

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) **特 許 公 報 (B2)**

(11) 特許番号

特許第6340245号
(P6340245)

(45) 発行日 平成30年6月6日(2018.6.6)

(24) 登録日 平成30年5月18日 (2018.5.18)

(51) Int.Cl.

F 1

GO 1 N 35/00 (2006.01)

GO 1 N 35/00

E

GO 1 N 35/10 (2006.01)

GO 1 N 35/10

D

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-101213 (P2014-101213)	(73) 特許権者	501387839
(22) 出願日	平成26年5月15日 (2014. 5. 15)		株式会社日立ハイテクノロジーズ
(65) 公開番号	特開2015-219050 (P2015-219050A)		東京都港区西新橋一丁目2 4 番 1 4 号
(43) 公開日	平成27年12月7日 (2015. 12. 7)	(74) 代理人	110000350
審査請求日	平成29年3月16日 (2017. 3. 16)		ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	円田 邦夫
			東京都港区西新橋一丁目2 4 番 1 4 号 株
			式会社日立ハイテクノロジーズ内
		審査官	草川 貴史

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】

検体容器中の検体試料を分析する第一の分析モジュールと、
前記第一の分析モジュールよりも少量の検体試料を用いて同一の分析項目の分析が可能な第二の分析モジュールと、
前記検体容器中の前記検体試料の量を判断する判断部と、
前記判断部の判断結果に基づき、前記検体試料を分析する前記分析モジュールを選択制御する制御部と、
前記検体容器を複数の前記分析モジュールの何れかに搬送する搬送部と、
を備え、

前記第一の分析モジュールは、スループット優先でスケジューリングを行う分析モジュール、前記第二の分析モジュールは、分注量優先でスケジューリングを行う分析モジュールであり、

前記制御部は、前記判断部が前記検体試料の量を少と判断した場合、前記搬送部が、前記第二の分析モジュールに前記検体容器を搬送し、前記検体試料の分析を開始させるよう制御し、前記判断部が前記検体試料の量を大または不明と判断した場合、前記搬送部が、前記第一の分析モジュールに前記検体容器を搬送し、前記検体試料の分析を開始させるよう制御する、

ことを特徴とする自動分析装置。

【請求項2】

請求項 1 に記載の自動分析装置であって、
前記分析モジュールは、前記検体容器中の前記検体試料を分析するため、前記検体容器から分注する前記検体試料の量が異なる複数の同一分析項目の分析パラメータ、を備える、
ことを特徴とする自動分析装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の自動分析装置であって、
前記制御部は、前記判断部の判断結果に基づき、前記分析モジュールの前記複数の同一分析項目の分析パラメータを切り換え制御する、
ことを特徴とする自動分析装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の自動分析装置であって、
前記制御部は、前記判断部が前記検体試料の量を少と判断した場合、
前記分析モジュールが、前記検体容器から分注する前記検体試料の量が少ない分析パラメータで分析するよう制御する、
ことを特徴とする自動分析装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の自動分析装置であって、
前記制御部は、前記判断部が前記検体試料の量を大または不明と判断した場合、
前記分析モジュールが前記検体容器から分注する前記検体試料の量が通常の分析パラメータで分析するよう制御する、
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】

本発明は、血液、尿等の検体試料の定性・定量分析を行う自動分析装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

血液、尿等の検体試料の定性・定量分析を行う自動分析装置では、装置内に複数の分析モジュールを持つものが知られている。複数の分析モジュールでは同一項目の分析が可能で、通常、スループットが高くなるように分析する複数の分析モジュールを切り替えている。しかし、複数の分析モジュールは必ずしも同じものではなく、異なる性能や機能の分析モジュールの場合がある。そのため、同一項目を分析しても分析モジュールが異なると分析に必要な検体試料の検体量が異なることや、単位時間当たりの分析数が異なることがある。

【0003】

また、自動分析装置では、ユーザは各検体試料に対して複数の項目の分析を依頼するが、検体試料の量は、検体の採取者によって異なり、乳幼児等は体が小さいため検体試料を成人ほど多くは採取できない。特許文献 1 に記載の自動分析装置では、一つの分析モジュールで、通常測定モードと高い希釈率の微量測定モードの 2 つの動作モードが動作可能な自動分析装置の構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010-38659 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

複数の分析モジュールを持つ自動分析装置にあっては、分中量が少ない分析モジュールで分析をできるように、分中量が多い分析モジュールを止めるなどして、検体試料が搬送

10

20

30

40

50

されないようにする。また、乳幼児等は検体試料を多くは採取できないので、分析する項目を必要最小限にすることがある。更に、分注する検体量を少なくすると反応液量が少なくなるため、希釈して分析する液量を確保することが必要になることがある。

【0006】

このように従来の自動分析装置にあっては、分析可能な分析モジュールが少なくなることや、分析項目を限定する必要があることや、希釈のための追加動作があることでスループットが低下するという課題があった。

【0007】

本発明の目的は、上記の課題を解決し、少ない検体量の検体試料で分析項目数の確保、及び装置全体のスループットの確保を両立することが可能な自動分析装置を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するため、本発明においては、検体容器中の検体試料を分析する第一の分析モジュールと、第一の分析モジュールよりも少量の検体試料を用いて同一の分析項目の分析が可能な第二の分析モジュールと、検体容器中の検体試料の量を判断する判断部と、判断部の判断結果に基づき、検体容器を分析する分析モジュールを選択制御する制御部と、検体容器を複数の分析モジュールの何れかに搬送する搬送部とを備える構成の自動分析装置を提供する。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、検体試料の検体量が多い検体、少ない検体に応じて、分析モジュール、更には分析パラメータを選択することで、全体的なスループットを確保し、且つ依頼した項目を可能な限り多く分析することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施例1に係る複数台構成の自動分析装置の一構成例を示す図である。

【図2】実施例1に係る分析モジュール選択のスケジューリングのフローチャート例を示す図である。

【図3】実施例1に係る分注量優先（モジュール）のスケジューリングのフローチャート例を示す図である。

30

【図4】実施例1に係るスループット優先のスケジューリングのフローチャート例を示す図である。

【図5】実施例1に係る、分析モジュールの一構成例を示す図である。

【図6】実施例1に係る分析パラメータ選択のスケジューリングのフローチャート例を示す図である。

【図7】実施例1に係る分注量優先（希釈）のスケジューリングのフローチャート例を図である。

【図8】実施例2に係る分析モジュール/分析パラメータ選択のスケジューリングのフローチャート図である。

40

【図9】実施例2に係る分注量優先（モジュール/希釈）のスケジューリングのフローチャート図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施例を図面に従い説明する。なお、以下の説明において、分注量優先とは、選択の際に検体試料の分注量が少ない分析モジュールや分析パラメータを用いることを優先させること、スケジューリング優先とは、選択の際に分析待ちが少ない分析モジュールを優先させることを意味する。

【実施例1】

【0012】

50

実施例1として、検体容器中の検体試料を分析する第一の分析モジュールと、第一の分析モジュールよりも少量の検体試料を用いて同一の分析項目の分析が可能な第二の分析モジュールと、検体容器中の検体試料の量を判断する判断部と、判断部の判断結果に基づき、検体容器を分析する分析モジュールを選択制御する制御部と、検体容器を複数の分析モジュールの何れかに搬送する搬送部とを備える構成の自動分析装置の実施例を説明する。

【0013】

図1に示すように、本実施例の自動分析装置は、ラック投入部110と、第一、第二の2つの分析モジュール120、125と、ラック収納部140と、搬送部であるメイン搬送ライン150を備えている。この自動分析装置では、検体試料が収容された検体容器SCは、ラックLに載置されて、ラック投入部110にセットされる。各検体試料の分析項目を入力し、登録し、スタートキーを押すと、機構部分のリセットに引き続き、ラックLの搬送を開始する。ラック投入部110にセットされたラックLは、メイン搬送ライン150によって搬送される途中で、検体容器中の検体試料の量を判断する検知部である検体容器検知器161によって検体容器の高さから検体容器の種別を判断し、制御部170は、判別した検体容器種別をその内部のメモリ172に記憶する。制御部170は図示したメモリ172に加え、省略した中央処理部(CPU)や入出力部等を備える計算機等で構成可能である。

【0014】

また、ラック投入側のラック番号読み取り器160によって、ラックLのラック番号が読み取られる。また、ラック番号読み取り器160は、ラック番号に代えて、検体識別子(ID)を読み取るものであってもよい。読み取られたラック番号は、制御部170のメモリ172に記憶される。メモリ172は、ラック番号読み取り器160によって読み取られたラック番号を順次記憶するものであり、これによりラック番号読み取り器160を通過したラックLの順番と、ラックLに設置した検体容器SCの検体容器種別がメモリ172に記憶されることになる。

【0015】

そして、読み取られたラック番号によって、予め登録されている分析項目に応じて、分析モジュール120、125の何れかに搬送される。各分析モジュール120、125では、検体試料のサンプリング位置に位置決めされる。そして、ラックLの検体容器SCから検体試料を分注し、設定量だけ吐出され、分析モジュール120、125の分析項目に応じた分析が行われる。なお、図1の自動分析装置において、分析モジュール120、125は、2台備えられているものとしているが、この台数は3台以上設置されていても良い。複数の分析モジュールはそれぞれ独自に、分析する項目や分析パラメータを設定可能な構成を有する。好適には、複数の分析モジュールは、同一の分析項目で異なる分注量が設定され、例えば二つの第一、第二の分析モジュールを用いる場合、第一のモジュールは通常に分注量、第二のモジュールは分注量が通常より少なく設定される。言い換えるなら、検体容器中の検体試料を分析する第一の分析モジュールと、第一の分析モジュールよりも少量の検体試料を用いて同一の分析項目の分析が可能な第二の分析モジュールを用いることになる。

【0016】

メイン搬送ライン150上でのラック搬送は、制御部170の制御の下、検体ごとの分析項目に対応したランダム動作を行い、例えば、分析モジュール120で測定する必要がないラックLは、分析モジュール120で測定している先行のラックを追越して、分析モジュール125に搬送されるよう制御される。

【0017】

図2に本実施例の自動分析装置に係る分析モジュール選択のスケジューリングのフローチャートの一例を示す。同図において、検体試料が自動分析装置に搬入された際、分析モジュール選択フローがスタートし(ステップ201)、検体ID等を使って、検体容器の記憶データをメモリ172から取得し、検体容器の大小を判定する(ステップ202)。その結果、検体容器が小さい、例えばサンプルカップ等の場合、ステップ203にて、分

10

20

30

40

50

注量の少ない分析モジュールを優先する分注量優先（モジュール）で分析するスケジューリングをする。スケジューリングでは、検体試料で分析する項目と、分析する分析モジュールと、使用する分析パラメータを決定する。

【0018】

検体容器が小さい場合の分注量優先（モジュール）のスケジューリングは、例えば図3で示すように行う。図3のスケジューリングフローがスタート（301）すると、ステップ302で未スケジューリングが存在するか否かを確認する。未スケジューリングの項目がない場合、スケジューリング終了とする（ステップ306）。未スケジューリングの項目がある場合、分析項目の分析パラメータから複数の分析モジュール各々の分注量を取得する（ステップ303）。そして、分注量が一番少ない分析モジュールに分析項目をスケジューリングする（ステップ304）。そして、スケジューリングした分析項目をスケジューリング済とし（ステップ305）、スケジューリングした結果はメモリ172に記憶する。スケジューリング後、ステップ302に戻る。

10

【0019】

ステップ302において、検体容器が大きい、または不明の判定の場合、スループット優先でスケジューリングをする（ステップ204）。

【0020】

スループット優先のスケジューリングは、例えば図4のスケジューリングをする。図4のフローにおいて、ステップ402で未スケジューリングがあるか否か確認する。未スケジューリングの項目がない場合、スケジューリング終了とする（ステップ407）。未スケジューリングの項目がある場合、ステップ403で複数の分析モジュール各々に既にスケジューリングした分析待ち項目数を取得する。ステップ404で取得した分析待ち項目数が一番少ない分析モジュールに分析項目をスケジューリングする。

20

【0021】

そして、スケジューリングした結果はメモリ172に記憶し、スケジューリングした分析項目をスケジューリング済とする（ステップ405）。ステップ406でスケジューリングした分析モジュールの分析待ち項目数を1増やす。なお、この分析待ち項目数は、分注後1減らす。スケジューリング終了後、ステップ402に戻る。その後、図2のフローにおいて、ステップ203、または204でスケジューリングした結果をもとに各分析モジュールへの搬送をして分析開始する（ステップ205）。

30

【0022】

図5は本実施例の自動分析装置の分析モジュールの基本的な構成の一例を示す図である。同図に見るように、一つの分析モジュールは、制御部520と筐体521から構成され、制御部520には、操作部531、記憶部532、表示部533が接続されている。この制御部520は、図1に示した制御部170と兼用することができる。分析モジュール筐体521上の反応ディスク509には反応容器505が円周上に並んでいる。

【0023】

試薬保管庫515にはそれぞれ複数の試薬容器516が円周上に載置可能である。1つの試薬容器516には最大3種類（第1試薬～第3試薬）の試薬が入るよう構成されている。

40

【0024】

反応ディスク509の近くに検体容器502を載せたラック501を移動する搬送機構503が設置されている。一方、試薬保管庫515上にレール525、526が配置され、レール525にはレールと3軸方向に移動可能な試薬プローブ511と試薬開封機構512と試薬容器搬送機構514が設置されている。レール526には試薬プローブ513が設置されている。なお、試薬プローブ511、513各々は、図示を省略した試薬用ポンプと接続している。

【0025】

反応容器505と搬送機構503の間には、回転及び上下動可能なサンプルプローブ504が設置されている。サンプルプローブ504は図示を省略したサンプル用ポンプに接

50

続している。反応ディスク509の周囲には、攪拌装置506、507、光源および検出光学装置510、容器洗浄機構508が配置されている。また、容器洗浄機構508は、図示を省略した洗浄用ポンプに接続している。図5には明示されていないが、サンプル用ポンプ、試薬用ポンプ、洗浄用ポンプ、光源および検出光学装置510、反応ディスク509、試薬保管庫515、試薬プローブ511、513、サンプルプローブ504は、それぞれ制御部520に接続している。

【0026】

この構成において、ラック501が搬送機構503により引き込まれ、ラック501に保持されて、検体吸引位置に位置付けられた検体試料は、サンプルプローブ504にて吸引され、反応ディスク509の反応容器505に検体分注位置において放出される。検体が放出された反応容器505は、反応ディスク509の回転により、第1の試薬分注位置に移動される。そこで、その反応容器505には試薬保管庫515に保持されている試薬容器516内の第1の試薬が、第1の試薬プローブ511により分注される。第1の試薬が分注された反応容器505は、攪拌位置に移動され、そこで攪拌装置506により検体と第1の試薬との攪拌が行われる。

10

【0027】

更に、第2の試薬の添加が必要な場合は、攪拌処理済みの反応容器505は、第2の試薬分注位置に移動され、そこで、反応容器505には、試薬保管庫515に保持されている第1試薬と同じ試薬容器516内の第2の試薬が第2の試薬プローブ513によって分注される。分注済みの反応容器505は、攪拌位置に移動され、そこで、攪拌装置507により反応容器505内の検体、第1の試薬及び第2の試薬の攪拌が行われ、その反応液が生成される。

20

【0028】

その後、反応液が入った反応容器505は、測定位置に移動され、そこで、光源および検出光学装置510により、反応液の多波長吸光度測定が行われ、生化学分析項目の分析結果が得られる。

【0029】

なお、本実施例の分析モジュールにおいては、分析に必要な検体量などの分析パラメータを通常用だけでなく、好適には通常用と検体量少時用と複数設定する。分析パラメータは、制御部520の記憶部532に記憶する。検体量少時用の分析パラメータは通常分析用と比較して検体量の分注量を少なく設定しておく。例えば、検体液量を100 μ Lと設定する。反応液の量が少なくなるため、希釈液100 μ Lで希釈する設定として反応液量の確保をする。検体毎に検体容器中の検体量を上位システムや操作部531や表示部533の画面からの入力等で制御部520に記憶しておく。

30

【0030】

次に、図6を用いて、本実施例の複数の分析モジュールを備えた自動分析装置の一つの分析モジュールにおいて、分析パラメータを通常用と検体量少時用に設定した場合の、分析パラメータ選択のスケジューリングについて説明する。図6に示すように、検体が分析モジュールに搬入され、分析パラメータ選択のスケジューリングが開始すると（ステップ601）、まずスループット優先でスケジューリングする（ステップ602）。そして、ステップ603では、通常分析用の分析パラメータと分析項目から全項目の分析に必要な総分注量を算出する。

40

【0031】

ステップ604では、検体量が入力されているか確認し、検体量が入力されていないときはステップ607でスループット優先のスケジューリングで分析開始する。検体量が入力されているときはステップ605で検体量と必要とされる総分注量を比較する。比較の結果、総分注量より検体量が多いまたは同じ場合、ステップ607でスループット優先のスケジューリングで分析開始する。総分注量より検体量が少ない場合、ステップ606にて分注量優先（希釈）でスケジューリングを実施する。

【0032】

50

図7に、本実施例の複数の分析モジュールを備えた自動分析装置の一つの分析モジュールにおける、分注量優先（希釈）のスケジューリングフローの一例を示す。スタート後、ステップ702で、未スケジューリングがあるか確認する。未スケジューリングの項目がない場合、ステップ708でスケジューリング終了とする。

【0033】

未スケジューリングの項目がある場合、ステップ703で記憶されている通常分析用の分析パラメータと検体量少時用の分析パラメータを取得する。検体量少時用の分析パラメータがある場合、ステップ705で検体量少時用の分析パラメータで分析するようにスケジューリングする。検体量少用の分析パラメータがない場合、通常分析パラメータで分析するようにスケジューリングする。スケジューリング後ステップ707でスケジューリングした項目をスケジューリング済としてステップ702へ戻る。この処理を未スケジュール項目が無くなるまで繰り返す。

10

【0034】

以上説明した本実施例の複数の分析モジュールを備える自動分析装置にあっては、分析モジュール選択のスケジューリングにおいて、スループット優先か分注量優先かを選択することにより、全体的なスループットの低下を最小限におさめ、且つ依頼された項目を可能な限り多く分析することが可能になる。更に、複数の分析モジュールを備える自動分析装置の分析モジュール各々における分析パラメータ選択のスケジューリングにおいて、スループット優先か分注量優先かを選択することにより、全体的なスループットの低下を最小限におさめ、且つ依頼された項目を可能な限り多く分析することが可能になる。

20

【実施例2】

【0035】

実施例1にあっては、分析モジュール選択のスケジューリングにおいて、スループット優先か分注量優先かを選択する自動分析装置について説明した。実施例2においては、分析モジュール選択及び分析パラメータ選択それぞれのスケジューリングにおいて、スループット優先か分注量優先かを選択する自動分析装置の実施例について説明する。なお、本実施例の自動分析装置の構成は、図5で示した分析モジュールを複数備える、図1の構成の自動分析装置の構成となる。

【0036】

図8に実施例2の分析モジュール/分析パラメータ選択のスケジューリングのフローチャートの一例を、図9に実施例2に係る分注量優先（モジュール/希釈）のスケジューリングのフローチャートの一例を示した。

30

【0037】

図8のフローチャートに示すように、本実施例の自動分析装置では、検体が自動分析装置に搬入されたとき（ステップ801）、分析モジュール選択のスケジューリングにおいて、スループット優先のスケジューリングを行う（ステップ802）。スループット優先のスケジューリングの一例は、例えば図4のスケジューリング例がある。続いて、ステップ803で検体量を取得する。検体量が取得できた場合、分析パラメータから分析する項目の分注量の合計を算出し、総分注量を求める（ステップ804）。ステップ805で総分注量と検体量を比較する。検体量が総分注量より少ない場合、分注量優先（モジュール/希釈）で、各分析モジュール、各分析パラメータから分注量が最小となるようにスケジューリングする（ステップ806）。

40

【0038】

図9に、分注量優先（モジュール/希釈）のスケジューリング例を示した。まず、ステップ902で未スケジュール項目があるか確認する。未スケジュール項目がなければ、スケジューリング完了となる（ステップ907）。

【0039】

ステップ902で未スケジュール項目がある場合、各モジュールの通常分析パラメータ、検体量少時用の分析パラメータを取得する（ステップ903）。そして、取得した分析パラメータのうち、分注する検体量が最少の分析パラメータを選択する（ステップ90

50

4)。次に、選択した分析パラメータと分析モジュールで分析するようにスケジューリングし（ステップ905）、スケジューリングした項目をスケジューリング済とし（ステップ906）、スケジューリングした分析モジュールに対して分析待ち項目数を+1にする（ステップ907）。また、ステップ902に戻り残りの未スケジューリング項目のスケジュールを続ける。

【0040】

本実施例においては、図8のステップ805で比較した結果が、検体量が総分注量と同じもしくは多い場合、ステップ802でスケジューリングした結果で分析開始する。ステップ803で、検体量が取得できなかった場合、ステップ809で検体容器を判別する。検体容器が小さい場合、ステップ810で、分注量優先（モジュール）でスケジューリングを実施する。スループット優先は、例えば図4に示したスケジューリング方法がある。検体容器が大きい、または不明の場合は、ステップ802でスケジューリングした結果が最終結果とする。最後のステップ807では、ステップ802またはステップ806でスケジューリングした結果をもとに各分析モジュールへ搬送し分析を開始する。

10

【0041】

実施例2は、分析モジュールにおける分析パラメータ選択のスケジューリングにおいて、スループット優先か分注量優先かを選択することが可能な自動分析装置の実施例である。

【0042】

本実施例の自動分析装置においては、検体試料の検体量が多い検体、少ない検体に応じて、スループット重視で分析モジュールと分析パラメータを選択、検体試料の検体量が少ない検体は、分注する検体量が少ない分析モジュールと分析パラメータを選択することで全体的なスループットの低下を最小限におさめ、かつ依頼した項目を可能な限り多く分析することが可能になる。

20

【0043】

なお、本発明は上記した実施例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、上記した実施例は本発明のより良い理解のために詳細に説明したのであり、必ずしも説明の全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることが可能である。また、各実施例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。

30

【0044】

更に、上述した各構成、機能、制御部等は、それらの一部又は全部を実現するCPUが実行可能なプログラムを作成する例を説明したが、それらの一部又は全部を例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現しても良いことは言うまでもない。

【符号の説明】

【0045】

- 110 ラック投入部
- 120、125 分析部
- 140 ラック収納部
- 150 メイン搬送ライン
- 160、62 ラック番号読み取り器
- 161 検体容器検知器
- 170 制御部
- 172 メモリ
- 501 検体ラック
- 502 検体（サンプル）容器
- 503 ラック搬送ライン
- 504 検体分注プローブ
- 505 反応容器

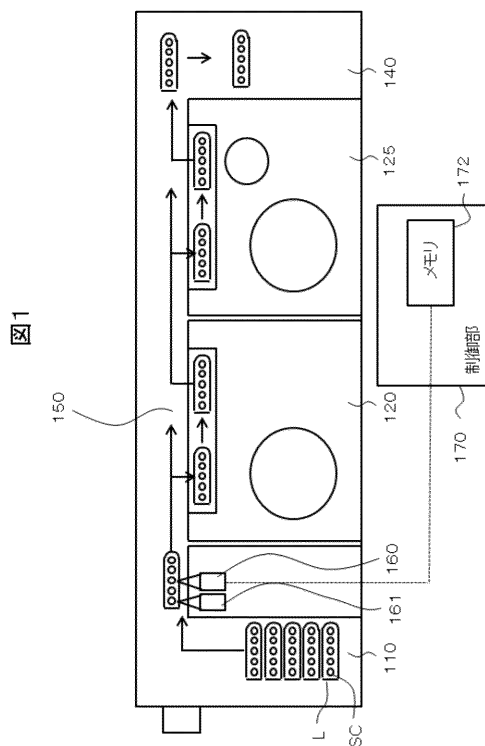
40

50

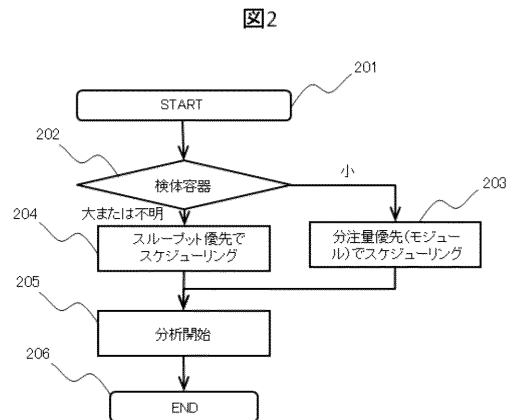
- 506、7 攪拌機構
- 508 洗浄機構
- 509 反応ディスク
- 511、513 試薬分注プローブ
- 512 試薬開封機構
- 514 試薬容器搬送機構
- 515 試薬保管庫
- 516 試薬容器
- 517 試薬バーコード読取装置
- 518 試薬容器投入口
- 520 制御部
- 531 操作部
- 532 記憶部
- 533 表示部。

10

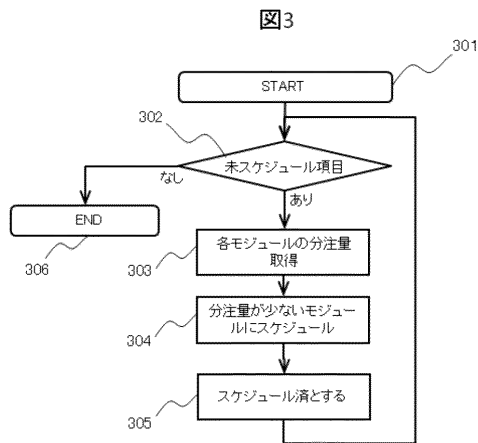
【図1】



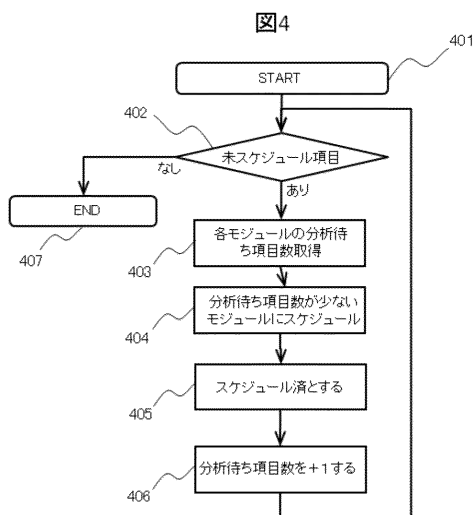
【図2】



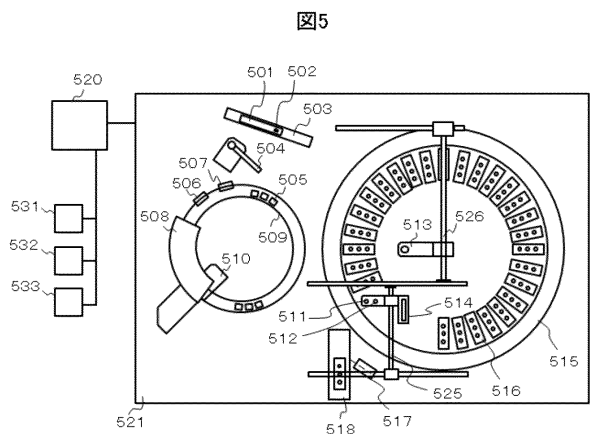
【図 3】



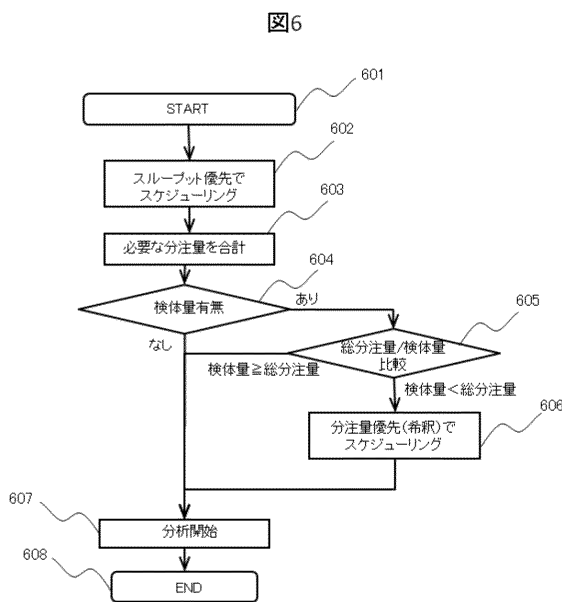
【図 4】



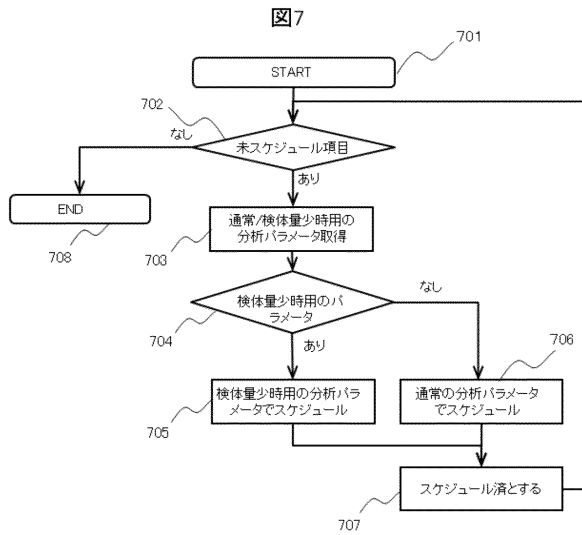
【図 5】



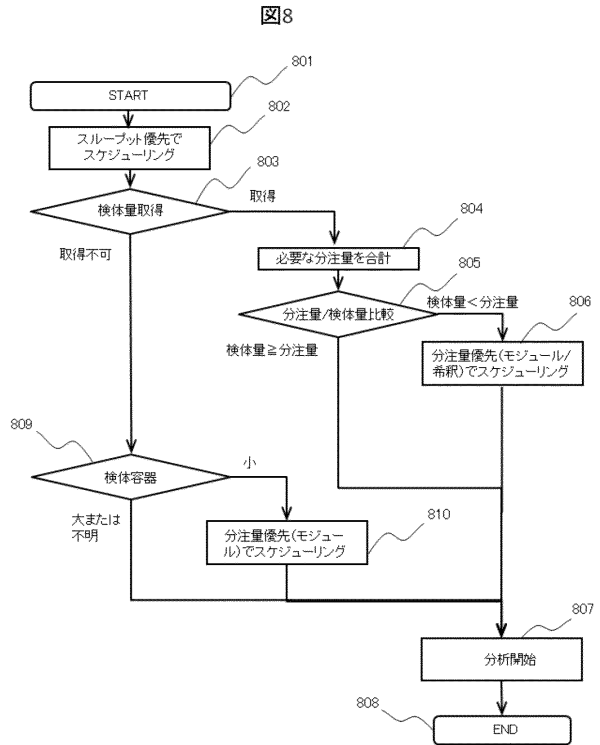
【図 6】



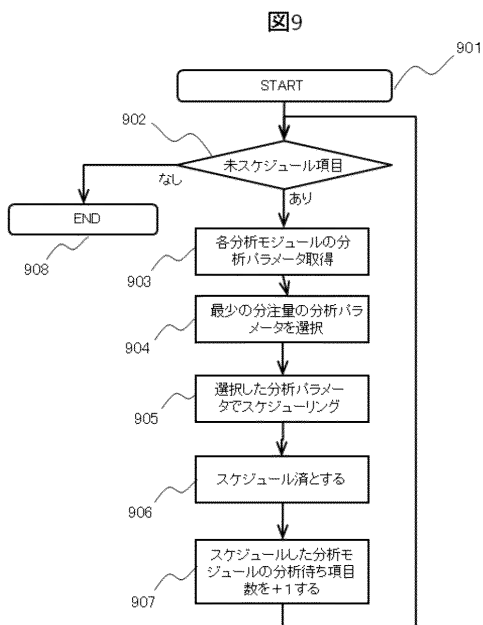
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-094841 (JP, A)
特開2003-315348 (JP, A)
特開平06-094729 (JP, A)
特開平03-279863 (JP, A)
特開平04-127063 (JP, A)
米国特許出願公開第2002/0147515 (US, A1)
- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 35/00-37/00