

(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2004-108842
(P2004-108842A)

(43) 公開日 平成16年4月8日(2004.4.8)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 35/02	GO 1 N 35/02	2 GO 5 8
GO 1 N 35/00	GO 1 N 35/00	F

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-269355 (P2002-269355)	(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
(22) 出願日	平成14年9月17日(2002.9.17)	(71) 出願人	000233550 株式会社日立サイエンスシステムズ 茨城県ひたちなか市大字市毛1040番地
		(74) 代理人	100075096 弁理士 作田 康夫
		(72) 発明者	浅田 耕一 茨城県ひたちなか市大字市毛1040番地 株式会社日立サイエンスシステムズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動分析装置及び自動分析方法

(57) 【要約】

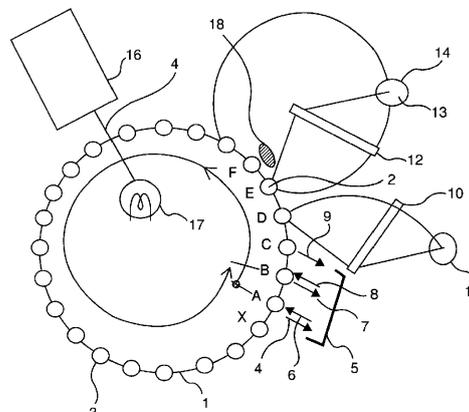
【課題】自動分析装置において、反応容器内の液体試料量が規定量であることを攪拌を実施する前に検知して、規定量に満たない場合は、攪拌を実施しないことで反応容器の破損等の不具合が発生するのを防止し、分析の信頼性を高める。

【解決手段】反応容器(3)内の液体試料(2)の量を光度計(16)等の液量検出手段を用いて検知し次工程の攪拌の実施ON/OFF制御を行う。

【効果】本発明によれば、吸光度を試薬分注毎に(光度計の光軸を反応容器が横切る度に)液体試料の有無確認が可能であるので反応容器を損傷する等の不具合を発生することなく攪拌を実施できる。

【選択図】 図1

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

試料と試薬を反応させる反応容器と、
該反応容器中の試料と試薬を攪拌する攪拌部と、
測定光を該反応容器に照射する光源と、
前記反応容器に照射された前記光源からの測定光を測定する光検知器とを備え、
該光検知器からの出力信号に基づいて吸光度測定を行い、前記液体試料中の成分分析を行う自動分析装置において、
前記攪拌部により前記反応容器中の試料と試薬の攪拌を実行する前に、該反応容器中の試料と試薬の混合液の液量が予め定められた量以上であるかどうかを判断する液量検出機構を備え、
前記液量検出機構が反応容器中の試料と試薬の混合液の液量が予め定められた量に満たないと判断した時には、該混合液の攪拌が実行されないように前記攪拌部を制御する制御機構を備えたことを特徴とする自動分析装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の自動分析装置において、
前記攪拌部が音波を用いて攪拌を行うものであることを特徴とする自動分析装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の自動分析装置において、
前記液量検出機構は、前記光検知器の出力信号に基づいて前記反応容器中の試料と試薬の混合液の液量を判断することを特徴とする自動分析装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の自動分析装置において、
前記液量検出機構が前記反応容器中の試料と試薬の混合液の液量が予め定められた量に満たないと判断した場合は、当該試料に関する以後の分析動作を停止し、他の試料の分析動作を継続するとともに、
当該試料について分析ができなかった旨のアラームを発する機能を備えたことを特徴とする自動分析装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の自動分析装置において、
前記液量検出機構が前記反応容器中の試料と試薬の混合液の液量が予め定められた量に満たないと判断した場合は、当該試料に関する以後の分析動作を停止し、他の試料の分析動作を継続するとともに、
分析試料に関する分析結果の一覧を表示する場合に、分析ができなかった試料に関し、その旨の表示をする機能を備えたことを特徴とする自動分析装置。

30

【請求項 6】

請求項 5 に記載の自動分析装置において、
分析試料に関する分析結果の一覧を表示する場合に、分析ができなかった試料に関し、更に反応容器の No. を表示をする機能を備えたことを特徴とする自動分析装置。

【請求項 7】

試料と試薬を反応させる反応容器を複数個、円周上に配置し、該反応容器を回転移動させるための反応ディスクと、
前記反応ディスクの近傍に設けられ、該反応容器中の試料と試薬を攪拌する攪拌部と、
前記反応ディスクの近傍に設けられ、測定光を該反応容器に照射する光源と、前記反応容器に照射された前記光源からの測定光を測定する、前記反応ディスクの近傍に設けられた光検知器とを備え、
該光検知器からの出力信号に基づいて吸光度測定を行い、前記液体試料中の成分分析を行う自動分析装置において、
前記攪拌部により前記反応容器中の試料と試薬の攪拌を実行する前に、前記反応ディスク上の該反応容器が前記光検知器を横切ったときに、該光検知器の出力信号を取り込み、該

40

50

出力信号に基づいて該反応容器中の試料と試薬の混合液の液量が予め定められた量以上であるかどうかを判断する液量検出機構を備え、前記液量検出機構が反応容器中の試料と試薬の混合液の液量が予め定められた量に満たないと判断した時には、該混合液の攪拌が実行されないように前記攪拌部を制御する制御機構を備えたことを特徴とする自動分析装置。

【請求項 8】

試料と試薬を混合する混合ステップと、
 該試料と試薬の混合液を攪拌する攪拌ステップと、
 測定光を該試料と試薬の混合液に照射する測定光照射ステップと、
 該試料と試薬の混合液に照射された前記測定光を検出する測定ステップと、
 該測定ステップにおいて検出された測定光の出力信号に基づいて吸光度測定を行う吸光度測定ステップと、を含む自動分析装置方法において、
 前記攪拌ステップで試料と試薬の混合液の攪拌を実行する前に、該混合液の液量が予め定められた量以上であるかどうかを判断する液量検出ステップを実行し、
 該液量検出ステップで試料と試薬の混合液の液量が予め定められた量に満たないと判断した時には、該混合液の攪拌を行わないようにすることを特徴とする自動分析方法。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、分析対象である試料に試薬等を混合して試料の成分を分析する分析装置に係り、特に試薬等と試料の攪拌を行う機能を備えた自動分析装置に関する。

20

【0002】

【従来技術】

自動分析装置の反応容器中の試料と試薬の攪拌に関しては、反応容器中に直接ヘラ状の攪拌棒等を入れ、攪拌棒等を回転または往復運動させることにより試料と試薬等の混合、攪拌を行う方法が一般的である。しかし、攪拌棒の洗浄が十分に行えない場合には、攪拌棒に付着した試薬または試料が、次の分析結果に影響を与えるいわゆるキャリーオーバーと言われる現象が起こるため、洗浄に大量の水を使用しなければならない。キャリーオーバーの回避という観点から下記特許文献 1 では超音波を用いた攪拌が提案されている。

【特許文献 1】

特開平 8 - 1 4 6 0 0 7 号公報

30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

反応容器中の被攪拌液の液量は、試料、試薬が正しく反応容器中に分注されていれば攪拌前に把握されており、攪拌に十分な量が分注されるように制御される。しかし、分注装置の詰まり等により試料、試薬が適正量分注されなかった場合は、被攪拌液の量が不足したまま、攪拌されることが想定される。この場合、攪拌棒の回転により被攪拌液が飛散する等の問題が生じる可能性がある。また攪拌に音波を用いる場合には、反応容器の音波照射面の温度が上昇し、反応容器が破損する可能性がある。特に反応容器が樹脂製である場合には反応容器が熱により変形し、分析に支障を発生させる可能性がある。

40

【0004】

本発明の目的は、攪拌を実施する前に、試料と試薬の反応液量が規定値の範囲内にあることを検知し、範囲外で有るときは攪拌動作を行わないことで、被攪拌液の飛散、反応容器の破損等の不具合が発生するのを防ぎ、分析の信頼性を保持することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

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。

【0006】

試料と試薬を反応させる反応容器と、該反応容器中の試料と試薬を攪拌する攪拌部と、測定光を該反応容器に照射する光源と、前記反応容器に照射された前記光源からの測定光を

50

測定する光検知器とを備え、該光検知器からの出力信号に基づいて吸光度測定を行い、前記液体試料中の成分分析を行う自動分析装置において、前記攪拌部により前記反応容器中の試料と試薬の攪拌を実行する前に、該反応容器中の試料と試薬の混合液の液量が予め定められた量以上であるかどうかを判断する液量検出機構を備え、前記液量検出機構が反応容器中の試料と試薬の混合液の液量が予め定められた量に満たないと判断した時には、該混合液の攪拌が実行されないように前記攪拌部を制御する制御機構を備えた自動分析装置。攪拌部での攪拌方法は一般的な攪拌棒を用いた攪拌の他、音波の音圧を用いた攪拌、反応容器そのものを回転運動させる攪拌等、どのような攪拌方法であっても本発明は適用できる。

【0007】

試料と試薬の混合液の液量を攪拌前に測定する機構は、分注機構の分注プローブを用いた液面検出（静電容量の変化を用いる方法、超音波を用いる方法、空気圧を用いる方法等）機構を用いる方法、特別な液面検出機構を新たに設ける方法も適用できる。

【0008】

分析を行う光検出器を用いて試料と試薬の混合液の液量を測定する方法は新たに機構を付加しなくても良く、また特別な液量検出ステップを設ける必要もないので、本発明の目的には最も好適である。

【0009】**【発明の実施の形態】**

以下本発明を実施例により詳細に説明する。

【0010】

図1に本発明の自動分析装置の概要を示す。液体試料2を収納する反応容器3はNケ（図1では24個）が反応ディスク1上に配置され各工程毎にピッチ送りで回転する構造になっている。ポジションAにある反応容器3に吸上げノズル4を洗浄アーム5で下降させて挿入し反応容器3の中の液を吸上げる。それに水注入ノズル6で反応容器洗浄液を注入する。洗浄アーム5は上昇し、反応ディスク1が25ピッチ回転しポジションBの位置に停止する。ポジションBでも吸上げノズル7が挿入され、水注入ノズル8にて精製水が注入される。前サイクルと同様、反応ディスク1がN+1ピッチ回転しポジションC位置に停止する。

【0011】

ポジションCでは吸上げノズル9が挿入され精製水が吸上げられる。その後、前サイクルと同様、反応ディスク1がN+1ピッチ回転しポジションDに停止する。ポジションDでは、試料分注機構10によって試料容器11から試料を反応容器3に分注する。前サイクルと同様、反応ディスク1がN+1ピッチ回転しポジションEに停止する。ポジションEでは試薬分注機構12によって、試薬13が反応容器3に添加される。

【0012】

この試薬分注機構12は、試薬ボトル14から試薬を吸引する時に図2に示すシーケンスで吸引を行う。（1）試薬ノズル15が下降し液面を検知する。（2）指定の吸引量に合致する高さまで試薬ノズル15をさらに下降し試薬13を吸引する。（3）試薬吸引後、試薬ノズル15を上昇するとき液面検知がOFFになる位置を演算し規定吸引量の吸引が完了したことを確認する。これらの確認で間接的ではあるが前記ポジションEでの分注が実施でき反応容器3内に規定量の液体試料2が存在することが推定できる。

【0013】

ポジションEでの試薬分注により反応容器3内では反応が開始する。前サイクルと同様、反応ディスク1は1回転する。その途中で反応容器3は図3に示すように光源17と光度計16の間の光軸19を横切るため、そのタイミングで吸光度を測定する。

【0014】

何らかのトラブルで反応容器3内に規定の液体試料2が入っていない場合は、光度計16の光源17からの光が反応容器3で反射し透過できず、図4に示すように、測定濃度は、通常1ABSであるものが3ABS以上になり異常値を示す。

10

20

30

40

50

【0015】

次サイクルのポジションFでは超音波攪拌素子18による液体試料2の攪拌を実施するが、前記の異常値を示した液体試料2に関しては攪拌動作を実施しない。液体試料不足のまま超音波攪拌素子による攪拌を実行すると、反応容器の温度が上昇し不具合を発生させる。特に樹脂製の反応容器の場合は、最悪反応容器の熱変形等を起す可能性もある。

【0016】

従来の自動分析装置では、攪拌の実行前には光度計による吸光度測定は行われていない。試料と試薬が十分混合されていない状態で吸光度を測定しても分析という観点からは意味がないからである。本発明の上記実施例では、分析の観点からではなく反応容器内に規定量の液体が入っているかどうかの観点から、今まで吸光度測定を行っていなかったタイミングで吸光度測定を行い、その結果に基づき攪拌を実行するかどうかを判断するという点に特徴がある。吸光度を測定する場合でも特に反応ディスクの回転速度を落とす等の対応は不要なため、全体の分析速度を低下させることなく、液体試料の量を検出できるという点で上記実施例は優れた方法である。

10

【0017】

図5に攪拌動作判定後の処理の流れを示す。光度計16を用いて液体試料2の液量が規定量にあると判定した場合は、次工程で攪拌動作を実施し反応時間が経過した後に実際の測定を行う。液体試料2の液量が規定量にない場合は、反応容器を特定したアラームと再検要求を出力し再検動作に入る。アラームがでた項目は、図6に示すように分析データの一覧画面を呼び出した際に画面上に明示される。液量不足の場合は自動的に再検動作を開始するようにしても良いし、図6のような画面を表示し、同一試料に対し、再検を実行するかどうかを操作者が判断できるようにしても良い。

20

【0018】

従来のへら攪拌や吸吐攪拌の場合は、液体試料2不足のまま攪拌動作を行っても反応容器への損傷は発生しない。しかし、液体試料量が規定値である場合を想定して攪拌条件を設定しているので、液体試料が規定値以下である場合、へら攪拌の攪拌棒の回転数が大きすぎて液体試料が飛散する等の問題が生じる可能性がある。この場合、攪拌部材が液体試料2で汚れるため洗浄工程が必要になり、大量の洗浄水を要するという問題が発生する。すなわち、攪拌方法が何であれ、攪拌前に被攪拌液が規定量あることを確認し、規定量に満たない場合は攪拌を中止することは重要である。

30

【0019】

また、上記では液体試料が規定量あるかどうかを光度計の出力で確認したが、試薬ノズル15の液面検知機能を利用しても良い。この方法では液面検出の時間を必要とするので、分析効率が低下する可能性があるが、反応容器の損傷等を防止できるという点では発明の効果を奏する。

【0020】

【発明の効果】

本発明によれば、攪拌を実施する前に、試料と試薬の反応液量が規定値の範囲内にあることを検知し、範囲外で有るときは攪拌動作を行わないので、被攪拌液の飛散、反応容器の破損等の不具合が発生するのを防ぎ、分析の信頼性を保持することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による自動分析装置における攪拌制御方法の一実施例の概略構成図。

【図2】本発明による試薬吸引量確認の方法の概略図。

【図3】本発明による液体試料検知方法の概略図。

【図4】本発明による濃度測定波形の概略図。

【図5】本発明による攪拌動作判定後のフロー。

【図6】本発明による分析データ画面の概略図。

【符号の説明】

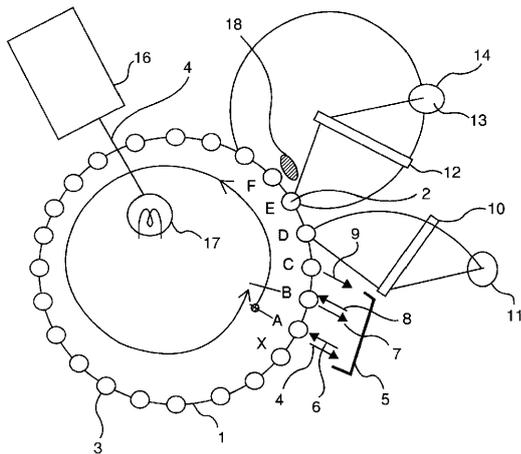
1 ... 反応ディスク、2 ... 液体試料、3 ... 反応容器、4, 7, 9 ... 吸上げノズル、5 ... 洗浄アーム、6, 8 ... 水注入ノズル、10 ... 試料分注機構、11 ... 試料容器、12 ... 試薬分注

50

機構、13...試薬、14...試薬ボトル、15...試薬ノズル、16...光度計、17...光源、
18...超音波攪拌素子、19...光軸。

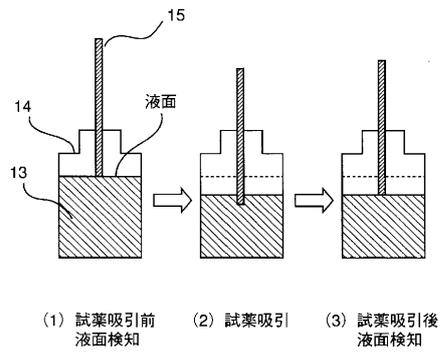
【図1】

図1

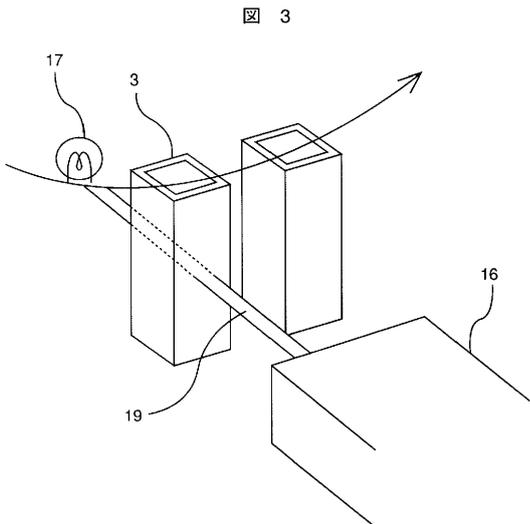


【図2】

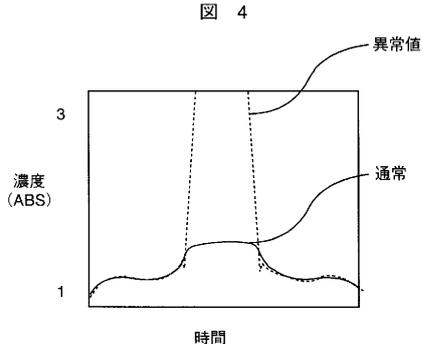
図2



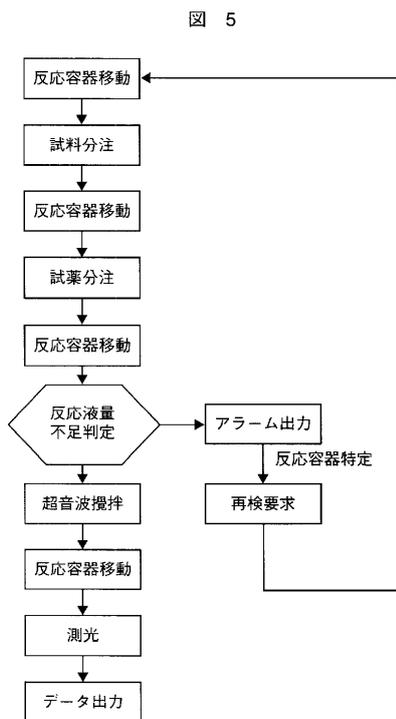
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

図 6

ラック番号	患者ID	種別	担当医	日付/時刻	テスト	初回値	再検値
E0123-4	012345678	血清	XX-YY	2002/9/6 00:05	ALB	液量不足	4
N0073-1	123456789	血清	XX-YY	2002/9/6 00:05	ALD	液量不足	8.6
E0176-1	234567890	血清	XX-YY	2002/9/6 00:05	ALP	液量不足	1.2
E0090-2	456789012	尿	ZZ-WW	2002/9/6 00:05	ALT	液量不足	26
N0413-5	567890123	尿	ZZ-WW	2002/9/6 00:05	AMY	液量不足	9.87
					AST	液量不足	12.3
					CHE	液量不足	16
					CK	液量不足	17.28
					CKMB	液量不足	19
					CRE	液量不足	19.7
					CRP	液量不足	24.68
					Ca	液量不足	26
					容器No.	9	13

測定した容器の表示

フロントページの続き

(72)発明者 高橋 克明

茨城県ひたちなか市大字市毛1040番地

株式会社日立サイエンスシステムズ内

(72)発明者 山崎 功夫

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地

株式会社日立ハイテクノロジーズ設計・製

造統括本部那珂事業所内

Fターム(参考) 2G058 CC14 CD04 EA02 EA04 EA11 FA02 FB03 GA03 GB03 GE02