離間位置 P3 において、サンプル分注プローブ 16 の離間が検出された場合、サンプル分注プローブ 16 による試料の分注が正常であると判定する。この場合、図 8 (b) に示すように、サンプル分注プローブ 16 は、離間位置 P3 で試料容器 17 内の試料から離間している。また、サンプル分注プローブ 16 の離間位置 P3 において、図 9 に示すように、サンプル分注プローブ 16 の接触が検出された場合、サンプル分注プローブ 16 による試料の分注が異常であると判定する。

40

【0048】

図 10 は、試料の分注が異常であると判定されたサンプル分注プローブ 16 の離間位置 P3 における状態の一例を示した図である。

試料容器 17 内の試料に混入する塵や血清等の試料に含まれるフィブリン等の不溶物が

50

下端部に付着した状態でサンプル分注プローブ 16 が上方向に移動しているため、試料容器 17 内の試料液面から僅かに離間する離間位置 P 3 では、サンプル分注プローブ 16 に付着した不溶物が試料容器 17 内の試料に接触している。このとき、サンプル分注プローブ 16 と試料容器 17 内の試料間の電氣的抵抗が低いため、液面検出器 3 2 は試料容器 17 内の試料へのサンプル分注プローブ 16 の接触を検出する。

【0049】

ここで、離間位置 P 3 でサンプル分注プローブ 16 に不溶物が付着していると、反応容器 3 内に試料を吐出する吐出位置までサンプル分注プローブ 16 に不溶物が付着し、吐出された試料に不溶物が混入する可能性が大きい。不溶物が混入すると、分注量よりも多い試料が吐出されることになり、試料の分注精度が低下する。また、試料及び試薬の混合液中に不溶物が含まれていると、測定部 1 3 から照射した光の妨げになり、測定精度が低下する。そして、分析データの悪化を招くことになる。

10

【0050】

このように、離間位置 P 3 におけるサンプル分注プローブ 16 の接触又は離間を検出することにより、サンプル分注プローブ 16 に不溶物が付着しているか否かを検知することができる。

【0051】

なお、離間位置 P 3 a における試料を吸引したサンプル分注プローブ 16 の離間又は接触を検出することにより、サンプル分注プローブ 16 による試料の分注が正常であるか否かを判定するように実施してもよい。これにより、試料容器 17 内側の水平断面積及び試料の吸引量にかかわらず、試料容器 17 内の試料から常に一定の距離 D 3 離間する位置のサンプル分注プローブ 16 に不溶物が付着しているか否かを検知することができるため、サンプル分注プローブ 16 による試料の分注が正常であるか否かをより精度よく検知することができる。

20

【0052】

また、液面検出器 3 2 によりサンプル分注プローブ 16 の離間が検出されたときに位置検出部 3 1 により検出されるサンプル分注プローブ 16 の位置情報に基づいて、サンプル分注プローブ 16 による試料の分注が正常であるか否かを判定するように実施してもよい。この場合、吸引位置 P 4 から上方向へ移動する試料を吸引したサンプル分注プローブ 16 の離間が検出されたときの位置が離間位置 P 3 又は離間位置 P 3 a であるとき、サンプル分注プローブ 16 による試料の分注が正常であると判定する。また、サンプル分注プローブ 16 の離間が検出されたときのサンプル分注プローブ 16 の位置が離間位置 P 3 又は離間位置 P 3 a よりも上方であるとき、サンプル分注プローブ 16 による試料の分注が異常であると判定する。

30

【0053】

判定部 4 0 は、サンプル分注プローブ 16 による試料の分注が異常であると判定した場合、分析制御部 2 7 に試料分注の異常情報を出力する。分析制御部 2 7 は、異常であると判定された試料の反応容器 3 への分注を停止させる。

【0054】

このように、試料の分注が異常であると判定された場合、サンプル分注プローブ 16 による試料の分注を停止させることにより、分析データの悪化を未然に防ぐことができる。

40

【0055】

なお、第 1 試薬を吸引した第 1 試薬分注プローブ 1 4 が試薬容器 6 内の第 1 試薬から離間する離間位置（第 1 試薬離間位置）を、試料の分注における離間位置 P 3 又は P 3 a の場合と同様にして算出する。そして、第 1 試薬離間位置における第 1 試薬を吸引した第 1 試薬分注プローブ 1 4 の離間又は接触を液面検出器 3 3 で検出し、第 1 試薬分注プローブ 1 4 による第 1 試薬の分注が正常であるか否かを判定するように実施してもよい。この場合、第 1 試薬離間位置において第 1 試薬を吸引した第 1 試薬分注プローブ 1 4 の離間が検出された場合、第 1 試薬の分注が正常であると判定する。また、第 1 試薬離間位置において第 1 試薬を吸引した第 1 試薬分注プローブ 1 4 の接触が検出された場合、第 1 試薬分注

50

プローブ 14 に不溶物が付着して第 1 試薬の分注が異常であると判定し、第 1 試薬分注プローブ 14 による第 1 試薬の分注を停止させる。これにより、分析データの悪化を未然に防ぐことができる。

【 0 0 5 6 】

また、第 2 試薬を吸引した第 2 試薬分注プローブ 15 が試薬容器 7 内の第 2 試薬から離間する離間位置（第 2 試薬離間位置）を、試料の分注における離間位置 P 3 又は P 3 a の場合と同様にして算出する。そして、第 2 試薬離間位置における第 2 試薬分注プローブ 15 の離間又は接触を液面検出器 3 4 で検出し、第 2 試薬分注プローブ 15 による第 2 試薬の分注が正常であるか否かを判定するように実施してもよい。この場合、第 2 試薬離間位置において第 2 試薬を吸引した第 2 試薬分注プローブ 15 の離間が検出された場合、第 2 試薬の分注が正常であると判定する。また、第 2 試薬離間位置において第 2 試薬を吸引した第 2 試薬分注プローブ 15 の接触が検出された場合、第 2 試薬分注プローブ 15 に不溶物が付着して第 2 試薬の分注が異常であると判定し、第 2 試薬分注プローブ 15 による第 2 試薬の分注を停止させる。これにより、分析データの悪化を未然に防ぐことができる。

10

【 0 0 5 7 】

以上述べた実施形態によれば、サンプル分注プローブ 16 の位置を検出する位置検出部 3 1 及び試料容器 1 7 内の試料へのサンプル分注プローブ 16 の接触及び試料容器 1 7 内の試料からのサンプル分注プローブ 16 の離間の検出が可能な液面検出器 3 2 を設け、離間位置 P 3 の試料を吸引したサンプル分注プローブ 16 の離間又は接触を検出することにより、サンプル分注プローブ 16 による試料の分注が正常であるか否かを判定することができる。

20

【 0 0 5 8 】

そして、離間位置 P 3 においてサンプル分注プローブ 16 の離間が検出された場合、試料の分注が正常であると判定することができる。また、離間位置 P 3 においてサンプル分注プローブ 16 の接触が検出された場合、試料の分注が異常であると判定し、サンプル分注プローブ 16 による試料の分注を停止させることができる。これにより、分析データの悪化を未然に防ぐことができる。

【 0 0 5 9 】

なお、上記実施形態に限定されるものではなく、図 1 1 に示すように、試料位置 T 2 の上停止位置 P 1 と反応容器位置 T 3 の上停止位置間を移動するサンプル分注プローブ 16 から離間して試料位置 T 2 と反応容器位置 T 3 の間に配置され、液面検出器 3 2 によりサンプル分注プローブ 16 との接触及び離間を検出可能な導電性を有する棒状の検出体 1 8 を設ける。そして、図 1 2 に示すように、試料位置 T 2 の上停止位置 P 1 から反応容器位置 T 3 の上停止位置の方向である R 1 方向へ移動する試料を吸引したサンプル分注プローブ 16 が検出体 1 8 に接近する、サンプル分注プローブ 16 下端が検出体 1 8 の上端から上方に例えば距離 D 3 離間する位置を離間位置 P 3 b とする。そして、離間位置 P 3 b において液面検出器 3 2 により検出体 1 8 からのサンプル分注プローブ 16 の離間が検出された場合、試料の分注が正常であると判定する。また、離間位置 P 3 b において検出体 1 8 へのサンプル分注プローブ 16 の接触が検出された場合、サンプル分注プローブ 16 に付着した不溶物が検出体 1 8 に接触して試料の分注が異常であると判定し、サンプル分注プローブ 16 による試料の分注を停止させる。これにより、分析データの悪化を未然に防ぐことができる。

30

40

【 0 0 6 0 】

また、第 1 試薬分注プローブ 14 により吸引が可能な第 1 試薬を収容する試薬容器 6 が停止する第 1 試薬位置の上停止位置と、第 1 試薬分注プローブ 14 により第 1 試薬の吐出が可能な反応容器 3 が停止する反応容器位置（第 1 試薬反応容器位置）の上停止位置間を移動する第 1 試薬分注プローブ 14 から離間して配置され、液面検出器 3 3 により第 1 試薬分注プローブ 14 との接触及び離間を検出可能な導電性を有する棒状の検出体（第 1 試薬検出体）を設ける。そして、第 1 試薬位置の上停止位置から第 1 試薬反応容器位置の上停止位置の方向へ移動する第 1 試薬を吸引した第 1 試薬分注プローブ 14 が第 1 試薬検出

50

体に接近する、第1試薬分注プローブ14下端が第1試薬検出体の上端から上方に距離D3離間する位置を離間位置(第1試薬離間位置)とする。そして、第1試薬離間位置において液面検出器33により第1試薬検出体からの第1試薬分注プローブ14の離間が検出された場合、第1試薬の分注が正常であると判定する。また、第1試薬離間位置において第1試薬検出体への第1試薬分注プローブ14の接触が検出された場合、第1試薬分注プローブ14に付着した不溶物が第1試薬検出体に接触して第1試薬の分注が異常であると判定し、第1試薬分注プローブ14による第1試薬の分注を停止させる。これにより、分析データの悪化を未然に防ぐことができる。

【0061】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することを意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0062】

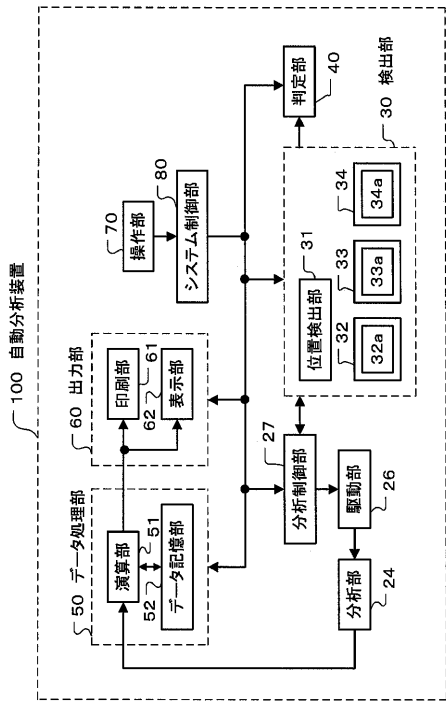
- P 1 上停止位置
- P 2 接触位置
- P 3 , P 3 a , P 3 b 離間位置
- P 4 吸引位置
- T 2 試料位置
- T 3 反応容器位置
- 3 反応容器
- 6 , 7 試薬容器
- 1 6 サンプル分注プローブ
- 1 4 第1試薬分注プローブ
- 1 5 第2試薬分注プローブ
- 1 7 試料容器
- 3 1 位置検出部
- 3 2 , 3 3 , 3 4 液面検出器
- 4 0 判定部

10

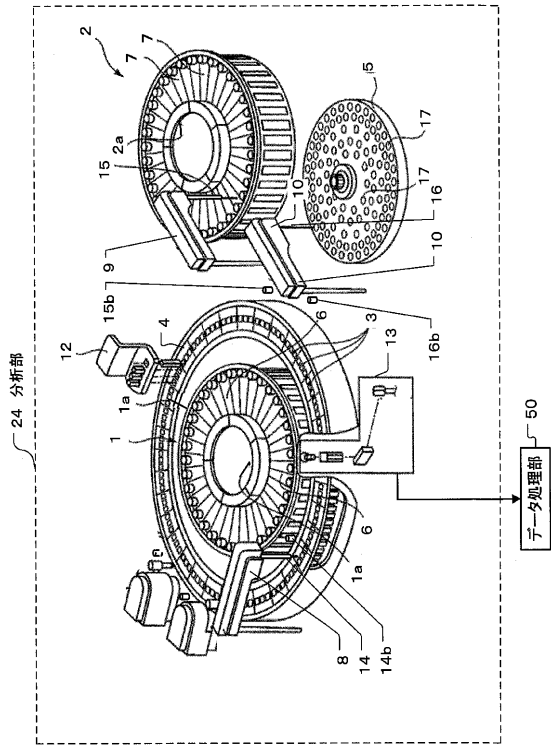
20

30

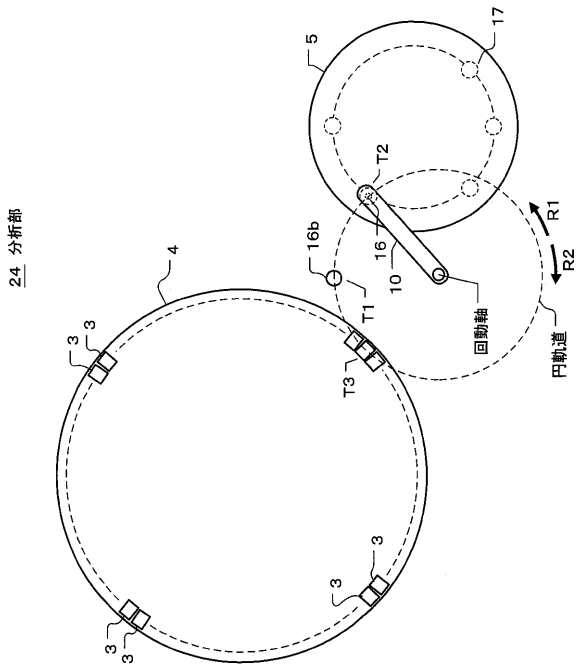
【 図 1 】



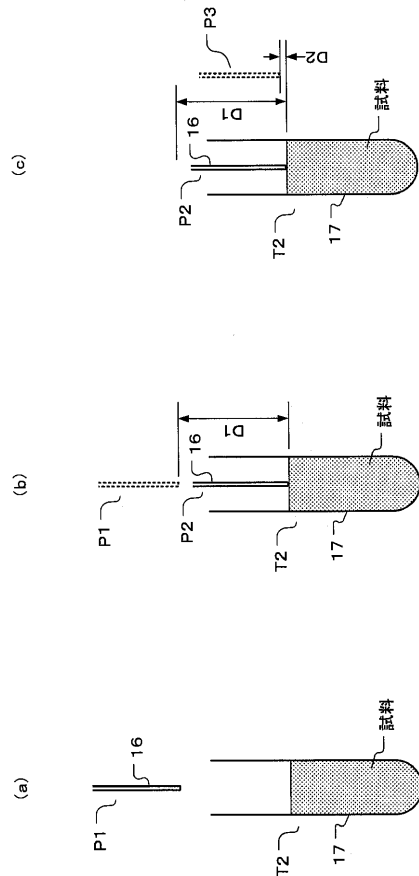
【 図 2 】



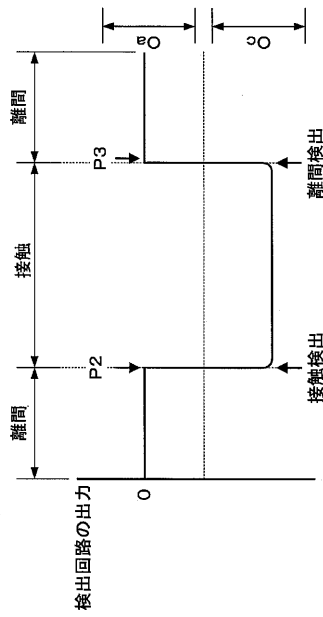
【 図 3 】



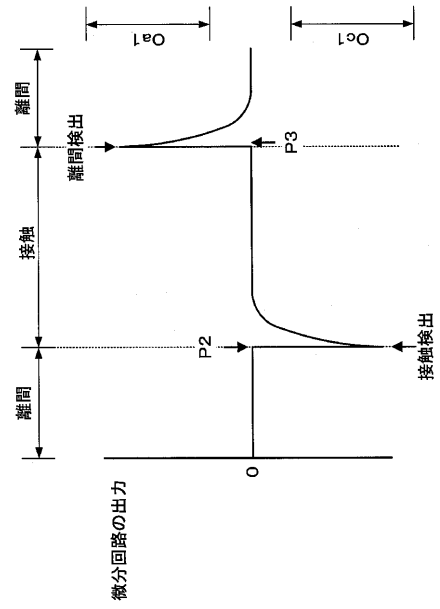
【 図 4 】



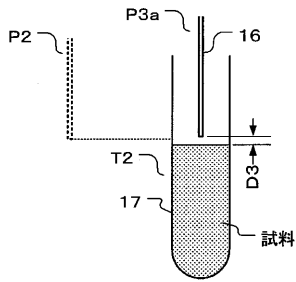
【 図 5 】



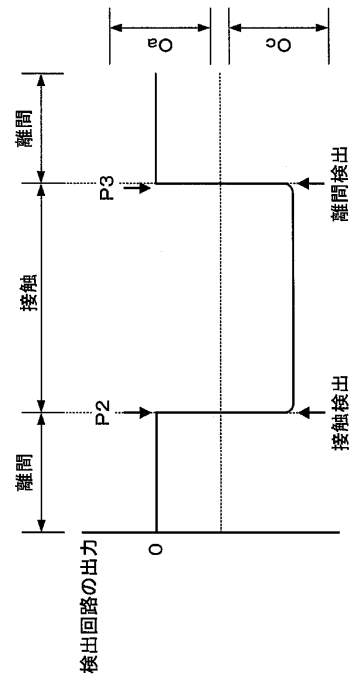
【 図 6 】



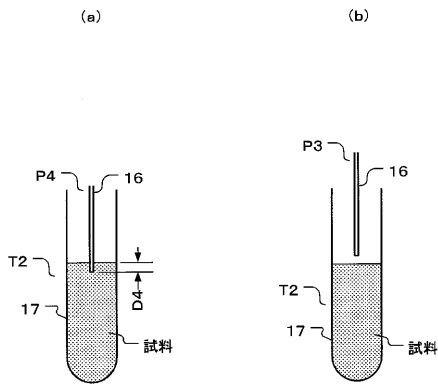
【 図 7 】



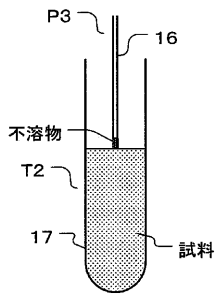
【 図 9 】



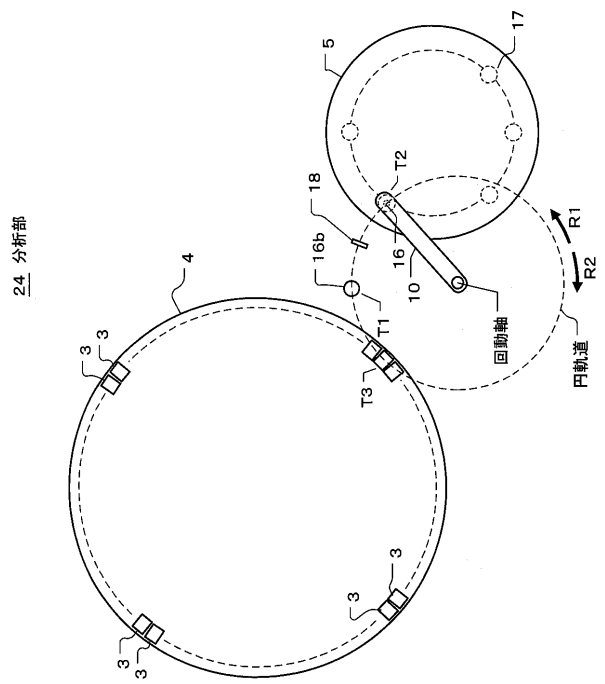
【 図 8 】



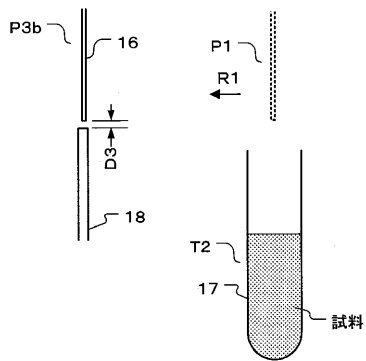
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G058 CB04 CD04 CE08 EA02 EA04 ED21 GA03 GB04 GE03