

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4491477号  
(P4491477)

(45) 発行日 平成22年6月30日(2010.6.30)

(24) 登録日 平成22年4月9日(2010.4.9)

(51) Int.Cl. F I  
**GO 1 N 35/10 (2006.01)** GO 1 N 35/06 A  
**GO 1 N 35/00 (2006.01)** GO 1 N 35/00 F

請求項の数 4 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2007-224993 (P2007-224993)	(73) 特許権者	501387839
(22) 出願日	平成19年8月31日(2007.8.31)		株式会社日立ハイテクノロジーズ
(65) 公開番号	特開2009-58318 (P2009-58318A)		東京都港区西新橋一丁目24番14号
(43) 公開日	平成21年3月19日(2009.3.19)	(74) 代理人	100100310
審査請求日	平成21年8月26日(2009.8.26)		弁理士 井上 学
		(74) 代理人	100098660
			弁理士 戸田 裕二
		(72) 発明者	大賀 博
			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 那珂事業所内
		(72) 発明者	石沢 雅人
			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 那珂事業所内
			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】

試料を吸引或いは吐出するためのノズルと、  
前記ノズル内に試料を吸引或いは吐出するための圧力を発生させるシリンジと、  
前記ノズルと前記シリンジをつなぐ管と、  
該管内の圧力を測定する圧力測定手段と、  
試料を前記ノズル内に吸引或いは吐出する際の、前記圧力測定手段で測定された圧力の  
時間変化を記憶する記憶手段と、を備えた自動分析装置であって、  
前記記憶手段に記憶された圧力の時間変化のうち、  
前記シリンジの駆動源のバックラッシュ補正の為にモーター逆回転時の圧力変化に基づ  
いて前記管内に気泡が混入しているか否かを検出する検出手段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、  
前記圧力測定手段で測定する圧力の時間変化のサンプリング周期は10～40ms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記載の自動分析装置において、  
前記検出手段は、正常吸引時の積分値に基づいて決定した閾値と、測定された圧力変化  
を比較して気泡の混入を検出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 記載の自動分析装置において、  
前記検知手段が気泡の混入を検出した場合は、その旨をオペレータに知らせる報知手段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、尿等の生体成分の定性・定量分析を行う自動分析装置に係り、特に試料を吸引及び吐出を行うノズルとシリンジと管と管内の圧力変化を監視する圧力センサーを備えた分注装置を有する自動分析装置に関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

自動分析装置は、試験管或いは専用の容器から血液或いは尿、髄液等の試料を分注して反応容器に試料を移して試薬と混合してその反応を光度計などの測定手段により試料の中に含まれる成分を測定するものである。

## 【0003】

分注のときは試験管或いは専用の容器に入っている試料に分注装置のノズルを挿入して予め演算装置に記憶されている測定項目毎の分注量をシリンジを駆動させることによって分注する。

## 【0004】

20

近年の自動分析装置の分注装置は静電容量変化で試料の液面を検出して液面にノズルが挿入された直後にノズルの下降を停止して試料を吸引することが一般的になっている。試料は生体試料が一般的であるため粘性を持っており試料の取扱い方法や保存方法を誤ると液面上部に泡を発生しやすい。このため泡により液面を誤検知する可能性がある。

## 【0005】

この場合試料と共に空気を吸引する可能性があり期待する分注量が吸引できない場合がある。

## 【0006】

期待する分注量が液面の誤検知により吸引できずに試料を測定した場合、正しい測定結果が得られない恐れがある。これを回避する手段として特許文献 1 では、ノズル近傍及びポンプ近傍の 2 箇所に圧力センサーを設けてそれぞれの圧力変動の差により空気吸引を検知しようとしている。

30

## 【0007】

【特許文献 1】特開平 10 - 227799 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

特許文献 1 記載の技術では圧力センサーを 2 箇所に設けることで製造のコストが高くまた分注装置も大きくなる。また、本方式ではノイズ除去のため圧力測定時の時定数を大きくして平均化した値を用いており、分注量が当該自動分析装置の分注量である数十  $\mu\text{l}$  の吸引量では圧力変化を正確に検出できない。

40

## 【0009】

本発明の目的は、数  $\mu\text{l}$  の微量分注時においても空気を吸引したか否かを正確に検知する手段を備えた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】

## 【0010】

前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。

## 【0011】

試料を吸引するためのノズルと圧力を発生させて検体を吸引或いは吐出させる為のシリンジ及び駆動源と当該ノズルとシリンジをつなぐ管を備えた分注装置と当該管内の圧力を

50

測定する手段を備え試料を分注して反応容器に吐出して試料を分析する自動分析装置において同一分注量毎の圧力変化を記憶する記憶手段と記憶手段に記憶された圧力変化を比較或いは計算する手段を備え通常分注動作中のシリンジ動作をトリガーにしてある期間の圧力変化を比較して当該管内に気泡が混入していることを検出する手段を備える。また、試料の吸引動作にシリンジ駆動部のギヤのガタによる吸引誤差を補正する為の駆動源であるモーターの急激な逆回転動作時の圧力変動の振幅高さや幅を観測することにより気泡吸引を検出可能となる。

【発明の効果】

【0012】

本発明により分注動作中に微量な気泡混入の検出が可能でオペレーターに検出の有無を知らせることが可能であり微量な試料で測定する際の測定結果の信頼性を高めることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1は本発明の実施形態に関わる分注装置を適用した自動分析装置の概略構成図である。

【0014】

図1に示す自動分析装置は主として試薬ディスク1、試薬分注機構2、反応ディスク3、検体分注機構4、光度計5、検体ディスク6、攪拌機構7、機構駆動部8、超音波発生素子駆動部9、制御部10、記憶装置11、入力部12、表示部13を備える。

20

【0015】

試薬ディスク1は、検体と混合して反応させるための試薬が入れられた容器を円周上に架設し制御部10及び機構駆動部8により必要な位置に、円周方向に移動する。試薬分注機構2は、試薬ディスク1に架設されている試薬容器中の試薬を分注し反応ディスク3に吐出する機構であり試薬を吸引するためのノズル、左右方向移動のためのモーター等の機構とノズルを上下方向に動かすモーター等の機構部で構成される。サンプルディスク6は、試験管等の容器に入った検体を架設し円周方向に回転し制御部10及び機構駆動部により円周方向に移動制御され検体分注機構4により検体を分注し反応ディスク3に吐出する。反応ディスク3は、機構駆動部8及び制御部10によりモーターで所定の位置に、円周方向に回転制御され攪拌機構7により検体と試薬を混合させ光度計5により検体の成分を測定する。記憶装置11は、駆動系制御に必要な情報や分析に必要な情報を記憶する装置であり図示していないコンピューターと情報の交換をする。入力部12は、オペレーターがパラメーター等を入力する部位でありキーボードなどの入力装置により入力される。表示部13は、分析項目や分析結果等の各種画面を表示する部位である。

30

【0016】

次に図2を用いて本特許の実施例を説明する。

【0017】

201は試験管であり試料が入っている。分注装置の主な構成物はノズル202、管203、圧力センサー204、増幅器205、アナログ-デジタル変換器206、CPU207、モーターコントローラ208、モータードライバ209、モーター210、プランジャー211、シリンジ212からなる。CPU207の指示によりモーターコントローラ208、モータードライバ209を介してモーター210によってプランジャー211を上下させてノズル202により試験管201中の試料を吸引する。また、圧力センサー204により管203内部の圧力変動をアナログ信号化して増幅器205で信号増幅しアナログ-デジタル変換器206でアナログ信号をデジタル信号に変換してCPU207で記憶及び演算処理を行う。

40

【0018】

次に試料吸引時に空気を吸引したときの具体的な検知方法に関して図3を用いて説明する。

【0019】

50

図3は試料を吸引したときの圧力変化をグラフ化したものである。

【0020】

次にシリンジの動作と圧力の変化について説明する。吸引動作中は管内の圧力は負圧方向に変化しシリンジの動作が停止すると圧力は原点に戻ろうとする。シリンジを駆動しているモーターがバックラッシュ補正のために逆回転して停止する。この動作は100ms程度の動作であるが管内の試料は粘性を持っているために急激な圧力変動に追従できずにオーバーシュートとアンダーシュートが大きくなる。管内に気泡が混入している場合バックラッシュ中の管内の圧力変動は気泡によるクッション作用で正常吸引とは異なる圧力変動を示す。本発明では、バックラッシュ補正を行う為のモーター逆回転動作の前後をトリガーにして一定間隔で圧力変動をサンプリングして演算処理を行うことにより正常吸引と気泡混入時の吸引を識別できる。

10

【0021】

具体的にはサンプリング周期は10ms～40msであり演算方法は正常吸引時の積分値を基準にして一定の値をマージンとして閾値を決定して気泡吸引を判定する。

【0022】

気泡吸引を判定した場合は、オペレーターにアラームで知らせたり測定結果にコメント或いは記号等を付加して知らせる方法がある。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】自動分析装置全体の概略図。

20

【図2】圧力検知のブロック図。

【図3】正常吸引圧力変動波形と気泡吸引時の波形。

【符号の説明】

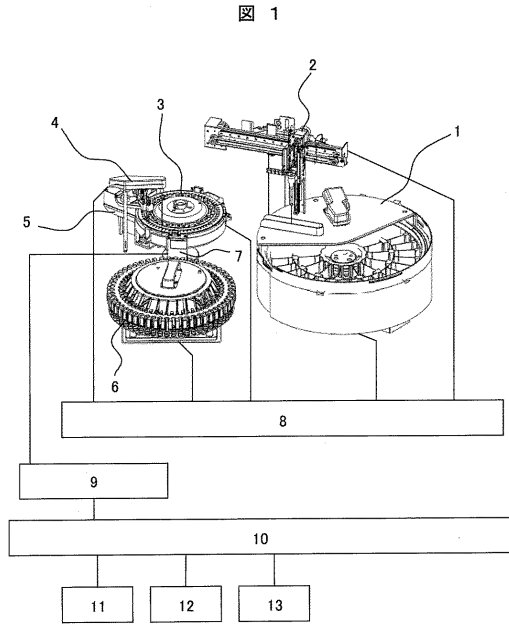
【0024】

- 1 試薬ディスク
- 2 試薬分注機構
- 3 反応ディスク
- 4 検体分注機構
- 5 光度計
- 6 検体ディスク
- 7 攪拌機構
- 8 機構駆動部
- 9 超音波発生素子駆動部
- 10 制御部
- 11 記憶装置
- 12 入力部
- 13 表示部
- 201 試験管
- 202 ノズル
- 203 管
- 204 圧力センサー
- 205 増幅器
- 206 アナログ - デジタル変換器
- 207 CPU
- 208 モーターコントローラ
- 209 モータードライバー
- 210 モーター
- 211 ブラッジャー
- 212 シリンジ

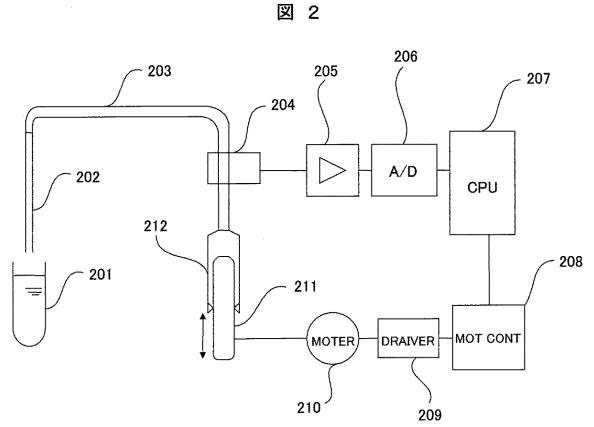
30

40

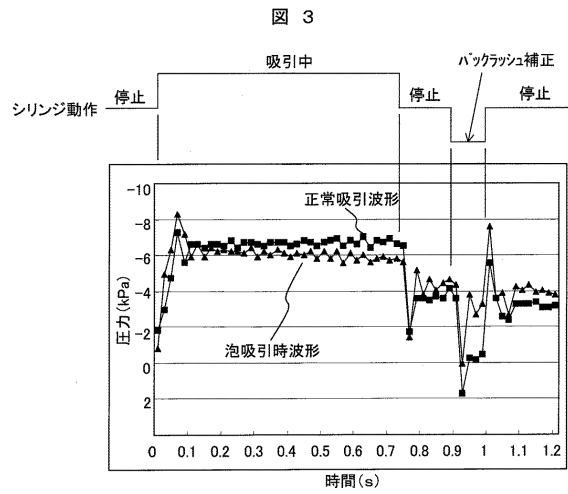
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

審査官 福田 裕司

- (56)参考文献 特開2003-254982(JP,A)  
特開2000-121649(JP,A)  
特開平08-233831(JP,A)  
特開平06-148206(JP,A)  
特開2006-170987(JP,A)  
特開平10-227799(JP,A)  
特開2005-227102(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/00~35/10