(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2013-228257
(P2013-228257A)
(43)公開日　平成25年11月7日(2013.11.7)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01N 35/04	***(2006.01)***	G01N	35/04	H	2G058
G01N 35/02	***(2006.01)***	G01N	35/02	H	
		G01N	35/02	G	

審査請求 未請求　請求項の数 8　ＯＬ　（全 14 頁）

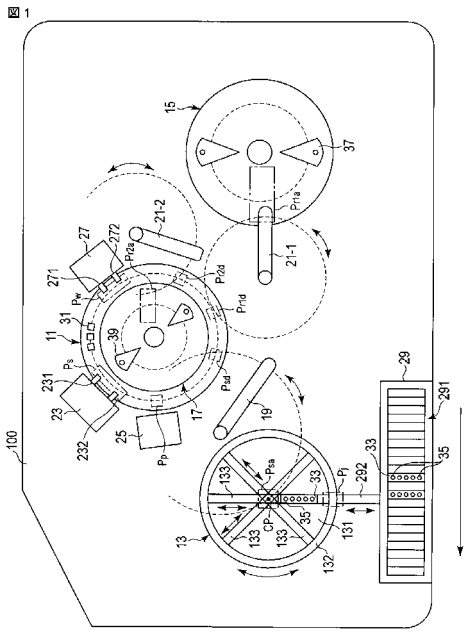
(21)出願番号　特願2012-99901(P2012-99901)
(22)出願日　平成24年4月25日(2012.4.25)

(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　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(74)代理人　100159651
弁理士　高倉　成男
(74)代理人　100091351
弁理士　河野　哲
(74)代理人　100088683
弁理士　中村　誠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動分析装置

(57)【要約】
【課題】検体の吸引力や吸引量の差異に起因する検査の信頼性、精度、及び確度の低下を防止すること。
【解決手段】回転テーブル１３１は、回転中心ＣＰ周りに回転する。サンプリングアーム１９は、溶液の吸引及び吐出のためのサンプリングプローブを有し、サンプリングプローブを回転中心ＣＰを通過する移動軌跡に沿って回転可能に支持する。複数の搬送路１３３は、回転テーブル１３１上に回転中心ＣＰを中心として放射状に設けられた、複数の検体容器３５を収容可能な検体ラック３３を搬送する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転中心周りに回転可能な回転テーブルと、
溶液の吸引及び吐出のためのプローブを有し、前記プローブを前記回転中心を通過する移動軌跡に沿って回転可能に支持する支持機構と、
前記回転テーブル上に前記回転中心を中心として放射状に設けられた、複数の容器を収容可能なラックを搬送するための複数の搬送路と、
を具備する自動分析装置。
【請求項２】
前記複数の搬送路のうちの前記ラックが載置された搬送路を制御して、前記ラックを移動して前記複数の容器のうちの分注対象の溶液が収容された対象容器を前記回転中心に配置させる制御部、をさらに備える請求項１記載の自動分析装置。
【請求項３】
前記プローブに溶液を吸引及び吐出させるためのポンプをさらに備え、
前記制御部は、前記支持機構を制御して前記回転中心に前記プローブを移動させ、前記ポンプを制御して前記回転中心に配置された前記対象容器から前記分注対象の溶液を前記プローブに吸引させる、請求項２記載の自動分析装置。
【請求項４】
前記複数の搬送路のうちの前記ラックが載置された搬送路を制御して、前記ラックを間欠的に移動し、前記複数の容器を順番に前記回転中心に配置させる制御部、をさらに備える請求項１記載の自動分析装置。
【請求項５】
前記回転テーブルを制御して前記複数の搬送路を前記回転中心回りに回転させながら、前記複数の搬送路のうちの前記ラックが載置された搬送路を制御して、前記ラックを間欠的に移動し、前記複数の容器を順番に前記回転中心に配置させる制御部、をさらに備える請求項４記載の自動分析装置。
【請求項６】
前記制御部は、前記回転テーブルが回転している間、前記ラック内の前記回転中心に配置された前記対象容器から前記分注対象の溶液を前記プローブに吸引させる、請求項３または５記載の自動分析装置。
【請求項７】
前記制御部は、前記分注対象の溶液を前記プローブに吸引させている間、前記回転テーブルを回転し、他のラックを前記複数の搬送路のうちの他の搬送路に搬入する、請求項３または５記載の自動分析装置。
【請求項８】
前記複数の搬送路のうちの少なくとも一つは、緊急の検体検査に係る検体ラックのために用いられる、請求項１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、自動分析装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
自動分析装置において、複数の検体容器が同心円状に配列された円形サンプラがある。円形サンプラは、多数の検体容器を収容可能であり、多数の検体容器から効率的に所望の検体容器から検体を吸引するために、複数の検体吸引位置が設けられている。各検体吸引位置に配置された検体容器から、この検体容器に収容された検体がサンプリングプローブを介してサンプリングアームにより吸引される。サンプリングアームには、サンプリングプローブによる検体の吸引及び吐出のために、サンプリングプローブと分注ポンプとを接続するチューブが内蔵されている。サンプリングプローブが回転軌跡に沿って回転される

と、サンプリングアーム内部のチューブが変形する。異なる検体吸引位置から検体を吸引した場合、検体吸引位置間で検体の吸引量に誤差が生じる可能性があり、結果的に、測定結果の信頼性、精度、及び確度の低下を招いている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】米国特許第６，５８８，６２５号明細書
【特許文献２】米国特許第７，４５８，４８３号明細書
【特許文献３】米国特許第７，６２８，９５４号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

実施形態の目的は、検体の吸引量の差異に起因する検査の信頼性、精度、及び確度の低下を防止可能な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】

【０００５】

本実施形態に係る自動分析装置は、回転中心周りに回転可能な回転テーブルと、溶液の吸引及び吐出のためのプローブを有し、前記プローブを前記回転中心を通過する移動軌跡に沿って回転可能に支持する支持機構と、前記回転テーブル上に前記回転中心を中心として放射状に設けられた、複数の容器を収容可能なラックを搬送するための複数の搬送路と、を具備する。

【図面の簡単な説明】

【０００６】

【図１】本実施形態に係る自動分析装置の模式的な平面図。
【図２】図１の自動分析装置の検体吸引系の機能ブロックを示す図。
【図３】図１のサンプラの平面図。
【図４】図２の駆動制御部の制御に従って行われる検体吸引動作におけるステップＳＡ１を説明するための図。
【図５】図２の駆動制御部の制御に従って行われる検体吸引動作におけるステップＳＡ２を説明するための図。
【図６】図２の駆動制御部の制御に従って行われる検体吸引動作におけるステップＳＡ３を説明するための図。
【図７】図２の駆動制御部の制御に従って行われる検体吸引動作におけるステップＳＡ４を説明するための図。
【図８】図２の駆動制御部の制御に従って行われる検体吸引動作におけるステップＳＡ５を説明するための図。
【図９】本実施形態の応用例に係る駆動制御部の制御に従って行われる検体吸引動作におけるステップＳＢ１を説明するための図。
【図１０】本実施形態の応用例に係る駆動制御部の制御に従って行われる検体吸引動作におけるステップＳＢ２を説明するための図。
【図１１】本実施形態の応用例に係る駆動制御部の制御に従って行われる検体吸引動作におけるステップＳＢ３を説明するための図。
【図１２】本実施形態の応用例に係る駆動制御部の制御に従って行われる検体吸引動作におけるステップＳＢ４を説明するための図。

【発明を実施するための形態】

【０００７】

以下、図面を参照しながら本実施形態に係わる自動分析装置を説明する。

【０００８】

図１は、本実施形態に係る自動分析装置の模式的な平面図である。図１に示すように、自動分析装置は、筐体１００を有している。筐体１００は、反応ディスク１１、サンプラ

１３、第１試薬庫１５、第２試薬庫１７、サンプリングアーム１９、第１試薬アーム２１－１、第２試薬アーム２１－２、撹拌機構２３、測光機構２５、洗浄機構２７、及び検体ラック搬送機構２９を装備している。

【０００９】

反応ディスク１１は、円周上に配列された複数の反応容器３１を保持する。反応ディスク１１は、既定の時間間隔で回転と停止とを交互に繰り返す。反応ディスク１１は、一回の回転で既定の回転角度、例えば、１２０°＋１セル分だけ回転する。反応ディスク１１の回転周期は、サイクルと呼ばれている。

【００１０】

反応ディスク１１の近傍には、サンプラ１３が設けられている。サンプラ１３は、回転テーブル１３１と回転テーブル支持機構１３２とを装備している。回転テーブル支持機構１３２は、回転中心ＣＰ周りに回転可能に回転テーブル１３１を支持している。回転テーブル１３１の表面には、検体ラック３３のための複数の搬送路１３３が設けられている。複数の搬送路１３３は、回転中心ＣＰを中心として放射状に回転テーブル１３１に設けられている。回転中心ＣＰは、検体吸引位置Ｐｓａに設定される。検体ラック３３は、検体が収容された複数の検体容器３５を着脱可能に保持するための容器である。各搬送路１３３は、各搬送路１３３の走行方向に沿って検体ラック３３を移動させるための搬送機構である。

【００１１】

サンプラ１３の近傍には、検体ラック装填機構２９が配置されている。検体ラック装填機構２９は、検体ラック保管機構２９１と検体ラック輸送路２９２とから構成される。ラック保管機構２９１は、複数の検体ラック３３を保持する。複数の検体ラック３３は、ラック保管機構２９１においてルーチンに従う順序で配列されている。検体ラック保管機構２９１は、所定の移動方向に沿って検体ラック３３を移動する。検体ラック輸送路２９２は、サンプラ１３と検体ラック保管機構２９１との間に設けられる検体ラック３３の搬送機構である。検体ラック輸送路２９２は、検体ラック輸送路２９２からサンプラ１３へ、あるいは、サンプラ１３から検体ラック輸送路２９２へ、検体ラック３３を移動する。

【００１２】

反応ディスク１１の他の近傍には、第１試薬庫１５が配置されている。第１試薬庫１５は、検体の測定項目に選択的に反応する第１試薬が収容された複数の第１試薬ボトル３７を保持する。第１試薬庫１５は、分注対象の第１試薬が収容された第１試薬ボトル３７が第１試薬吸引位置Ｐｒ１ａに配置されるように回転する。

【００１３】

反応ディスク１１の内周側には、第２試薬庫１７が配置されている。第２試薬庫１７は、第１試薬に対応する第２試薬が収容された複数の第２試薬ボトル３９を保持する。第２試薬庫１７は、分注対象の第２試薬が収容された第２試薬ボトル３９が第２試薬吸引位置Ｐｒ２ａに配置されるように回転する。

【００１４】

反応ディスク１１とサンプラ１３との間にはサンプリングアーム１９が配置される。サンプリングアーム１９の先端には、サンプリングプローブ（図示せず）が取り付けられている。サンプリングアーム１９は、サンプリングプローブを上下動可能に支持している。また、サンプリングアーム１９は、円周状の回転軌跡に沿って回転可能にサンプリングプローブを支持している。サンプリングプローブの回転軌跡は、サンプラ１３上の検体吸引位置Ｐｓａや反応ディスク１１上の検体吐出位置Ｐｓｄを通過する。サンプリングアーム１９の内部には、サンプリングプローブと分注ポンプ（図示せず）とを接続する管状の流路（チューブ）（図示せず）が設けられている。分注ポンプは、サンプリングプローブによる吸引及び吐出のための機械装置である。サンプリングプローブは、分注ポンプにより、サンプラ１３上の検体吸引位置Ｐｓａに配置されている検体容器３５から検体を吸引し、反応ディスク１１上の検体吐出位置Ｐｓｄに配置されている反応容器３１に検体を吐出する。

【００１５】
反応ディスク１１と第１試薬庫１５との間には第１試薬アーム２１－１が配置される。第１試薬アーム２１－１の先端には第１試薬プローブ（図示せず）が取り付けられている。第１試薬アーム２１－１は、第１試薬プローブを上下動可能に支持する。また、第１試薬アーム２１－１は、円周状の回転軌跡に沿って回転可能に第１試薬プローブを支持している。回転軌跡は、第１試薬庫１５上の第１試薬吸引位置Ｐｒ１ａと反応ディスク１１上の第１試薬吐出位置Ｐｒ１ｄとを通過する。第１試薬アーム２１－１の内部には、第１試薬プローブと分注ポンプ（図示せず）とを接続する管状の流路（チューブ）（図示せず）が設けられている。分注ポンプは、第１試薬プローブによる吸引及び吐出のための機械装置である。第１試薬プローブは、分注ポンプにより、第１試薬庫１５上の第１試薬吸引位置Ｐｒ１ａに配置されている第１試薬ボトル３７から第１試薬を吸引し、反応ディスク１１上の第１試薬吐出位置Ｐｒ１ｄに配置されている反応容器３１に第１試薬を吐出する。
【００１６】
反応ディスク１１の近傍には第２試薬アーム２１－２が配置される。第２試薬アーム２１－２の先端には第２試薬プローブ（図示せず）が取り付けられている。第２試薬アーム２１－２は、第２試薬プローブを上下動可能に支持する。また、第２試薬アーム２１－２は、円周状の回転軌跡に沿って回動可能に第２試薬プローブを支持している。回転軌跡は、第２試薬庫１７上の第２試薬吸引位置Ｐｒ２ａと反応ディスク１１上の第２試薬吐出位置Ｐｒ２ｄとを通過する。第２試薬アーム２１－２の内部には、第２試薬プローブと分注ポンプ（図示せず）とを接続する管状の流路（チューブ）（図示せず）が設けられている。分注ポンプは、第２試薬プローブによる吸引及び吐出のための機械装置である。第２試薬プローブは、分注ポンプにより、第２試薬庫１７上の第２試薬吸引位置Ｐｒ２ａに配置されている第２試薬ボトル３９から第２試薬を吸引し、反応ディスク１１上の第２試薬吐出位置Ｐｒ２ｄに配置されている反応容器３１に第２試薬を吐出する。
【００１７】
反応ディスク１１の外周近傍には撹拌機構２３が配置される。撹拌機構２３には第１撹拌子２３１と第２攪拌子２３２とが取り付けられている。撹拌機構２３は、反応ディスク１１上の撹拌位置Ｐｓに配置された反応容器３１内の検体と第１試薬との混合液、または、検体と第１試薬と第２試薬との混合液を第１攪拌子２３１または第２攪拌子２３２で攪拌する。
【００１８】
反応ディスク１１の外周の他の位置には、測光機構２５が設けられている。測光機構２５は、反応ディスク１１内の測光位置Ｐｐにある反応容器３１内の混合液に向けて光を照射し、混合液を通過した光を検出する。検出された光の強度に応じた計測値を有するデータは、自動分析装置のコンピュータにより解析される。
【００１９】
反応ディスク１１の外周の他の位置には、洗浄機構２７が設けられている。洗浄機構２７は、洗浄ノズル２７１や乾燥ノズル２７２が取り付けられている。洗浄機構２７は、反応ディスク１１の洗浄位置Ｐｗにある反応容器３１を洗浄ノズル２７１で洗浄し、乾燥ノズル２７２で乾燥する。
【００２０】
前述のように、本実施形態に係る自動分析装置は、回転テーブル式のサンプラ１３を装備している。回転テーブル１３１の回転中心ＣＰは、検体吸引位置Ｐｓａに設定されている。すなわち、本実施形態に係る自動分析装置は、単一の検体吸引位置Ｐｓａを備えている。以下、この回転テーブル式のサンプラ１３を用いた検体吸引動作について詳細に説明する。なお、単一の溶液吸引位置を備えるのはサンプラ１３のみに限定されない。例えば、上記のサンプラ１３の構造を第１試薬庫１５や第２試薬庫１７に適用することで、単一の第１試薬吸引位置や単一の第２試薬吸引位置を実現しても良い。しかしながら、以下の検体吸引動作については、図１のように、単一の検体吸引位置を備える自動分析装置を具体例に挙げて説明する。

【００２１】
図２は、本実施形態に係る自動分析装置の検体分注系の機能ブロックを示す図である。図２に示すように、自動分析装置の検体分注系は、搬送路１３３、回転テーブル１３１、反応ディスク１１、サンプリングアーム１９、サンプリングプローブ４１、分注ポンプ４３、搬送路駆動部４５、テーブル駆動部４７、反応ディスク駆動部４９、サンプリングアーム駆動部５１、ポンプ駆動部５３、及び駆動制御部５５を有する。
【００２２】
搬送路駆動部４５は、駆動制御部５５からの制御信号に従って搬送路１３３に駆動信号を供給する。駆動信号の供給を受けて搬送路１３３は、駆動制御部５５からの制御信号に従って作動する。
【００２３】
テーブル駆動部４７は、駆動制御部５５からの制御信号に従って回転テーブル支持機構１３２に駆動信号を供給する。駆動信号の供給を受けて回転テーブル支持機構１３２は、駆動制御部５５からの制御信号に従って作動する。
【００２４】
反応ディスク駆動部４９は、駆動制御部５５からの制御信号に従って反応ディスク１１に駆動信号を供給する。駆動信号の供給を受けて反応ディスク１１は、駆動制御部５５からの制御信号に従って作動する。
【００２５】
サンプリングアーム駆動部５１は、駆動制御部５５からの制御信号に従ってサンプリングアーム１９に駆動信号を供給する。駆動信号の供給を受けてサンプリングアーム１９は、駆動制御部５５からの制御信号に従って作動する。
【００２６】
ポンプ駆動部５３は、駆動制御部５５からの制御信号に従ってポンプ４３に駆動信号を供給する。駆動信号の供給を受けてポンプ４３は、駆動制御部５５からの制御信号に従って作動する。
【００２７】
駆動制御部５５は、反応ディスク１１の回転周期に同期して搬送路駆動部４５、テーブル駆動部４７、反応ディスク駆動部４９、サンプリングアーム駆動部５１、及びポンプ駆動部５３を制御する。測定動作中、駆動制御部５５は、反応ディスク駆動部４９を制御して反応ディスク１１を駆動して、所定角度の回転と一定期間の停止とを繰り返す。
【００２８】
分注対象の検体の吸引及び吐出のため、駆動制御部５５は、搬送路駆動部４５、テーブル駆動部４７、サンプリングアーム駆動部５１、及びポンプ駆動部５３を連動制御する。分注対象の検体の吸引から吐出までの駆動制御部５５の制御の流れは概ね以下の通りである。
【００２９】
まず、駆動制御部５５は、搬送路駆動部４５を制御して搬送路１３３を駆動し、検体ラック３３を搬送路１３３に沿って移動し、分注対象の検体が収容された検体容器３５を回転中心ＣＰ（検体吸引位置Ｐｓａ）に配置する。検体ラック３３は、複数の検体容器３５が順番に検体吸引位置Ｐｓａに配置されるように、搬送路１３３により移動される。駆動制御部５５は、サンプリングアーム駆動部５１を制御してサンプリングアーム１９を作動し、サンプリングプローブ４１を回転中心ＣＰに配置する。駆動制御部５５は、サンプリングアーム駆動部５１を制御してサンプリングアーム１９を駆動し、サンプリングプローブ４１を下降して回転中心ＣＰに配置された検体容器３５内に挿入し、ポンプ駆動部５３を制御して分注ポンプ４３を駆動し、サンプリングプローブ４１から検体容器３５内の検体を吸引し、サンプリングアーム駆動部５１を制御してサンプリングアーム１９を駆動し、サンプリングプローブ４１を上昇させ検体容器３５から抜き出す。駆動制御部５５は、サンプリングアーム駆動部５１を制御してサンプリングアーム１９を駆動し、サンプリングプローブ４１を移動軌跡に沿って回転し、反応ディスク１１上の検体吐出位置Ｐｓｄに

配置する。そして駆動制御部５５は、サンプリングアーム駆動部５１を制御してサンプリングアーム１９を駆動し、サンプリングプローブ４１を下降して検体吐出位置Ｐｓｄに配置された反応容器３１内に挿入し、ポンプ駆動部５３を制御して分注ポンプ４３を駆動し、サンプリングプローブ４１から検体容器３５内の検体を吐出し、サンプリングアーム駆動部５１を制御してサンプリングアーム１９を駆動し、サンプリングプローブ４１を上昇させ反応容器３１から抜き出す。

【００３０】

検体の吸引及び吐出のための動作中、駆動制御部５５は、搬送路駆動部４５の制御による搬送路１３３の駆動に並行して、テーブル駆動部４７を制御して回転テーブル支持機構１３２を駆動し、回転テーブル１３１を回転中心ＣＰ周りに回転させる。すなわち、回転テーブル１３１の回転中、搬送路１３３により検体ラック３３が移動される。

【００３１】

このように駆動制御部５５は、回転テーブル１３１を回転させながら搬送路１３３により検体ラック３３内の複数の検体容器３５を順番に検体吸引位置Ｐｓａに配置し、サンプリングプローブ４１により検体吸引位置Ｐｓａに配置された検体容器３５から検体を吸引する。サンプリングプローブ４１により検体を吸引している間、駆動制御部５５は、回転テーブル１３１を回転し、次の検体ラック３３を他の搬送路１３３に搬入させる。従って、本実施形態に係る自動分析装置は、スループットの低下なく、単一の検体吸引位置を備えるサンプラ１３を実現することができる。

【００３２】

次に、図３を参照しながらサンプラ１３の構造について詳細に説明する。図３に示すように、回転テーブル１３１は、３つの搬送路１３３－１，１３３－２，１３３－３を搭載している。３つの搬送路１３３－１，１３３－２，１３３－３は、回転中心ＣＰを中心として放射状に回転テーブル１３１の表面に設けられている。３つの搬送路１３３－１，１３３－２，１３３－３は、単一の検体吸引位置Ｐｓａを共有するために、回転中心ＣＰで交わっている。各搬送路１３３－１，１３３－２，１３３－３は、検体ラック３３を直線に沿って搬送可能な構造を有している。例えば、各搬送路１３３－１，１３３－２，１３３－３は、ベルトコンベヤにより実現される。この場合、搬送路１３３－１，１３３－２，１３３－３は、環状のベルトとロータとを有している。環状のベルトは、検体ラック３３の搬送体として機能する。搬送路１３３－１，１３３－２，１３３－３の両脇には、ベルトに載置された検体ラック３３を案内するための壁１３４が設けられている。円環状のベルトの両端にロータが設けられている。ロータは、前述の搬送路駆動部（モータ）４５からの駆動信号の供給を受けて回転する。ロータの回転によりベルトが搬送方向に沿って移動する。ロータの回転に伴うベルトの移動により検体ラック３３が移動する。

【００３３】

３つの搬送路１３３－１，１３３－２，１３３－３が交差する検体吸引位置Ｐｓａには、この検体吸引位置Ｐｓａを跨いで検体ラック３３を移動させるため、ベルトコンベヤが設けられていない。すなわち、各搬送路は、検体吸引位置Ｐｓａにおいて２つの搬送路に分断されている。なお、検体吸引位置Ｐｓａにおいては、搬送路の両脇の壁が設けられていない。回転テーブル１３１上の検体吸引位置Ｐｓａ部分は、例えば、低摩擦抵抗を有する板状構造物等で構成される。このため、各１３３－１，１３３－２，１３３－３に沿う検体吸引位置Ｐｓａの距離は、検体ラック３３の検体容器３５配列方向に沿う長さよりも短く設計される。

【００３４】

サンプラ１３上の検体ラック輸送路２９２への接続部分は、待機位置Ｐｊに設定されている。待機位置Ｐｊに搬出路１３３－１，１３３－２，１３３－３が配置されている場合、この搬出路１３３－１，１３３－２，１３３－３と検体ラック輸送路２９２とが接続する。この接続状態において、検体ラック輸送路２９２からサンプラ１３へ検体ラック３３が移動可能であり、また、サンプラ１３から検体ラック輸送路２９２へ検体ラック３３が移動可能である。検体ラック輸送路２９２は、各搬出路１３３－１，１３３－２，１３３

－３と同様に、検体ラック３３を直線に沿って搬送可能な構造を有している。例えば、検体ラック輸送路２９２は、ベルトコンベヤにより実現される。この場合、検体ラック輸送路２９２の構造は、搬出路１３３－１，１３３－２，１３３－３と同様なので説明を省略する。

【００３５】

次に、図４～図８を参照しがら、図２の駆動制御部５５の制御に従って行われる検体吸引動作の一例について説明する。図４は、検体吸引動作におけるステップＳＡ１を説明するための図であり、図５は、検体吸引動作におけるステップＳＡ２を説明するための図であり、図６は、検体吸引動作におけるステップＳＡ３を説明するための図であり、図７は、検体吸引動作におけるステップＳＡ４を説明するための図であり、図８は、検体吸引動作におけるステップＳＡ５を説明するための図である。

【００３６】

図４に示すように、まず、検体ラック装填機構２９によりルーチンに従う順序で検体ラック３３ａが検体ラック輸送路２９２に搬送される（ステップＳＡ１）。検体ラック３３ａは、検体ラック輸送路２９２によりサンプラ１３に向って移動され、回転テーブル支持機構１３２との接続部分に配置される。この際、３つの搬送路１３３－１，１３３－２，１３３－３のうちの何れか一つの搬送路、例えば、搬送路１３３－２は、回転テーブル１３１により検体ラック輸送路２９２との接続部分に配置される。

【００３７】

この接続部分に検体ラック３３ａが配置されると、図５に示すように、検体ラック輸送路２９２と搬送路１３３－２とが駆動することにより、検体ラック３３ａが搬送路１３３－１に載置される（ステップＳＡ２）。検体ラック３３ａが載置された搬送路１３３－２は、検体ラック３３ａを搬送方向に沿って搬送し始める。搬送路１３３－２は、検体ラック３３ａを搬送方向に沿って、反応ディスク１１の回転周期に従って間欠的に移動させる。また、検体ラック３３ａが搬送路１３３－１に載置されると、回転テーブル１３１は回転中心ＣＰ周りに回転し始める。

【００３８】

検体ラック３３ａが搬送路１３３－２に載置されると、図６に示すように、検体ラック３３ａ内の分注対象の検体が収容された検体容器３５を回転中心ＣＰに配置するように検体ラック３３ａが搬送路１３３－２により間欠的に移動される。回転中心ＣＰに分注対象の検体が収容された検体容器３５が配置されると、サンプリングプローブにより検体が吸引される。搬送路１３３－２は、一定時間間隔で移動と停止とを繰り返して検体ラック３３ａ内の複数の検体容器３５を端から順番に回転中心ＣＰに配置する。検体容器３５が回転中心ＣＰに配置される毎にサンプリングプローブにより検体が吸引される。すなわち、単一の検体吸引位置において複数の検体容器から順番に検体を吸引することができる。

【００３９】

図６に示すように、複数の検体ラック３３に亘って効率的に検体吸引を実行するために、検体ラック３３ａの移動中、検体ラック輸送路２９２に次の検体ラック３３ｂが搬送される。回転テーブルは、検体ラック３３ａの移動中、３つの搬送路１３３－１，１３３－２，１３３－３のうちの空きの搬送路、例えば、搬送路１３３－１を、回転テーブル支持機構１３２と検体ラック輸送路２９２との接続部分に配置する。

【００４０】

この接続部分に搬送路１３３－１が配置されると、図７に示すように、検体ラック輸送路２９２と搬送路１３３－１とが駆動することにより、検体ラック３３ａが搬送路１３３－１に載置される（ステップＳＡ４）。検体ラック３３ｂが搬送路１３３－１に載置されると、一定時間間隔で移動と停止とを繰り返して検体ラック３３ｂ内の複数の検体容器３５を端から順番に回転中心ＣＰに配置する。回転中心ＣＰに分注対象の検体が収容された検体容器３５が配置されると、サンプリングプローブにより検体が吸引される。検体容器３５が回転中心ＣＰに配置される毎にサンプリングプローブにより検体が吸引される。すなわち、単一の検体吸引位置において複数の検体容器３５から順番に検体を吸引すること

ができる。

【００４１】

また、検体ラック３３ａ内の収容する全ての検体容器３５から検体が吸引されると、図７に示すように、搬送路１３３－２は、検体ラック３３ａをサンプラ１３から搬出するために、搬送路１３３－２の端部まで移動させる。回転テーブル１３１は、検体ラック３３ａをサンプラ１３から搬出するために、搬送路１３３－２を回転テーブル支持機構１３２と検体ラック輸送路２９２との接続部分に配置する。

【００４２】

この接続部分に搬送路１３３－２が配置されると、図８に示すように、検体ラック輸送路２９２と搬送路１３３－２とが駆動することにより、検体ラック３３ａが検体ラック輸送路２９２に載置される（ステップＳＡ５）。検体ラック輸送路２９２に検体ラック３３ａが載置されると、検体ラック輸送路２９２は、検体ラック３３ａを検体ラック保管機構２９１に搬送する。

【００４３】

このようにしてステップＳＡ１～ＳＡ５が検体ラック装填機構２９に保持されている全ての測定対象の検査ラック３３について繰り返される。このように駆動制御部５５は、回転テーブル１３１を回転させながら、検体ラック３３内の各検体容器３５を搬送路１３３により順番に回転中心ＣＰに配置し、回転中心ＣＰに配置された検体容器３５からサンプリングプローブ４１により検体を吸引する。このように、回転テーブル１３１を回転させながら、搬送路１３３による検体ラック３３の移動及びサンプリングプローブ４１による検体の吸引を実行することにより、駆動制御部５５は、次の検体ラック３３を回転テーブル１３１上の他の搬送路１３３に載置させることができる。これにより、スループットの低下なく、単一の検体吸引位置から測定対象の全ての検体を吸引することができる。従って本実施形態に係る自動分析装置は、従来のような複数の検体吸引位置を有する場合に比して、スループットを低下させることなく、吸引力や吸引量等の吸引条件のばらつきなく、同一の吸引条件で検体を吸引することができる。

【００４４】

かくして本実施形態は、検体の吸引量の差異に起因する検査の信頼性、精度、及び確度の低下を防止可能な自動分析装置を提供することを実現することが出来る。

【００４５】

［応用例］

測定動作時においてはルーチンに従う順序で検体の検査が行われる。検体ラック装填機構には測定順に検体ラックが並べられている。測定動作時において、緊急検査を要する検体が発生する場合がある。従来のラックサンプラにおいては、ルーチンに従って配列された検体ラック間に他の検体ラックを割り込ませることが構造上の制約によりできなかった。円形サンプラを用いた場合、検体間で測定順を変更することは可能であるが、検体容器を的確に空きポジションに投入する必要があるため機構が複雑になってしまう。手動で検体容器を空きポジションに投入することも可能であるが、稼働中のサンプリングアームやサンプリングプローブとの衝突を上手く避けなければならず、測定動作中に検体を交換することが困難である。また、サンプリングプローブによる指差し事故が起こってしまう場合もある。この場合、感染の危険がある。

【００４６】

本実施形態に係る自動分析装置は、緊急検査を要する検体が入った検体容器３５が収容された検体ラック３３を容易且つ安全に検査ラック３３間に割り込ませることができる。以下、応用例に係る自動分析装置の動作例について説明する。

【００４７】

図９、図１０、図１１、及び図１２は、応用例に係る駆動制御部５５の制御に従って行われる検体吸引動作の一例について説明するための図である。図９は、応用例に係る検体吸引動作におけるステップＳＢ１を説明するための図であり、図１０は、応用例に係る検体吸引動作におけるステップＳＢ２を説明するための図であり、図１１は、応用例に係る

検体吸引動作におけるステップＳＢ３を説明するための図であり、図１２は、応用例に係る検体吸引動作におけるステップＳＢ４を説明するための図である。

【００４８】

緊急検査の検体ラック３３を受け入れるため、３つの搬送路１３３－１，１３３－２，１３３－３のうちの少なくとも一つが緊急検査の検体ラック３３用の搬送路に設定される。以下の説明において、３つの搬送路１３３－１，１３３－２，１３３－３のうちの２つの搬送路１３３－１，１３３－２がルーチン測定の検体ラック３３用の搬送路に設定され、他の搬送路１３３－３が緊急測定の検体ラック３３用の搬送路に設定されているとする。ルーチン測定時においては、緊急検査用の搬送路には検体ラック３３が載置されず、ルーチン測定用の搬送路に検体ラック３３が載置される。緊急検査時においては、ルーチン測定が中断され、緊急検査用の搬送路に載置された緊急検査の検体ラック３３が優先的に検体吸引される。

【００４９】

図９に示すように、ルーチン測定時において、搬送路１３３－１に検体吸引中の検体ラック３３ａが載置され、搬送路１３３－２に次の検体ラック３３ｂが載置されさているとする。各検体容器３５が順番に検体吸引位置Ｐｓａに配置されるように検体ラック３３ａが搬送路１３３－１により間欠的に移動され、図９においては、検体ラック３３ａの３番目の検体容器３５内の検体が検体吸引位置Ｐｓａにおいてサンプリングプローブにより吸引されている。ここで、緊急検査が発生するとする。

【００５０】

緊急検査を検知すると、駆動制御部５５は、図１０に示すように、搬送路１３３－１を逆方向に作動して、検体吸引中の検査ラック３３ａを検体吸引位置Ｐｓａから退避させる（ステップＳＢ２）。また、緊急検査用の搬送路１３３－３に緊急検査ラック３３ｃが載置される。

【００５１】

検査ラック３３ｃが搬送路１３３－３に載置されると駆動制御部５５は、図１１に示すように、検査ラック３３ｃに収容された緊急検査対象の検体が収容された検体容器３５を端から順番に検体吸引位置Ｐｓａに配置させるために搬送路１３３－３を順方向に作動する（ステップＳＢ３）。搬送路１３３－１は、検体ラック３３ａの検体吸引位置Ｐｓａからの退避が完了すると、駆動制御部５５により停止される。搬送路１３３－１も、搬送路１３３－３が作動している間、駆動制御部５５により停止されている。

【００５２】

緊急検査の検体ラック３３ｃから全ての検体が吸引されると、駆動制御部５５は、中断していた検体ラック３３ａの検体吸引を再開する（ステップＳＢ４）。具体的には、駆動制御部５５は、検体ラック３３ｃの最後の検体容器３５の検体吸引が終了すると、搬送路１３３－１を順方向に作動し、検体吸引を実行していない４番目の検体容器３５を検体吸引位置Ｐｓａに配置する。そして駆動制御部５５は、再びルーチン測定の測定動作に戻り、検体ラック３３ａと検体ラック３３ｂとの検体吸引動作を実行する。

【００５３】

このように、応用例に係る自動分析装置によれば、容易且つ安全に緊急検査の検体ラック３３をルーチン検査の検体ラック３３間に割り込ませることができる。

【００５４】

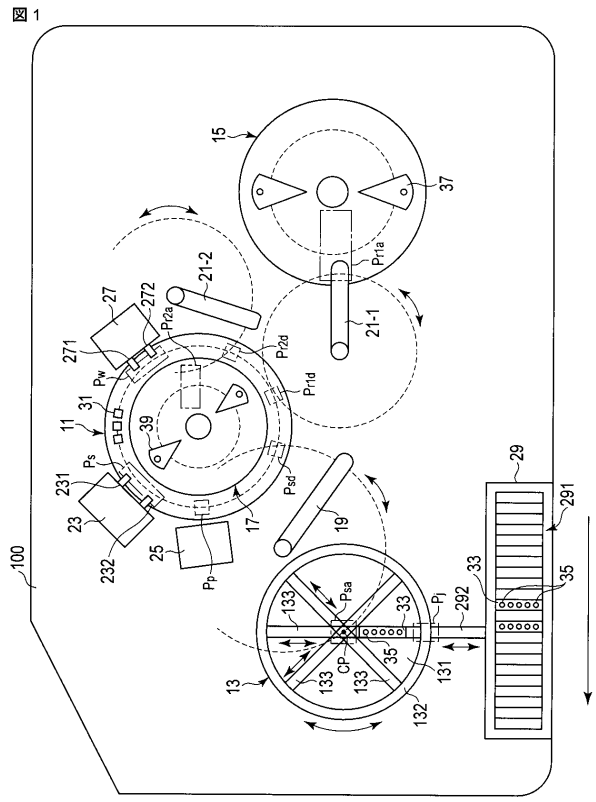
本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

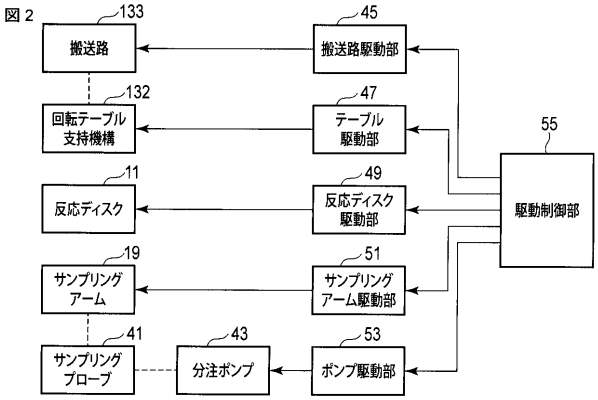
【００５５】

１１…反応ディスク、１３…サンプラ、１５…第１試薬庫、１７…第２試薬庫、１９…サンプリングアーム、２１－１…第１試薬アーム、２１－２…第２試薬アーム、２３…撹機構、２５…測光機構、２７…洗浄機構、２９…検体ラック装填機構、３１…反応容器、３３…検体ラック、３５…検体容器、３７…第１試薬ボトル、３９…第２試薬ボトル、４１…サンプリングプローブ、４３…ポンプ、４５…搬送路駆動部、４７…テーブル駆動部、４９…反応ディスク駆動部、５１…サンプリングアーム駆動部、５３…ポンプ駆動部、５５…駆動制御部、１００…筐体、１３１…回転テーブル、１３２…回転テーブル支持機構、１３３…搬送路、２９１…検体ラック保管機構、２９２…検体ラック輸送路、Ｐｓａ…検体吸引位置、ＣＰ…回転中心。

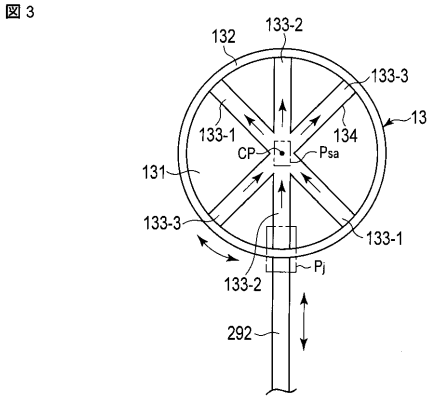
【図１】



【図２】

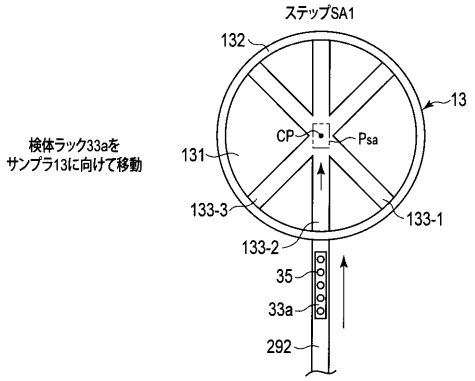


【図３】



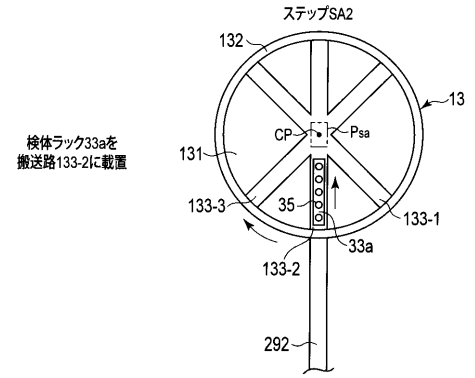
【図４】

図４



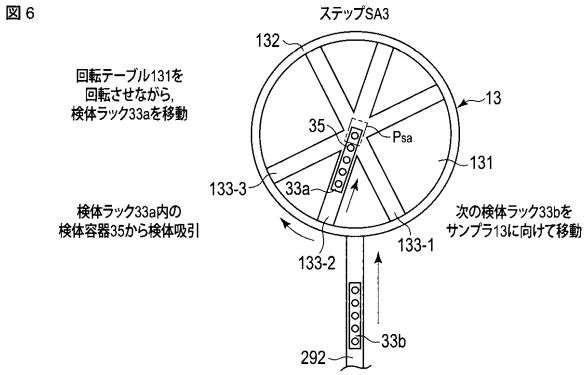
【図５】

図５



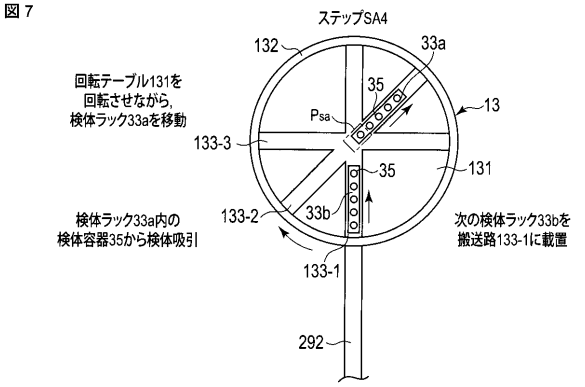
【図６】

図６



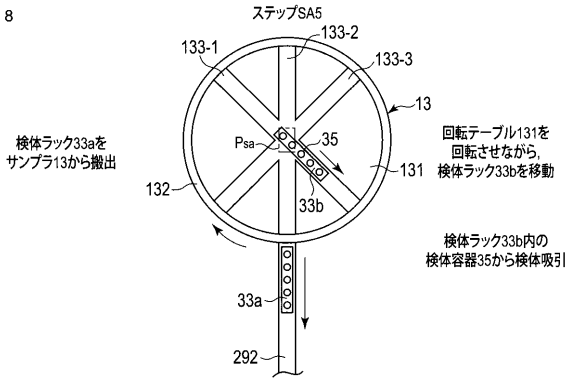
【図７】

図７



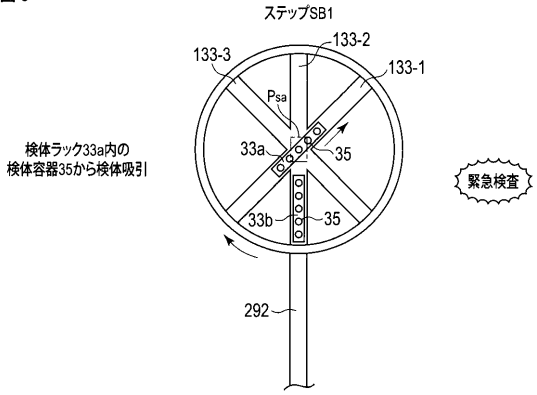
【図８】

図８



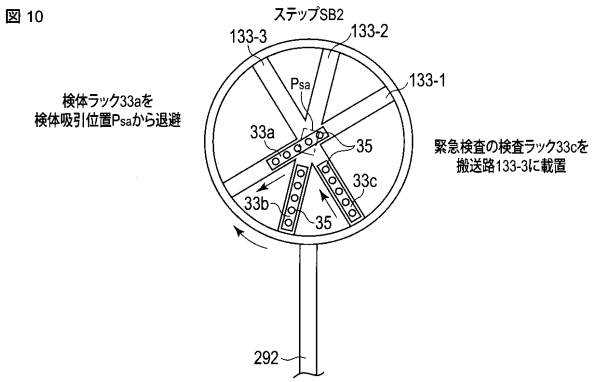
【図９】

図９



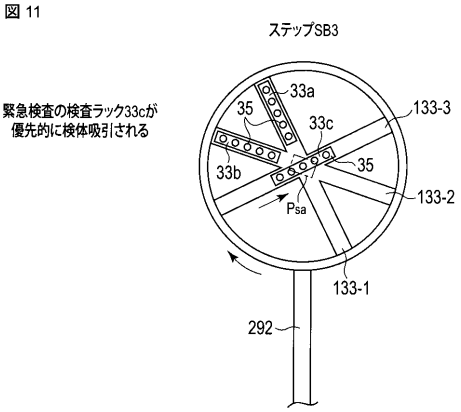
【図１０】

図１０



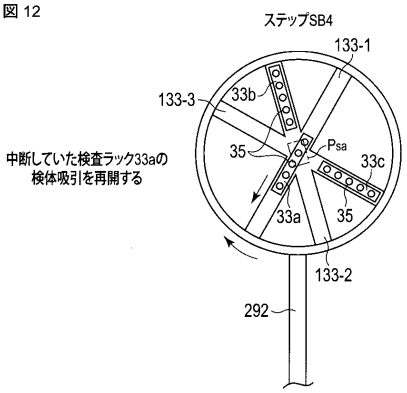
【図１１】

図１１



【図１２】

図 12


ステップSB4
133-1
133-3
33b
35
Psa
33c
中断していた検査ラック33aの
検体吸引を再開する
33a
35
133-2
292

フロントページの続き

(74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
(74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
(74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄
(74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
(72)発明者 松本 智司
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本社内

Ｆターム(参考) 2G058 AA07 CB04 CB09 CB15 CD04 CE08 EA02 EA04 ED03 ED21
FA02 FB03 FB12 FB25 GA02 GE02