

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5255265号  
(P5255265)

(45) 発行日 平成25年8月7日(2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

(51) Int.Cl. F1  
GO1N 35/02 (2006.01) GO1N 35/02 E

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-325812 (P2007-325812)	(73) 特許権者	510005889
(22) 出願日	平成19年12月18日(2007.12.18)		ベックマン コールター, インコーポレ イテッド
(65) 公開番号	特開2009-145295 (P2009-145295A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 928 21, プレア, エス. クレーマー ブー ルバード 250
(43) 公開日	平成21年7月2日(2009.7.2)	(74) 代理人	100078282
審査請求日	平成22年12月10日(2010.12.10)		弁理士 山本 秀策
		(74) 代理人	100062409
			弁理士 安村 高明
		(74) 代理人	100113413
			弁理士 森下 夏樹
		(72) 発明者	馬詰 邦彦
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 洗浄装置および自動分析装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体を収容する容器の液体収容部を洗浄する洗浄装置であって、  
 洗浄液を前記液体収容部へ吐出する洗浄液吐出ノズルと、  
 先端が前記洗浄液吐出ノズルの先端よりも上方に位置し、前記洗浄液を含む液体を前記  
 液体収容部から吸引する第1オーバーフロー吸引ノズルと、  
 先端が前記第1オーバーフロー吸引ノズルの先端よりも上方に位置し、前記洗浄液を含  
 む液体を前記液体収容部から吸引する第2オーバーフロー吸引ノズルと、  
 前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズルのいずれか一方の詰まりを検知する詰ま  
 り検知手段と、  
 を備え、  
 前記詰まり検知手段は、  
 前記第2オーバーフロー吸引ノズルに接続される第2流路を流れる液体を検出する第2  
 オーバーフロー吸引ノズル用センサを有し、前記第2流路は、前記第1オーバーフロー吸  
 引ノズルに接続される第1流路とは独立した流路であり、  
 前記第2オーバーフロー吸引ノズル用センサは、前記第2オーバーフロー吸引ノズルに  
 よる前記洗浄液を含む液体の吸引を検出することを特徴とする洗浄装置。

【請求項2】

前記洗浄液吐出ノズルならびに前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズルを含む組  
 を複数備え、

前記第2オーバーフロー吸引ノズル用センサは、複数の前記第2オーバーフロー吸引ノズルのいずれかが前記洗浄液を含む液体を吸引したことを検出可能であることを特徴とする請求項1記載の洗浄装置。

【請求項3】

液体を収容する容器の液体収容部を洗浄する洗浄装置であって、  
 洗浄液を前記液体収容部へ吐出する洗浄液吐出ノズルと、  
 先端が前記洗浄液吐出ノズルの先端よりも上方に位置し、前記洗浄液を含む液体を前記液体収容部から吸引する第1オーバーフロー吸引ノズルと、  
 先端が前記第1オーバーフロー吸引ノズルの先端と同じ高さに位置し、前記洗浄液を含む液体を前記液体収容部から吸引する第2オーバーフロー吸引ノズルと、  
 前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズルのいずれか一方の詰まりを検知する詰まり検知手段と、  
 を備え、  
 前記詰まり検知手段は、  
 前記第2オーバーフロー吸引ノズルに接続される第2流路を流れる液体を検出する第2オーバーフロー吸引ノズル用センサを有し、前記第2流路は、前記第1オーバーフロー吸引ノズルに接続される第1流路とは独立した流路であり、  
 前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズルの径は等しく、  
 前記第2流路は、前記第1流路と径が等しく、前記第2オーバーフロー吸引ノズル用センサは、前記第2流路を単位時間あたりに流れる液体の流量を検出し、  
 前記詰まり検知手段は、  
 前記第1流路を単位時間あたりに流れる液体の流量を検出する第1オーバーフロー吸引ノズル用センサと、  
 前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズル用センサがそれぞれ検出した流量の差を算出する演算手段と、  
 をさらに有することを特徴とする洗浄装置。

10

20

【請求項4】

前記洗浄液吐出ノズル、前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズルならびに前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズル用センサを含む組を複数備えたことを特徴とする請求項3記載の洗浄装置。

30

【請求項5】

前記洗浄液吐出ノズルならびに前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズルの各先端部は、長手方向に沿って少なくとも他のいずれか1つのノズルと接触していることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項記載の洗浄装置。

【請求項6】

検体と試薬とを反応させ、この反応の結果を光学的に測定することによって前記検体の成分を分析する自動分析装置であって、  
 前記検体と前記試薬とを反応させる反応容器を洗浄する洗浄手段として、請求項1～5のいずれか一項に記載の洗浄装置を備えたことを特徴とする自動分析装置。

40

【請求項7】

前記詰まり検知手段が前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズルのいずれか一方の詰まりを検知した場合、この検知結果とともに当該自動分析装置が実行している動作を続行するか否かについての指示信号の入力を要求する情報を出力する出力手段と、  
 前記出力手段が出力した情報に応じた指示信号の入力を受ける入力手段と、  
 前記入力手段によって入力された指示信号に基づく動作制御を行う動作制御手段と、  
 をさらに備えたことを特徴とする請求項6記載の自動分析装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体を収容する容器の液体収容部を洗浄する洗浄装置および当該洗浄装置を

50

備えた自動分析装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、検体と試薬とを反応させ、この反応の結果を光学的に測定する自動分析装置においては、検体と試薬とを反応させる反応容器を洗浄するための様々な技術が知られている。例えば、反応容器内の液体があふれ出すことを自動的に防止する技術として、液体の液面の高さを検知する液面センサを設け、液面センサの出力に基づいて洗浄液の供給量と液体の吸引量とを制御する技術が開示されている（例えば、特許文献1を参照）。

【0003】

【特許文献1】特開平6-230014号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した従来技術では、液面センサを反応容器の上端付近に設ける場合、液面センサが液面を検知してから洗浄液の吐出を停止するまでの間に反応容器から液体があふれ出してしまふ恐れがあった。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、液体が容器からあふれ出してしまふのを確実に防止することができる洗浄装置および当該洗浄装置を備えた自動分析装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る洗浄装置は、液体を収容する容器の液体収容部を洗浄する洗浄装置であって、洗浄液を前記液体収容部へ吐出する洗浄液吐出ノズルと、先端が前記洗浄液吐出ノズルの先端よりも上方に位置し、前記洗浄液を含む液体を前記液体収容部から吸引する第1オーバーフロー吸引ノズルと、先端が前記第1オーバーフロー吸引ノズルの先端以上の高さに位置し、前記洗浄液を含む液体を前記液体収容部から吸引する第2オーバーフロー吸引ノズルと、前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズルのいずれか一方の詰まりを検知する詰まり検知手段と、を備えたことを特徴とする。

30

【0007】

また、本発明に係る洗浄装置は、上記発明において、前記第2オーバーフロー吸引ノズルの先端は前記第1オーバーフロー吸引ノズルの先端よりも上方に位置し、前記詰まり検知手段は、前記第2オーバーフロー吸引ノズルによる前記洗浄液を含む液体の吸引を検出するセンサを有することを特徴とする。

【0008】

また、本発明に係る洗浄装置は、上記発明において、前記洗浄液吐出ノズルならびに前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズルを含む組を複数備え、前記センサは、複数の前記第2オーバーフロー吸引ノズルのいずれかが前記洗浄液を含む液体を吸引したことを検出可能であることを特徴とする。

40

【0009】

また、本発明に係る洗浄装置は、上記発明において、前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズルの径は等しく、前記第2オーバーフロー吸引ノズルの先端は前記第1オーバーフロー吸引ノズルの先端と同じ高さに位置し、前記詰まり検知手段は、前記第1オーバーフロー吸引ノズルに接続される第1流路を単位時間当たりに流れる液体の流量を検出する第1センサと、前記第2オーバーフロー吸引ノズルに接続され、前記第1流路と径が等しい第2流路を単位時間当たりに流れる液体の流量を検出する第2センサと、前記第1および第2センサがそれぞれ検出した流量の差を算出する演算手段と、を有することを特徴とする。

【0010】

50

また、本発明に係る洗浄装置は、上記発明において、前記洗浄液吐出ノズル、前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズルならびに前記第1および第2センサを含む組を複数備えたことを特徴とする。

【0011】

また、本発明に係る洗浄装置は、上記発明において、前記洗浄液吐出ノズルならびに前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズルの各先端部は、長手方向に沿って少なくとも他のいずれか1つのノズルと接触していることを特徴とする。

【0012】

本発明に係る自動分析装置は、検体と試薬とを反応させ、この反応の結果を光学的に測定することによって前記検体の成分を分析する自動分析装置であって、前記検体と前記試薬とを反応させる反応容器を洗浄する洗浄手段として、上記いずれかの発明に係る洗浄装置を備えたことを特徴とする。

10

【0013】

また、本発明に係る自動分析装置は、上記発明において、前記詰まり検知手段が前記第1および第2オーバーフロー吸引ノズルのいずれか一方の詰まりを検知した場合、この検知結果とともに当該自動分析装置が実行している動作を続行するか否かについての指示信号の入力を要求する情報を出力する出力手段と、前記出力手段が出力した情報に応じた指示信号の入力を受ける入力手段と、前記入力手段によって入力された指示信号に基づく動作制御を行う動作制御手段と、をさらに備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

20

【0014】

本発明によれば、液体を収容する容器の液体収容部へ洗浄液を吐出する際にその洗浄液を含む液体を吸引可能な2つのオーバーフロー吸引ノズルを設けたため、一方のオーバーフロー吸引ノズルが詰まった場合でも他方のオーバーフロー吸引ノズルによって液体の吸引を続行することができる。したがって、洗浄液等の液体が反応容器からあふれ出してしまふのを確実に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、添付図面を参照して本発明を実施するための最良の形態（以後、「実施の形態」と称する）を説明する。なお、以下の説明で参照する図面は模式的なものであって、同じ物体を異なる図面で示す場合には、寸法や縮尺等が異なる場合もある。

30

【0016】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1に係る自動分析装置の構成を示す図である。同図に示す自動分析装置1は、検体（試料）および試薬を反応容器にそれぞれ分注し、その反応容器内で生じる反応を光学的に測定する測定ユニット101と、測定ユニット101を含む自動分析装置1の制御を行うとともに測定ユニット101における測定結果の分析を行うデータ処理ユニット201とを有し、これら2つのユニットが連携することによって複数の検体の成分の生化学的な分析を自動的かつ連続的に行う装置である。

【0017】

40

測定ユニット101は、検体を収容する検体容器61が搭載された複数のラック71を収納する検体容器保持部2と、試薬容器62を保持する試薬容器保持部3と、検体と試薬とを反応させる反応容器63を保持する反応容器保持部4と、検体容器保持部2が保持する検体容器61が収容する検体を反応容器63に分注する検体分注部5と、試薬容器保持部3が保持する試薬容器62が収容する試薬を反応容器63に分注する試薬分注部6と、反応容器63内部の液体を攪拌する攪拌部7と、光源から照射されて反応容器63を通過した光を受光して所定の波長成分の強度等を測定する測光部8と、反応容器63の洗浄を行う反応容器洗浄部9と、を備える。

【0018】

データ処理ユニット201は、キーボードやマウスなどを有し、検体の分析に必要な情

50

報や自動分析装置 1 の操作情報が入力される入力部 10 と、ディスプレイやプリンタを有し、検体の分析に関する情報等を出力する出力部 11 と、測定ユニット 101 における測定結果に基づいて反応容器 63 内部の液体の吸光度を算出したり、吸光度の算出結果と検量線や分析パラメータ等の各種情報とを用いて反応容器 63 内部の液体の成分を算出したりするデータ生成部 12 と、自動分析装置 1 の制御を行う制御部 13 と、検体の分析に関する情報を含む各種情報を記憶する記憶部 14 と、を備える。データ処理ユニット 201 は、CPU, ROM, RAM等を具備したコンピュータによって実現される。

#### 【0019】

図 2 は、本実施の形態 1 に係る洗浄装置の構成を示す図である。同図に示す洗浄装置 21 は、自動分析装置 1 の測定ユニット 101 に搭載され、反応容器 63 の洗浄を行う洗浄手段としての機能を有する。洗浄装置 21 は、洗浄対象の反応容器 63 に対する洗浄液の吐出および反応容器 63 が収容する液体の吸引を行うノズル群 22 を複数備えるとともに、複数のノズル群 22 によって繰り返し洗浄を行った後の反応容器 63 に残留する洗浄液を吸引する洗浄液吸引ノズル 23 と、洗浄液吸引ノズル 23 が洗浄液を吸引した後の反応容器 63 を乾燥させる乾燥ノズル 24 と、複数のノズル群 22、洗浄液吸引ノズル 23 および乾燥ノズル 24 を保持する板状の保持部材 25 と、保持部材 25 を上下に駆動する保持部材駆動部 26 と、を備える。

#### 【0020】

複数のノズル群 22、洗浄液吸引ノズル 23、乾燥ノズル 24 および保持部材 25 は、自動分析装置 1 の反応容器洗浄部 9 を構成しており、各ノズルが円盤状をなす反応容器保持部 4 の円周に沿って反応容器 63 の上方に位置するように配置されている。

#### 【0021】

ノズル群 22 は、互いに異なる機能を有する金属製の 4 本のノズルを一組として構成される。具体的には、ノズル群 22 は、洗浄液を反応容器 63 へ吐出する洗浄液吐出ノズル 221 と、先端が洗浄液吐出ノズル 221 の先端よりも下方に位置し、反応容器 63 が収容する液体を吸引する液体吸引ノズル 222 と、先端が洗浄液吐出ノズル 221 の先端よりも上方に位置し、反応容器 63 が収容する液体を吸引可能な第 1 オーバーフロー吸引ノズル 223 と、先端が第 1 オーバーフロー吸引ノズル 223 の先端よりも上方に位置し、反応容器 63 が収容する液体を吸引可能な第 2 オーバーフロー吸引ノズル 224 と、を有する。4 本のノズルは、基端部付近でカバー 225 によって一括して保持されており、少なくともカバー 225 によって保持されている部分から先端部にかけて互いに平行に延在している。また、4 本のノズルの径は互いに等しい。液体吸引ノズル 222 の先端は、洗浄液吸引ノズル 23 および乾燥ノズル 24 の先端と同じ高さに位置している。

#### 【0022】

洗浄液吐出ノズル 221 は、洗浄液の流路をなすチューブ 27 を介してターミナル 28 と接続している。ターミナル 28 は、チューブ 29 を介して洗浄液を供給する洗浄液供給ポンプ 30 と接続している。洗浄液供給ポンプ 30 は、チューブ 31 を介して洗浄液を貯留する洗浄液タンク 32 と接続している。洗浄液は、洗浄液供給ポンプ 30 によって洗浄液タンク 32 から吸引されてターミナル 28 へ送られる。ターミナル 28 は、洗浄液供給ポンプ 30 から送られてくる洗浄液を分岐して複数の洗浄液吐出ノズル 221 へそれぞれ供給する機能を有する。

#### 【0023】

液体吸引ノズル 222 は、チューブ 33 を介してターミナル 34 と接続している。ターミナル 34 は、チューブ 35 および 36 をそれぞれ介して洗浄液吸引ノズル 23 および乾燥ノズル 24 とも接続している。また、ターミナル 34 は、反応容器 63 から吸引した液体を貯留する廃液タンク 37 にチューブ 38 を介して接続している。廃液タンク 37 は、チューブ 39 を介して排気ポンプ 40 と接続している。排気ポンプ 40 は、液体吸引ノズル 222、洗浄液吸引ノズル 23 および乾燥ノズル 24 が液体を吸引するための吸引圧（負圧）を発生する。このため、複数の液体吸引ノズル 222、洗浄液吸引ノズル 23 および乾燥ノズル 24 がそれぞれ吸引する液体は、ターミナル 34 で一括されて廃液タンク 3

10

20

30

40

50

7へ送られる。

【0024】

第1オーバーフロー吸引ノズル223は、チューブ41を介してターミナル42と接続している。ターミナル42は、反応容器63から吸引した液体を貯留する廃液タンク43にチューブ44を介して接続している。廃液タンク43は、第1オーバーフロー吸引ノズル223が液体を吸引するための吸引圧を発生する排気ポンプ45にチューブ46を介して接続している。複数の第1オーバーフロー吸引ノズル223がそれぞれ吸引した液体は、ターミナル42で一括されて廃液タンク43へ送られる。

【0025】

第2オーバーフロー吸引ノズル224は、チューブ47を介してターミナル48と接続している。第2オーバーフロー吸引ノズル224と接続する側をターミナル48の前段側とすると、ターミナル48の後段側に一端が接続されるチューブ49の途中には、チューブ49における液体の流れを検出するセンサ50（詰まり検知手段）が設けられている。センサ50は、例えばフォトインタラプタなどの光電センサを用いて実現される。チューブ49の他端は、廃液タンク43に接続されている。このため、第2オーバーフロー吸引ノズル224の吸引動作は、第1オーバーフロー吸引ノズル223の吸引動作と同期する。なお、センサ50の設置位置は、ターミナル48の内部でもよいし、ターミナル48の前段側でもよい。

10

【0026】

洗浄液供給ポンプ30、排気ポンプ40、45は、洗浄装置21の駆動制御を行う洗浄制御部51の制御に基づいて駆動する。洗浄制御部51は、データ処理ユニット201の制御部13と連携して洗浄装置21の動作制御を行う。この意味で、制御部13および洗浄制御部51は、自動分析装置1の動作制御を行う動作制御手段の少なくとも一部を構成している。

20

【0027】

図3は、洗浄装置21が反応容器63の洗浄を行う際に、保持部材25が下降することによってノズル群22をなす4本のノズルの先端部が反応容器63の液体収容部631へ進入して停止した状態を示す図である。図3において、液体吸引ノズル222の先端（下端）は反応容器63の底面63aよりも $h_1$ だけ上方に位置するとともに、第2オーバーフロー吸引ノズル224の先端は反応容器63の上端面63bよりも $h_2$ だけ下方に位置している。反応容器63を洗浄する際の第2オーバーフロー吸引ノズル224の先端は、反応容器63の上端面63b以下の高さに位置していればよい。なお、液体の表面張力を考慮するなら、反応容器63を洗浄する際の第2オーバーフロー吸引ノズル224の先端が、反応容器63の上端面63bより若干上方に位置していてもかまわない。

30

【0028】

ノズル群22による反応容器63の洗浄効率を向上させるためには、洗浄液が反応容器63の上方まで達することが望ましい。この意味では、図3に示す状態における第1オーバーフロー吸引ノズル223の先端位置が、反応容器63の上端面63bに近い方がより好ましい。

【0029】

図4は、ノズル群22を構成する4本のノズルの径方向の正確な位置関係を示す断面図である。図4では、反応容器63を洗浄する際の4本のノズルと反応容器63との位置関係も示している。4本のノズルの各々は、互いに他の2本のノズルと長手方向に沿って接触している。4本のノズルの相互の径方向の位置関係は任意であるが、図4に示すように、第1オーバーフロー吸引ノズル223が第2オーバーフロー吸引ノズル224と接触していればより好ましい。

40

【0030】

なお、図4では、カバー225の断面が略楕円形状をなしているが、これは反応容器63の断面が長方形をなしていることに鑑みて、反応容器63の側面と各ノズルとの間に適当なクリアランスを設ける必要があるためである。したがって、4本のノズルの配置およ

50

びカバーの断面形状は、洗浄対象の反応容器の断面形状に応じて変更可能である。例えば、図5に示すように、断面が正方形をなす反応容器64を適用する場合には、略円形の断面形状を有するカバー226によって4本のノズルを保持するようにすればよい。

#### 【0031】

以上の構成を有する洗浄装置21によって洗浄される反応容器63は、反応容器保持部4の間欠的な回転に伴ってポジションを移動する。反応容器保持部4が静止した状態で、ノズル群22は、保持部材25の下降によってその直下に位置する反応容器63へ進入し（図3を参照）、洗浄液の吐出および洗浄液を含む液体の吸引を行う。洗浄装置21は複数のノズル群22を有しているため、反応容器保持部4の回転に伴う反応容器63のポジション移動と保持部材25の上下動により、一つの反応容器63に対して複数のノズル群22による洗浄液の吐出および液体の吸引が繰り返し行われる。この繰り返しの結果、測光部8で測定した検体と試薬との反応液が、反応容器63の液体収容部631から徐々に吸引、除去されていき、残留する液体はほぼ洗浄液のみとなる。

10

#### 【0032】

複数のノズル群22による洗浄液の吐出および液体の吸引が終了した反応容器63は、洗浄液吸引ノズル23の直下のポジションへ移動し、洗浄液吸引ノズル23によって残留した洗浄液の吸引が行われる。その後、反応容器63は、乾燥ノズル24の直下のポジションに移動する。乾燥ノズル24は、樹脂製の角柱チップによって反応容器63の内壁に付着している洗浄液を吸収し、反応容器63を乾燥させる。

20

#### 【0033】

図6は、自動分析装置1が洗浄動作を制御する際の処理の概要を示すフローチャートである。まず、排気ポンプ40が駆動することにより、複数の液体吸引ノズル222を介した吸引動作を開始する（ステップS1）。この際、排気ポンプ40は、洗浄液吸引ノズル23および乾燥ノズル24にも接続しているため、洗浄液吸引ノズル23および乾燥ノズル24をそれぞれ介した吸引動作も同時に開始される。

#### 【0034】

次に、保持部材駆動部26が保持部材25を下降させる（ステップS2）。複数のノズル群22、洗浄液吸引ノズル23および乾燥ノズル24は、各々対応する位置に静止している反応容器63の内部に進入する。液体吸引ノズル222は、下降の途中で反応容器63の内部の液体の液面に達し、液体を実際に吸引し始める。

30

#### 【0035】

排気ポンプ40は、動作開始から所定時間経過した時点で駆動を停止する。これにより、液体吸引ノズル222による液体の吸引動作が終了する（ステップS3）。このステップS3における停止時間は、反応容器63の容量、排気ポンプ40の吸引量などを考慮し、液体収容部631の容量分の液体を少なくとも吸引することが可能な時間として定められる。

#### 【0036】

続いて、洗浄液供給ポンプ30が駆動することによって洗浄液吐出ノズル221を介した洗浄液の吐出動作を開始する（ステップS4）とともに、排気ポンプ45が駆動することによって第1オーバーフロー吸引ノズル223および第2オーバーフロー吸引ノズル224を介した液体の吸引動作を開始する（ステップS5）。

40

#### 【0037】

ステップS4において、洗浄液吐出ノズル221が洗浄液を吐出し始めると、図7に示すように、反応容器63の内部に収容される液体Lの液面が上昇していく。この際、洗浄液吐出ノズル221が吐出した洗浄液を含む液体Lは、洗浄液吐出ノズル221の吐出圧によって反応容器63の内部で攪拌され、液体収容部631の内側面に付着している付着物を洗い落とす。なお、図7において、第1オーバーフロー吸引ノズル223および第2オーバーフロー吸引ノズル224は、排気ポンプ45による吸引動作を行っているものの、液体Lの液面がノズル先端まで上昇していないため、液体Lを実際に吸引することはない。

50

## 【 0 0 3 8 】

その後、液体 L の水面が第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 の先端まで上昇すると、図 8 に示すように、第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 が液体 L を吸引しはじめる。第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 が正常に機能して液体 L を吸引している間は、液体 L の水面がさらに上昇することはない。この場合、第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 4 は液体 L を吸引しないので、センサ 5 0 が液体 L の流れを検出することはない。したがって、第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 の詰まりは検知されない (ステップ S 6 , N o )

## 【 0 0 3 9 】

第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 の詰まりを検知せずに所定時間が経過した場合 (ステップ S 7 , Y e s )、洗浄装置 2 1 は、洗浄液供給ポンプ 3 0 が動作を停止して洗浄液吐出ノズル 2 2 1 による液体 L の吐出を終了する (ステップ S 8 )。一方、第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 の詰まりを検知せずに所定時間が経過していなければ (ステップ S 7 , N o )、ステップ S 6 に戻る。

## 【 0 0 4 0 】

洗浄液吐出ノズル 2 2 1 による液体 L の吐出動作が終了した後、保持部材駆動部 2 6 は保持部材 2 5 を上昇させる (ステップ S 9 )。続いて、排気ポンプ 4 5 が駆動を停止することによって第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 および第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 4 による吸引動作を終了する (ステップ S 1 0 )。

## 【 0 0 4 1 】

以上により、一つの反応容器 6 3 に対するノズル群 2 2 の一連の洗浄処理が終了する。この後、洗浄装置 2 1 が洗浄処理を継続して行う場合、すなわち洗浄装置 2 1 が異なる反応容器 6 3 に対して洗浄処理を継続して行う場合 (ステップ S 1 1 , Y e s ) には、ステップ S 1 に戻る。他方、洗浄装置 2 1 が洗浄処理を継続して行わない場合 (ステップ S 1 1 , N o ) には、洗浄装置 2 1 を含む自動分析装置 1 の動作が停止 (ステップ S 1 2 ) し、一連の処理が終了する。

## 【 0 0 4 2 】

次に、ステップ S 6 で第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 の詰まりが検知される場合 (ステップ S 6 , Y e s ) を説明する。第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 が詰まりを生じた反応容器 6 3 では、液体 L の液面が第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 の先端よりも上昇していく。液体 L の液面が第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 4 の先端に到達すると、図 9 に示すように、第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 4 による液体 L の吸引が始まり、液体 L の液面の上昇が停止する。第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 4 が液体 L を吸引しはじめると、センサ 5 0 が液体 L の流れを検出し、洗浄制御部 5 1 へセンサ信号を送信する。

## 【 0 0 4 3 】

センサ信号を受信した洗浄制御部 5 1 は、自動分析装置 1 の制御部 1 3 へセンサ信号の受信を報知する信号を送信する。この信号を受信した制御部 1 3 は、出力部 1 1 から第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 の詰まりを検知したことを示すエラー情報を出力させる (ステップ S 1 3 )。

## 【 0 0 4 4 】

出力部 1 1 がエラー情報を出力する際には、洗浄動作を続行するか否かを指示する指示信号の入力を要求する情報も合わせて出力するのが好ましい。このように、洗浄動作の続行可否を問い合わせる処理を行うことができるのは、第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 4 が第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 の機能を代行可能であるため、仮に第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 が詰まったとしても、反応容器 6 3 から即座に液体があふれ出してしまいう可能性が低いからである。

## 【 0 0 4 5 】

図 1 0 は、出力部 1 1 におけるエラー情報の出力例として、出力部 1 1 が有するディスプレイにおけるエラー情報の表示出力例を示す図である。同図に示すエラー情報表示画面

10

20

30

40

50

300を見た利用者は、入力部10を用いて動作を続行するか否かの選択入力を行う。

【0046】

入力部10から処理続行を指示する指示信号が入力された場合(ステップS14, Yes)、自動分析装置1では上述したステップS8以降の処理が順次行われる。これに対して、入力部10から処理停止を指示する指示信号が入力された場合(ステップS14, No)、洗浄装置21を含む自動分析装置1の動作が停止し(ステップS12)、一連の処理が終了する。

【0047】

ステップS14で処理続行を指示する指示信号が入力された場合に自動分析装置1が行う処理は、暫定的なものに過ぎない。このため、第1オーバーフロー吸引ノズル223に詰まりが生じた場合に自動分析装置1が続行する処理に対しては、予め制限が加えられていることが望ましい。例えば、入力部10から処理続行を指示する指示信号が入力された後、出力部11が、図11に示す続行条件入力画面400を表示出力し、利用者に続行条件の選択入力を要求するようにしてもよい。この要求に応じて入力された続行条件は、その後のステップS11で洗浄装置21が洗浄動作を継続するか否かを判定する際の基準となる。

10

【0048】

洗浄装置21が動作を停止した後、利用者は、洗浄装置21を含む自動分析装置1のメンテナンスを行う。具体的には、利用者は、反応容器洗浄部9を測定ユニット101から取り外し、第1オーバーフロー吸引ノズル223を含む各種ノズルの清掃等を行うこと

20

【0049】

利用者が洗浄装置21のメンテナンスを行う際には、反応容器洗浄部9を測定ユニット101の本体から取り外して行うため、全ての第1オーバーフロー吸引ノズル223の清掃を一括して行うのが一般的である。このため、センサ50は、複数の第1オーバーフロー吸引ノズル223のうち、どの第1オーバーフロー吸引ノズル223が詰まりを生じたかを特定する必要はない。換言すれば、本実施の形態1においては、センサ50を一つだけ設ければ十分である。

【0050】

以上説明した本発明の実施の形態1によれば、液体を収容する容器の液体収容部へ洗浄液を吐出する際にその洗浄液を含む液体を吸引可能な2つのオーバーフロー吸引ノズルを設けたため、一方のオーバーフロー吸引ノズルが詰まった場合でも他方のオーバーフロー吸引ノズルによって液体の吸引を続行することができる。したがって、洗浄液等の液体が反応容器からあふれ出してしまうのを確実に防止することができ、オーバーフロー吸引ノズルの寿命を伸ばすこともできる。

30

【0051】

また、本実施の形態1によれば、第1オーバーフロー吸引ノズルが仮に詰まったとしても、第2オーバーフロー吸引ノズルが第1オーバーフロー吸引ノズルの処理を代行するため、反応容器から即座に液体があふれ出してしまう恐れはない。したがって、利用者は、第1オーバーフロー吸引ノズルが詰まった後で洗浄動作を続行するか否かについて、その

40

【0052】

また、本実施の形態1によれば、詰まり検知手段としてのセンサを一つだけ設ければよいので、部品点数を減らすことができ、装置の小型化を図ることもできる。

【0053】

なお、本実施の形態1において使用するセンサは、圧力センサ、静電容量センサ、流量センサまたは複数電極間の抵抗変化を測定する方式のセンサなどでもよい。

【0054】

(実施の形態2)

50

図 1 2 は、本発明の実施の形態 2 に係る洗浄装置の要部の構成を示す図である。なお、図 1 2 に示す洗浄装置 8 1 において、上記実施の形態 1 で説明した洗浄装置 2 1 と同様の機能構成を有する部位については、図 2 と同じ符号を付してある。

【 0 0 5 5 】

洗浄装置 8 1 は、互いに異なる機能を有する 4 本の金属製のノズルを一組として含むノズル群 8 2 を複数備える。ノズル群 8 2 は、洗浄液吐出ノズル 2 2 1 と、液体吸引ノズル 2 2 2 と、第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 と、先端が第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 の先端と同じ高さに位置する第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 7 と、を有する。第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 7 の径は、他のノズルの径と等しく、少なくともカバー 2 2 5 によって保持されている部分から先端部にかけて他のノズルと平行に延在している。4 本のノズルの径方向の位置関係は、図 4 において第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 4 を第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 7 で置き換えたものに相当している。

10

【 0 0 5 6 】

第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 は、チューブ 8 3 (第 1 流路) を介してターミナル 4 2 と接続している。チューブ 8 3 の途中には、チューブ 8 3 を流れる液体の単位時間当たりの流量を検出するセンサ 8 4 (第 1 センサ) が設けられている。

【 0 0 5 7 】

第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 7 は、チューブ 8 3 と同径のチューブ 8 5 (第 2 流路) を介してターミナル 4 8 と接続している。チューブ 8 5 の途中には、チューブ 8 5 を流れる液体の単位時間当たりの流量を検出するセンサ 8 6 (第 2 センサ) が設けられている。

20

【 0 0 5 8 】

複数のノズル群 8 2 を備える反応容器洗浄部 9 - 2 は、洗浄液吸引ノズル 2 3 と、乾燥ノズル 2 4 と、複数のノズル群 8 2、洗浄液吸引ノズル 2 3 および乾燥ノズル 2 4 を保持する保持部材 2 5 と、を備えている。

【 0 0 5 9 】

洗浄装置 8 1 には、センサ 8 4、8 6 がそれぞれ検出した液体の流量の差を算出する演算部 8 7 (演算手段) が設けられている。演算部 8 7 は、同じノズル群 8 2 に属する第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 および第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 7 をそれぞれ流れる液体の流量の差を、各ノズルにそれぞれ対応するセンサ 8 4、8 6 からのセンサ信号を用いて算出する。

30

【 0 0 6 0 】

本実施の形態 2 においては、第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 の先端の高さと第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 7 の先端の高さとが等しい。このため、洗浄液吐出ノズル 2 2 1 が洗浄液を吐出し、液体の液面が徐々に上昇していくと、第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 および第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 7 は、液体の吸引をほぼ同時に開始する。

【 0 0 6 1 】

図 1 3 は、洗浄液吐出ノズル 2 2 1 が反応容器へ洗浄液を吐出するとともに第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 および第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 7 が液体を吸引している状態を示す図である。図 1 3 において、第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 および第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 7 は径が等しいため、同じ排気ポンプ 4 5 の駆動によってほぼ同じ割合で液体 L を吸引する。このことに加えて、チューブ 8 3 とチューブ 8 5 とは同径である。したがって、第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 および第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 7 がともに詰まることなく正常に動作している場合、演算部 8 7 の演算結果すなわち互いに対応するセンサ 8 4、8 6 のセンサ出力の差はほぼゼロである。

40

【 0 0 6 2 】

本実施の形態 2 では、演算部 8 7 の演算結果がゼロを含む所定の範囲から外れた場合、第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 および第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 7 のいずれか一方に詰まりが生じたと判定する。この意味で、複数のセンサ 8 4、8 6 および演算

50

部 8 7 が詰まり検知手段としての機能を有する。

【 0 0 6 3 】

洗浄装置 8 1 を備えた自動分析装置が行う洗浄動作の制御方法は、上記実施の形態 1 で説明した洗浄動作の制御方法と同様である（図 6 を参照）。ただし、ステップ S 6 では、演算部 8 7 の演算結果に基づいて、第 1 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 3 または第 2 オーバーフロー吸引ノズル 2 2 7 の詰まりを検知する。また、ステップ S 1 3 では、演算部 8 7 が複数のノズル群 2 2 の各々に対して計算したセンサ出力の差のうちいずれか一つでも所定の範囲外の値が得られた場合、出力部 1 1 からエラー情報を出力する。

【 0 0 6 4 】

以上説明した本発明の実施の形態 2 によれば、液体を収容する容器の液体収容部へ洗浄液を吐出する際にその洗浄液を含む液体を吸引可能な 2 つのオーバーフロー吸引ノズルを設けたため、一方のオーバーフロー吸引ノズルが詰まった場合でも他方のオーバーフロー吸引ノズルによって液体の吸引を続行することができる。したがって、洗浄液等の液体が反応容器からあふれ出してしまうのを確実に防止することができ、オーバーフロー吸引ノズルの寿命を伸ばすこともできる。

【 0 0 6 5 】

また、本実施の形態 2 によれば、詰まりを生じていないオーバーフロー吸引ノズルが吸引動作を続行するため、一方のオーバーフロー吸引ノズルの詰まりを検知した場合であっても、その時点での動作状況に応じてその後の動作を臨機応変に設定することができる。

【 0 0 6 6 】

ここまで、本発明を実施するための最良の形態として、実施の形態 1、2 を詳述してきたが、本発明はそれらの実施の形態によって限定されるべきものではない。例えば、オーバーフロー吸引ノズルの本数は 2 本に限られるわけではなく、3 本以上であってもよい。

【 0 0 6 7 】

また、本発明において、洗浄液吐出ノズルならびに第 1 および第 2 オーバーフロー吸引ノズルの 3 本のノズルからノズル群を構成し、液体吸引ノズルは別個に設けてもよい。このような構成によれば、断面積をさらに小さくした反応容器に対しても本発明を適用することが可能となる。

【 0 0 6 8 】

また、本発明において、一組のノズル群を構成する複数のノズルは、互いに離間した状態で他のノズルの近傍に位置していてもよい。

【 0 0 6 9 】

このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態等を含みうるものであり、特許請求の範囲により特定される技術的思想を逸脱しない範囲内において種々の設計変更等を施すことが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 0 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 に係る自動分析装置の要部の構成を示す図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態 1 に係る洗浄装置の要部の構成を示す図である。

【 図 3 】 ノズル群が反応容器の液体収容部に進入して停止した状態を示す図である。

【 図 4 】 ノズル群を構成する 4 本のノズルの径方向の正確な位置関係を示す図である。

【 図 5 】 ノズル群を構成する 4 本のノズルの径方向の正確な位置関係の別な例を示す図である。

【 図 6 】 本発明の実施の形態 1 に係る自動分析装置が行う洗浄動作の制御方法の概要を示すフローチャートである。

【 図 7 】 洗浄液吐出ノズルが反応容器へ洗浄液を吐出している状態を示す図である。

【 図 8 】 本発明の実施の形態 1 に係る洗浄装置において、洗浄液吐出ノズルが反応容器へ洗浄液を吐出する一方、第 1 オーバーフロー吸引ノズルが液体を吸引している状態を示す図である。

【 図 9 】 本発明の実施の形態 1 に係る洗浄装置において、洗浄液吐出ノズルが反応容器へ

10

20

30

40

50

洗浄液を吐出する一方、第1オーバーフロー吸引ノズルに詰まりが生じ、第2オーバーフロー吸引ノズルが液体を吸引している状態を示す図である。

【図10】エラー情報表示画面の表示出力例を示す図である。

【図11】続行条件入力画面の表示出力例を示す図である。

【図12】本発明の実施の形態2に係る洗浄装置の要部の構成を示す図である。

【図13】本発明の実施の形態2に係る洗浄装置において、洗浄液吐出ノズルが反応容器へ洗浄液を吐出するとともに、第1および第2オーバーフロー吸引ノズルが液体を吸引している状態を示す図である。

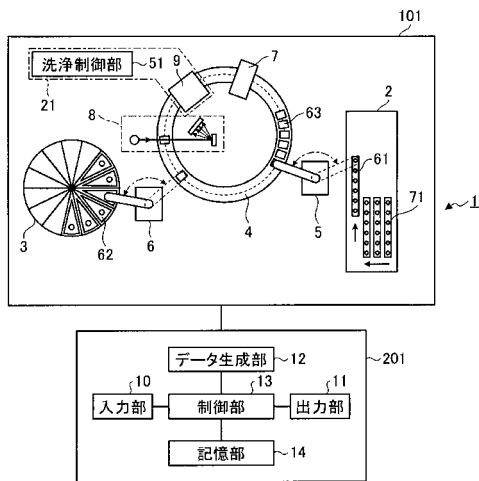
【符号の説明】

【0071】

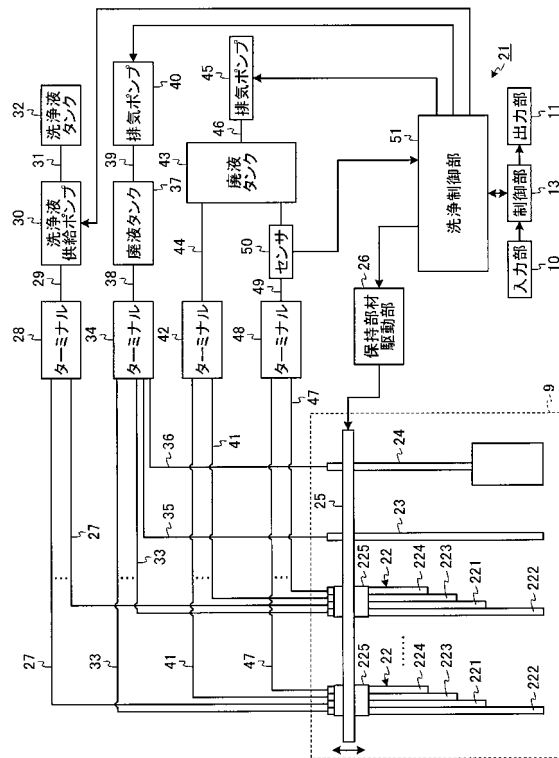
1	自動分析装置	
2	検体容器保持部	
3	試薬容器保持部	
4	反応容器保持部	
5	検体分注部	
6	試薬分注部	
7	攪拌部	
8	測光部	
9	反応容器洗浄部	
10	入力部	10
11	出力部	
12	データ生成部	
13	制御部	
14	記憶部	
21、81	洗浄装置	
22、82	ノズル群	
23	洗浄液吸引ノズル	
24	乾燥ノズル	
25	保持部材	
26	保持部材駆動部	30
27、29、31、33、35、36、38、39、41、44、46、47、49、		
83、85	チューブ	
28、34、42、48	ターミナル	
30	洗浄液供給ポンプ	
32	洗浄液タンク	
37、43	廃液タンク	
40、45	排気ポンプ	
50、84、86	センサ	
51	洗浄制御部	
61	検体容器	40
62	試薬容器	
63、64	反応容器	
63a	底面	
63b	上端面	
71	ラック	
87	演算部	
101	測定ユニット	
201	データ処理ユニット	
221	洗浄液吐出ノズル	
222	液体吸引ノズル	50

- 2 2 3 第1オーバーフロー吸引ノズル
- 2 2 4、2 2 7 第2オーバーフロー吸引ノズル
- 2 2 5、2 2 6 カバー
- 3 0 0 エラー情報表示画面
- 4 0 0 続行条件入力画面
- 6 3 1 液体収容部
- L 液体

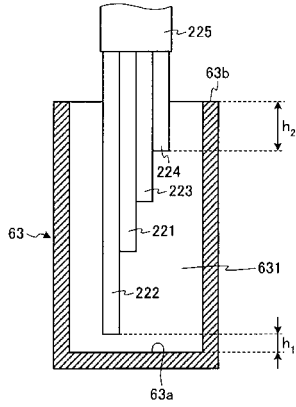
【図1】



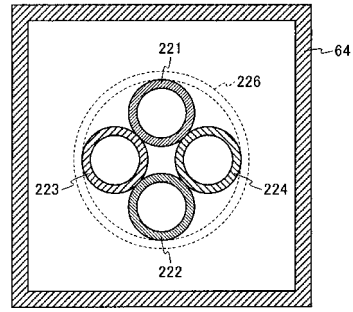
【図2】



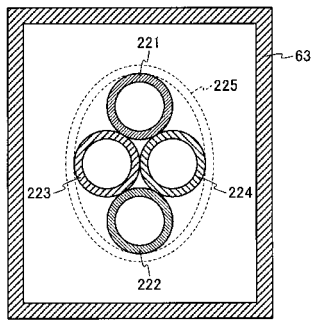
【図3】



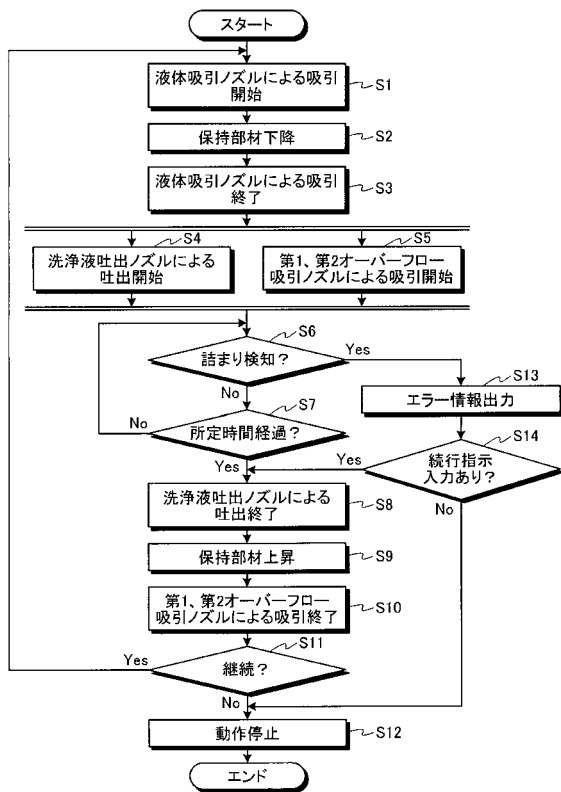
【図5】



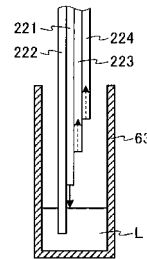
【図4】



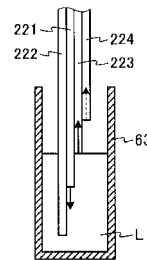
【図6】



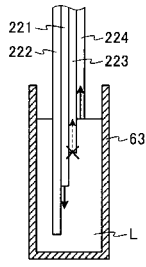
【図7】



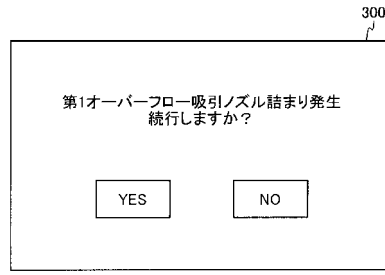
【図8】



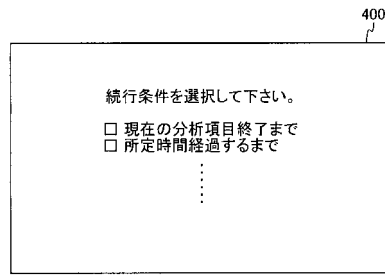
【図9】



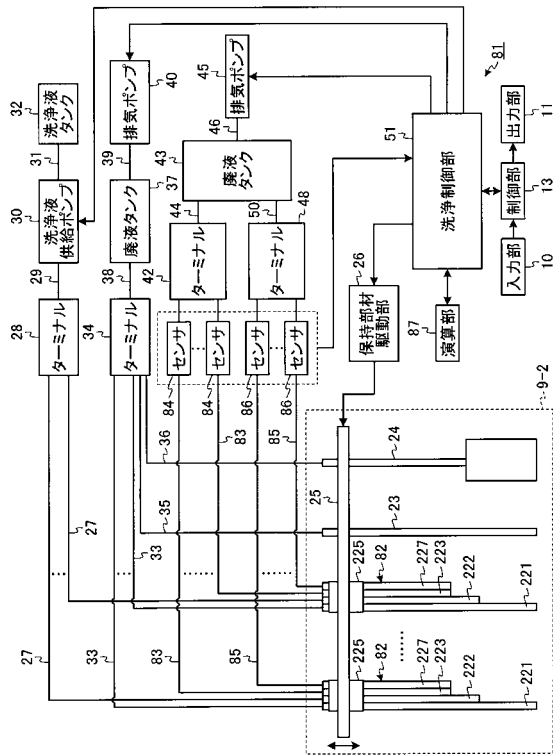
【図10】



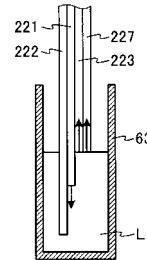
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

(72)発明者 茅原 正人

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

(72)発明者 石切山 勉

静岡県駿東郡長泉町東野454-1 三島オリンパス株式会社内

審査官 長谷 潮

(56)参考文献 特開平06-230014(JP,A)

特開平06-265558(JP,A)

特開2006-189259(JP,A)

特開2006-317331(JP,A)

特開昭62-133356(JP,A)

特開平02-042362(JP,A)

特開平07-035760(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/00-37/00