

(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2011-27663

(P2011-27663A)

(43) 公開日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 35/04 (2006.01)	GO 1 N 35/04 A	2 G O 5 8
GO 1 N 35/02 (2006.01)	GO 1 N 35/02 D	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-176005 (P2009-176005)
 (22) 出願日 平成21年7月29日 (2009.7.29)

(71) 出願人 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 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (71) 出願人 591003013
 エフ. ホフマン-ラ ロシュ アーゲー
 F. HOFFMANN-LA ROCH
 E AKTIENGESELLSCHAFT
 スイス・シーエイチ-4070パーゼル・
 グレンツアーヘルストラツセ124

最終頁に続く

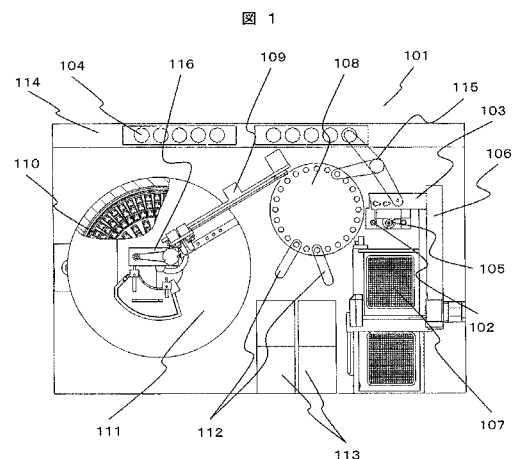
(54) 【発明の名称】 自動分析装置

(57) 【要約】

【課題】 小型で試薬搭載数が多く、処理能力の高い自動分析装置を提供する。

【解決手段】 分析に使用する試薬を設置し、所定位置に搬送する試薬駆動ディスクと、固定ディスクとを有し、固定ディスクには、一時的に試薬を待機させる試薬待機位置と、磁性粒子攪拌を行うための磁性粒子攪拌位置を備える。また、試薬待機位置の一部が、ローディングシステムで構成される。試薬が試薬駆動ディスクと固定ディスクの間を移動する試薬移動機構で構成し、分析依頼状況に応じて試薬位置を移動する。また、固定ディスクの一部をオペレーション中に試薬を搭載することができるローディングシステムを設けることにより、試薬駆動ディスクの動作状況に関わらず、試薬の交換が可能であり且つ保冷機能を有することが可能になる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

試薬容器を複数個載置可能で、かつ目的位置へ該試薬容器を搬送する試薬容器搬送機構と、

該試薬容器搬送機構に隣接し、該試薬容器搬送機構に対し試薬容器を供給可能な試薬容器載置機構と、

該試薬容器載置機構から前記試薬搬送機構に試薬を移動させる試薬移動機構と、
を備えた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、

前記試薬容器搬送機構は、円周上に試薬容器を並べて配置可能な試薬ディスク機構であることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の自動分析装置において、

前記試薬容器載置機構は、前記試薬ディスク機構と同心円状に配置されていることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の自動分析装置において、

前記試薬容器搬送機構と前記試薬容器載置機構は同一の試薬保冷ユニットの筐体内に配置されていることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の自動分析装置において、

前記試薬容器載置機構は、該試薬容器載置機構に載置されている試薬容器内の試薬を攪拌する試薬攪拌機構を備えたことを特徴とする自動分析装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の自動分析装置において、

前記試薬攪拌機構は、前記試薬ディスク機構の動作と独立して攪拌動作が可能であることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 7】

請求項 5 記載の自動分析装置において、

前記試薬攪拌機構は、前記試薬ディスク上の試薬容器から試薬を吸引する試薬分注位置と隣り合い、かつ試薬分注位置から試薬を吸引するための試薬分注機構のノズルの移動軌道上に設けられていることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 8】

請求項 3 記載の自動分析装置において、

前記試薬移動機構は、前記試薬ディスクと同じ中心を軸に回転移動する機構を備え、試薬容器を把持する把持部が該試薬ディスクの半径方向に移動する機構を備えたことを特徴とする自動分析装置。

【請求項 9】

請求項 4 記載の自動分析装置において、

前記試薬容器載置機構は、その一部が上方に移動し、載置した試薬を試薬保冷ユニットの筐体外に取り出す試薬容器取り出し機構を備えたことを特徴とする自動分析装置。

【請求項 10】

請求項 9 記載の自動分析装置において、

前記試薬容器取り出し機構は、

試薬交換が可能であることを知らせる手段、新たに投入した試薬容器が正しく挿入されたことを知らせる手段、試薬容器に備えられた試薬情報を読み込む手段の、少なくともいずれかを備えたことを特徴とする自動分析装置。

【請求項 11】

請求項 9 記載の自動分析装置において、

請求項 9 記載の自動分析装置において、

10

20

30

40

50

交換が必要である試薬容器を廃棄する廃棄部が設けられ、該廃棄部へ廃棄する試薬容器を搬送する廃棄試薬容器搬送機構を備えた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】

本発明は、血液、尿等の生体サンプルの定性・定量分析を行う自動分析装置に係り、特に分析に用いる試薬容器を保持する試薬容器保持機構と、該試薬容器保持機構に試薬容器を供給する試薬容器供給機構を備えた自動分析装置に関する。

【背景技術】

【0002】

血液等の生体試料を自動的に分析し、結果を出力する自動分析装置は、患者数の多い大病院や中小病院、医院から請け負って、検査を行う検査センターなどにおいて効率良く分析を行うためになくはない装置になっている。そのような自動分析装置は、コンパクトでより多種類の分析ができ、かつ処理速度の高いものが望まれている。

【0003】

そのような自動分析装置では、分析中に装置に設置した試薬が不足した場合に、分析を停止して対応するのでは効率が悪いため、試薬不足が発生しそうな場合はその旨をオペレータに警告することで分析中に試薬交換のために装置を停止させなくてはならない事態を避けている。

【0004】

更に進んで、特許文献1には、第1と第2の2つの試薬容器保管手段を設け、第1の試薬保管手段に保管されている試薬が不足した場合は、第2の試薬容器保管手段から自動的に試薬容器を供給することで、分析中に試薬不足が発生することを防止する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4033060号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1の技術によれば、第2の試薬容器保管手段には複数の試薬容器を保管することができるが、第2の試薬容器保管手段から第1の試薬容器保管手段に対しては、1度に1つの試薬容器しか搬送できない。また、第2の試薬容器保管手段に複数の試薬容器を長時間保持するためには、保冷手段を設ける必要があり、装置が大型化する懸念がある。

【0007】

本発明の目的は、分析中の試薬の自動交換を可能とした上で、特許文献1に記載されたような別の試薬保冷手段などを設ける必要が無い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】

【0008】

上記目的を達成するための本発明の構成は以下の通りである。

【0009】

試薬容器を複数個載置可能で、かつ目的位置へ該試薬容器を搬送する試薬容器搬送機構と、該試薬容器搬送機構に隣接し、該試薬容器搬送機構に対し試薬容器を供給可能な試薬容器載置機構と、該試薬容器載置機構から前記試薬搬送機構に試薬を移動させる試薬移動機構と、を備えた自動分析装置。

【0010】

より好ましい実施態様は以下の通りである。

【0011】

試薬の分注や攪拌、試薬容器の蓋の開閉などを行うための位置へ移動する試薬駆動ディ

10

20

30

40

50

スクのみ設けられていたが、この試薬駆動ディスクに隣接する場所にモータなどの駆動系を持たない固定ディスクを新たに設ける。また、固定ディスクに隣接する位置に磁性粒子攪拌機構を設ける。このことによって、固定ディスクは、一時的に使用しない試薬容器を待機させることにより、試薬駆動ディスクの小型化を実現させることができる。また、固定ディスクに隣接する位置に磁性粒子攪拌機構を設けることによって、磁性粒子攪拌を固定ディスクで行うことができるため、攪拌時間を十分確保させ、泡立ちなどの不具合を発生させることなく、且つ均一に攪拌させることが可能となる。さらには、試薬分注を駆動ディスク上の試薬容器だけでなく、固定ディスク上でも行うことができ、固定ディスク上で磁性粒子攪拌を行っている試薬容器に対し、他の試薬を分注することができる。

【0012】

また、試薬容器が試薬駆動ディスクと固定ディスクの間を移動できるように試薬移動機構を設け、分析状況に応じて、試薬駆動ディスクと固定ディスクの間を移動させることができる。

【0013】

さらに、試薬待機ディスクの一部にローディングシステムを設けることにより、試薬搬送ディスクが動作していても試薬交換が可能となるので、スループットを低下させることなく試薬の交換が可能になるだけでなく、ローディングシステムの冷却機能が備わり、さらに試薬ディスクの一部に備えられるため、装置の他の箇所に新たなスペースを設けることなくローディングシステムを設けることができ、その結果、試薬ディスクの小型化だけでなく、装置の小型化も図ることができる。

【発明の効果】

【0014】

- (1) 待機中の試薬を含めた多くの試薬を設置することが可能となる。
- (2) 試薬交換回数を低減させることが可能となる。
- (3) 試薬ディスクの小型化を図ることが可能である。
- (4) スループットを低下させることなく、試薬を交換することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の試薬ディスクを備える自動分析装置の全体構成図を示す。

【図2】試薬ディスクの斜視図を示す。

【図3-1】試薬ディスクで、特に蓋が外れた状態の斜視図を示す。

【図3-2】試薬ディスクで、特に蓋が外れた状態の上面図を示す。

【図3-3】試薬ディスクで、特に図3-2の斜視図を示す。

【図4】ローディングシステムの概略図を示す。

【図5】試薬移動機構の概略図を示す。

【図5-1】試薬移動機構の概略図を示す。

【図6】試薬容器の移動フロー図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の実施例について、以下に図面を用いて詳細に説明する。図1は本発明の試薬ディスクを備える自動分析装置の構成図の一例である。

【0017】

自動分析装置101において、サンプル搬送ライン114はサンプル104をサンプル分注機構115近傍のサンプル分注位置まで搬送する。

【0018】

サンプル分注チップ・反応容器搬送機構106は、反応容器廃棄孔102，サンプル分注チップバッファ103，反応液攪拌機構105，サンプル分注チップ・反応容器107，インキュベータディスク108の一部、の上部の範囲内をX，Y，Z軸の3軸方向に移動可能であり、サンプル分注チップ・反応容器107から反応容器をインキュベータディスク108へ、サンプル分注チップをサンプル分注チップバッファ103へ移動させる。

10

20

30

40

50

サンプル分注機構 115 はサンプル分注チップが設置されたサンプル分注チップバッファ 103 上部に移動して、サンプル分注チップを装着し、サンプル上部に移動してサンプルを吸引し、インキュベータディスク 108 の反応容器上部に移動し、サンプルを吐出し、サンプル分注チップ・反応容器廃棄孔上部に移動して、サンプル分注チップを廃棄する。

【0019】

インキュベータディスク 108 は複数の反応容器を保持可能であり、回転運動によってこれら反応容器を円周上の所定の位置へ移動させる。

【0020】

試薬ディスク 111 は磁性粒子溶液を含む複数の試薬容器から構成される試薬を保持可能であり、回転運動によってこれら反応容器を円周上の所定の位置へ移動させる。

10

【0021】

試薬分注機構 109 は試薬ディスク 111 における所定の試薬上部に移動し、所定量の試薬を吸引し、インキュベータディスクにおける所定の反応容器上部に移動し、試薬を反応容器内に吐出する。

【0022】

磁性粒子攪拌アーム 116 は、試薬ディスク 111 に設置され、攪拌が必要とされる磁性粒子溶液を含む試薬容器上部に移動し、磁性粒子攪拌アーム 116 に備えられる磁性粒子攪拌子を下降、回転させ、磁性粒子溶液を攪拌する。磁性粒子攪拌アーム 116 は、磁性粒子溶液内の自然沈降を解消するため、分注直前に攪拌する。攪拌後、磁性粒子攪拌アーム 116 は、洗浄液を備える洗浄槽の上部へ移動し、磁性粒子攪拌子を下降、回転させて、攪拌子に付着する磁性粒子を洗浄除去する。

20

【0023】

反応液吸引ノズル 112 はサンプル及び所定の試薬が分注され、所定の反応時間を経た反応容器中の反応溶液を吸引し、検出部 113 に送液する。検出部 113 は反応溶液を分析する。サンプル分注チップ・反応容器搬送機構 106 は分析後の反応容器をサンプル分注チップ・反応容器廃棄孔上部に移動して、サンプル分注チップを廃棄する。

【0024】

また、これらの動作は、ホストコンピュータ（図示せず）にて制御されている。

【0025】

以上の動作を複合及び反復することにより複数サンプルに対する複数項目の分析が効率的に実施される。

30

【0026】

図 2 は、本発明による試薬ディスク 111 の外観図である。試薬ディスク 111 は、試薬 110 を一定温度に制御するため、断熱機能を有する蓋 201 とジャケット 202 を備える。

【0027】

図 3 - 1 は、試薬ディスク 111 で、蓋 201 を外した状態の外観図である。試薬ディスク 111 は、目的位置へ搬送するための試薬駆動ディスク 301、試薬駆動ディスク 301 を駆動するための試薬駆動ディスク駆動部 302、試薬 110 を一時的に待機させるための固定ディスク 303、分析中でも試薬 110 を搭載することが可能であるローディングシステム 304、試薬 110 を試薬駆動ディスク 301 から固定ディスク 303 またはローディングシステム 304 へ移動させる試薬移動機構 305、分析時間や項目等の試薬に関する情報を読み取るための試薬情報読取装置 306、試薬 110 の間を仕切る仕切り板 307 で構成されている。

40

【0028】

図 3 - 2 は、図 3 - 1 の上面図である。固定ディスク 303 は、試薬待機位置 308 と、試薬攪拌位置 309 を備える。また、試薬駆動ディスク 301 の起動上に、試薬分注位置 310 が存在する。試薬攪拌位置 309 は、試薬分注位置 310 と隣り合う位置に存在し、且つ試薬分注機構の軌道上に存在している。

【0029】

50

。

【0036】

次に、試薬交換時の一連の流れを以下に示す。オペレータは、試薬追加動作のときと同じように、ホストコンピュータから試薬追加/交換依頼を選択すると、装置の状況を確認し、ローディングシステムのロック機構がロックを解除し、交換可能となる。ローディングシステムは、固定ディスクとしても使用されるため、交換時には全て試薬が搭載されている場合がある。そのときには、インジケータによって交換可能かどうか判断できるように表示される（例えば、赤と緑の光を備え、赤が点灯しているときは、交換不可、緑の場合は、交換可能）。または、交換不可の試薬容器は、取り出しができないようロック機構を設けることで、試薬容器が抜けないようにする方法もある。試薬を交換し、オペレータはローディングシステムを正しく閉じ、ホストコンピュータによってローディングシステムが正しく閉じられたことを確認し、終了となる。

10

【0037】

図5は、試薬移動機構206の概略図である。試薬移動機構206は、試薬を移動させるアーム機構501と、アーム機構501を回転させる駆動部502で構成される。また、図5-1は、アーム機構501の概略図である。アーム機構501は、試薬移動に用いるアーム503と、アームを前後に動かすアーム前後駆動部504と、アームを回転させるアーム回転駆動部505で構成される。試薬移動機構は、試薬容器をローディングシステムから試薬駆動ディスクの間と、試薬駆動ディスクから固定ディスクの間の移動を行う。試薬容器の移動方法について、例として試薬駆動ディスクから固定ディスクへの移動を例に説明する。まず、移動させたい試薬容器が試薬駆動ディスクによって、収納する固定ディスクと同じ半径方向の位置へ移動する。移動後、アーム機構が試薬容器の移動が可能な位置まで回転する。その後、アーム前後駆動部とアーム回転駆動部により、試薬容器を把持し、アーム前後駆動部により把持した試薬容器を試薬駆動ディスクから固定ディスクへ移動し、アーム回転駆動部とアーム前後駆動部により把持位置から離れ、移動終了となる。試薬容器の把持方法としては、モータなどのアクチュエータによって、試薬容器の両端を掴むこと方法もある。また、試薬容器を移動させる際、前記アクチュエータによって把持する方法や、アームを試薬容器に当てることによって移動させる方法などが考えられる。

20

【0038】

図6は、本発明の試薬ディスクにおいて、分析中における試薬の移動フローを示す。オペレータから分析依頼処理601があった場合、試薬駆動ディスクに、分析に使用する試薬があるか否かの確認処理602を行う。分析に使用する試薬が、すでに搭載されていれば、試薬移動未実施処理603を行い、そのまま分析可能処理609を行う。もし、試薬駆動ディスクに試薬が搭載されていない場合、固定ディスクから試薬駆動ディスクへ移動する。この際、試薬駆動ディスクに空きポジションがあるか否かの確認処理604を行い、空きポジションがあれば、試薬移動機構による試薬の固定ディスクから試薬駆動ディスクへの移動処理605を行う。もし、空きポジションがなければ、試薬待機ポジションへの移動が可能な試薬を、試薬駆動ディスクによる試薬待機ポジションへの移動処理607を行う。また、固定ディスクの空きポジションがあるか否かの確認処理606を行い、空きポジションがなければ、試薬駆動ディスクによるローディングシステムへの移動処理608を行う。試薬移動後、分析に必要な試薬を試薬移動機構による試薬駆動ディスクへの移動処理605を行い、分析可能処理609をホストコンピュータに登録される。

30

40

【0039】

以下に、試薬ディスクの設置フローは、大きく分けて、(1)試薬投入後から分析開始前、(2)試薬不足及び期限切れによる試薬交換の2つに分かれる。

【0040】

(1)試薬投入後から分析開始前の動作フローを以下に示す。試薬投入後から、分析開始前までについての例を記述する。試薬は、ローディングシステムから試薬が投入され、ホストコンピュータはローディングシステムが正しく閉じられたことを確認すると、ロッ

50

ク機構によりロックされ、ディスクに備えられた試薬情報読取装置にて搭載された試薬の試薬情報を読み取る。試薬容器には、測定項目等の情報が書かれた識別子が貼り付けられており、識別子は、バーコードやRFIDなどがある。試薬読取が実施され、正しく読み取られると、試薬情報が登録され、試薬移動機構によって試薬駆動ディスクに移動される。ホストコンピュータは、移動された試薬が試薬駆動ディスクのどの位置に試薬が投入されたか認識し、当該情報を登録する。移動後、キャリブレーション等分析に必要な処理が行われたのち、当該試薬は、使用可能となり、分析に使用できる試薬として、ホストコンピュータが登録を行う。

【0041】

(2) 試薬不足及び期限切れによる試薬交換の動作フローの例を以下に示す。ホストコンピュータは、試薬の液量を測定し、またローディングシステムで登録された試薬情報の中には、使用期限が入っており、ホストコンピュータにより試薬の使用可否を判断する処理を行っている。仮に、前記に示した状況が発生した場合、ホストコンピュータは、オペレータに対してアラームを発生し、交換が必要であることを知らせると同時に、当該試薬容器は、試薬駆動ディスクからローディングシステムへ移動し、試薬移動機構によりローディングシステムへ搬送される。このとき、ホストコンピュータは、ローディングシステムの試薬搭載情報を確認する。今、ローディングシステムが複数試薬を搭載可能であり、1箇所空きポジションがあれば、試薬容器は当該位置に移動される。また、ローディングシステムに空きポジションがなければ、固定ディスクに移動し、ローディングポジションに空きポジションが生じるまで待機する。その後、ローディングポジションに空きポジションができれば、試薬容器は試薬駆動ディスクと試薬移動機構によりローディングポジションに移動される。試薬容器移動後、ホストコンピュータは、オペレータに対して交換可能であることを知らせる。

【符号の説明】

【0042】

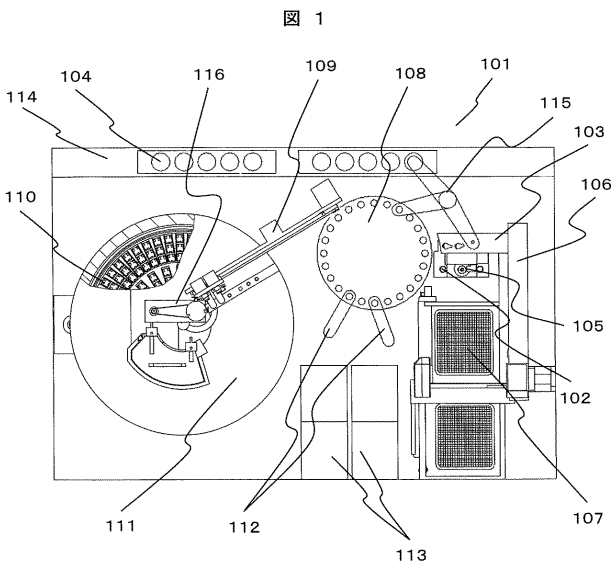
- 101 自動分析装置
- 102 サンプル分注チップ・反応容器廃棄孔
- 103 サンプル分注チップパッファ
- 104 サンプル
- 105 反応液攪拌機構 30
- 106 サンプル分注チップ・反応容器搬送機構
- 107 サンプル分注チップ・反応容器
- 108 インキュベータディスク
- 109 試薬分注ピペッタ
- 110 試薬
- 111 試薬ディスク
- 112 反応液吸引ノズル
- 113 検出部
- 114 サンプル搬送ライン
- 115 サンプル分注ピペッタ 40
- 116 磁性粒子攪拌アーム
- 201 蓋
- 202 ジャケット
- 301 試薬駆動ディスク
- 302 試薬駆動ディスク駆動部
- 303 固定ディスク
- 304 ローディングシステム
- 305 試薬移動機構
- 306 試薬情報読取装置
- 307 仕切り板 50

- 3 0 8 試薬待機位置
- 3 0 9 試薬攪拌位置
- 3 1 0 試薬分注位置
- 4 0 1 試薬設置部
- 4 0 2 試薬稼動部
- 4 0 3 インジケータ
- 4 0 4 ローディングシステムのロック機構
- 4 0 5 表示ランプ
- 5 0 1 アーム機構
- 5 0 2 駆動部
- 5 0 3 アーム
- 5 0 4 アーム前後駆動部
- 5 0 5 アーム回転駆動部
- 6 0 1 分析依頼処理
- 6 0 2 試薬駆動ディスクに分析に使用する試薬があるか否かの確認処理
- 6 0 3 試薬移動未実施処理
- 6 0 4 試薬駆動ディスクに空きポジションがあるか否かの確認処理
- 6 0 5 試薬移動機構による試薬の固定ディスクから試薬駆動ディスクへの移動処理
- 6 0 6 固定ディスクの空きポジションがあるか否かの確認処理
- 6 0 7 試薬駆動ディスクによる試薬待機ポジションへの移動処理
- 6 0 8 試薬駆動ディスクによるローディングシステムへの移動処理
- 6 0 9 分析可能処理

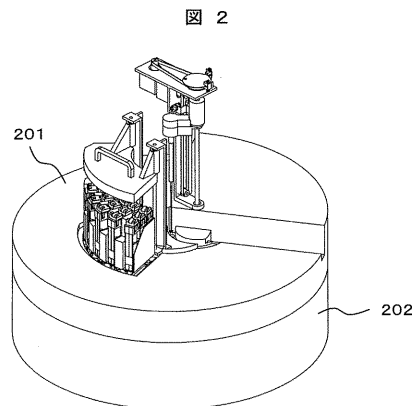
10

20

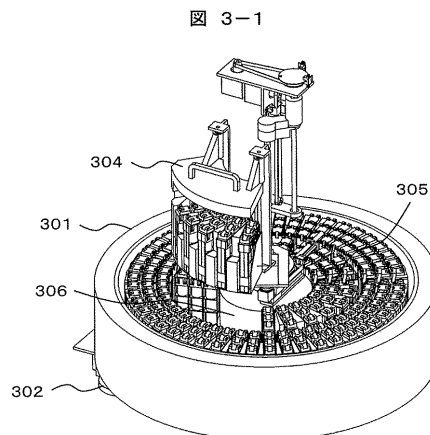
【図 1】



【図 2】

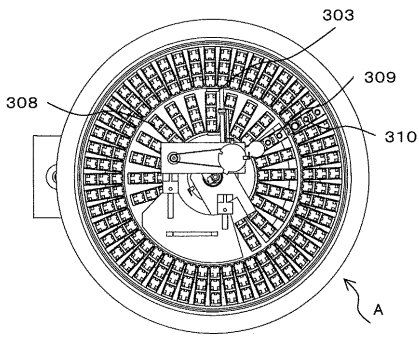


【図 3 - 1】



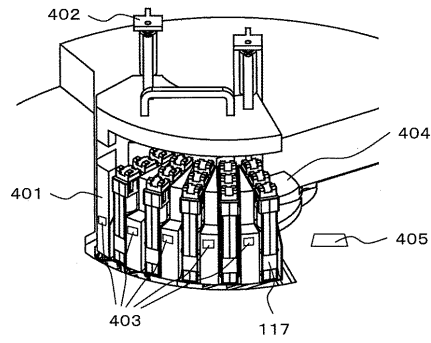
【図3-2】

図3-2



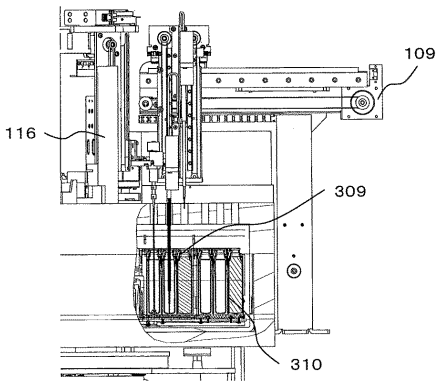
【図4】

図4



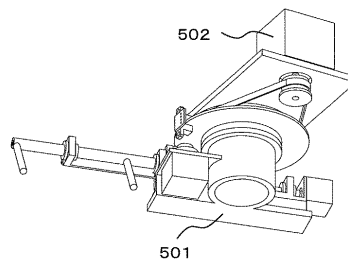
【図3-3】

図3-3



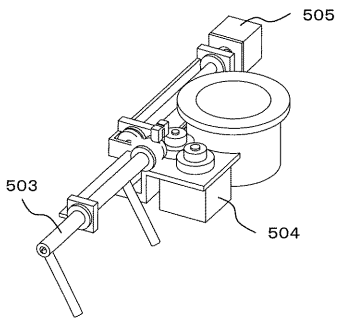
【図5】

図5



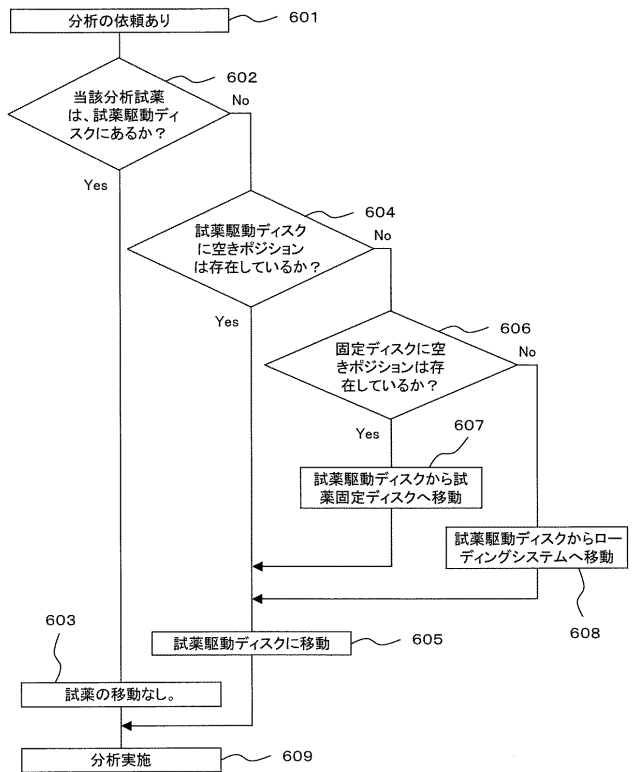
【図5-1】

図5-1



【図6】

図6



フロントページの続き

- (74)代理人 110000855
特許業務法人浅村特許事務所
- (74)代理人 100066692
弁理士 浅村 皓
- (74)代理人 100072040
弁理士 浅村 肇
- (72)発明者 坂下 敬道
茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地
那珂事業所内 株式会社日立ハイテクノロジーズ
- (72)発明者 高橋 克明
茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地
那珂事業所内 株式会社日立ハイテクノロジーズ
- (72)発明者 坂入 進
茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地
那珂事業所内 株式会社日立ハイテクノロジーズ
- (72)発明者 坂詰 卓
茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地
那珂事業所内 株式会社日立ハイテクノロジーズ
- (72)発明者 山下 善寛
茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地
那珂事業所内 株式会社日立ハイテクノロジーズ
- Fターム(参考) 2G058 BB12 CB05 FA03