

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6509218号
(P6509218)

(45) 発行日 令和1年5月8日 (2019.5.8)

(24) 登録日 平成31年4月12日 (2019.4.12)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 N 35/02 (2006.01)

GO 1 N 35/02 J

GO 1 N 35/10 (2006.01)

GO 1 N 35/02 B

GO 1 N 35/10 A

請求項の数 18 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2016-534332 (P2016-534332)
 (86) (22) 出願日 平成27年6月15日 (2015.6.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/067112
 (87) 国際公開番号 W02016/009765
 (87) 国際公開日 平成28年1月21日 (2016.1.21)
 審査請求日 平成30年3月20日 (2018.3.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-147294 (P2014-147294)
 (32) 優先日 平成26年7月18日 (2014.7.18)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 501387839
 株式会社日立ハイテクノロジーズ
 東京都港区西新橋一丁目24番14号
 (74) 代理人 110001807
 特許業務法人磯野国際特許商標事務所
 (72) 発明者 村松 由規
 東京都港区西新橋一丁目24番14号 株
 式会社日立ハイテクノロジーズ内
 (72) 発明者 森 高通
 東京都港区西新橋一丁目24番14号 株
 式会社日立ハイテクノロジーズ内
 (72) 発明者 中村 和弘
 東京都港区西新橋一丁目24番14号 株
 式会社日立ハイテクノロジーズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動分析装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

試料容器を搭載するラックにより試料容器を搬送する搬送ラインと、試料を試料容器より吸引し、反応容器へ吐出するプローブで構成され、封止栓がされている試料容器から封止栓を上記プローブにより突き抜き試料を吸引し、上記プローブにより引き抜き試料を吐出する自動分析装置において、

上記プローブを封止栓のされた試料容器から引き抜く際、プローブと封止栓の摩擦により上記ラックから浮き上がる封止栓のされた試料容器を押さえる、所定の高さに固定された部材と、

上記プローブを封止栓のされた試料容器から引き抜いた後、浮き上がった封止栓のされた試料容器は上記搬送ラインにより搬送され、再検査が行われるまでの搬送ラインの経路に配置された、浮き上がった封止栓のされた試料容器を上記ラックへ押し下げる機構と、を有することを特徴とする自動分析装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の自動分析装置において、

上記押し下げる機構は、封止栓と接触する接触部を含み、

上記搬送ラインは上記ラックを上記押し下げる機構で停止させずに搬送することで、上記接触部は浮き上がった試料容器を押し下げることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の自動分析装置において、

10

20

上記押し下げる機構は、封止栓と接触する接触部と上記接触部と接続された弾性部材を含み、

上記搬送ラインは上記ラックを搬送することで上記弾性部材を圧縮し、圧縮された反力で上記接触部は浮き上がった試料容器を押し下げることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の自動分析装置において、

上記押し下げる機構は、封止栓と接触する接触部を含み、

上記接触部は、封止栓のブロープの挿抜位置と上記接触部が触れず、上記挿抜位置を外れた封止栓の位置と接触する形状を有することを特徴とする自動分析装置。

【請求項 5】

請求項 3 記載の自動分析装置において、

上記接触部は上記ラックの搬送方向に回転するローラであり、

上記ローラに浮き上がった試料容器の封止栓の上面が接触し上記ローラが上方へ移動し、上記弾性部材を圧縮した際の反力にて上記ローラは浮き上がった試料容器を押し下げることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 6】

請求項 3 記載の自動分析装置において、

上記接触部は上記ラックの搬送方向に向かうにつれ上記搬送ラインとの距離が短くなる傾斜を備えたブロックであり、上記ブロックに浮き上がった試料容器の封止栓の上面が接触し上記ブロックが上方へ移動し、上記弾性部材を圧縮した際の反力にて上記ブロックは浮き上がった試料容器を押し下げることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 7】

請求項 1 記載の自動分析装置において、

上記押し下げる機構は、封止栓と接触する接触部を含み、

上記接触部は上記ラックの搬送方向に向かうにつれ上記搬送ラインとの距離が短くなる傾斜をつけたスロープであり、上記スロープに浮き上がった試料容器の封止栓の上面が接触し上記スロープの傾斜に沿って浮き上がった試料容器を押し下げることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 8】

請求項 1 記載の自動分析装置において、

上記押し下げる機構は上記ブロープによる試料の吸引位置より上流側に配置され、上記押し下げる機構は上記部材の下面と同じ高さ又はそれ以下の高さに試料容器を押し下げることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の自動分析装置において、

さらに、上記ラックを投入する投入口と上記吸引位置の間に、試料容器の高さセンサを備え、

上記押し下げる機構は、上記高さセンサと上記吸引位置の間に配置され、

上記高さセンサは、上記部材の下面より下方の高さを検知するセンサであって、

上記高さセンサにより検知された試料容器が搭載されたラックは、上記吸引位置に搬送されることなく、上記搬送ラインから排出されることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 10】

請求項 1 記載の自動分析装置において、

上記押し下げる機構は、封止栓と接触する接触部を含み、

上記接触部は上記ラックの搬送方向に回転するローラであり、上記ローラに浮き上がった試料容器の封止栓の上面が接触し、上記ローラは上記ローラの形状に沿って浮き上がった試料容器を押し下げることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 11】

請求項 2 記載の自動分析装置において、

上記押し下げる機構は、封止栓と接触する第 1 接触部と第 2 接触部を含み、

上記第2の接触部は上記第1の接触部よりも上記ラックの搬送方向に対して下流側に配置され、上記第2の接触部と上記搬送ラインとの距離は、上記第1の接触部と上記搬送ラインとの距離よりも短いことを特徴とする自動分析装置。

【請求項12】

請求項1記載の自動分析装置において、

上記搬送ラインは、上記押し下げる機構で浮き上がった試料容器を一旦停止させ、上記押し下げる機構は浮き上がった試料容器を押し下げることを特徴とする自動分析装置。

【請求項13】

請求項12記載の自動分析装置において、

上記押し下げる機構は、封止栓と接触する接触部と上記接触部を駆動させる駆動源を備え、上記接触部に上記駆動源から動力を伝えることにより、浮き上がった試料容器を押し下げることを特徴とする自動分析装置。

【請求項14】

請求項1記載の自動分析装置において、

さらに、試薬容器を収納する試薬収納庫と、試料と試薬の混合液を収容する反応容器を備えた反応ディスクと、光源と上記光源から照射された光を、上記混合液を介して受光する分光光度計と、上記分光光度計の出力に基づき試料の目的成分の濃度を出力する制御部と、を備えることを特徴とする自動分析装置。

【請求項15】

試料容器を搭載するラックにより試料容器を搬送する搬送ラインと、試料を試料容器より吸引し、反応容器へ吐出するプローブで構成され、封止栓がされている試料容器から封止栓を上記プローブにより突き抜き試料を吸引し、上記プローブにより引き抜き試料を吐出する自動分析装置において、

上記プローブを封止栓のされた試料容器から引き抜く際、プローブと封止栓の摩擦により上記ラックから浮き上がる封止栓のされた試料容器を押さえる、所定の高さに固定された部材と、

上記プローブを封止栓のされた試料容器から引き抜いた後、浮き上がった封止栓のされた試料容器は上記搬送ラインにより搬送され、搬送された浮き上がった封止栓のされた試料容器を上記ラックへ押し下げる機構と、を有することを特徴とする自動分析装置。

【請求項16】

請求項15記載の自動分析装置において、

上記搬送ラインは、主搬送ラインと、上記主搬送ラインに隣接して設けられた副搬送ラインとを備え、

上記ラックは上記主搬送ラインを介して上記副搬送ラインに搬送され、

上記プローブは上記副搬送ライン上の試料吸引位置で試料容器から試料を吸引し、

上記押し下げる機構は上記試料吸引位置よりも下流の上記副搬送ラインに設けられ、

浮き上がった封止栓のされた試料容器が上記押し下げる機構で押し下げられた後、上記ラックは上記副搬送ラインから上記主搬送ラインに搬送されることを特徴とする自動分析装置。

【請求項17】

請求項15記載の自動分析装置において、

上記搬送ラインは、主搬送ラインと、上記主搬送ラインに隣接して設けられた副搬送ラインとを備え、

上記ラックは上記主搬送ラインを介して上記副搬送ラインに搬送され、

上記プローブは上記副搬送ライン上の試料吸引位置で試料容器から試料を吸引し、

上記押し下げる機構は上記試料吸引位置よりも上流の上記副搬送ラインに設けられ、

浮き上がる封止栓のされた試料容器が上記部材の下面と同じ高さ又はそれ以下の高さに上記押し下げる機構で押し下げられた後、上記試料吸引位置で試料が吸引されることを特徴とする自動分析装置。

10

20

30

40

50

【請求項 18】

請求項 17 記載の自動分析装置において、

さらに、上記ラックを投入する投入口と上記副搬送ラインの間に、試料容器の高さセンサを備え、

上記高さセンサは、上記部材の下面より下方の高さを検知するセンサであって、

上記高さセンサにより検知された試料容器が搭載されたラックは、上記副搬送ラインに搬送されることなく、排出されることを特徴とする自動分析装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

10

本発明は、サンプル分注装置を備えた自動分析装置に関し、特に開栓処理を行うことなく、試験管の封止栓を突き抜いて分注する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、例えば、生化学自動分析装置では、血清や尿などの生体試料（以下試料と称する）の成分分析を行うために、試料と試薬とを反応させ、それによって生じる色調や濁りの変化を、分光光度計等の測光ユニットで光学的に測定する。

【0003】

試料と試薬を反応させるためには、それぞれが収容されている容器から反応容器への分注を行う必要がある。このため自動分析装置では、試料あるいは試薬をそれぞれが収容されている容器から反応容器へ自動で吸引・吐出する分注装置を備えている。

20

【0004】

血液などの試料を採取するために使用される採血管（以下試料容器と称する）はゴム栓などの封止栓により封止されている。試料容器の開栓処理を行うことなく、試料の測定を自動的に行う生化学自動分析装置では、先鋭のプローブでゴム栓を貫通させて試料を吸引し、プローブをゴム栓から引き抜き吐出するといった動作を行う必要がある。しかし、プローブをゴム栓から引き抜く際にプローブとゴム栓の摩擦によって試料容器が浮き上がる。

【0005】

浮き上がりを防止する手段として特許文献 1 に記載の技術では、プローブの貫通及び引き抜き時に試料容器を保持する機構をプローブの昇降機構とは別に設ける。試料容器上面を、試料容器を保持する機構により押さえ、プローブの貫通、引き抜きを行う。と記載されている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】特開 2001 - 228161 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

40

上述の特許文献 1 に記載の方法では、プローブが上下駆動する試料の吸引位置にプローブの上下機構に加え、上下駆動する押さえ機構を設ける必要がある。そのため、構造や調整の複雑化、高コスト化を招く可能性がある。

【0008】

この問題はプローブの吸引位置において、試料容器とプローブの間にプローブが挿入できる穴形状を持つ固定板を設置することで、試料容器の浮き上がりを回避することが出来る。具体的に説明すると、プローブがサンプルラックに搭載された試料容器に吸引下降する時、固定板の穴形状の中を通過し試料容器に挿入する。試料を吸引後、上昇すると、プローブと試料容器はプローブと試料容器のゴム栓との摩擦によって一体となって上昇するが、ここで固定板の穴形状の大きさを試料容器の直径より小さくすることで、固定板に試

50

料容器の蓋部が抑えられプローブのみを引抜くことが可能となる。

【0009】

ここでサンプルラックには試料容器に貼りつけられた試料バーコードラベルがサンプルラック内で回転しないようにバネが組み込まれており試料容器を抑えている。プローブで吸引後上昇すると、試料容器はプローブと一体となり上昇し固定板で押さえつけられることは先に説明したが、サンプルラックにはバネが組み込まれているため、試料容器からプローブ挿抜後は、サンプルラックに対し試料容器は浮いた状態で保持され、吸引位置から移動することになる。

【0010】

しかし、自動再検（自動再検査）の依頼がある試料においては分析終了後装置内にとどめておき、測定結果が範囲内の場合は搬出されるが、範囲外の場合は再度分析を実施する。この時に装置内にとどめてあるサンプルラックに搭載された試料容器は浮いた状態で保持されており、自動再検で再度吸引位置にサンプルラックを移動させてきた場合、浮いた試料容器が固定板に接触し、装置を停止させてしまうことが考えられる。吸引位置から再度吸引位置に移動する間の搬送中の振動等により浮いた試料容器上面の高さが固定板下面の高さよりも高くなる場合があるからである。

10

【0011】

また、サンプルラックに対し試料容器が浮いた状態からプローブを下降させてしまうと、プローブが屈曲した状態で試料容器に挿入され、プローブの破損や、分注精度、飛び散り等の影響で装置の信頼性を低下させてしまうことになる。

20

【0012】

また、分析部が複数ある自動分析装置の場合や分析部が1つであっても複数の吸引位置で試料を吸引する場合には、分析部の搬送間や吸引位置間で試料容器がラックから浮いていると次の分析部や次の吸引位置で、前述と同様に、浮いた試料容器が固定板に接触し、装置を停止させてしまう虞やプローブの破損などの虞がある。従い、自動再検の依頼の有無に係わらず、浮き上がった試料容器をラックへ押し下げることが望ましい。

【0013】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、プローブを引き抜く際にプローブとゴム栓などの封止栓の摩擦によって浮き上がった試料容器をラックへ押し下げることが目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。

本発明は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば以下のとおりである。

【0015】

試料容器を搭載するラックにより試料容器を搬送する搬送ラインと、試料を試料容器より吸引し、反応容器へ吐出するプローブで構成され、封止栓がされている試料容器から封止栓をプローブにより突き抜き試料を吸引し、プローブにより引き抜き試料を吐出する自動分析装置において、プローブを封止栓のされた試料容器から引き抜く際、プローブと封止栓の摩擦によりラックから浮き上がる封止栓のされた試料容器を押さえる、所定の高さに固定された部材と、プローブを封止栓のされた試料容器から引き抜いた後、浮き上がった封止栓のされた試料容器は搬送ラインにより搬送され、再検査が行われるまでの搬送ラインの経路に配置された、浮き上がった封止栓のされた試料容器をラックへ押し下げる機構と、を有する自動分析装置である。

40

【0016】

また、別の例においては、以下のとおりである。

【0017】

試料容器を搭載するラックにより試料容器を搬送する搬送ラインと、試料を試料容器より吸引し、反応容器へ吐出するプローブで構成され、封止栓がされている試料容器から封

50

止栓をプローブにより突き抜き試料を吸引し、プローブにより引き抜き試料を吐出する自動分析装置において、プローブを封止栓のされた試料容器から引き抜く際、プローブと封止栓の摩擦によりラックから浮き上がる封止栓のされた試料容器を押さえる、所定の高さに固定された部材と、プローブを封止栓のされた試料容器から引き抜いた後、浮き上がった封止栓のされた試料容器は搬送ラインにより搬送され、搬送された浮き上がった封止栓のされた試料容器をラックへ押し下げる機構と、を有する自動分析装置である。

【 0 0 1 8 】

ここで、「所定の高さに固定された」とは、試料容器を押さえる部材が上下に駆動するタイプの試料容器押さえ機構とは区別する意味であり、部材が上下に駆動することがないことを意味する。つまり、「所定の高さに固定された部材」は上下に駆動する駆動機構に

10

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、プローブを引き抜く際にプローブと封止栓の摩擦によって浮き上がった試料容器をラックへ押し下げることにより、浮き上がった試料容器による装置内部への接触を回避することができる。また、プローブにダメージを与えることなく信頼性の高い自動分析装置を提供できる。

【 0 0 2 0 】

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

【図面の簡単な説明】

20

【 0 0 2 1 】

【図 1】本発明が適用される自動分析装置の概略構成図である。

【図 2】試料を保持する試料容器を複数搭載可能なサンプルラックが搬送される搬送機構の概略図である。

【図 3】本発明の実施例における要部（試料容器を押し込む機構）の説明図である。

【図 4】本発明の自動分析装置における分析動作のフローである。

【図 5】浮き上がった試料容器をバネとローラによって押し下げる動作を説明した図である。

【図 6】浮き上がった試料容器をバネとブロックによって押し下げる動作を説明した図である。

30

【図 7】浮き上がった試料容器をスロープによって押し下げる動作を説明した図である。

【図 8】浮き上がった試料容器を固定したローラによって押し下げる動作を説明した図である。

【図 9】浮き上がった試料容器を 2 つの固定したローラによって段階的に押し下げる動作を説明した図である。

【図 10】浮き上がった試料容器を押し下げる機構に動力を伝えることで浮き上がった試料容器をサンプルラックへ押し込む動作を説明した図である。

【図 11】浮き上がった試料容器を押し下げる機構を吸引位置の直前に設けた場合を説明した図である。

【図 12】試料容器の高さ測定位置と浮き上がりを押さえる板の高さ関係を説明した図である。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

以下、実施例を図面を用いて説明する。

【実施例 1】

【 0 0 2 3 】

図 1 において、自動分析装置は、反応ディスク 101、洗浄機構 103、分光光度計 104、攪拌機構 105、洗浄槽 106（攪拌機構 105 用）、第 1 試薬分注機構 107、第 2 試薬分注機構 107a、洗浄槽 108（第 1 試薬分注機構 107 および第 2 試薬分注機構 107a 用）、試薬収納庫 109、試料分注機構 111、111a、試料分注機構 1

50

11aのプロープ111b、洗浄槽113（試料分注機構111、111a用）、試料搬送機構117、制御部118等により概略構成されている。

【0024】

図1に示すように、反応ディスク101には反応容器102が円周状に並んでいる。反応容器102は試料と試薬とを混合して反応させた混合液を収容するための容器であり、反応ディスク101上に複数並べられている。

この反応ディスク101の近くにはゴム栓119のされた試料容器115を載せたサンプルラック116を移動する試料搬送機構117が配置されている。反応ディスク101の周囲には、洗浄機構103、分光光度計104および攪拌機構105等が配置されている。

10

【0025】

試薬収納庫109は、複数の試薬ボトル110や洗剤ボトル112に加え、希釈液や前処理用試薬を収容するボトルが円周上に配置可能な構造である。

【0026】

洗浄機構103は、分光光度計104で測定が終了した混合液を吸引し、反応容器102内部を洗浄する機構である。

【0027】

分光光度計104は、反応容器102内の混合液を通過した測定用の光の吸光度を測定するための測定部であり、反応ディスク101を回転させて分光光度計104の光軸を一定間隔で通過させ、反応容器102内の混合液の吸光度をその都度測定する。そして、後述する制御部118において、測定された吸光度とあらかじめ作成しておいた検量線から、試料中の目的成分の濃度を演算する。なお、分光光度計104は通過した光ではなく散乱した光を測定するものであっても良い。つまり、分光光度計104は、図示しない光源から照射された光を、混合液を介して受光するものであれば、透過光や散乱光のいずれであってても良い。

20

【0028】

反応ディスク101と試料搬送機構117との間には、回転及び上下動可能な試料分注機構111、111aが配置されている。この試料分注機構111、111aは、回転軸を中心に円弧を描きながら移動して試料容器115から反応容器102への試料の分注を行う。試料分注機構111、111aは、各々が1個あるいは複数設置されており、本実施形態では2個設置されている。

30

【0029】

反応ディスク101と試薬収納庫109との間には、回転及び上下動可能な第1試薬分注機構107および第2試薬分注機構107aが配置されている。試薬分注機構107、107aは、回転軸を中心に1軸あるいは多軸での回転で移動して試薬ボトル110や洗剤ボトル112、希釈液ボトル、前処理用試薬ボトル等から反応容器102への試薬、洗剤、希釈液、前処理用試薬の分注を行う。第1試薬分注機構107および第2試薬分注機構107aは、各々が1個あるいは複数設置されている。本実施形態では、各々1個設置された例を示す。

この試薬分注機構107、107aは、反応容器102の再洗浄の際に、試薬収納庫109から洗剤を吸引して再洗浄の対象となる反応容器102へ吐出させるよう作動する。

40

【0030】

制御部118は、反応ディスク101の回転駆動や、試料分注機構111、111aや試薬分注機構107、107aの駆動、吸引および吐出の動作や、試料容器115、試薬ボトル110、洗剤ボトル112等の搬送など、自動分析装置内の各機構の動作を制御する。また、制御部118は、分光光度計104の出力に基づき試料の目的成分の濃度を出力する。

【0031】

図2は試料を保持する試料容器を複数搭載可能なサンプルラックが搬送される搬送機構の概略図である。

50

【 0 0 3 2 】

図 2 おいて、搬送機構は試料を保持する試料容器 1 1 5 を複数搭載可能なサンプルラック 1 1 6 を投入する投入口 2 0 1 と試料容器の高さ測定位置 2 0 8 と試料を保持する試料容器 1 1 5 を複数搭載可能なサンプルラック 1 1 6 を複数保持できるラックローダ 2 0 2 と搬送ライン 2 0 3 を備える。搬送ラインは搬入ライン 2 0 4 (副搬送ライン) および搬入搬出ライン 2 0 5 (主搬送ライン) と搬入ライン 2 0 4 上に吸引位置 2 0 6 と吸引位置 2 0 7 を備える。投入されたサンプルラック 1 1 6 は、まず、ラックローダ 2 0 2 に入り保持される。次に搬入搬出ライン 2 0 5 を介して搬入ライン 2 0 4 へと搬送され、分注位置 2 0 7 で停止する。試料分注機構 1 1 1 a のプローブ 1 1 1 b により分注後、搬入搬出ライン 2 0 5 を通り、ラックローダ 2 0 2 を介して投入口 2 0 1 から搬出される。自動再

10

【 0 0 3 3 】

本発明の自動分析装置における分析動作のフローについて、図 3 を用いて説明する。

【 0 0 3 4 】

まず、サンプルラック 1 1 6 にセットされた試料容器 1 1 5 に収容された試料を反応容器 1 0 2 に分注するよう、試料分注機構 1 1 1 a、試料搬送機構 1 1 7、反応ディスク 1 0 1 を制御し、一定量分注する (ステップ S 1)。

20

【 0 0 3 5 】

次いで、前処理工程を実施するために、前処理用の試薬を反応容器 1 0 2 に分注するよう、第 2 試薬分注機構 1 0 7 a、試薬収納庫 1 0 9、反応ディスク 1 0 1 を制御し、分注する (ステップ S 2)。

【 0 0 3 6 】

次いで、前処理用試薬を分注した反応容器 1 0 2 内の前処理用試薬と試料との混合液を攪拌するよう攪拌機構 1 0 5、反応ディスク 1 0 1 を制御し、攪拌する (ステップ S 3)。

【 0 0 3 7 】

次いで、前処理用試薬と試料とを攪拌した後の前処理液を別の反応容器 1 0 2 a (図示はしない) に分注するよう、試料分注機構 1 1 1、反応ディスク 1 0 1 を制御し、分注する (ステップ S 4)。

30

【 0 0 3 8 】

次いで、第 1 試薬を反応容器 1 0 2 a 内に分注するよう、第 1 試薬分注機構 1 0 7、試薬収納庫 1 0 9、反応ディスク 1 0 1 を制御し、分注する (ステップ S 5)。

【 0 0 3 9 】

次いで、第 1 試薬を分注した反応容器 1 0 2 a 内の混合液を攪拌するよう攪拌機構 1 0 5、反応ディスク 1 0 1 を制御し、攪拌する (ステップ S 6)。

【 0 0 4 0 】

次いで、第 2 試薬を分注するよう、第 1 試薬分注機構 1 0 7 または第 2 試薬分注機構 1 0 7 a、試薬収納庫 1 0 9、反応ディスク 1 0 1 を制御し、分注する (ステップ S 7)。

40

【 0 0 4 1 】

次いで、第 2 試薬を分注した反応容器 1 0 2 a 内の混合液を攪拌するよう攪拌機構 1 0 5、反応ディスク 1 0 1 を制御、攪拌する (ステップ S 8)。

【 0 0 4 2 】

次いで、反応容器 1 0 2 a 内の混合液の吸光度を測定するよう分光光度計 1 0 4、反応ディスク 1 0 1 を制御し、測定する (ステップ S 9)。反応ディスク 1 0 1 は、周期的に回転、停止を繰り返し、反応容器 1 0 2 が分光光度計 1 0 4 の前を通過するタイミングで測定が行われる。実際の測定では、第一試薬添加からの混合液の反応の過程を測定する。

【 0 0 4 3 】

50

図４は本発明の実施例における要部（試料容器を押し下げる機構）の説明図である。

【００４４】

押し下げる機構４０２は、試料容器を押し下げるために、ゴム栓１１９と接触する接触部を含む、図４ではこの接触部がローラ４０４aである場合について説明する。

【００４５】

図４において搬入ライン２０４上に位置する吸引位置２０７には、試料容器１１５にプローブ１１１bが挿入後、上昇する時にプローブ１１１bとゴム栓１１９との摩擦によって試料容器１１５が一体となってサンプルラック１１６から浮き上がるのを押さえるため、試料容器１１５のゴム栓１１９が通過出来ない大きさの穴を開けた、浮き上がるのを押さえるための板４０１（試料容器を押さえる部材）を予めサンプルラック１１６に搭載された試料容器１１５が接触しない高さに備える。また、浮き上がりを押さえる板４０１までプローブ１１１bとゴム栓１１９の摩擦によって浮き上がった試料容器１１５をラックへ押し下げる機構４０２を備える。押し下げる機構４０２にはバネ４０３とローラ４０４aを備える。

10

【００４６】

なお、バネ４０３は弾性部材であれば良く、ゴムなどの弾性部材に置き換えることもできる。また、浮き上がるのを押さえるための板４０１は板に限定されるものではなく浮き上がるのを押さえるための部材であれば、その形状は板状のものに限られない。以下、便宜上、弾性部材をバネ、押さえる部材を板として説明する。

【００４７】

20

投入口２０１より投入されたサンプルラック１１５は、まず、ラックローダ２０２に入り保持される。サンプルラック１１５は、次に搬入搬出ライン２０５（主搬送ライン）に搬送され、次に搬入ライン２０４（副搬送ライン）へと搬送され、吸引位置２０７で停止する。

【００４８】

吸引位置２０７では、プローブ１１１bを下降させ浮き上がりを押さえる板４０１に開けた穴を通過し、ゴム栓１１９を貫通する。貫通後、試料容器１１５の中に下降させ、その先端が試料内に浸かった状態で試料をプローブ１１１b内に吸引する。その後、プローブ１１１bを上昇させた際、プローブ１１１bとゴム栓１１９との摩擦により、プローブ１１１bと一体となり浮き上がった試料容器１１５を、浮き上がりを押さえる板４０１にて押さえてプローブ１１１bをゴム栓１１９より引き抜き、反応容器１０２上に移動して試料を吐出する。一方、浮き上がった試料容器１１５は、吸引位置２０７での分注終了後に押し下げる機構４０２によりサンプルラック１１６へ押し下げられ、ラックローダ２０２へと送られ搬出される。

30

【００４９】

自動再検査の依頼がある試料は、初回の分注後、装置の外に搬出せず測定結果が出力されるまでラックローダ２０２内で待機する。検査結果が正常値の範囲内の場合は搬出し、範囲外の場合は再度吸引位置２０７へと搬送され分注を行い、分析を行う。

【００５０】

押し下げる機構４０２によりサンプルラック１１６から浮いた試料容器１１５を全て押し下げることで自動再検査時に吸引位置２０７にサンプルラック１１６が搬入時に試料容器１１５が浮き上がりを押さえる板４０１に接触し装置を停止させてしまうこと防ぐことが出来る。

40

【００５１】

図５は、浮き上がった試料容器をバネ４０３とローラ４０４aによって押し下げる動作を説明した図である。ローラ４０４aはサンプルラック１１６の搬送方向に回転するローラである。

【００５２】

図５において、プローブ１１１bがサンプルラック１１６に搭載された試料容器１１５に吸引下降する時、浮き上がりを押さえる板４０１の穴形状の中を通過し、プローブ１１

50

1 bは封止栓を突き抜き、試料容器に挿入される。試料を吸引後、上昇すると、プローブ111bと試料容器115は摩擦により一体となって上昇するが、ここで浮き上がりを押さえる板401の穴形状の大きさを試料容器115の直径より小さくすることで、浮き上がりを押さえる板401に試料容器115の蓋部が抑えられプローブ111bのみを引抜くことが可能となる。ここでサンプルラック116には試料容器115に貼りつけられたバーコードがサンプルラック116内で回転しないようにバネ501が組み込まれており試料容器115を抑えている。そのため、プローブ111bで吸引後上昇すると、試料容器115はプローブ111bと一体となり上昇し浮き上がりを押さえる板401で押さえつけられ、サンプルラック116に対し試料容器115は浮いた状態で保持される。試料容器115が浮いた状態で保持されたサンプルラック116が搬送される際、浮き上がった試料容器115がバネ403とローラ404aとで構成される押し下げる機構402のローラ404aと接触する。ここで接触した状態のまま更に試料容器115が浮いた状態で保持されたサンプルラック116を搬送させると、ローラ404aは試料容器115によって上方へ持ち上げる力が働き上方へ移動する。そのため、ローラ404aに接続したバネ403が圧縮した際の反力により、ローラ404aは試料容器115をサンプルラック116へ押し下げる。

10

【0053】

これにより、自動再検時に再度吸引位置207にサンプルラックを搬送した際、試料容器115が浮き上がりを押さえる板401に接触し、装置を停止させてしまうこと防ぎ、装置の測定が停止することを回避出来る。試料容器115の上方の浮き上がりを押さえる板401と試料容器115の距離は1～5mmの位置設定することが望ましい。距離を取りすぎると、バネ403のバネの反力を多く取らなくてはならない。バネ403のバネの反力を多く取るとサンプルラック116の停止位置がずれることが想定出来き、次の試料を吸引する時の停止位置の誤差につながり、プローブ111bにダメージを与えることにつながる。また、試料容器115はサンプルラック116へ確実に押し下げることが理想だが、多少の浮きがあっても自動再検で試料容器115が浮き上がりを押さえる板401への接触を回避することが可能であれば、装置の測定が停止することを回避出来る。さらに、試料容器115に多少の浮き上がりがある場合、再検時の分注動作においてプローブ111bがゴム栓119に接触してサンプルラック116へ押し付けるが、1mm程度の浮き上がりであればサンプルラック116内のバネ501により試料容器115を抑えているためプローブ111bに対し大きな傾きをもつことはない。よって、プローブ111bを曲げるには至らないため有効である。また、試料容器115を押し下げる機構302にバネを使用するため、試料容器115の長さは均一である必要はなく、多種の試料容器で有効である。

20

30

【0054】

また、試料容器115を押し下げるローラの形状は図4に示すローラ404aに限られない。例えば、図4に示したローラ404bを参照して説明する。

【0055】

ローラ404bは、浮き上がった試料容器を押し下げるローラの中心付近にくぼみをつけたローラの説明図である。

40

【0056】

ローラ404bにおいて、ローラはプローブ111bを試料容器115のゴム栓119へ挿入する位置にくぼみをつけた形状をしている。このように、試料容器115上部のプローブの挿抜位置とローラが触れないようにすることでローラや他の試料容器の汚染を回避することができる。ここで挿抜位置を外れた位置である試料容器115のゴム栓の縁にローラを接触させることが可能であれば本発明の効果をを得ることが可能である。

【0057】

このようなローラを採用することによって、搬送ラインはサンプルラック116を押し下げる機構402で停止させずに搬送することで、接触部であるローラは浮き上がった試料容器を押し下げることができる。つまり、浮き上がった試料容器を押し下げるためだけ

50

にサンプルラック 1 1 6 を停止させる必要がない。なお、図 4 のように、押し下げる機構 4 0 2 が吸引位置と近い場合には、サンプルラック内の分注対象を変えるためのサンプルラックの移動で分注対象とは異なる試料容器の浮き上がりを押し下げることができる。この場合は、サンプルラックが停止した状態で、試料容器の直上に押し下げる機構 4 0 2 が位置する場合があるが、試料容器を押し下げるためだけに停止しているわけではなく、この場合であっても、搬送ラインはサンプルラック 1 1 6 を押し下げる機構 4 0 2 で停止させずに搬送することで、接触部であるローラは浮き上がった試料容器を押し下げていると言える。

【 0 0 5 8 】

また、上記では、バネとローラの例で説明したが、すなわち、本実施形態では、押し下げる機構 4 0 2 は、封止栓と接触する接触部と接触部と接続された弾性部材を含み、搬送ラインはサンプルラックを搬送することで弾性部材を圧縮し、圧縮された反力で接触部は浮き上がった試料容器を押し下げることができることを説明した。

【 0 0 5 9 】

また、ローラ 4 0 4 b として、接触部は、封止栓のプロープの挿抜位置と接触部が触れず、挿抜位置を外れた封止栓の位置と接触する形状を有することを説明した。以降の例でも、このような形状にすることが望ましい。

【 0 0 6 0 】

ここで、浮き上がりを押さえる板 4 0 1 について説明する。図 4 で示すように、この浮き上がりを押さえる板 4 0 1 は、吸引位置に固定されている。すなわち、この板は、所定の高さに固定された板であり、上下方向に駆動する駆動機構に接続されていない。従い、結果的に試料容器はサンプルラックで浮き上がることになり、試料容器を押し下げるための押し下げる機構 4 0 2 が有効となる。

【 0 0 6 1 】

以上、この実施形態では、自動分析装置が、サンプルプロープを封止栓のされた試料容器から引き抜く際、サンプルプロープと封止栓の摩擦によりサンプルラックから浮き上がる封止栓のされた試料容器を押さえる、所定の高さに固定された部材と、サンプルプロープを封止栓のされた試料容器から引き抜いた後、浮き上がった封止栓のされた試料容器は搬送ラインにより搬送され、再検査が行われるまでの搬送ラインの経路に配置された、浮き上がった封止栓のされた試料容器を上記ラックへ押し下げる機構と、を有することを説明した。

【 0 0 6 2 】

また、試料容器 1 1 5 を押し下げる機構は図 5 に示す態様に限られない。例えば、以下図 6、図 7 及び図 8 を参照して説明する。

【 0 0 6 3 】

図 6 は、浮き上がった試料容器をバネとブロックによって押し下げる動作を説明した図である。

【 0 0 6 4 】

図 6 において、押し下げる機構 4 0 2 にブロック 6 0 1 とバネ 6 0 2 を備える。プロープ 1 1 1 b によって試料容器 1 1 5 が浮き上がりを押さえる板 4 0 1 まで浮いた状態で保持されたサンプルラック 1 1 6 が搬送される際、浮き上がった試料容器 1 1 5 がブロック 6 0 1 と接触する。ここで接触した状態のまま更に試料容器 1 1 5 が浮いた状態で保持されたサンプルラック 1 1 6 を搬送させるとブロック 6 0 1 が試料容器 1 1 5 によって上方へ持ち上がる力が働く。そのため、ブロック 6 0 1 に接続したバネ 6 0 2 が圧縮され反力により、試料容器 1 1 5 をサンプルラック 1 1 6 へ押し下げる構造とすることもできる。ブロック 6 0 1 は回転する構造にすることが望ましい。例えば先のローラのような構造のブロック 6 0 1 とすることもできる。サンプルラックに接触時ブロック 6 0 1 に加わる力を分散させるからであり、分散させることにより、サンプルラックをスムーズに搬送可能となる。

【 0 0 6 5 】

また、この場合、ブロック 6 0 1 には傾斜をつけることが望ましい。つまり、サンプルラックの搬送方向に向かうにつれ搬送ラインとの距離が短くなる傾斜を備えたブロックであることが望ましい。これにより、自動再検時に再度吸引位置 2 0 7 にサンプルラックを搬送した際、試料容器 1 1 5 が浮き上がりを押さえる板 4 0 1 に接触し、装置を停止させてしまうこと防ぎ、装置の測定が停止することを回避出来る。

【 0 0 6 6 】

また、試料容器 1 1 5 の上方の浮き上がりを押さえる板 4 0 1 と試料容器 1 1 5 の距離は 1 ~ 5 mm の位置設定することが望ましい。距離を取りすぎると、バネ 6 0 2 のバネの反力を多く取らなくてはならない。バネ 6 0 2 のバネの反力を多く取るとサンプルラック 1 1 6 の停止位置がずれることが想定出来き、次の試料を吸引する時の停止位置の誤差につながり、プローブ 1 1 1 b にダメージを与えることにつながる。

10

【 0 0 6 7 】

また、試料容器 1 1 5 はサンプルラック 1 1 6 へ確実に押し下げることが理想だが、多少の浮きがあっても自動再検で試料容器 1 1 5 が浮き上がりを押さえる板 4 0 1 への接触を回避することが可能であれば、装置の測定が停止することを回避出来る。

【 0 0 6 8 】

さらに、試料容器 1 1 5 に多少の浮き上がりがある場合、再検時の分注動作においてプローブ 1 1 1 b がゴム栓 1 1 9 に接触してサンプルラック 1 1 6 へ押し付けるが、1 mm 程度の浮き上がりであればサンプルラック 1 1 6 内のバネ 5 0 1 により試料容器 1 1 5 を抑えているためプローブ 1 1 1 b に対し大きな傾きをもつことはない。よって、プローブ 1 1 1 b を曲げるには至らないため有効である。また、試料容器 1 1 5 を押し下げる機構 4 0 2 にバネを使用するため、試料容器 1 1 5 の長さは均一である必要はなく、多種の試料容器で有効である。

20

【 0 0 6 9 】

このブロックを用いた例でも、ローラの例と同様に、サンプルラックを押し下げる機構 4 0 2 で停止させずに搬送することができる。

【 0 0 7 0 】

図 7 は、接触部としてスローブを採用した例であり、浮き上がった試料容器をスローブによって押し下げる動作を説明した図である。

【 0 0 7 1 】

30

図 7 において、押し下げる機構 4 0 2 にスローブ 7 0 1 を備える。このスローブは、図示するように、サンプルラックの搬送方向に向かうにつれ搬送ラインとの距離が短くなる傾斜をつけたスローブである。プローブ 1 1 1 b によって試料容器 1 1 5 が浮き上がりを押さえる板 4 0 1 まで浮いた状態で保持されたサンプルラック 1 1 6 が搬送される際、浮き上がった試料容器 1 1 5 の封止栓の上面（上面の縁）がスローブ 7 0 1 と接触する。ここで接触した状態のまま更に試料容器 1 1 5 が浮いた状態で保持されたサンプルラック 1 1 6 が搬送されることによって、スローブ 7 0 1 の傾斜に沿って試料容器 1 1 5 をサンプルラック 1 1 6 へ押し下げる機構とすることもできる。

【 0 0 7 2 】

これにより、自動再検時に再度吸引位置 2 0 7 にサンプルラックを搬送した際、試料容器 1 1 5 が浮き上がりを押さえる板 4 0 1 に接触し、装置を停止させてしまうこと防ぎ、装置の測定が停止することを回避出来る。

40

【 0 0 7 3 】

また、試料容器 1 1 5 はサンプルラック 1 1 6 へ確実に押し下げることが理想だが、多少の浮きがあっても自動再検で試料容器 1 1 5 が浮き上がりを押さえる板 4 0 1 への接触を回避することが可能であれば、装置の測定が停止することを回避出来る。

【 0 0 7 4 】

さらに、試料容器 1 1 5 に多少の浮き上がりがある場合、再検時の分注動作においてプローブ 1 1 1 b がゴム栓 1 1 9 に接触してサンプルラック 1 1 6 へ押し付けるが、1 mm 程度の浮き上がりであればサンプルラック 1 1 6 内のバネ 5 0 1 により試料容器 1 1 5 を

50

抑えているためプローブ 1 1 1 b に対し大きな傾きをもつことはない。よって、プローブ 1 1 1 b を曲げるには至らないため有効である。

【 0 0 7 5 】

図 7 では、スロープは、浮き上がりを押さえる板 4 0 1 と一体となっているが、このスロープは、浮き上がりを押さえる板 4 0 1 と別の部材であってもよい。一体化することで部品点数を減らすことができる。

【 0 0 7 6 】

図 8 は、接触部としてローラを採用し、浮き上がった試料容器を固定したローラによって押し下げる動作を説明した図である。ローラは、サンプルラックの搬送方向に回転するローラであり、図 5 と異なり弾性部材であるバネが接続されておらず固定されている。

10

【 0 0 7 7 】

図 8 において、押し下げる機構 4 0 2 にローラ 8 0 1 を備える。プローブ 1 1 1 b によって試料容器 1 1 5 が浮き上がりを押さえる板 4 0 1 まで浮いた状態で保持されたサンプルラック 1 1 6 が搬送される際、浮き上がった試料容器 1 1 5 の封止栓の上面がローラ 8 0 1 と接触する。ここで接触した状態のまま更に試料容器 1 1 5 が浮いた状態で保持されたサンプルラック 1 1 6 が搬送されることによって、ローラの形状に沿って試料容器 1 1 5 をサンプルラック 1 1 6 へ押し下げる機構とすることもできる。これにより、これまでと同様の効果が得られる。

【 0 0 7 8 】

更に、浮き上がった試料容器 1 1 5 を押し下げる機構は 1 つで有る必要はなく、複数用いてもよい。例えば、図 9 を参照して説明する。

20

【 0 0 7 9 】

図 9 は浮き上がった試料容器を 2 つの固定したローラによって段階的に押し下げる動作を説明した図である。2 つのローラは、共に、サンプルラックの搬送方向に回転するローラである。なお、夫々のローラに図 5 のようにバネ 4 0 3 を設けてもよい。

【 0 0 8 0 】

図 9 において、押し下げる機構 4 0 2 にローラ 9 0 1 a と 9 0 1 b を備える。プローブ 1 1 1 b によって試料容器 1 1 5 が浮き上がりを押さえる板 4 0 1 まで浮いた状態で保持されたサンプルラック 1 1 6 が搬送される際、浮き上がった試料容器 1 1 5 がローラ 9 0 1 a と接触する。ここで接触した状態のまま更に試料容器 1 1 5 が浮いた状態で保持されたサンプルラック 1 1 6 が搬送されることによって、ローラ 9 0 1 a の形状に沿って、試料容器 1 1 5 をローラ 9 0 1 a の下部へ押し下げる。ローラ 9 0 1 a によってローラ 9 0 1 a の下部まで押し下げられた状態で保持されたサンプルラック 1 1 6 が搬送され、ローラ 9 0 1 b と接触する。ここで接触した状態のまま更に搬送されることによってローラ 9 0 1 b の形状に沿って、試料容器 1 1 5 をサンプルラック 1 1 6 へ押し下げる。ここで、ローラ 9 0 1 a はローラ 9 0 1 b より直径が小さいものを使用することが良い。また、便宜上ローラは 2 個使用したもので説明しているが、使用するローラの個数は 2 個以上設置して段階的に試料容器 1 1 5 を下げても良い。これにより、これまでと同様の効果が得られる。

30

【 0 0 8 1 】

さらに、試料容器 1 1 5 を段階的に押し下げることにより、より装置に負荷をかけずにサンプルラック 1 1 6 へ押し下げることが可能である。

40

【 0 0 8 2 】

つまり、上記ローラの例を一般化すると、接触部は第 1 接触部と第 2 接触部を含み、第 2 の接触部は第 1 の接触部よりもサンプルラックの搬送方向に対して下流側に配置され、第 2 の接触部と搬送ラインとの距離は、第 1 の接触部と上記搬送ラインとの距離よりも短い。これにより、ローラ以外の例であっても、段階的に試料容器 1 1 5 を押し下げることができる。

【 0 0 8 3 】

図 4 ~ 図 9 に使用するローラの材質は耐薬品性の高いテフロン（登録商標）や、摩擦係

50

数の低い超高分子ポリエチレンの様な樹脂を用いることが良いが、ＳＵＳの様な金属を使用しても同等な効果を得ることが出来る。サンプルラックの搬送速度などを最適化すれば、ゴム栓カバー等の摩耗粉の発生は抑制可能であるからである。

【 0 0 8 4 】

また、上記の実施の態様では、浮き上がった試料容器 1 1 5 を押し下げる機構を搬送ライン上 2 0 3 に固定し、試料容器 1 1 5 を搭載したサンプルラック 1 1 6 を通過させることで浮き上がった試料容器 1 1 5 を押し下げる場合を示した。これまでの形態では、駆動源は必要なく試料容器の浮き上がりを押さえることができ有効な構成であるが、本発明はこれに限定されない。例えば、図 1 0 を参照して説明する。

【 0 0 8 5 】

図 1 0 は浮き上がった試料容器を押さえる機構に動力を伝えることで浮き上がった試料容器をサンプルラックへ押し込む動作を説明した図である。接触部としてブロックを採用した例である。

【 0 0 8 6 】

図 1 0 において、押し下げる機構 4 0 2 にモータ 1 0 0 1 とモータによって可動する可動部 1 0 0 2 と可動部 1 0 0 2 に備え付けたブロック 1 0 0 3 を搬送ライン 2 0 3 上に備える。プローブ 1 1 1 b によって試料容器 1 1 5 が浮き上がりを押さえる板 4 0 1 まで浮いた状態で保持されたサンプルラック 1 1 6 がブロック 1 0 0 3 の下まで搬送され一旦停止する。モータによって可動部 1 0 0 2 を可動しブロック 1 0 0 3 を下降させ浮き上がった試料容器 1 1 5 をサンプルラック 1 1 6 へ押し込む構造とすることもできる。更に、浮き上がった試料容器 1 1 5 をサンプルラック 1 1 6 へ押し込むのは 1 本ずつとは限らず、複数本まとめて押し込んでよい。すなわち、押し下げる機構 4 0 2 は、封止栓と接触する接触部と接触部を駆動させる駆動源を備え、接触部に駆動源から動力を伝えることにより、浮き上がった試料容器を押さえる。これにより、モータなどの駆動源が必要になるが、上記と同様の効果が得られる。

【 0 0 8 7 】

また、上記の説明において、浮き上がった試料容器 1 1 5 を押し下げる機構 4 0 2 を搬入搬出ライン 2 0 5 上に備えた場合として示したが、本発明はこれに限定されない。吸引位置 2 0 7 から再度吸引位置 2 0 7 へ送られる搬送ライン上 2 0 3 であれば、例えば、サンプルラック 1 1 6 が吸引位置 2 0 7 へ送られる直前であっても有効である。ラックローダ 2 0 2 の高さ測定位置 2 0 8 側へは、再検が行われるまでサンプルラック 1 1 6 は移動しないため、図 2 の例であれば、吸引位置 2 0 7 の下流、搬入搬出ライン 2 0 5、ラックローダ 2 0 2、吸引位置 2 0 7 の上流、のいずれかに押し下げる機構 4 0 2 は配置され得る。

【 0 0 8 8 】

図 1 1 において、浮き上がった試料容器を押さえる機構を吸引位置 2 0 7 の直前に設けた例、つまり、吸引位置 2 0 7 の上流に押し下げる機構が配置される例について説明する。図 1 1 では、図 7 の接触部としてスロープを採用した例に対し、このスロープを吸引位置 2 0 7 の上流に配置した例である。但し、図 7 の例では、浮き上がりを押さえる板 4 0 1 の高さまで浮き上がった試料容器 1 1 5 をこれより下へ押し下げるスロープであったが、図 1 1 の例では、浮き上がりを押さえる板 4 0 1 の高さよりも浮き上がった試料容器 1 1 5 を浮き上がりを押さえる板 4 0 1 まで押し下げるスロープである。

【 0 0 8 9 】

図 1 1 は、浮き上がった試料容器をスロープ 7 0 1 によって押し下げる動作を説明した図である。例えば、スロープ 7 0 1 は搬入ライン 2 0 4 に設けられている。図示された試料容器は既に 1 度吸引位置 2 0 7 で分注された試料であり、検査結果が範囲外であったために、再度吸引位置 2 0 7 まで搬送される直前の様子である。つまり、既に浮き上がりを押さえる板 4 0 1 まで試料容器が浮いた状態で再度吸引位置 2 0 7 直前まで試料容器は搬送される。ここで、先の課題で述べたように吸引位置 2 0 7 から再度吸引位置 2 0 7 に移動する間の搬送中の振動等により浮いた試料容器上面の高さが固定板下面の高さよりも高

10

20

30

40

50

くなる場合があり、図示された試料容器はこのような場合の試料容器である。

【0090】

スロープ701は、図示するように、サンプルラックの搬送方向に向かうにつれ搬送ラインとの距離が短くなる傾斜をつけたスロープである。浮き上がった試料容器の封止栓の上面（上面の縁）がスロープ701と接触する。ここで接触した状態のまま更にサンプルラック116が搬送されることによって、スロープ701の傾斜に沿って試料容器をサンプルラック116へ押し下げることができる。

【0091】

これにより、自動再検時に再度吸引位置207にサンプルラックを搬送した際、試料容器115が浮き上がりを押さえる板401に接触し、装置を停止させてしまうことを防ぎ、装置の測定が停止することを回避できる。

10

【0092】

なお、試料容器はサンプルラック116へ確実に押し下げることが理想だが、多少の浮きがあっても自動再検で試料容器が浮き上がりを押さえる板401への接触を回避することが可能であれば、装置の測定が停止することを回避できる。試料容器を確実に押し下げる場合には、スロープの傾斜終端の高さを板401の下面よりも低い位置に設けるようにすればよい。すなわち、スロープに代表される押し下げ機構は板401の下面と同じ高さ又はそれ以下の高さに試料容器を押し下げられればよい。また、図11では、スロープ701は、浮き上がりを押さえる板401と一体となっているが、このスロープは、浮き上がりを押さえる板401と別の部材であってもよい。一体化することで部品点数を減らすことができる。

20

【0093】

また、分析部が複数ある自動分析装置の場合や分析部が1つであっても複数の吸引位置で試料を吸引する場合には、分析部の搬送間や吸引位置間で試料容器がラックから浮いていると次の分析部や次の吸引位置で、前述と同様に、浮いた試料容器が固定板に接触し、装置を停止させてしまう虞やプローブの破損などの虞がある。従い、自動再検の依頼の有無に係わらず、浮き上がった試料容器をラックへ押し下げることが望ましい。この場合は、少なくとも、押し下げる機構402は、搬入ライン204（副搬送ライン）に設けられることが望ましい。さらには、容器が浮き上がって間もない、試料吸引位置よりも下流の搬入ライン204に押し下げる機構402を設けることが望ましい。搬入ライン204で試料容器が押し下げられた後、搬入ライン204から搬入搬出ライン205（主搬送ライン）に搬送することで、搬入搬出ライン205では、試料容器の浮き上がりが改善されている状態で搬送される。

30

【0094】

また、吸引位置の数に係わらず、再検の有無に係わらず、サンプルラックの搬送中の振動等により試料容器が浮く可能性があることから、図11のように吸引位置207の上流に、浮き上がりを押さえる板401を設ける構成は有効である。

【0095】

また、図2に示すように、投入口201とラックローダ202の間には、試料容器の高さ測定位置208が設けられることが望ましい。この測定位置には試料容器の高さを測定するセンサを設け、初回分析時は試料容器が吸引位置に移動する前に試料容器の高さを測定し、設定値以上の試料容器は分析部に搬送させないで搬出させることが望ましい。設定値は任意に設定可能であるが、少なくとも浮き上がりを押さえる板401の高さより低い設定値を設ける必要がある。そして、浮き上がった状態の試料容器を上記センサにより特定して、制御部118はエラー情報を表示部などによりユーザに通知する。このようにすることで、プローブを試料容器から引き抜く際の浮き上がり以外の原因で浮き上がった試料容器がラックローダ202の下流である搬送ライン203へ搬送されることを防ぐことができる。その一方で、一度搬送ライン203に試料容器が投入されると試料容器の浮き上がりを監視することができなくなるため、後述の試料容器を押し下げる機構402は有効である。図12において、試料容器の高さ測定位置と浮き上がりを押さえる板の高さ

40

50

関係を説明した図である。試料容器の高さ測定位置 2 0 8 には、試料容器の高さを測定するセンサ 1 2 0 1 が設けられている。センサ中心 1 2 0 2 を境にエラー情報をユーザに通知するか否かが判別される。浮き上がり判定高さの設定値 1 2 0 3 と、浮き上がりを押さえる板高さ 1 2 0 4、は図示された高さである。この設定値 1 2 0 3 は高さ 1 2 0 4 よりも低く設定されている。これは、例えば、装置が許容する試料容器の高さ（板 4 0 1 の高さ）よりも高い試料容器がサンプルラックに載せられた場合に板 4 0 1 の下に潜り込めず、サンプルラックが吸引位置直前で停滞し、装置が停止してしまうのを防ぐためである。高さ 1 2 0 3 と 1 2 0 4 の差はマージンである。

【 0 0 9 6 】

また、スロープ 7 0 1 は板 4 0 1 の下面よりも高い位置から始まる。これにより、センサ 1 2 0 1 に異常高さと検知されなかった試料容器が、センサ 1 2 0 1 の位置を通過した後に板 4 0 1 の下面より高く浮き上がった場合でも、このスロープ 7 0 1 により効果的に押し下げることができる。

【 0 0 9 7 】

例えば、設定値以下の試料容器 1 2 0 5 であれば、センサ 1 2 0 1 により異常高さと検知されずに分注位置まで搬送され、途中で試料容器が浮き上がった場合にはスロープ 7 0 1 により押し下げられる可能性がある。しかし、設定値以上の試料容器 1 2 0 6 では、センサ 1 2 0 1 に異常高さと検知され、前記のようにエラー情報がユーザに通知され、分析装置内に搬送されずに、例えば、ラックごとが搬送ラインから排出される。これは、ラックに装置の許容高さよりも高い試料容器が載っているのか、試料容器自体の高さは許容されるものだが浮き上がっているためにセンサ 1 2 0 1 に検知されているかの区別をしていないためである。後者では、スロープ 7 0 1 により試料吸引できる可能性があるが、このような事象を考慮すると装置での判定が複雑化するため、このように単に高さを判定してエラー情報を通知することが望ましい。なお、判定は検体単位ではなくラック単位で判定するため図 1 2 の例では、左側の試料容器が原因となり右側の試料容器も搬送ラインから排出され、試料吸引がなされない。また、右側と左側のサンプルラックは別のサンプルラックを示している。

【 0 0 9 8 】

図 2 と図 1 2 より明らかにされているように、投入口 2 0 1 と吸引位置 2 0 6（2 0 7）の間に、試料容器の高さを検知するセンサ 2 0 8 を備え、スロープは、センサ 2 0 8 と吸引位置 2 0 6 の間に（吸引位置 2 0 6 の上流に）配置され、センサ 2 0 8 は、板 4 0 1 の下面より下方の高さを検知するセンサであって、センサ 2 0 8 により検知された試料容器が搭載されたラックは、吸引位置 2 0 6 に搬送されることなく、搬送ラインから排出される。

【 0 0 9 9 】

なお、センサ 2 0 8 の位置は、投入口 2 0 1 と吸引位置 2 0 6 の間であれば場所は問わないが、投入口 2 0 1 と搬入ライン 2 0 4 の間に、備えられることが望ましい。また、センサ 2 0 8 により検知された試料容器が搭載されたラックは、搬入ライン 2 0 4 に搬送されることなく排出されることが望ましい。搬入ライン 2 0 4 へ搬入することなく排出した方が搬入搬出ライン 2 0 5 から搬入ライン 2 0 4 へ搬入する装置動作等の無駄が省けるためである。ラックの排出は、搬入搬出ライン 2 0 5 の上流に配置されたラックローダの上流か、搬入搬出ライン 2 0 5 上での排出が考えられる。

【 0 1 0 0 】

このようにセンサ 1 2 0 1 とスロープを組み合わせることによって、許容外の試料容器が板 4 0 1 まで到達することなく、押し下げることができる試料容器のみが板 4 0 1 まで到達するので、装置が停止するのを確実に防ぐことができる。なお、本例ではスロープを例にして説明したが、他のロータ等の押し下げる機構に対しても高さ関係は同様である。また、センサ 2 0 8 は例えば公知の透過型又は反射型のビームセンサ等である。

【 0 1 0 1 】

また、図 2 では、サンプルラック 1 1 6 は、検査結果の判定が行われるまでラックロー

10

20

30

40

50

ダ２０２で待機する例を示したが、ローダタイプではなく、バッファタイプであってもよい。サンプルラック１１６が待機できればその形態は問わない。

【０１０２】

以上のように本発明によれば、プローブを引き抜く際に浮き上がった試料容器を押し下げることにより、浮き上がった試料容器による装置内部への接触を回避し、また、プローブにダメージを与えることなく信頼性の高い自動分析装置を提供できる。

【０１０３】

図４～１０では、実際にプローブを引き抜く際に浮き上がった試料容器を押し下げること示したが、図１１では、プローブを引き抜く際に浮き上がった試料容器に対して振動等によりさらに浮き上がった試料容器を板４０１まで押し下げることや、プローブを引き抜くことに係わらず板４０１の直前で板４０１まで押し下げること示した。つまり、請求の範囲で記載された「浮き上がった封止栓のされた試料容器をラックへ押し下げる機構」は、浮き上がった原因は問わずに封止栓のされた試料容器を押し下げる機構である。この機構は、プローブを引き抜く際に浮き上がった容器のみならず、プローブを引き抜く際に浮き上がった位置からさらに振動等で浮き上がった容器を押し下げ、押し下げる量として振動等を原因として浮き上がった距離分のみ押し下げる場合も請求の範囲で記載されたこの「押し下げる機構」に含まれる。

【符号の説明】

【０１０４】

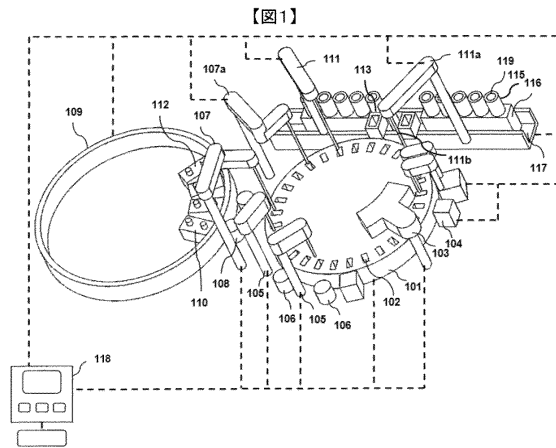
１０１・・・反応ディスク、 １０２・・・反応容器、 １０３・・・洗浄機構、 １０４・・・分光光度計、 １０５・・・攪拌機構、 １０６・・・洗浄槽（攪拌機構）、 １０７・・・第１試薬分注機構、 １０７ａ・・・第２試薬分注機構、 １０８・・・洗浄槽（試薬分注機構）、 １０９・・・試薬収納庫、 １１０・・・試薬ボトル、 １１１・・・試料分注機構、 １１１ａ・・・試料分注機構、 １１１ｂ・・・試料分注機構のプローブ、 １１２・・・洗剤ボトル、 １１３・・・洗浄槽（試料分注機構）、 １１５・・・試料容器、 １１６・・・サンプルラック、 １１７・・・試料搬送機構、 １１８・・・制御部、 １１９・・・ゴム栓、 ２０１・・・投入口、 ２０２・・・ラックローダ、 ２０３・・・搬送ライン、 ２０４・・・搬入ライン、 ２０５・・・搬入搬出ライン、 ２０６・・・吸引位置、 ２０７・・・吸引位置、 ２０８・・・試料容器の高さ測定位置、 ４０１・・・浮き上がりを押さえる板、 ４０２・・・押し下げる機構、 ４０３・・・バネ、 ４０４ａ・・・ローラ、 ４０４ｂ・・・ローラ、 ５０１・・・バネ（サンプルラック）、 ６０１・・・ブロック、 ６０２・・・バネ、 ７０１・・・スロープ、 ８０１・・・ローラ、 ９０１ａ・・・ローラ、 ９０１ｂ・・・ローラ、 １００１・・・モータ、 １００２・・・可動部、 １００３・・・ブロック、 １２０１・・・センサ、 １２０２・・・センサ中心、 １２０３・・・浮き上り判定高さの設定値、 １２０４・・・浮き上がりを押さえる板高さ、 １２０５・・・設定値以下の試料容器、 １２０６・・・設定値以上の試料容器

10

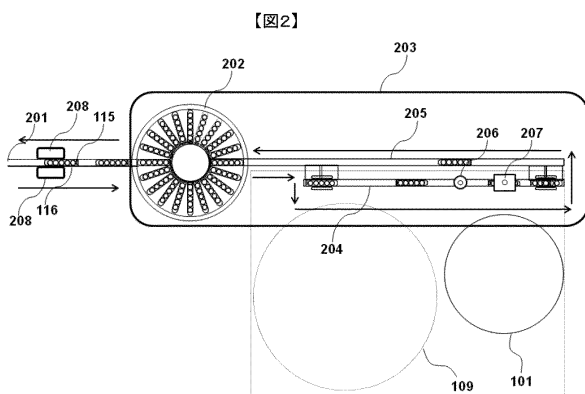
20

30

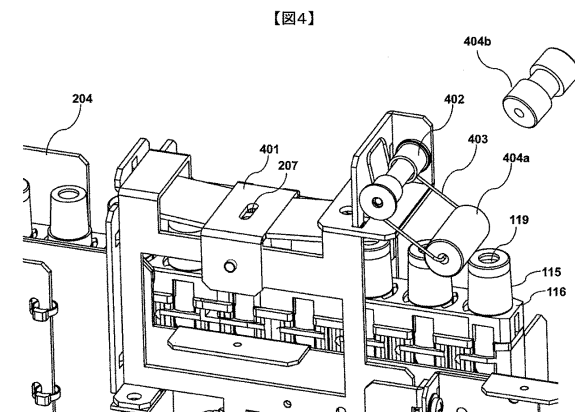
【図 1】



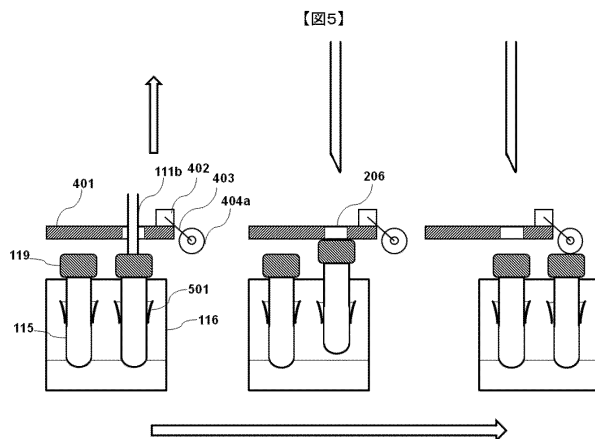
【図 2】



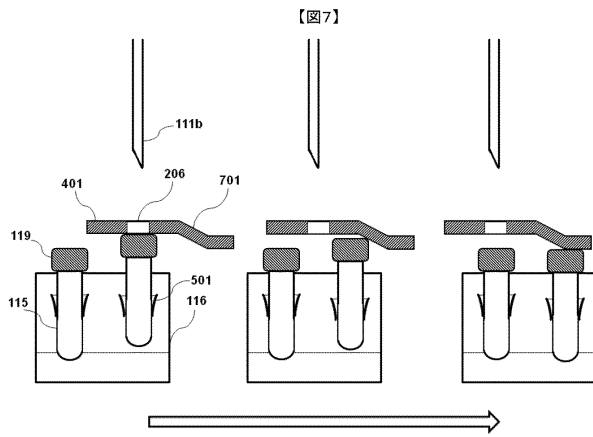
【図 4】



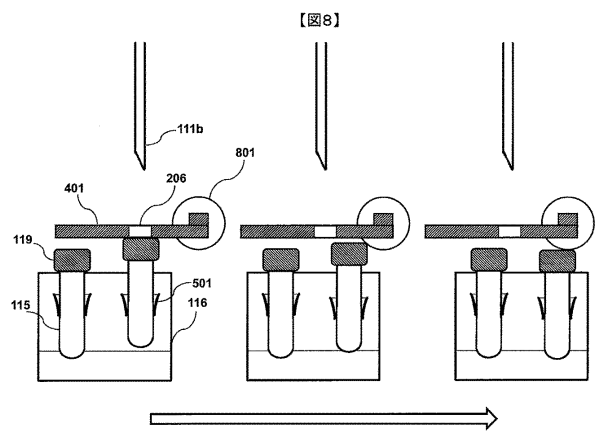
【図 5】



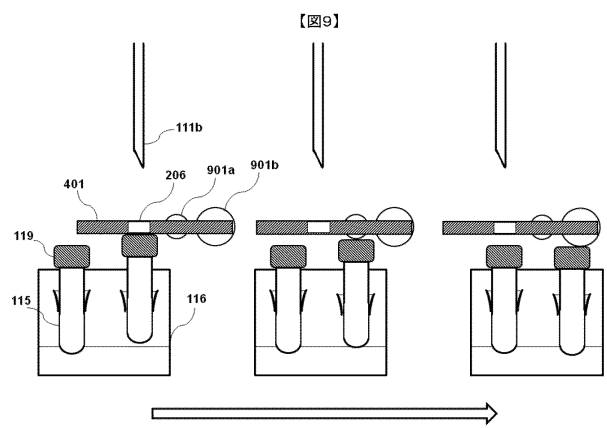
【図7】



【図8】

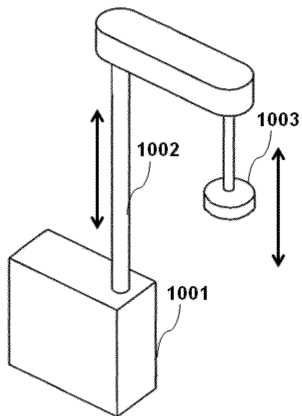


【図9】



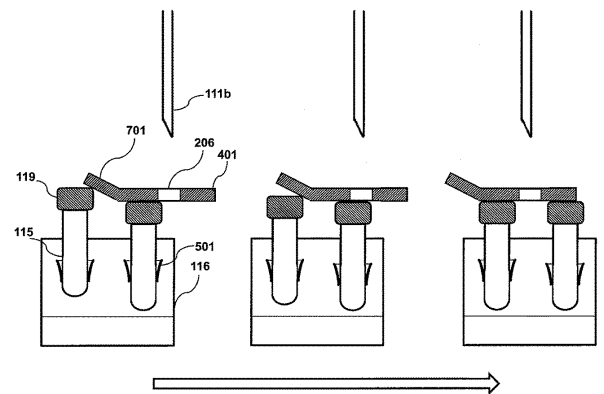
【図10】

【図10】



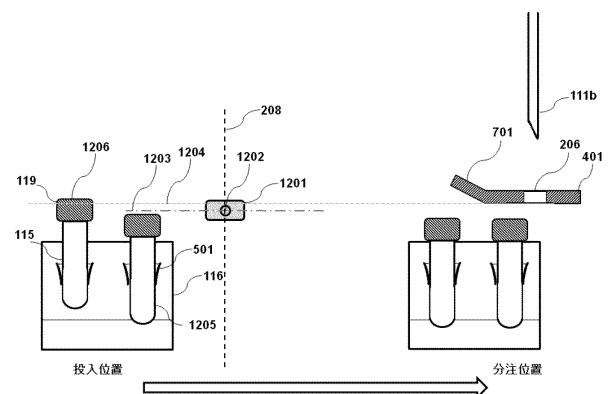
【図11】

【図11】



【図12】

【図12】



フロントページの続き

審査官 萩田 裕介

(56)参考文献 特許第3687019(JP, B2)
特開2002-286728(JP, A)
特開2011-185737(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 35/00 - 35/10
G01N 1/00