

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年12月31日 (31.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/001464 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 35/02 (2006.01) G01N 35/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/063033

(22) 国際出願日: 2007年6月28日 (28.06.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

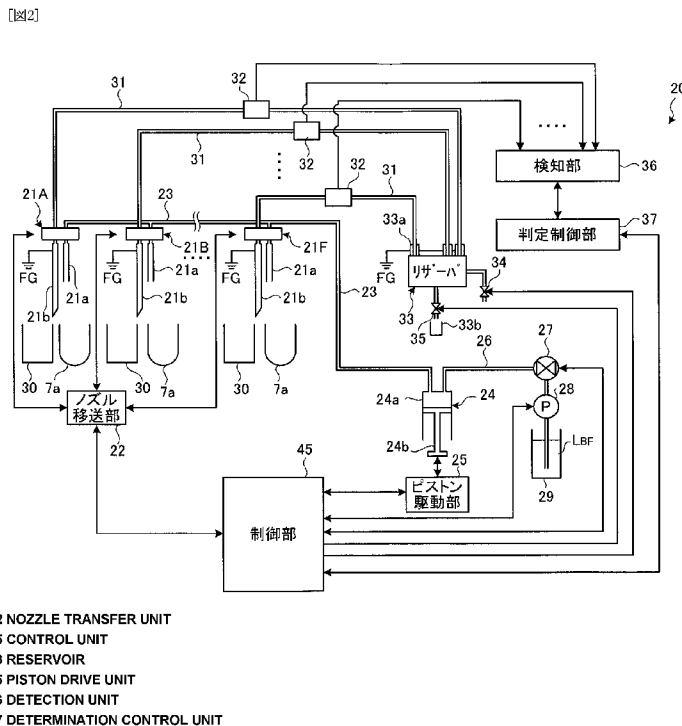
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 稲村 伸一 (IN-AMURA, Shinichi) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 柿崎 健一 (KAKIZAKI, Kenichi) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 根本 悟視 (NEMOTO, Satoshi) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: CLEANING DEVICE, METHOD FOR DETECTING CLOGGING OF CLEANING NOZZLE, AND AUTOMATIC ANALYZER

(54) 発明の名称: 洗浄装置、洗浄ノズルの詰り検知方法及び自動分析装置





(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

装置。洗浄装置（２０）は、少なくとも吸引ノズルと配管の中間に設けた電極（３２）との間の静電容量が所定の閾値を越えたか否かを検知する検知部（３６）と、吸引ノズルに詰りが無い場合と判定時における所定の閾値を越える静電容量となる時刻の時間差が所定の時間差閾値以上の場合に吸引ノズルが詰まっていると判定する判定部と、判定部が吸引ノズルに詰りが発生したと判定した際に、吐出ノズルによる反応容器内への洗浄液の吐出を停止させる制御部（４５）とを備えている。

明 細 書

洗浄装置、洗浄ノズルの詰り検知方法及び自動分析装置

技術分野

[0001] 本発明は、洗浄装置、洗浄ノズルの詰り検知方法及び自動分析装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、自動分析装置は、検体と試薬とが反応した反応液を反応容器から吸引し、反応容器に洗浄液を吐出して洗浄する洗浄装置を備えている(例えば、特許文献1参照)。この場合、洗浄装置は、反応容器から反応液をノズルによって吸引しており、反応液中に存在する異物がノズルに詰まることもある。

[0003] 特許文献1:特開2000-266763号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、反応容器から反応液を吸引するノズルにノズル詰りが発生すると、その後に吐出される洗浄液が反応容器から溢れてしまうという問題があった。このような問題は、免疫系の分析におけるB/F洗浄においても発生する。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ノズル詰りの発生を的確に検知し、液体が溢れる反応容器を最低限に抑えた洗浄装置、洗浄ノズルの詰り検知方法及び自動分析装置を提供することを目的とする。

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、本発明の洗浄装置の一態様は、洗浄液を吐出する吐出ノズルと、洗浄槽又は反応容器内に前記吐出ノズルと共に挿入され、前記洗浄槽又は前記反応容器内の洗浄液又は反応液を吸引する吸引ノズルと、前記吸引ノズルと配管によって接続され、前記洗浄液又は前記反応液を廃棄する廃棄容器とを備えた洗浄装置において、少なくとも前記吸引ノズルと前記配管の中間に設けた電極との間の静電容量が所定の閾値を越えたか否かを検知する検知手段と、前記吸引ノズルに詰りがない場合に所定の閾値を越える静電容量となる時

刻と、判定時に所定の閾値を越える静電容量となる時刻との時間差が所定の時間差閾値以上の場合に前記吸引ノズルが詰まっていると判定する判定手段と、前記判定手段が前記吸引ノズルに詰りが発生したと判定した際に、前記吐出ノズルによる前記反応容器内への洗浄液の吐出を停止させる制御手段と、を備えたことを特徴とする。

[0007] また、本発明の洗浄装置の一態様は、上記の発明において、前記検知手段は、前記電極と前記廃棄容器との間、又は前記吸引ノズルと前記廃棄容器との間の静電容量が所定の閾値を越えたか否かを検知することを特徴とする。

[0008] また、上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の洗浄ノズルの詰り検知方法の一態様は、洗浄液を吐出する吐出ノズルと、洗浄槽又は反応容器内に前記吐出ノズルと共に挿入され、前記洗浄槽又は前記反応容器内の洗浄液又は反応液を吸引する吸引ノズルと、前記吸引ノズルと配管によって接続され、前記洗浄液又は前記反応液を廃棄する廃棄容器とを備えた洗浄装置における吸引ノズルの詰り検知方法であって、少なくとも前記吸引ノズルと前記配管の中間に設けた電極との間の静電容量が所定の閾値を越えたか否かを検知する検知工程と、前記吸引ノズルに詰りがない場合に所定の閾値を越える静電容量となる時刻と、判定時に所定の閾値を越える静電容量となる時刻との時間差が所定の時間差閾値以上の場合に前記吸引ノズルが詰まっていると判定する判定工程と、を備えたことを特徴とする。

[0009] また、本発明の洗浄ノズルの詰り検知方法の一態様は、上記の発明において、前記検知工程は、前記電極と前記廃棄容器との間、又は前記吸引ノズルと前記廃棄容器との間の静電容量が所定の閾値を越えたか否かを検知することを特徴とする。

[0010] また、上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の自動分析装置の一態様は、検体と試薬とを攪拌して反応させ、反応液の光学的特性を測定して前記反応液を分析する自動分析装置であって、前記洗浄装置を用いて洗浄液又は前記反応液を吸引した吸引ノズルを洗浄することを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明の洗浄装置は、少なくとも吸引ノズルと配管の中間に設けた電極との間の静電容量が所定の閾値を越えたか否かを検知する検知手段と、吸引ノズルに詰りがない場合に所定の閾値を越える静電容量となる時刻と、判定時に所定の閾値を越える

静電容量となる時刻との時間差が所定の時間差閾値以上の場合に吸引ノズルが詰まっていると判定する判定手段と、判定手段が吸引ノズルに詰りが発生したと判定した際に、吐出ノズルによる反応容器内への洗浄液の吐出を停止させる制御手段とを備えている。また、本発明の洗浄ノズルの詰り検知方法は、少なくとも吸引ノズルと配管の中間に設けた電極との間の静電容量が所定の閾値を越えたか否かを検知する検知工程と、吸引ノズルに詰りがない場合に所定の閾値を越える静電容量となる時刻と、判定時に所定の閾値を越える静電容量となる時刻との時間差が所定の時間差閾値以上の場合に吸引ノズルが詰まっていると判定する判定工程とを備え、本発明の自動分析装置は、本発明の洗浄装置を備え、本発明の洗浄ノズルの詰り検知方法によって洗浄ノズルの詰まりを検知する。従って、本発明の洗浄装置、吸引ノズルの詰り検知方法及び自動分析装置は、洗浄ノズルにおけるノズル詰りの発生を的確に検知し、液体が溢れる反応容器を最低限に抑えることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の一実施の形態に係る自動分析装置の構成を模式的に示す図である。

[図2]図2は、洗浄装置の概略構成を模式的に示す説明図である。

[図3]図3は、洗浄装置の検知部を示すブロック図である。

[図4]図4は、洗浄装置の判定制御部を示すブロック図である。

[図5]図5は、反応容器におけるB/F洗浄と洗浄槽における吸引ノズルの洗浄を1洗浄周期とするタイムチャートの一例を示す図である。

[図6]図6は、洗浄槽、吸引ノズル、配管、検知電極及びリザーバの配置を模式的に示し、B/F洗浄液が吸引ノズルとリザーバとの間に吸引された状態を示す図である。

[図7]図7は、B/F洗浄液が図6に示す位置から更に吸引され、B/F洗浄液の先端が検知電極に接触し、吸引ノズルと検知電極との間を接続した状態を示す図である。

[図8]図8は、吸引されたB/F洗浄液が図7に示す位置から更に吸引され、B/F洗浄液の先端が検知電極とリザーバとの間に移動した状態を示す図である。

[図9]図9は、吸引されたB/F洗浄液が図8に示す位置から更に吸引され、B/F洗浄液の先端がリザーバの電極に接触し、検知電極とリザーバの電極との間を接続した状態を示す図である。

[図10]図10は、吸引ノズルが詰まっていない場合の吸引ノズルとリザーバとの間を流れる洗浄液による静電容量の変化をもとに検知部が検知する電圧変化、閾値電圧及び2値化波形の一例を示す図である。

[図11]図11は、吸引ノズルに部分的な詰まりが発生した場合の吸引ノズルとリザーバとの間を流れる洗浄液による静電容量の変化をもとに検知部が検知する電圧変化、閾値電圧及び2値化波形の一例を示す図である。

[図12]図12は、吸引ノズルが完全に詰まった場合の吸引ノズルとリザーバとの間を流れる洗浄液による静電容量の変化をもとに検知部が検知する電圧変化、閾値電圧及び2値化波形の一例を示す図である。

[図13]図13は、洗浄装置において実行される吸引ノズルの詰り検知方法を説明するフローチャートである。

[図14]図14は、吸引ノズルが詰まっていない場合の吸引ノズルと検知電極との間を流れる洗浄液による静電容量の変化をもとに検知部が検知する電圧変化、閾値電圧及び2値化波形の一例を示す図である。

[図15]図15は、吸引ノズルに部分的な詰まりが発生した場合に、図14と同じ区間における静電容量の変化をもとに検知部が検知する電圧変化、閾値電圧及び2値化波形の一例を示す図である。

符号の説明

- [0013]
- 1 自動分析装置
 - 2 測定機構
 - 3 検体移送部
 - 4 ラック
 - 4a 検体容器
 - 5 担体試薬テーブル
 - 5a 担体試薬容器

- 6 液体試薬テーブル
 - 6a 液体試薬容器
- 7 反応テーブル
 - 7a 反応容器
- 8 検体分注部
- 9 担体試薬分注部
- 10 液体試薬分注部
- 11 反応容器移送部
- 13 攪拌部
- 14 測光部
- 20 洗浄装置
 - 21A～21F B/F洗浄ノズル対
 - 21a 吐出ノズル
 - 21b 吸引ノズル
 - 22 ノズル移送部
 - 23 配管
 - 24 シリンジ
 - 25 ピストン駆動部
 - 26 配管
 - 27 注入弁
 - 28 ポンプ
 - 29 洗浄液容器
 - 30 ノズル洗浄槽
 - 31 配管
 - 32 検知電極
 - 33 リザーバ
 - 33a リザーバ電極
 - 34 吸引弁

- 35 排出弁
- 36 検知部
- 37 判定制御部
- 38 ピークホールドリセット出力回路
- 39 判定部
- 40 制御分析機構
- 41 分析演算部
- 42 入力部
- 43 出力部
- 44 記憶部
- 45 制御部
- CR1～CR3 情報コード読取部

発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下、本発明の洗浄装置、吸引ノズルの詰り検知方法及び自動分析装置に係る一実施の形態を洗浄装置及び吸引ノズルの詰り検知方法を適用した免疫分析用の自動分析装置について図面を参照して詳細に説明する。

[0015] <免疫分析処理の概要>

まず、本発明の一実施の形態に係る自動分析装置が行う免疫分析処理の概要を説明する。この実施の形態では、不均一系反応を用いた免疫測定を行う。以下、その一例として酵素免疫測定法(EIA)によって検体中の所定の抗原の濃度を測定する場合を説明する。この免疫分析処理では、最初に検体中の所定の抗原に特異的に結合する抗体によって感作された固相と検体とを混合させることによって免疫反応(抗原抗体反応)を行わせる。以下の説明においては、固相として反応容器を適用する。すなわち、反応容器の内壁底面付近には、予め所定の抗体が吸着しているものとする。

[0016] 上述した免疫反応の後、反応容器内の反応液を吸引ノズルによって吸引し、吐出ノズルから吐出した所定のB/F洗浄液によって反応容器のB/F洗浄を行い(B/F前洗浄)、抗体と特異的に結合せずに遊離している検体成分(抗原を含む)や抗体を

固相から分離除去する。この後、吸引ノズルは、吐出ノズルと共に洗浄槽へ移動して洗浄される。一方、反応容器は、標識物質である酵素が活性を発現する発色基質が加えられ、反応容器に残った標識物質との間で発色反応を行わせ、発色した量が光学的に測定される。そして、この測定によって得られたデータと抗原の濃度が既知の標準検体から得られたデータ(検量線)との比較演算を行うことにより、分析対象となる検体中の抗原濃度を求める。

[0017] この場合、免疫反応、B/F洗浄及びノズル洗浄の操作は、複数回行う場合もある。また、上記と同様にして検体中の所定の抗体の濃度を測定することも勿論可能である。この場合には、その抗体と特異的に結合する抗原を予め固相に吸着させておけばよい。また、上述した酵素免疫測定法以外の不均一系反応を用いた免疫測定法を適用することによって検体の分析を行うことも可能である。そのような免疫測定法としては、蛍光物質を標識物質とする蛍光免疫測定法(FIA)、放射性同位体を標識物質とする放射性免疫測定法(RIA)、化学発光基質を標識物質とする化学酵素免疫測定法(CLIA)、及びスピンドット試薬を標識物質とするスピンドット試薬免疫測定法(SIA)などがある。

[0018] <自動分析装置及び洗浄装置の構成>

図1は、本発明の一実施の形態に係る自動分析装置要部の構成を模式的に示す図である。自動分析装置1は、検体等の試料及び試薬を反応容器にそれぞれ分注し、反応容器内の液体に対する光学的な測定を行う測定機構2と、測定機構2の駆動制御を行うとともに測定機構2における測定結果に基づいて試料成分の免疫学的な分析を行う制御分析機構40とを有し、これら二つの機構が連携することによって複数の検体の成分の免疫学的な分析を自動的かつ連続的に行う。以下、自動分析装置1が不均一系反応を用いた免疫学的な測定を行うものとして説明する。

[0019] 測定機構2は、図1に示すように、検体移送部3、担体試薬テーブル5、液体試薬テーブル6、反応テーブル7、検体分注部8、担体試薬分注部9、液体試薬分注部10、攪拌部13、測光部14及び洗浄装置20を備えている。

[0020] 検体移送部3は、検体を収容する検体容器4aを搭載した複数のラック4を載置して順次移送する。担体試薬テーブル5は、周方向に配置される複数の担体試薬容器5

aを保持するテーブルであり、周方向に回転させる駆動手段を有している。担体試薬容器5aは、検体との抗原抗体反応に適用する担体試薬を収容する。液体試薬テーブル6は、各種液体試薬を収容する液体試薬容器6aを保持するテーブルであり、担体試薬テーブル5とは異なる駆動手段によって周方向に回転させる駆動手段を有している。反応テーブル7は、検体と試薬とを反応させる反応容器7aを保持するテーブルであり、担体試薬テーブル5と同様、周方向に回転させる駆動手段を有している。

[0021] 各テーブル内は一定の温度に保たれている。例えば、液体試薬テーブル6は、試薬の劣化や変性を抑制するために室温よりも低温に設定され、反応テーブル7内は、人間の体温と同程度の温度に設定される。

[0022] 検体分注部8は、検体移送部3上の検体容器4aに収容されている検体を反応テーブル7で保持する反応容器7aに分注する。担体試薬分注部9は、担体試薬テーブル5上の担体試薬容器5aに収容されている担体試薬を反応容器7aに分注する。液体試薬分注部10は、液体試薬テーブル6上の液体試薬容器6aに収容されている液体試薬を反応容器7aに分注する。

[0023] ここで、検体容器4aは、内部に収容した検体を識別する識別情報をバーコードまたは2次元コード等の情報コードにコード化して記録した情報コード記録媒体が貼付されている(図示せず)。同様に、担体試薬容器5a及び液体試薬容器6aにも、内部に収容する試薬を識別する識別情報を情報コードにコード化して記録した情報コード記録媒体がそれぞれ貼付されている(図示せず)。このため、測定機構2は、検体容器4aに貼付された情報コードを読み取る情報コード読取部CR1、担体試薬容器5aに貼付された情報コードを読み取る情報コード読取部CR2及び液体試薬容器6aに貼付された情報コードを読み取る情報コード読取部CR3を備えている。

[0024] 検体分注部8、担体試薬分注部9及び液体試薬分注部10は、検体の吸引及び吐出を行う細管状のプロープと、このプロープを移動するために鉛直方向への昇降作動及び水平方向への回転作動を行うアームと、吸排シリンジ等を用いた吸排機構とをそれぞれ備えている。各プロープは、コンタミネーションやキャリーオーバーを防止するため、プロープの先端に着脱自在なチップを装着し、1回の分注作動ごとにチップを交換するディスプレイザブル方式を採用している。検体分注部8は、作動線上に未

使用のチップが格納されているチップ格納部8aと、使用後のチップを廃棄するチップ廃棄部8bとが設けられている。

[0025] 反応容器移送部11は、反応容器7aを反応テーブル7に設置したり反応テーブル7から取り除いたりするために反応容器7aを移送する。反応容器移送部11は、作動線上に未使用の反応容器7aが格納されている反応容器格納部11aと、使用後の反応容器7aを廃棄する反応容器廃棄部11bとが設けられている。反応容器移送部11は、反応容器7aの内部に液体がある場合であってもその液体をこぼすことなく移送できるものであれば如何なる構成を有していてもよい。

[0026] 攪拌部13は、反応容器7aの内部に収容された液体を攪拌する。測光部14は、反応容器7a内の反応液が発光する微弱な光を測光する光電子増倍管を有している。なお、反応液から発生する蛍光を測定する場合、測光部14は、励起光を照射するための光源を設ければよい。

[0027] 洗浄装置20は、担体試薬のB/F洗浄及び吸引ノズル21bの洗浄を行い、図2に示すように、B/F洗浄液を吐出する吐出ノズル21aと、液体を吸引する吸引ノズル21bとを対とする複数のB/F洗浄ノズル対21A～21Fを備えている。このとき、吸引ノズル21bは、アルミニウム等の導電性に優れた金属からなり、下端が吐出ノズル21aの下端よりも下方に配置されている。B/F洗浄ノズル対21A～21Fは、鉛直方向への昇降作動と、水平方向への移動又は回転作動とを一括して行うノズル移送部22によって各反応容器7aにおける免疫反応後のB/F洗浄が終わる毎にノズル洗浄槽30へ移送され、吐出ノズル21aが吐出するB/F洗浄液によって吸引ノズル21bが洗浄される。ノズル移送部22は、鉛直方向へ上昇した上点を原点として制御部45によって昇降作動が制御される。

[0028] ここで、ノズル移送部22は、B/F洗浄ノズル対21A～21Fを一括して移送するため、ノズル対相互の吐出ノズル21aと吸引ノズル21bとの相対的な位置関係は、移送の前後で変わることはない。なお、ノズル移送部22は、各ノズル対を個別に移送させることもできる。

[0029] 吐出ノズル21aは、共通の配管23を介してシリンジ24に接続されている。シリンジ24は、シリンダ24aとピストン24bとを有し、配管23とシリンダ24aの内部にはB/F洗

浄液LBFが導入されている。シリンジ24は、制御部45によって制御されるピストン駆動部25によってピストン24bの作動が制御される。また、シリンジ24は、配管26を介してB/F洗浄液LBFを収容した洗浄液容器29に接続されている。配管26には、B/F洗浄液LBFの流れを制御する注入弁27と、洗浄液容器29からB/F洗浄液LBFを吸引するポンプ28とが設けられている。配管23とシリンダ24aの内部にB/F洗浄液LBFを導入する際には、注入弁27を開き、ポンプ28によってB/F洗浄液LBFを吐出ノズル21a、シリンジ24、配管23、26に充填した後、注入弁27を閉じてポンプ28の作動を終了する。

[0030] 一方、B/F洗浄ノズル対21A～21Fの各吸引ノズル21bは、それぞれ個々の配管31を介してリザーバ33に接続されている。各吸引ノズル21bは、自動分析装置1のフレームグランドFGと接続されている。各配管31は、吸引ノズル21bからリザーバ33間で同じ直径であり、吸引ノズル21bとリザーバ33との間に検知電極32が設けられている。このとき、検知電極32は、吸引ノズル21bと検知電極32との間に存在するB/F洗浄液の量が洗浄槽30内のB/F洗浄液の量よりも少なくなる位置に設け、吸引ノズル21bと検知電極32との距離を検知電極32とリザーバ電極33aとの距離と等しく、又は短く設定する。

[0031] 検知電極32は、吸引ノズル21bと検知電極32との間、又は検知電極32とリザーバ33のリザーバ電極33aとの間の配管31内をB/F洗浄液が流れることによる静電容量の変化を検知し、静電容量の変化に対応した電気信号を検知部36に出力する。

[0032] リザーバ33は、吸引弁34を設けた配管を介してリザーバ33内を陰圧にする真空ポンプへ接続されている。ここで、リザーバ33は、各配管31が接続される部分に、一端が配管31内を流れるB/F洗浄液等と接続され、他端が自動分析装置1のフレームグランドFGと接続されるリザーバ電極33aが設けられている。リザーバ33に吸引された反応容器7a内部の反応液やノズル洗浄槽30内のB/F洗浄液は、排出弁35を設けた配管を通してリザーバ33から外部の廃液タンク33bへ排出される。

[0033] 検知部36は、吸引ノズル21bとリザーバ電極33aとの間の静電容量の変化を閾値電圧との差である2値化波形として検知する検知手段であり、検知基板36a上にB/F洗浄ノズル対21A～21Fごとに設けられている。検知部36は、図3に示すように、

発振回路36b、I-V変換部36c、フィルタ36d、直流変換部36e、ピークホールド回路36i、差動増幅器36j及びコンパレータ36kを有している。

[0034] I-V変換部36cは、吸引ノズル21bの配管31に設けた検知電極32が出力する静電容量の変化を発振回路36bから出力された交流信号によって交流電圧の変化に変換する。フィルタ36dは、発振回路36bが発振する発振周波数近傍の信号のみを通過させて、I-V変換部36cが変換した交流電圧の変化に含まれるノイズを除去するバンドパスフィルタである。直流変換部36eは、整流素子36f、平滑回路36g及びロングパスフィルタ36hによって交流信号の電圧変化をリップルの少ない直流の電圧変化に変換する。

[0035] ピークホールド回路36iは、吸引ノズル21bがB/F洗浄液を吸引していないときの静電容量を基準とする静電容量変化によってB/F洗浄液が検知電極32を通過したことを精度良く検知するための回路であり、静電容量が変化する前の直流電圧を基準電圧として保持する。このため、ピークホールド回路36iは、安定した静電容量の基準とするため、ノズル洗浄槽30での洗浄に伴うB/F洗浄ノズル対21A～21Fのいずれか1つの吐出ノズル21aにおいてB/F洗浄液が吐出されると、総ての検知部36のピークホールド回路36iが保持している前回の基準電圧をリセットし、今回の新たな直流電圧を基準電圧として保持する。このとき、ピークホールドリセット信号は、ピストン駆動部25が出力する信号を受信した制御部45がピークホールド回路36iへ入力する。

[0036] 差動増幅器36jは、ピークホールド回路36iが保持する基準電圧と直流変換部36eが変換した直流の電圧変化との電圧変化分を出力する。コンパレータ36kは、差動増幅器36jから入力される電圧変化分と2値化閾値回路36mで設定した閾値電圧とを比較し、電圧変化分と閾値電圧との差である2値化波形(図10～図12, 図13, 図14参照)をフォトカプラ36nから判定制御部37へ出力する。このとき、2値化閾値、即ち、閾値電圧は、配管31を流れるB/F洗浄液による静電容量が最大のときの電圧値と最小のときの電圧値との中間に設定する。

[0037] 判定制御部37は、図4に示すように、ピークホールドリセット出力回路38と、B/F洗浄ノズル対21A～21Fごとに設けられ、吸引ノズル21bの詰り発生の有無を判定

する判定部39とを備えている。

- [0038] ピークホールドリセット出力回路38は、検知部36のピークホールド回路36iへピークホールドリセット信号を出力する。ピークホールドリセット信号は、ノズル移送部22及びピストン駆動部25から出力され、制御部45を介してピークホールドリセット出力回路38に入力されるB/F洗浄ノズル対21A～21Fの駆動信号とシリンジ24の駆動信号から反応容器7aに洗浄液を吐出するタイミングを抽出し、パルス整形される。
- [0039] 判定部39は、検知部36から入力される2値化波形をもとに各吸引ノズル21bにおける詰り発生の有無を判定する。判定部39は、図4に示すように、正常判定時間設定回路39a、詰り判定時間設定回路39b、第1タイマ39e、第2タイマ39f及び比較回路39gを有している。
- [0040] 正常判定時間設定回路39aは、記憶部44から入力ポート39pを通して入力される判定開始信号と入力ポート39mを通して入力される設定値1をもとにそれぞれ正常判定時間の始点と終点を設定し、AND回路39cに出力する。このとき、正常判定時間の終点は、詰り判定時間の始点となる。AND回路39cは、詰りがない場合に吸引ノズル21bによってB/F洗浄液を吸引した際に、正常判定時間設定回路39aから入力された正常判定時間内の2値化波形がオンとなる時刻T1を計時し、第1タイマ39eへ出力する。
- [0041] 詰り判定時間設定回路39bは、記憶部44から入力ポート39nを通して入力される設定値2をもとに詰り判定時間の終点を設定し、AND回路39dに出力する。AND回路39dは、吸引ノズル21bによってB/F洗浄液を吸引するノズル洗浄時に、詰り判定時間設定回路39bから入力された詰り判定時間内の2値化波形がオンとなる時刻T2を計時し、第2タイマ39fへ出力する。
- [0042] 第1タイマ39eは、正常判定時間内に2値化波形がオンとなる時刻T1を比較回路39g及び出力ポート39hへ出力する。出力ポート39hへ出力された時刻T1は、記憶部44へ出力され、記憶部44に記憶される。第2タイマ39fは、AND回路39dから入力された詰り判定時間内の2値化波形がオンとなる時刻T2を比較回路39g及び出力ポート39iへ出力する。
- [0043] 比較回路39gは、第1タイマ39e及び第2タイマ39fから入力された時刻T1と時刻T

2との時間差 $\Delta T (=T2-T1)$ 求め、時間差 ΔT が予め設定した時間差閾値 ΔT_t 以上の場合 ($\Delta T_t \leq T2-T1$) に吸引ノズル21bに詰りが発生したと判定し、その旨を出力ポート39jへ出力する。

[0044] このとき、出力ポート39hへ出力された時刻T1、出力ポート39iへ出力された時刻T2及び出力ポート39jへ出力された吸引ノズル21bに詰りが発生した旨の判定結果は、これら各出力ポートから記憶部44へ出力される。また、入力ポート39kには、制御部45が記憶部44から読み出したリセット信号が入力される。

[0045] ここで、検知部36及び判定制御部37は、図2においては制御部45と個別の構成として描いているが、本発明の自動分析装置1は、構成を簡単にするため検知部36及び判定制御部37として制御部45が利用され、制御部45と一体に組み立てられている。

[0046] 以上説明した構成及び作用を有する洗浄装置20は、制御分析機構40の制御部45によってノズル移送部22、ピストン駆動部25、注入弁27、ポンプ28、吸引弁34及び排出弁35の作動が制御される。

[0047] 以上の構成を有する測定機構2において、1回の回転作動で反応テーブル7が回転する角度は予め定められており、その回転によって試料や各種試薬の分注等を同時多発的に行うことができるような構成となるように、全ての構成要素が配置されている。この意味で、図1はあくまでも測定機構2の構成要素を模式的に示すものに過ぎない。すなわち、測定機構2の構成要素間の相互の位置関係は、反応テーブル7のホイールの回転態様等の条件に応じて定められるべき設計的事項である。

[0048] 一方、制御分析機構40は、分析演算部41、入力部42、出力部43、記憶部44及び制御部45を備えている。

[0049] 分析演算部41は、測定機構2における測定結果を分析する演算を行う。入力部42は、検体の分析に必要な情報及び自動分析装置1の作動指示信号が入力され、キーボード、マウス、マイクロフォン等によって実現される。出力部43は、分析結果を含む情報を出力し、ディスプレイ(CRT、液晶、プラズマ、有機EL等)、プリンタ、スピーカ等によって実現される。

[0050] 記憶部44は、分析結果の他、自動分析装置1や洗浄装置20に関する時刻T1や

時間差閾値 ΔT_t を含む各種パラメータ等を含む情報を記憶し、さまざまな情報を磁氣的に記憶するハードディスクと、自動分析装置1や洗浄装置20が各種処理を実行する際にその処理に係るプログラムをハードディスクからロードして電氣的に記録するメモリとを備えている。また、記憶部44は、初期化時、正常判定時間や詰り判定時間を設定する設定値1, 2、リセット信号及び判定開始信号が制御部45によって読み出され、制御部45によって判定制御部37に出力される。設定値1, 2は、自動分析装置1のメンテナンス時に設定して記憶部44に入力される。

- [0051] リセット信号は、判定部39の第1タイマ39eが計時した時刻(T1)、第2タイマ39fが計時した時刻(T2)及び比較回路39gにおける判定結果($\Delta T_t \leq \Delta T$)をリセットする信号であり、入力ポート39k(図4参照)から判定部39に入力される。また、判定開始信号は、判定制御部37による判定開始を指示する信号である。判定開始信号は、ピストン駆動部25の駆動開始により吐出ノズル21aから反応容器7aへB/F洗浄液の吐出動作が開始した後、ノズル移送部22によって吐出ノズル21aが吸引ノズル21bと共にノズル洗浄槽30に移送され、ノズル洗浄槽30へB/F洗浄液が吐出されるノズル洗浄の開始までに制御部45から判定制御部37の判定部39に出力される。
- [0052] なお、記憶部44として、フレキシブルディスク、CD-ROM、DVD-ROM、MOディスク、PCカード、xDピクチャーカード等の記録媒体に記録された情報を読み取ることができる補助記憶装置をさらに備えてもよい。
- [0053] 制御部45は、自動分析装置1の制御を行い、記憶部44が記憶するプログラムをメモリから読み出すことにより、測定機構2における測定結果を用いた分析演算や、自動分析装置1の各種作動の制御等を行う。
- [0054] 以上の構成を有する制御分析機構40は、反応液が発光する微弱な光の測光結果を測光部14から受信すると、分析演算部41が反応容器7a内の反応液の発光量を算出し、この算出結果に加えて標準検体から得られる検量線や分析情報に含まれる分析パラメータを用いることにより、反応液の成分等を定量的に求める。このようにして得られた分析結果は、出力部43から出力される一方、記憶部44に格納して記憶される。
- [0055] 以上のように構成される本発明の洗浄装置20は、複数のB/F洗浄ノズル対21A

～21Fの鉛直方向への昇降作動と、水平方向への移動がノズル移送部22によって行われ、反応容器7aのB/F洗浄と洗浄槽30における吸引ノズル21b内外の洗浄が実行される。このとき、反応容器7aにおけるB/F洗浄と洗浄槽30における吸引ノズル21bの洗浄を1洗浄周期とするタイムチャートの一例を図5に示す。

[0056] 図5は、1つのB/F洗浄ノズル対における吐出ノズル21a及び吸引ノズル21bを移送するノズル移送部22の動き、吐出ノズル21aによるB/F洗浄液の吐出、リザーバ33内を陰圧にする吸引弁34の開弁(吸引ノズル21aへのB/F洗浄液吸引によるノズル洗浄)及びリザーバ33内の液体(反応液やB/F洗浄液)を排出する排出弁35の開弁に関するタイムチャートを示している。図5において、実線は、ノズル移送部22による1つのB/F洗浄ノズル対の水平移動又は上下移動、吐出ノズル21bからのB/F洗浄液の吐出、吸引弁34の開弁及び排出弁35の開弁を示し、点線はノズル移送部22が停止していることを示している。従って、図5において、吸引弁34及び排出弁35の開弁の表示がない部分は閉弁を示している。

[0057] 洗浄装置20は、図5に示すように、ノズル移送部22が反応容器7aの位置でB/F洗浄ノズル対を0～0.5秒の間下降させて下点で0.5～1.8秒まで停止した後、1.8秒～2.2秒の間にノズル移送部22がB/F洗浄ノズル対を上点まで上昇させて停止する。この間、吸引弁34が、0～0.4秒まで開弁してリザーバ33内が陰圧にされ、吸引ノズル21bによって反応容器7a内の反応液がリザーバ33内に吸引される。また、吐出ノズル21aが、0.7～1.7秒まで反応容器7aにB/F洗浄液を吐出し、反応容器7a内をB/F洗浄する。そして、1.5秒～2.0秒まで排出弁35が開弁され、吸引された反応液がリザーバ33から排出され、反応容器7aのB/F洗浄が終了する。このとき、2.0秒～3.2秒まで吸引弁34が開弁しリザーバ33内を陰圧にするので、ノズル移送部22によって上昇される間に吸引ノズル21bが反応容器7a内のB/F洗浄液を一部吸引する。

[0058] 次に、ノズル移送部22は、2.2～2.7秒の間、上点に保持した状態で、B/F洗浄ノズル対を2.2～2.6秒まで反応容器7aの位置から洗浄槽30の位置へ水平移動させ、5.8秒まで洗浄槽30の位置に停止した後、5.8～6.2秒の間にB/F洗浄ノズル対を洗浄槽30の位置から異なる反応容器7aの位置まで水平方向に移動し、6.2

～7.5秒まで停止する。また、ノズル移送部22は、B/F洗浄ノズル対を2.7～3.1秒の間下降させ、B/F洗浄ノズル対を洗浄槽30の位置で3.1～5.4秒まで下点に停止させた後、5.4～5.8秒の間にB/F洗浄ノズル対を上昇させて上点に停止させる。そして、5.8～6.3秒まで上点に停止させた後、ノズル移送部22は、B/F洗浄ノズル対を6.3～7.2秒の間に下降させ、7.5秒まで下点で停止させる。

[0059] この間、吐出ノズル21aが、3.1～4.2秒まで洗浄槽30にB/F洗浄液を吐出する。このため、吸引ノズル21bの外側が洗浄されると共に、2.0秒～3.2秒までの間に陰圧にされたリザーバ33の吸引力によって吐出ノズル21aが吐出した直後のB/F洗浄液が吸引ノズル21bによって3.2秒まで吸引される他、4.3～5.0秒まで吸引弁34が開弁されることによりリザーバ33内が再び陰圧となり、洗浄槽30内のB/F洗浄液が吸引されて吸引ノズル21bが洗浄される。そして、吸引弁34は、6.3～7.2秒まで開弁されてリザーバ33内を陰圧にし、5.8～6.2秒の間に移動した異なる反応容器7a内の反応液を吸引する。

[0060] 洗浄装置20は、図5に示す洗浄周期を基本とし、時間を改変し、或いは図5に示す洗浄周期を必要に応じて複数周期組み合わせる等によって反応容器7aのB/F洗浄と洗浄槽30における吸引ノズル21b内外の洗浄を実行する。

[0061] このとき、ノズル移送部22が複数のB/F洗浄ノズル対21A～21Fを洗浄槽30へ移動し、吐出ノズル21aが洗浄槽30へ吐出したB/F洗浄液を吸引ノズル21bが洗浄槽30から吸引する。すると、吸引ノズル21bが吸引した洗浄槽30内のB/F洗浄液は、配管31を通過してリザーバ33へ吐出される。これにより、吸引ノズル21bが、吸引したB/F洗浄液によって洗浄される。ここで、吸引ノズル21bが、洗浄槽30からB/F洗浄液を吸引すると、図6に示すように、洗浄槽30内のB/F洗浄液LBFが配管31内に吸い込まれてゆく。そして、図7に示すように、配管31内のB/F洗浄液LBFの先端が検知電極32と接触すると、吸引ノズル21bと検知電極32との間のB/F洗浄液LBFによって静電容量が大きく変化する。

[0062] この後、吸引ノズル21bが洗浄槽30内のB/F洗浄液LBFを更に吸引し、図8に示すように、配管31内のB/F洗浄液LBFの先端が検知電極32を通過すると共に、B/F洗浄液LBFの後端が吸引ノズル21bを通過すると、静電容量が小さくなる。そし

て、図9に示すように、配管31内のB/F洗浄液LBFの先端がリザーバ33に到達すると共に、B/F洗浄液LBFの後端側が検知電極32と接触すると、検知電極32とリザーバ電極33aとの間のB/F洗浄液LBFによって静電容量が再び大きく変化する。

[0063] このとき、洗浄装置20は、配管31内を流れるB/F洗浄液による静電容量の変化を検知部36によって閾値電圧との差である2値化波形として検知する。ここで、吸引ノズル21bに異物等の詰まりがない場合に、静電容量の変化をもとに検知部36の差動増幅器36jが出力する電圧変化、閾値電圧及び2値化波形の一例を、正常判定時間及び詰り判定時間と共に、図10に示す。図10において、2値化波形は、2箇所でもオンとなるが、時刻T1にオンとなるのは、配管31内のB/F洗浄液LBFの先端が検知電極32を通過する図7に示す場合であり、時刻T11にオンとなるのは、配管31内のB/F洗浄液LBFの先端がリザーバ33に到達すると共に、B/F洗浄液LBFの後端側が検知電極32と接触する図9に示す場合である。図10に示す正常判定時間における2値化波形がオンとなる時刻T1は、判定部39の第1タイマ39eが計時する。ここで、図10においては、正常判定時間の開始を0秒として横軸の時間目盛りを示しており、図11及び図12においても同様である。また、図10～図12は、配管31に詰まりがない場合の図である。

[0064] 一方、吸引ノズル21bに部分的な詰まりが発生すると、配管31内におけるB/F洗浄液の流れが遅くなる。このため、正常判定時間及び詰り判定時間における検知部36の差動増幅器36jが出力する電圧変化、閾値電圧及び2値化波形は、例えば、図11に示すようになる。図11に示すように、配管31内におけるB/F洗浄液の流れが遅くなるため、2値化波形は、正常判定時間が終了した後の詰り判定時間の時刻T2にオンとなり、図10に示す2値化波形との間でオンとなる時刻に時間差(ΔT)が生ずる。この場合、詰り判定時間における2値化波形がオンとなる時刻T2は、判定部39の第2タイマ39fが計時する。ここで、吸引ノズル21bが完全に詰まった場合、吸引ノズル21bはB/F洗浄液を吸引することができないため、B/F洗浄液が配管31内を流れない。このため、正常判定時間及び詰り判定時間における検知部36の差動増幅器36jが出力する電圧変化、閾値電圧及び2値化波形は、例えば、図12に示すようになる。

- [0065] このため、本発明の吸引ノズルの詰り検知方法は、このような配管31を流れるB/F洗浄液による静電容量の変化を2値化波形として検知し、吸引ノズル21bに詰りが無い場合に2値化波形がオンとなる時刻T1と、判定時に2値化波形がオンとなる時刻T2との時間差 $\Delta T (=T2-T1)$ をもとに吸引ノズル21bの詰り発生の有無を判定する。
- [0066] 以下、洗浄装置20において実行される吸引ノズルの詰り検知方法を、図13に示すフローチャートを参照して以下に説明する。
- [0067] 先ず、自動分析装置1に電源が投入され、制御部45が初期化されると、洗浄装置20は、洗浄槽30においてノズル洗浄が開始されているか否かを判定する(ステップS100)。この判定は、吐出ノズル21aからB/F洗浄液を吐出させるピストン駆動部25から制御部45へ入力される信号によって判定する。判定の結果、ピストン駆動部25が作動せず、吐出ノズル21aからB/F洗浄液が吐出されていない場合(ステップS100, No)、ステップS100の判定が繰り返される。
- [0068] 一方、ピストン駆動部25が作動し、吐出ノズル21aから洗浄槽30にB/F洗浄液が吐出されている場合(ステップS100, Yes)、洗浄装置20は、判定開始信号が判定制御部37の判定部39に入力されているか否かを判定する(ステップS102)。この判定は、記憶部44から読み出した判定開始信号を制御部45が判定部39に出力したか否かで判定する。判定開始信号が判定部39に入力されていない場合(ステップS102, No)、洗浄装置20は、吸引ノズル21aの詰り検知を終了する。
- [0069] これに対し、判定開始信号が判定部39に入力されている場合(ステップS102, Yes)、洗浄装置20は、積算時間T1, T2をリセットする(ステップS104)。積算時間T1, T2のリセットは、記憶部44から読み出したリセット信号を制御部45が判定制御部37に出力することによって実行される。
- [0070] 次に、洗浄装置20は、吸引弁34を開弁する(ステップS106)。この吸引弁34の開弁は、制御部45が吸引弁34に開弁信号を出力することによって実行される。これにより、リザーバ33内が陰圧となり、洗浄槽30内のB/F洗浄液が吸引ノズル21bに吸引され、吸引ノズル21bが洗浄される。
- [0071] 次いで、洗浄装置20は、配管31内を流れるB/F洗浄液による静電容量の変化を2値化波形として検知する(ステップS108)。この2値化波形の検知は、検知部36に

において実行される。その後、洗浄装置20は、予め測定しておいた吸引ノズル21bに詰りがない場合に2値化波形がオンとなる時刻T1を記憶部44から読み出す(ステップS110)。

[0072] そして、洗浄装置20は、正常判定時間が経過したか否かを判定する(ステップS112)。この判定は、判定部39において実行される。正常判定時間が経過していない場合(ステップS112, No)、洗浄装置20は、ステップS110に戻って積算時間T1のカウントを繰り返す。正常判定時間が経過している場合(ステップS112, Yes)、洗浄装置20は、検知した2値化波形が詰り判定時間内にオンとなる時刻T2を計時する(ステップS114)。時刻T2の計時は、2値化波形が入力された判定部39において実行される。

[0073] 次に、洗浄装置20は、詰り判定時間が経過したか否かを判定する(ステップS116)。この判定は、判定部39において実行される。詰り判定時間が経過していない場合(ステップS116, No)、洗浄装置20は、ステップS114に戻って積算時間T2のカウントを繰り返す。

[0074] 詰り判定時間が経過している場合(ステップS116, Yes)、洗浄装置20は、時刻T1と時刻T2との時間差 $\Delta T (= T2 - T1)$ が予め設定した時間差閾値 ΔT_t 以上か否かを判定する(ステップS118)。この判定は、判定部39の比較回路39gが実行する。判定の結果、時間差 $\Delta T (= T2 - T1)$ が時間差閾値 ΔT_t 未満の場合、B/F洗浄液は、配管31内を正常判定時間内で流れており、吸引ノズル21bには詰りが発生していないので、洗浄装置20は、吸引ノズル21aの詰り検知を終了する。

[0075] 一方、時間差 $\Delta T (= T2 - T1)$ が時間差閾値 ΔT 以上の場合、B/F洗浄液は、配管31内を正常判定時間以上の詰り判定時間内で流れている。このため、洗浄装置20は、吸引ノズル21bに詰りが発生していると判定する(ステップS120)。このため、洗浄装置20は、反応容器7aへのB/F洗浄液の吐出動作を停止し(ステップS122)、吸引ノズル21aの詰り検知を終了する。このとき、洗浄装置20は、自動分析装置1の出力部43に吸引ノズル21bが詰まっている旨や要メンテナンス等の警報を表示させる。

[0076] ここで、洗浄槽30における吸引ノズル21bの洗浄操作が終了すると、洗浄装置20

は、ノズル移送部22が複数のB/F洗浄ノズル対21A～21Fを反応テーブル7の反応容器7aの位置へ戻して反応容器7a内の反応液の吸引操作を開始する。このため、吸引ノズル21bが詰まっている場合に、反応容器7aへB/F洗浄液を吐出すると、反応容器7a内の反応液を吸引できず、反応容器7aからB/F洗浄液が溢れてしまう。従って、洗浄装置20は、反応容器7aへのB/F洗浄液の吐出動作を停止させるのである。

[0077] このように、洗浄装置20は、吸引ノズル21bとリザーバ電極33aとの間の静電容量の変化を2値化波形として検知し、吸引ノズル21bに詰りが無い場合に2値化波形がオンとなる時刻T1と、判定時に2値化波形がオンとなる時刻T2との時間差 $\Delta T (=T2-T1)$ をもとに吸引ノズル21bの詰り発生の有無を判定する。この場合、洗浄装置20は、2値化波形がオンとなる時刻との時間差から吸引ノズル21bの詰り発生の有無を判定するので、B/F洗浄の際に吸引ノズル21bが吸引する反応液の静電容量の変化から検知した2値化波形を用いてもよい。

[0078] ここで、洗浄装置20は、吸引ノズル21bとリザーバ33のリザーバ電極33aとの間の配管31内をB/F洗浄液が流れることによる静電容量の変化から吸引ノズル21bの詰まりの発生の有無を検知した。しかし、洗浄装置20は、吸引ノズル21bと検知電極32との間、又は検知電極32とリザーバ33のリザーバ電極33aとの間の少なくとも一方の配管31内をB/F洗浄液が流れることによる静電容量の変化から吸引ノズル21bの詰まりの発生の有無を検知してもよい。

[0079] 例えば、吸引ノズル21bに異物等の詰まりが無い場合に、吸引ノズル21bと検知電極32との間の配管31内をB/F洗浄液が流れることによる静電容量の変化をもとに検知部36の差動増幅器36jが出力する電圧変化、閾値電圧及び2値化波形は、図14に示すようになる。図14は、正常判定時間及び詰り判定時間と共に示している。

[0080] 一方、吸引ノズル21bに部分的な詰まりが発生した場合の正常判定時間及び詰り判定時間における検知部36の差動増幅器36jが出力する電圧変化、閾値電圧及び2値化波形は、例えば、図15に示すようになる。また、吸引ノズル21bが完全に詰まった場合の正常判定時間及び詰り判定時間における検知部36の差動増幅器36jが出力する電圧変化、閾値電圧及び2値化波形は、図12と同じになる。

- [0081] 従って、洗浄装置20は、吸引ノズル21bと検知電極32との間の配管31内をB/F洗浄液が流れることによる静電容量の変化から求められる正常判定時間における2値化波形の積算時間T1と詰り判定時間における2値化波形の積算時間T2とを比較することによって吸引ノズル21bにおける詰りの有無を判定してもよい。また、同様に、洗浄装置20は、検知電極32とリザーバ33のリザーバ電極33aとの間の配管31内を流れるB/F洗浄液による静電容量の変化から吸引ノズル21bの詰まりの発生の有無を検知してもよい。
- [0082] この場合、吸引ノズル21bとリザーバ33のリザーバ電極33aとの間の配管31内をB/F洗浄液が流れることによる静電容量の変化から吸引ノズル21bの詰まりの発生の有無を検知した方が、配管31内全長に亘るB/F洗浄液の流れを見ることができるので好ましい。但し、吸引ノズル21bと検知電極32との間の配管31内をB/F洗浄液が流れることによる静電容量の変化から吸引ノズル21bの詰まりの発生の有無を検知した方が、吸引ノズル21bの詰まりの発生を時間的に早く検知することができる利点がある。
- [0083] また、洗浄装置20は、正常判定時間内に2値化波形がオンとなる時刻(T1)を基準とし、詰り判定時間内に2値化波形がオンとなる時刻(T2)との時間差($\Delta T = T2 - T1$)の長短によって吸引ノズル21bや配管31における経時的な詰まりの発生を知ることができる。このため、判定時間内に2値化波形がオンとなる時間と吸引ノズル21bや配管31における経時的な詰まりの状態との関係を予め調べて記憶部44に記録しておけば、自動分析装置1は、制御部45によってB/F洗浄ノズル対21A～21F及び配管31に関するメンテナンスを自動的に予告することができる。
- [0084] なお、図5に示す洗浄周期においては、ノズル移送部22によるB/F洗浄ノズル対の移送時間や停止時間、吐出ノズル21aによるB/F洗浄液の吐出時間、吸引弁34の開弁時間及び排出弁35の開弁時間は、反応容器7aにおけるB/F洗浄の態様や洗浄槽30における吸引ノズル21bの洗浄の態様に応じて適宜変更可能である。
- [0085] また、上述の実施の形態は、正常判定時間と詰り判定時間とを設定したが、正常判定時間と詰り判定時間との間にグレーゾーン時間を設けB/F洗浄ノズル対21A～21F及び配管31のメンテナンス予告をするようにしてもよい。

[0086] また、上述の実施の形態は、免疫検査において使用する洗浄装置、吸引ノズルの詰り検知方法及び自動分析装置について説明したが、本発明は、生化学検査や遺伝子検査等で使用する洗浄装置、吸引ノズルの詰り検知方法及び自動分析装置において使用してもよい。

[0087] また、検知部36は、吸引ノズル21bとリザーバ電極33aとの間の静電容量の変化を閾値電圧との差である2値化波形として検知することができれば、図3に示す構成に限定されるものではない。更に、判定制御部37は、検知部36のピークホールド回路36iへピークホールドリセット信号を出力するピークホールドリセット出力回路38と、検知部36から入力される2値化波形から各吸引ノズル21bにおける詰り発生の有無を判定する判定部39とを備えていれば、図4に示すように、構成に限定されるものではない。

産業上の利用可能性

[0088] 以上のように、本発明の洗浄装置、吸引ノズルの詰り検知方法及び自動分析装置は、ノズル詰りの発生を的確に検知し、液体が溢れる反応容器を最低限に抑えるのに有用であり、特に、生化学検査、遺伝子検査又は免疫検査等で使用する洗浄装置、吸引ノズルの詰り検知方法及び自動分析装置で使用するのに適している。

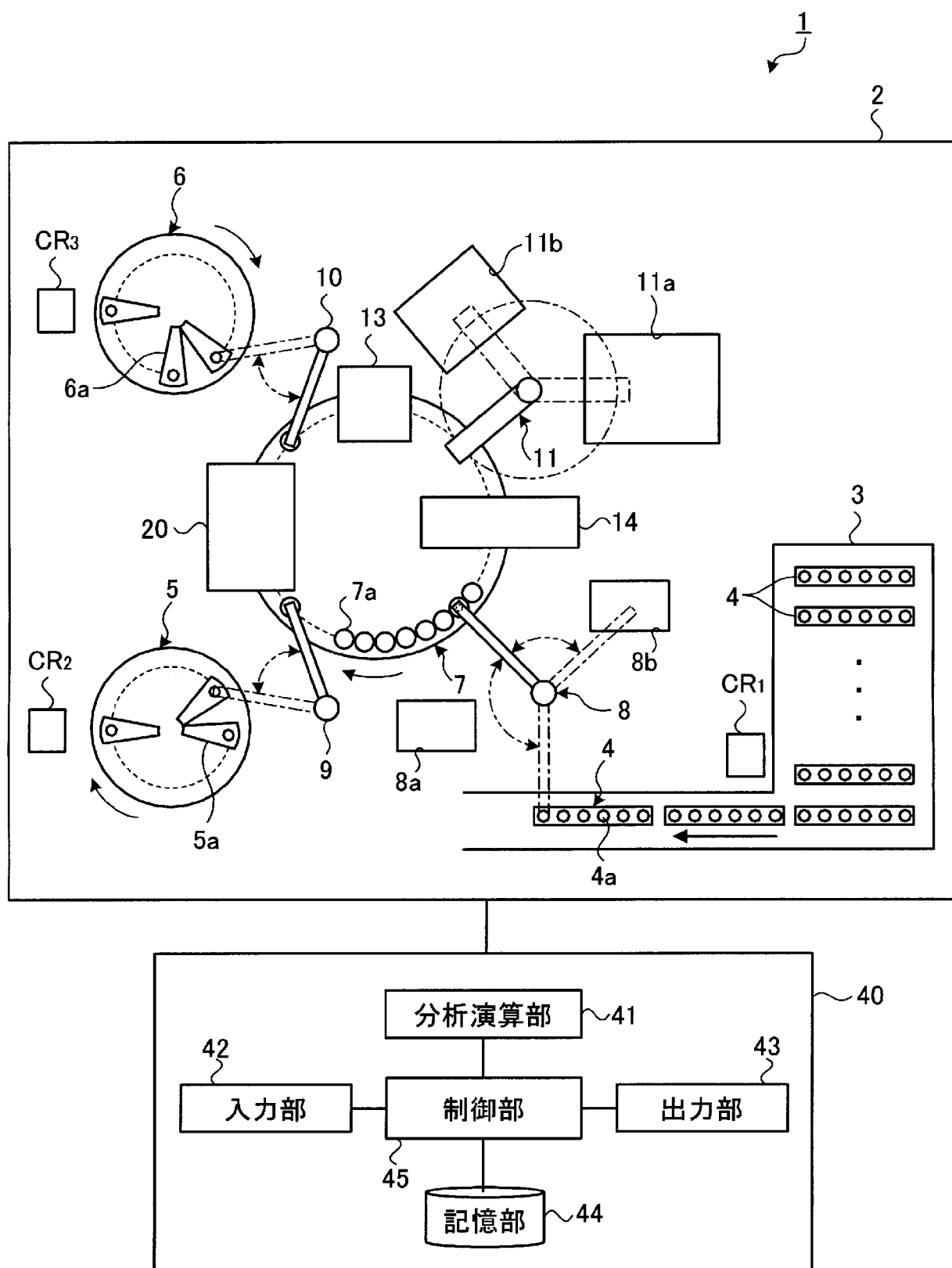
請求の範囲

- [1] 洗浄液を吐出する吐出ノズルと、洗浄槽又は反応容器内に前記吐出ノズルと共に挿入され、前記洗浄槽又は前記反応容器内の洗浄液又は反応液を吸引する吸引ノズルと、前記吸引ノズルと配管によって接続され、前記洗浄液又は前記反応液を廃棄する廃棄容器とを備えた洗浄装置において、
- 少なくとも前記吸引ノズルと前記配管の中間に設けた電極との間の静電容量が所定の閾値を越えたか否かを検知する検知手段と、
- 前記吸引ノズルに詰りが無い場合に所定の閾値を越える静電容量となる時刻と、判定時に所定の閾値を越える静電容量となる時刻との時間差が所定の時間差閾値以上の場合に前記吸引ノズルが詰まっていると判定する判定手段と、
- 前記判定手段が前記吸引ノズルに詰りが発生したと判定した際に、前記吐出ノズルによる前記反応容器内への洗浄液の吐出を停止させる制御手段と、
- を備えたことを特徴とする洗浄装置。
- [2] 前記検知手段は、前記電極と前記廃棄容器との間、又は前記吸引ノズルと前記廃棄容器との間の静電容量が所定の閾値を越えたか否かを検知することを特徴とする請求項1に記載の洗浄装置。
- [3] 洗浄液を吐出する吐出ノズルと、洗浄槽又は反応容器内に前記吐出ノズルと共に挿入され、前記洗浄槽又は前記反応容器内の洗浄液又は反応液を吸引する吸引ノズルと、前記吸引ノズルと配管によって接続され、前記洗浄液又は前記反応液を廃棄する廃棄容器とを備えた洗浄装置における吸引ノズルの詰り検知方法であって、
- 少なくとも前記吸引ノズルと前記配管の中間に設けた電極との間の静電容量が所定の閾値を越えたか否かを検知する検知工程と、
- 前記吸引ノズルに詰りが無い場合に所定の閾値を越える静電容量となる時刻と、判定時に所定の閾値を越える静電容量となる時刻との時間差が所定の時間差閾値以上の場合に前記吸引ノズルが詰まっていると判定する判定工程と、
- を備えたことを特徴とする吸引ノズルの詰り検知方法。
- [4] 前記検知工程は、前記電極と前記廃棄容器との間、又は前記吸引ノズルと前記廃棄容器との間の静電容量が所定の閾値を越えたか否かを検知することを特徴とする

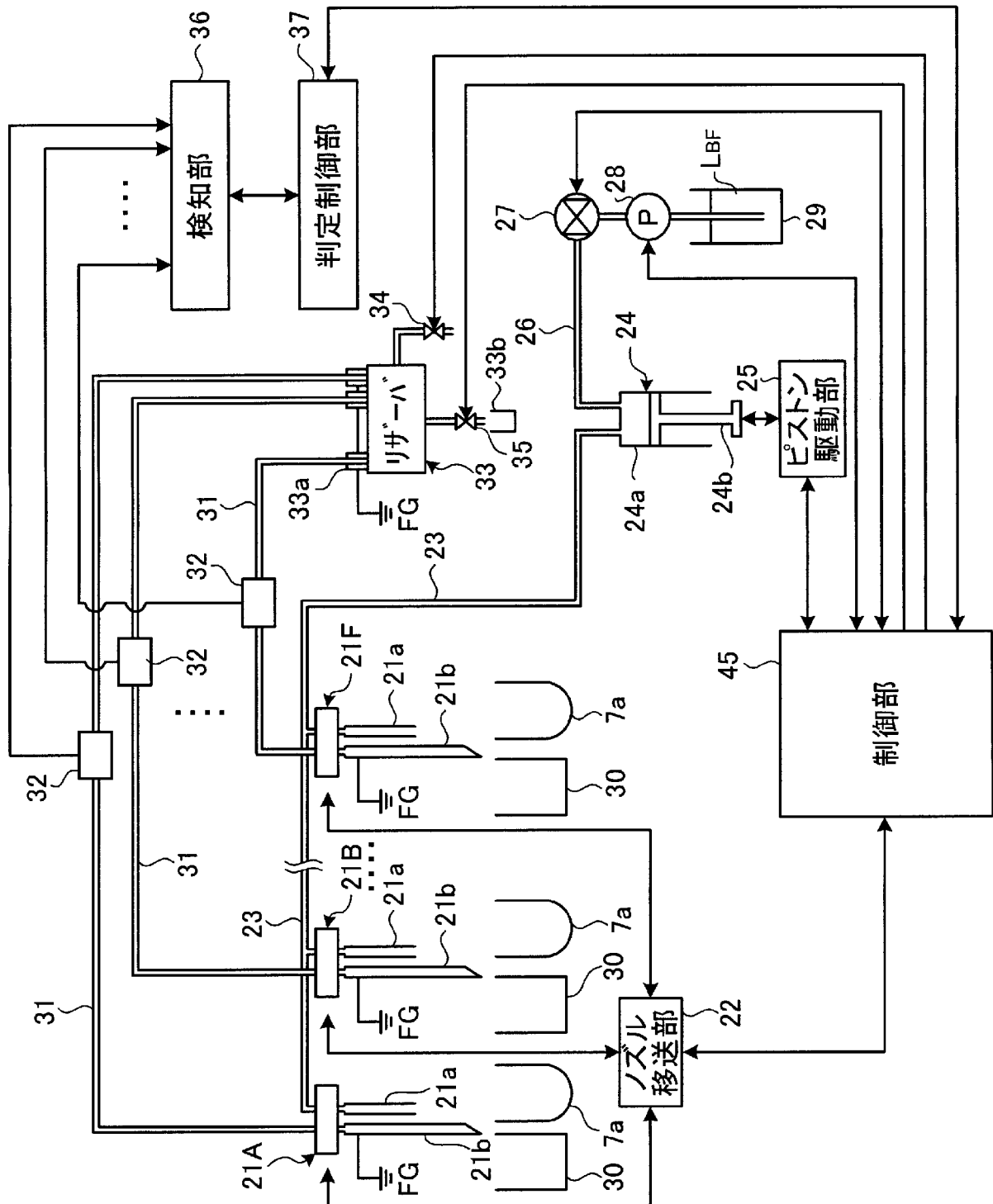
請求項3に記載の吸引ノズルの詰り検知方法。

- [5] 検体と試薬とを攪拌して反応させ、反応液の光学的特性を測定して前記反応液を分析する自動分析装置であって、請求項1又は2に記載の洗浄装置を用いて洗浄液又は前記反応液を吸引した吸引ノズルを洗浄することを特徴とする自動分析装置。

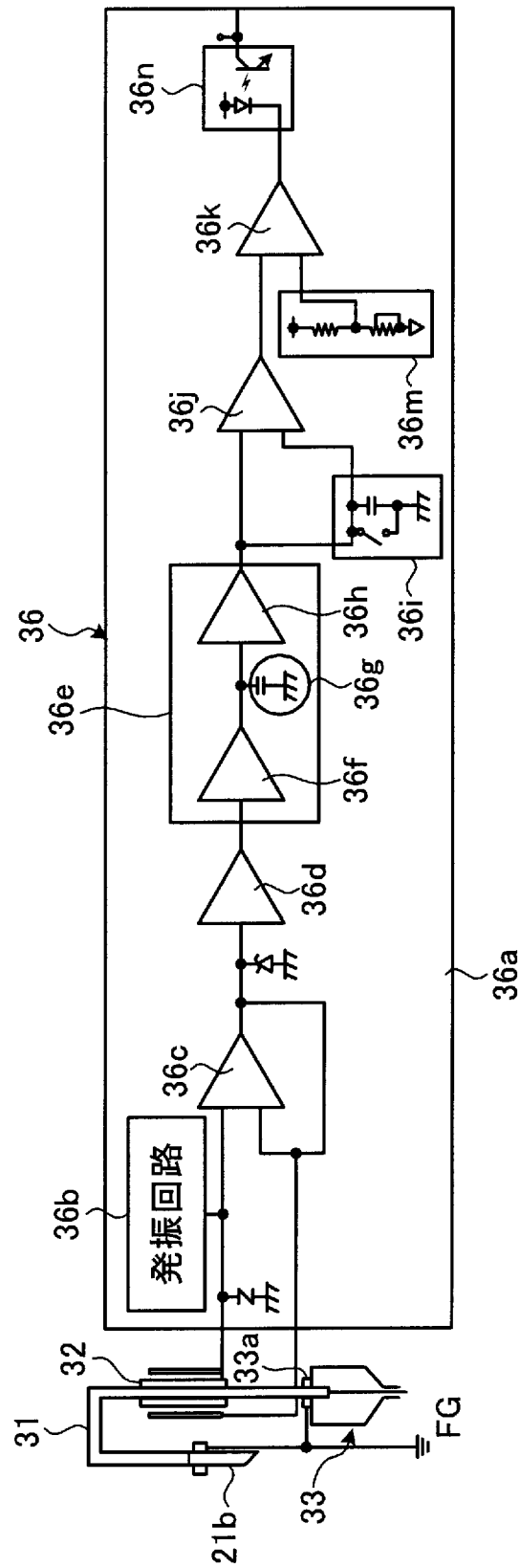
[図1]



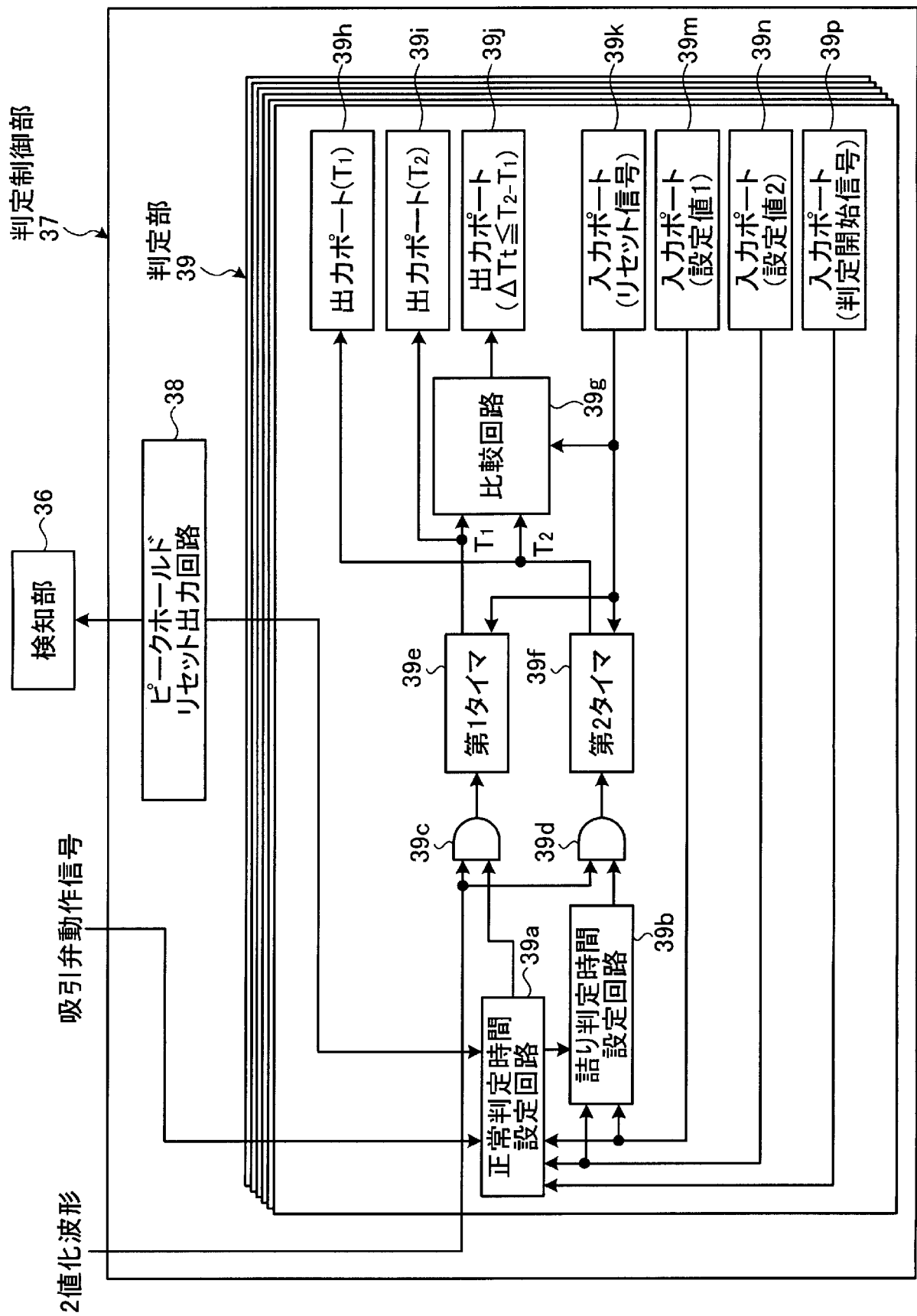
20 ↘



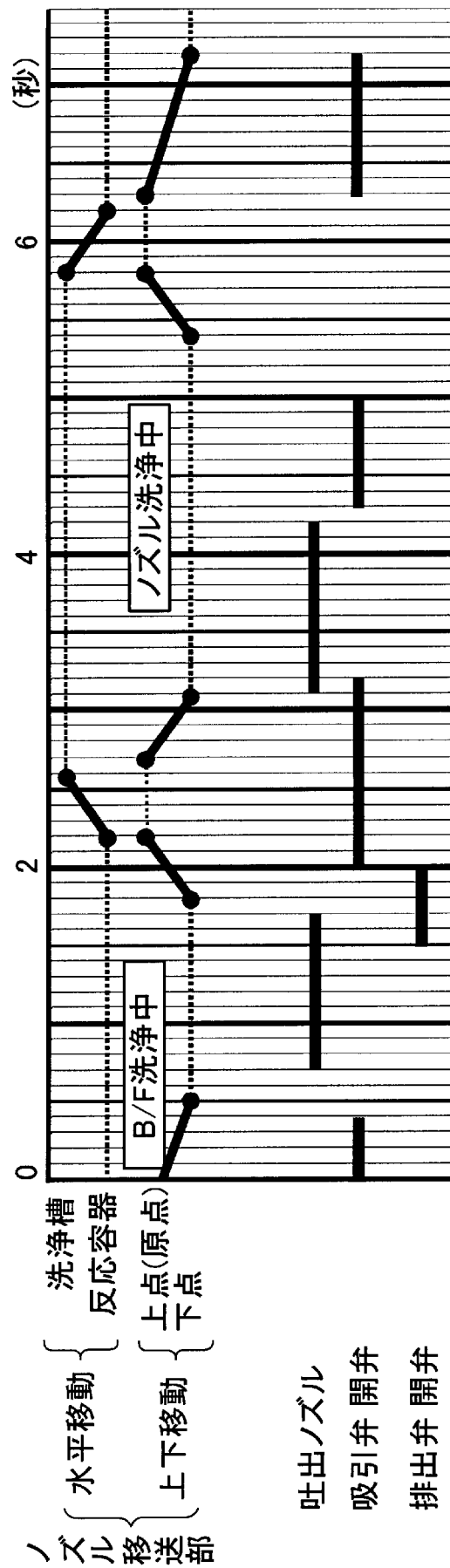
[図3]



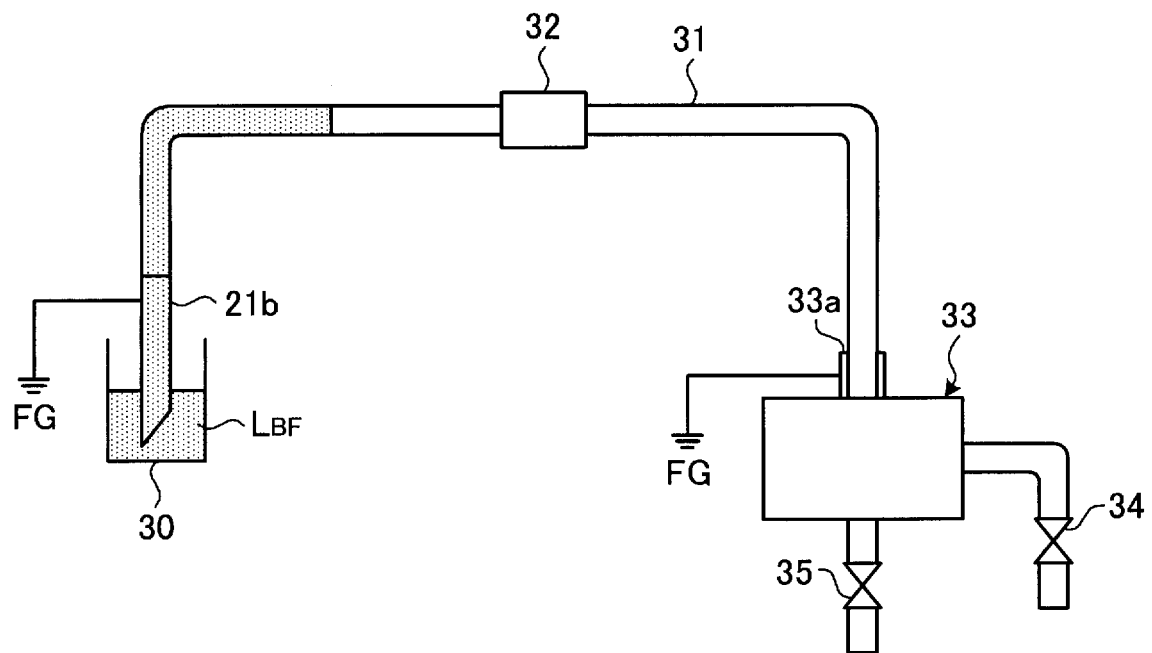
[図4]



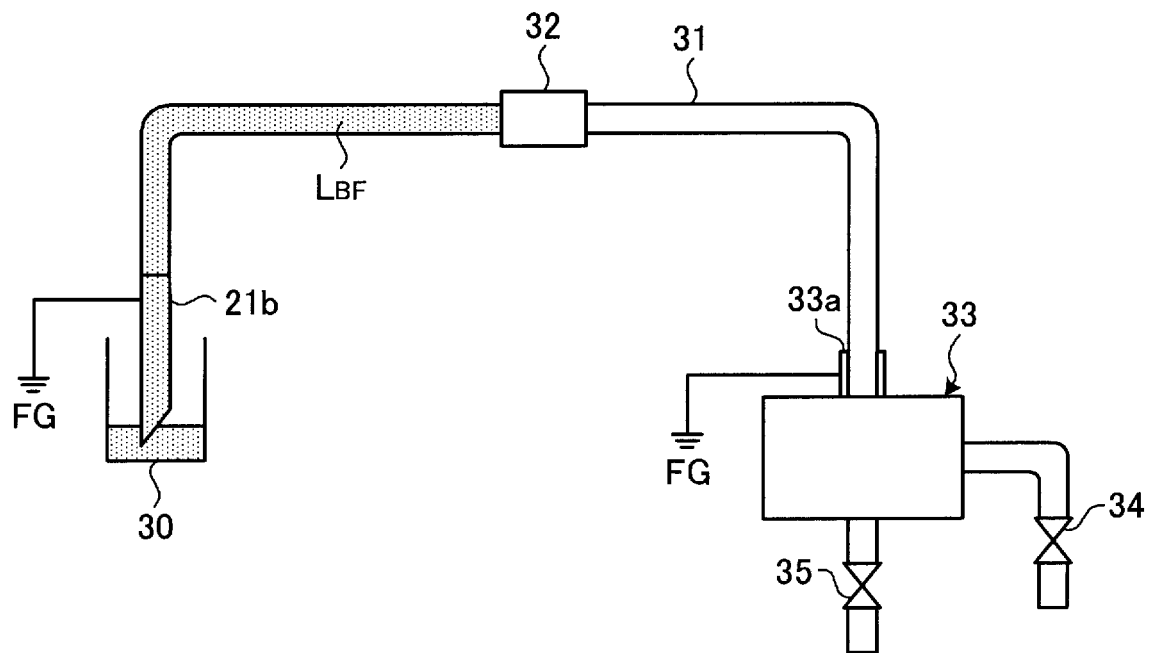
[図5]



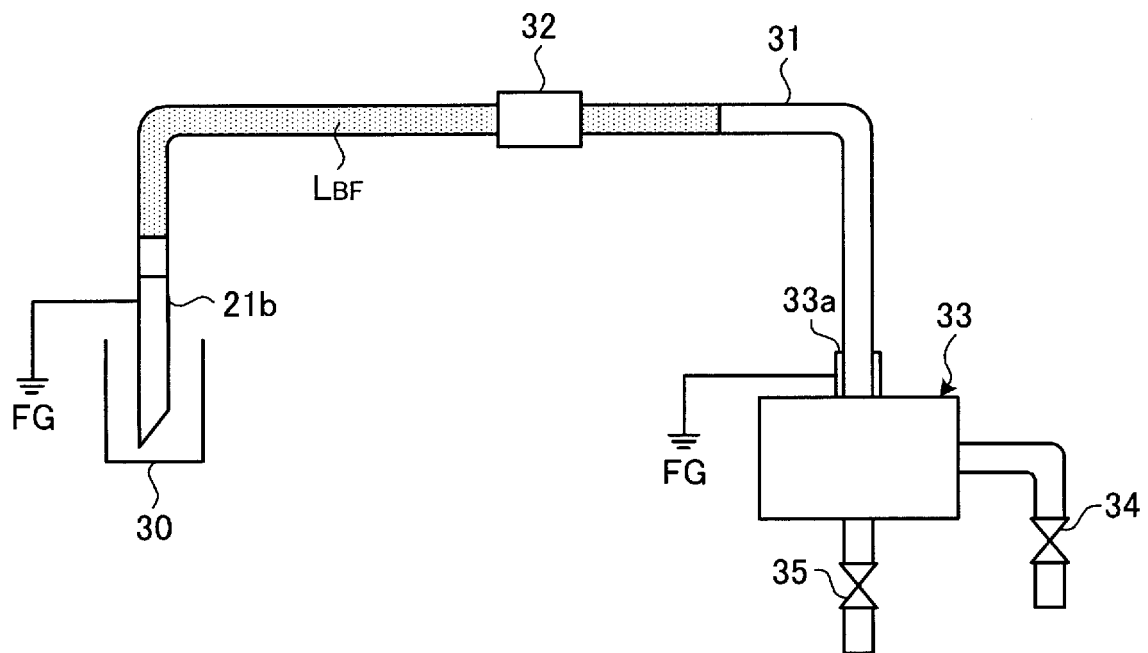
[図6]



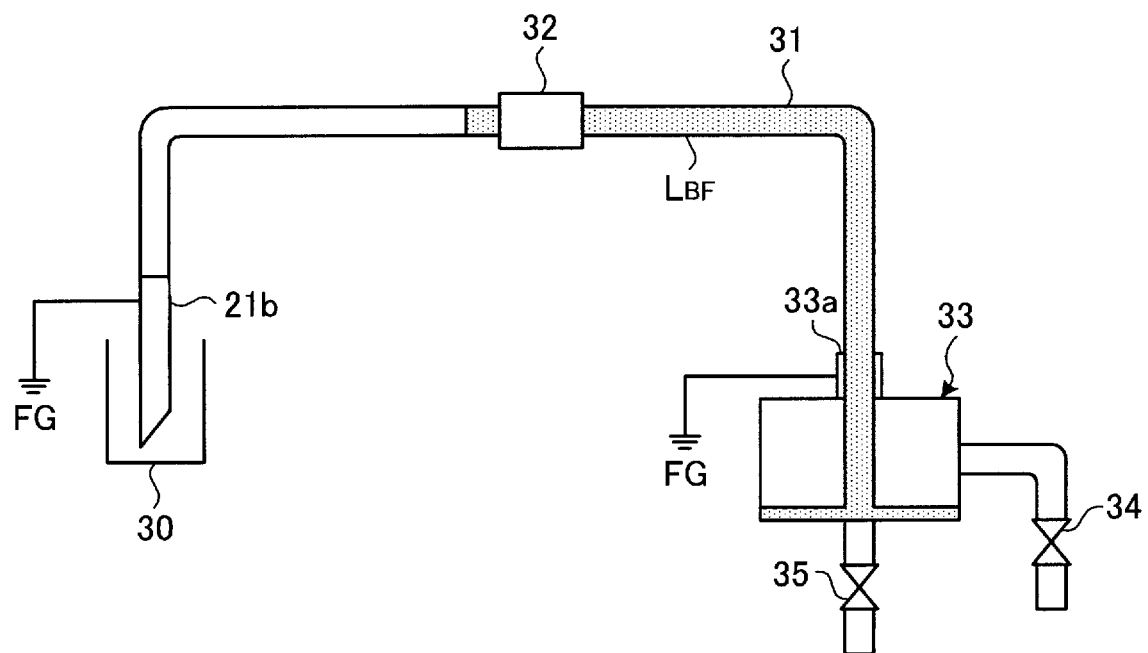
[図7]



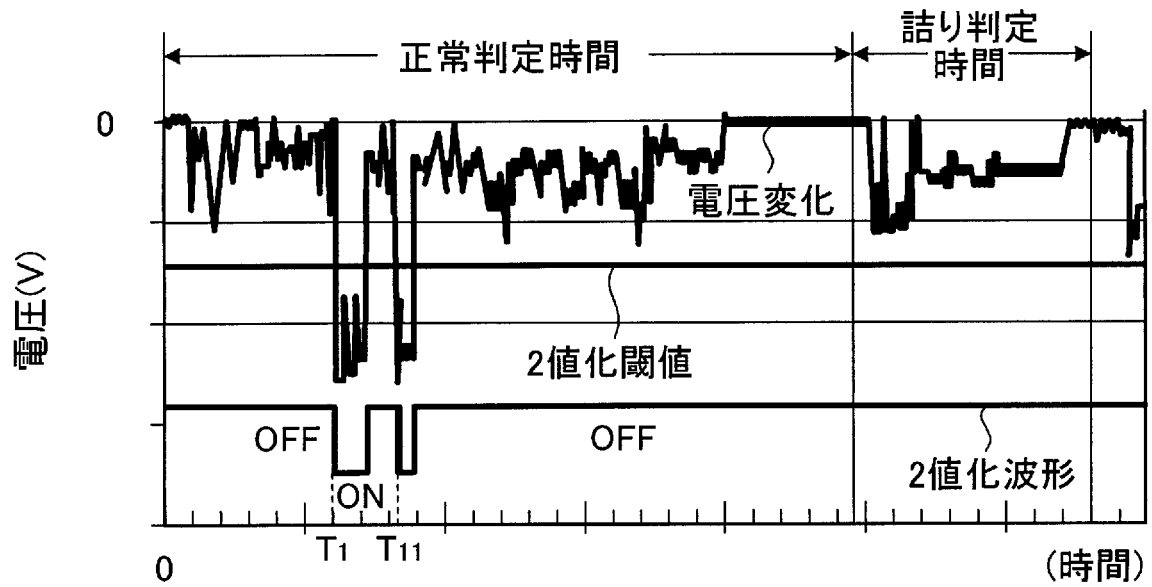
[図8]



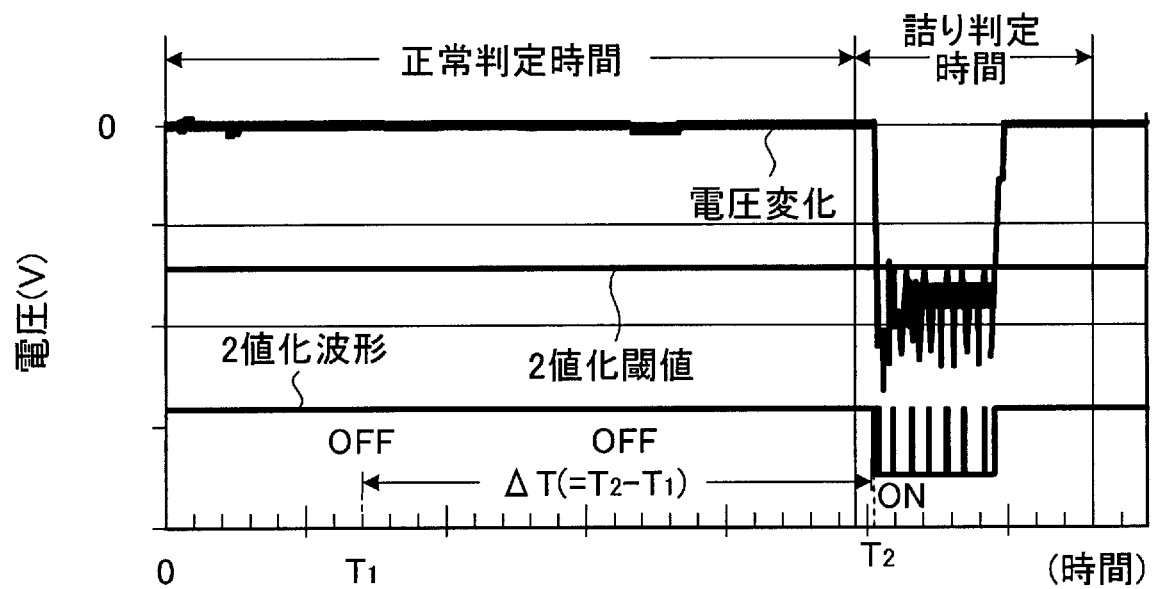
[図9]



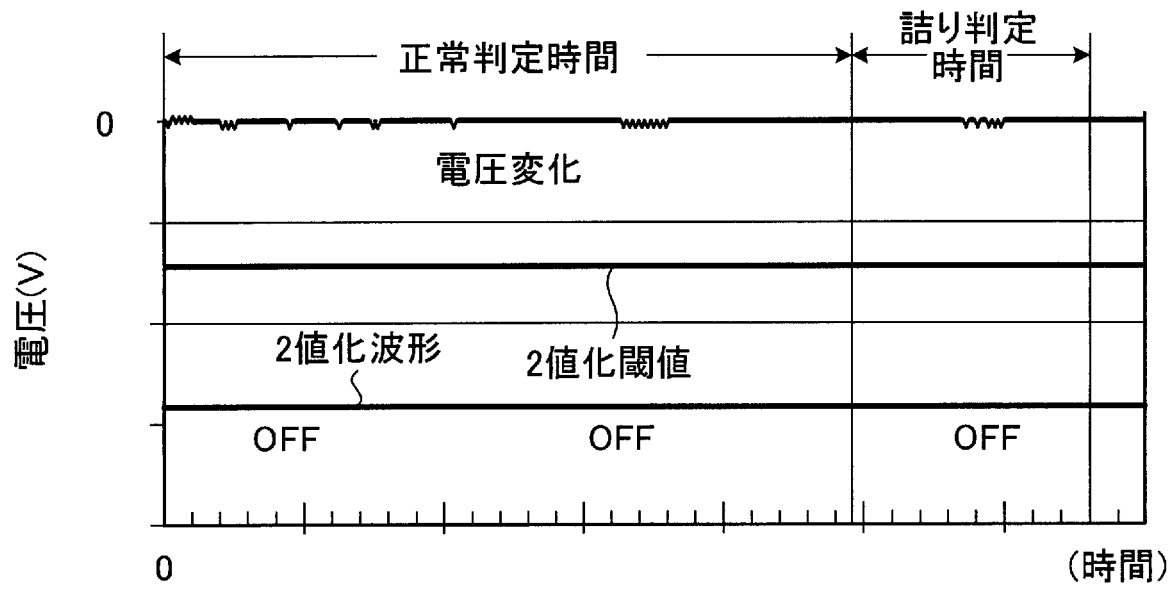
[図10]



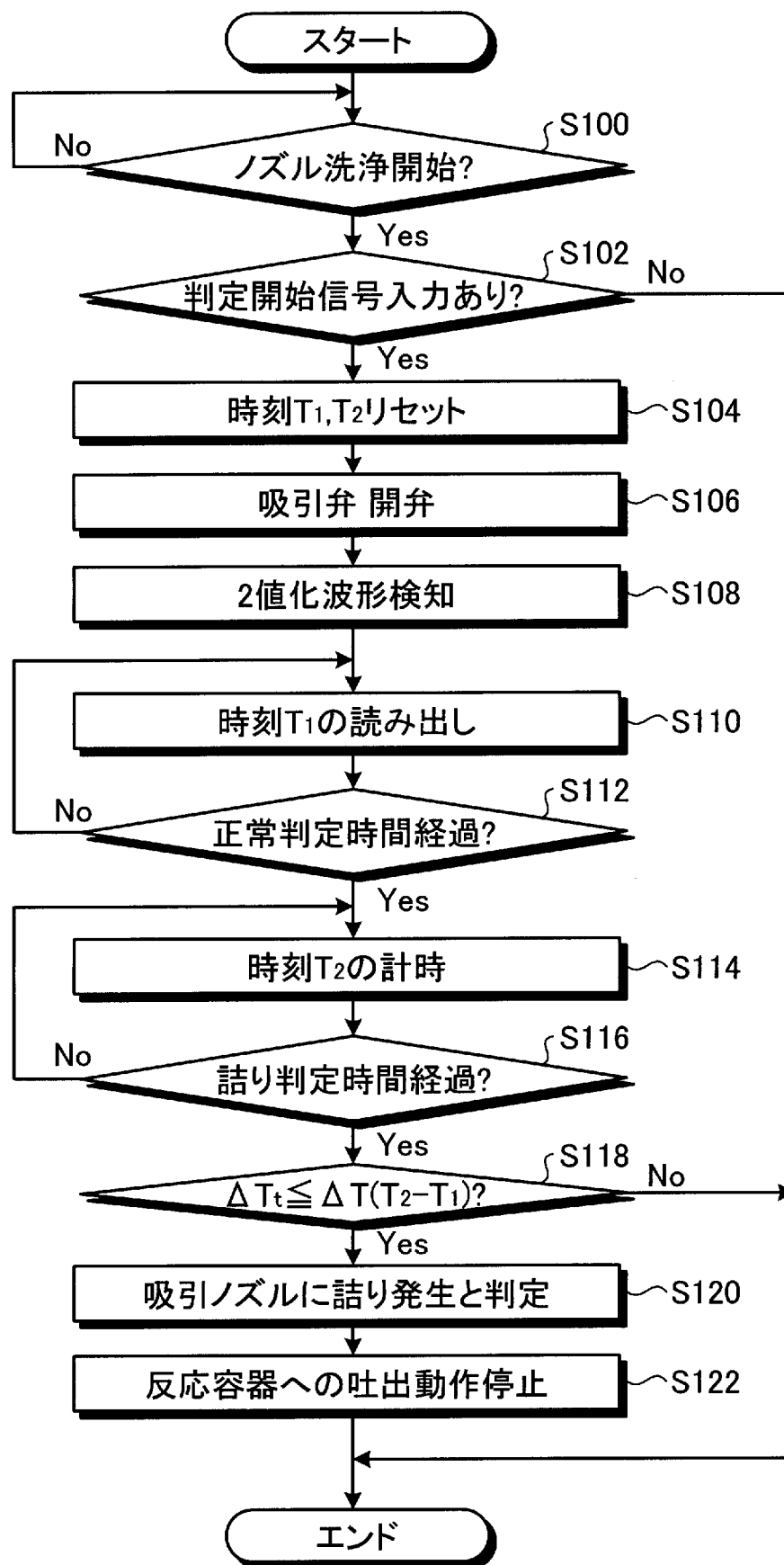
[図11]



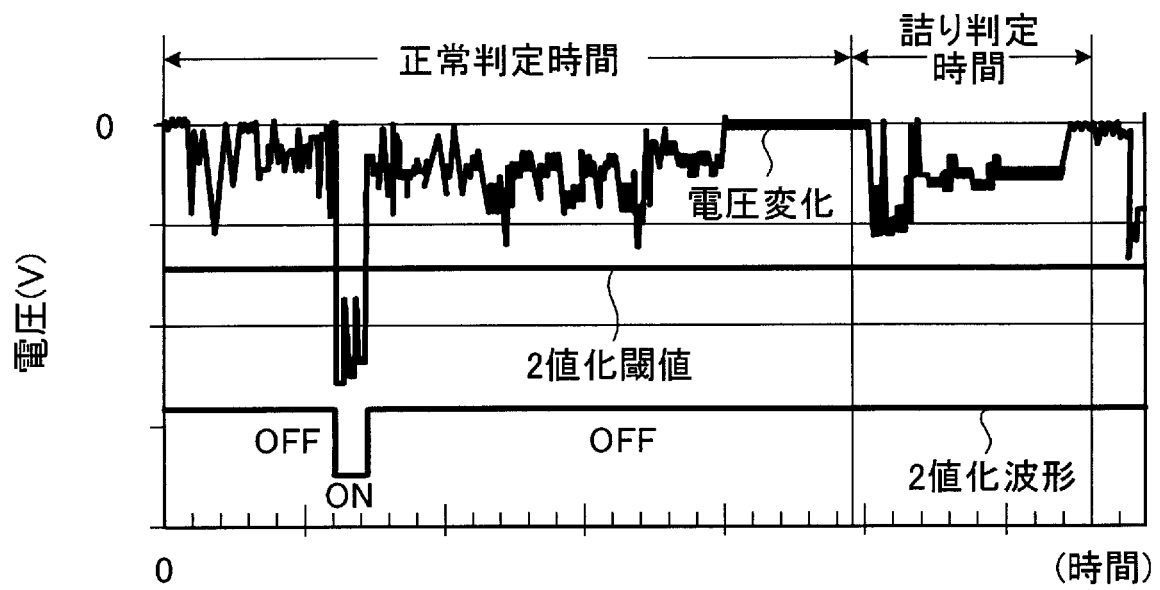
[図12]



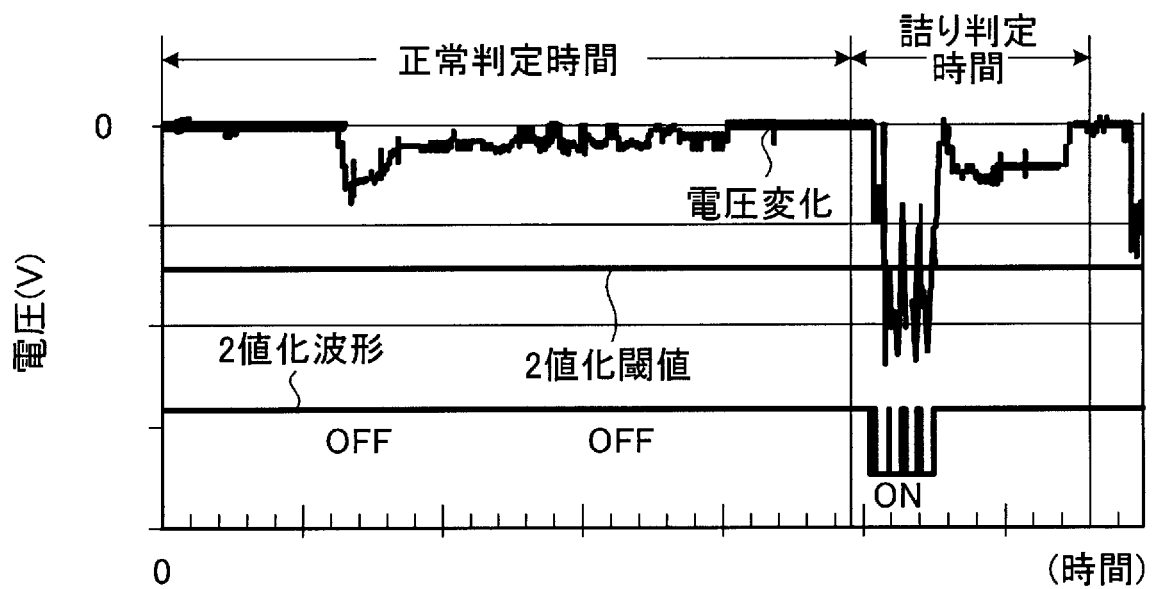
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/063033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N35/02 (2006.01) i, G01N35/10 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N35/00-35/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus (JDream2)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-230014 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 19 August, 1994 (19.08.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 5-317683 A (Tosoh Corp.), 03 December, 1993 (03.12.93), Full text; all drawings & US 5357117 A & EP 570238 A1	1-5
A	JP 6-249862 A (Daikin Industries, Ltd.), 09 September, 1994 (09.09.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 July, 2007 (20.07.07)

Date of mailing of the international search report
07 August, 2007 (07.08.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G01N35/02(2006.01)i, G01N35/10(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G01N35/00-35/10			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 7 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 7 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 7 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） JSTPlus(JDream2)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
A	JP 6-230014 A（オリンパス光学工業株式会社）1 9 9 4.0 8.1 9, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5	
A	JP 5-317683 A（東ソー株式会社）1 9 9 3.1 2.0 3, 全文、全図 & US 5357117 A & EP 570238 A1	1-5	
A	JP 6-249862 A（ダイキン工業株式会社）1 9 9 4.0 9.0 9, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5	
☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 2 0 . 0 7 . 2 0 0 7		国際調査報告の発送日 0 7 . 0 8 . 2 0 0 7	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 野田 洋平 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 2	2 J 3 2 1 0