

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年12月12日(12.12.2024)

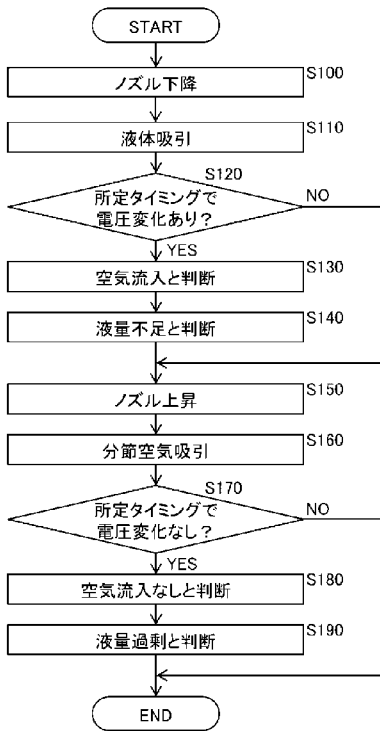


(10) 国際公開番号
WO 2024/252820 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 35/10 (2006.01) G01N 35/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/016305
- (22) 国際出願日: 2024年4月25日(25.04.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-092515 2023年6月5日(05.06.2023) JP
- (71) 出願人: 株式会社日立ハイテク
(HITACHI HIGH-TECH CORPORATION) [JP/
JP]; 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目
1 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 安カ川 真美 (YASUKAGAWA Mami);
〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目 1 7 番
1 号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP).
梅木 博也 (UMEKI Hiroya); 〒1056409 東京都
港区虎ノ門一丁目 1 7 番 1 号 株式会社
日立ハイテク内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人開知 (KAICHI IP);
〒1030022 東京都中央区日本橋室町四丁
目 3 番 1 6 号 Tokyo (JP).
- (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, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

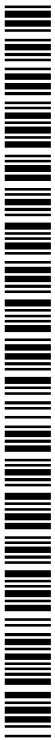
(54) Title: AUTOMATIC ANALYSIS DEVICE

(54) 発明の名称: 自動分析装置



- S100 Lower nozzle
S110 Suck liquid
S120 Is there voltage change at prescribed timing?
S130 Determine that there is inflow of air
S140 Determine that there is shortage of liquid amount
S150 Raise nozzle
S160 Suck segmentation air
S170 Is there lack of voltage change at prescribed timing?
S180 Determine that there is no inflow of air
S190 Determine that there is excess liquid amount

(57) Abstract: The present invention comprises: a nozzle that is immersed in a liquid stored in a container and sucks the liquid; a detection unit that detects inflow of air into the nozzle when sucking the liquid stored in the container; and a control unit that controls each of the insertion of the nozzle into the container, the immersion of the nozzle in the liquid, the suction of the liquid by the nozzle, and the detection of air by the detection unit. The control unit inserts the nozzle into the container to a position where the tip of the nozzle would become exposed from the liquid when the nozzle is immersed



WO 2024/252820 A1

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

in the liquid of the container and the amount of liquid necessary for analysis is sucked. Thus, an excess or a shortage of the liquid in the reaction vessel can be detected more accurately.

(57) 要約: 容器に収容された液体に浸漬して吸引するノズルと、容器に収容された液体の吸引の際のノズル内への空気の流入を検知する検知部と、ノズルの容器への挿入、液体への浸漬、ノズルによる液体の吸引、及び、検知部による空気の検知の各動作を制御する制御部とを備え、制御部は、ノズルを容器の液体に浸漬して分析に必要な量の液体を吸引した場合にノズルの先端が液体から露出する位置まで、ノズルを容器内に挿入する。これにより、反応容器内の液体の過不足をより正確に検知することができる。

明 細 書

発明の名称：自動分析装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動分析装置に関する。

背景技術

[0002] 自動分析装置は、血液や尿、その他の生物学的試料（検体）と、試料中の測定対象成分と特異的に反応する試薬とを反応させ、この反応により生成した複合体を定量的に検出することで、測定対象成分の計測から結果の出力までを自動で行うものである。例えば、免疫分析を行う自動分析装置では、分注ノズルによって検体及び試薬を反応容器に所定量分注し、混合した反応容器内の反応液をノズルで吸引して検出部へ導入し、電気化学発光などの手法により対象成分の検出を行う。

[0003] このような自動分析装置では、分注異常等によって検体と試薬が所定濃度で混合されず、反応容器内の液量に過不足が生じると、正確な分析結果の取得が困難となる場合がある。反応容器内の液量の適否を検出する自動分析装置に係る技術としては、例えば、特許文献1に記載のものが知られている。特許文献1には、液体を分注する反応容器と、前記液体を吸引するシリンジと、前記シリンジに接続された流路と、前記流路に接続されたノズルと、前記ノズルを反応容器内で移動させるノズル保持機構と、前記シリンジおよびノズル保持機構の動作を制御する制御部とを備え、反応容器内に分注された液体をシリンジによって吸引するに際し、流路内の定点を通過する液体の先端から終端までの通過時間を、予め求めておいた予測時間と比較することにより、前記反応容器内に分注された液体の液量を測定する液量測定方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-333439号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記従来技術においては、ノズルを反応容器の底の近傍まで挿入し、反応容器に收容されている液体のほぼ全量を送液する場合を想定しているため、反応容器内の液体が著しく少ない場合でなければ、液量不足を検知することができない。

[0006] 本発明は上記に鑑みてなされたものであり、反応容器内の液体の過不足をより正確に検知することができる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

[0007] 本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、容器に收容された液体に浸漬して吸引するノズルと、前記容器に收容された液体の吸引の際の前記ノズル内への空気の流入を検知する検知部と、前記ノズルの前記容器への挿入、前記液体への浸漬、前記ノズルによる前記液体の吸引、及び、前記検知部による前記空気の検知の各動作を制御する制御部とを備え、前記制御部は、前記ノズルを前記容器の液体に浸漬して分析に必要な量の液体を吸引した場合に前記ノズルの先端が前記液体から露出する位置まで、前記ノズルを前記容器内に挿入するものとする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、反応容器内の液体の過不足をより正確に検知することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]自動分析装置の全体構成を概略的に示す図である。

[図2]免疫検出機構の構成を抜き出して概略的に示す図である。

[図3]液量判定処理の内容を示すフローチャートである。

[図4]正常液量の場合における反応容器中の反応液量とノズルとの位置関係を示す図である。

[図5]正常液量の場合における検知部の様子を示す図である。

[図6]正常液量の場合における検知部の様子を示す図である。

[図7]液量不足の場合における反応容器中の反応液量とノズルとの位置関係を示す図である。

[図8]液量不足の場合における検知部の様子を示す図である。

[図9]液量過剰の場合における反応容器中の反応液量とノズルとの位置関係を示す図である。

[図10]液量過剰の場合における検知部の様子を示す図である。

[図11]正常液量、液量不足、及び、液量過剰の各場合における検出部での空気の検出状況を比較して示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。なお、本実施の形態においては、免疫分析を行う自動分析装置を例示して説明するが、これに限られず、所定の容器の溶液及び分節空気をノズルから吸引して送液する他の自動分析装置においても本発明を適用することが可能である。

[0011] 図1は、本実施の形態に係る自動分析装置の全体構成を概略的に示す図である。

[0012] 図1において、自動分析装置100は、検体ディスク102、検体分注機構104、試薬保管庫105、試薬ディスク106、試薬分注機構108、インキュベータディスク110、磁性粒子攪拌アーム112、反応容器廃棄孔113、インキュベータブロック114、反応液攪拌機構115、反応容器トレイ116、第1反応容器輸送機構117、第2反応容器輸送機構119、免疫検出機構120などを備えた分析部101と、制御部125とから概略構成されている。

[0013] 制御部125は、自動分析装置100の全体の動作を制御するものであり、例えば、ハードウェア基板とコンピュータで構成され、ハードディスクなどの記憶装置が接続されている。

[0014] 検体ディスク102には、複数の検体容器103が環状に設置されている

。検体分注の際はディスクが時計回り・反時計回りに回転し、検体分注機構 104 のアクセスポジションへ検体容器 103 を輸送する。

[0015] 検体容器 103 には、検体管理を簡便にする目的で、例えば、識別用のバーコードが張り付けられている。バーコードには、検体 ID や検体種類に関する情報が書き込まれている。検体容器 103 に付与されているバーコードはバーコードリーダで読み取る。

[0016] 検体分注機構 104 は、回転駆動機構、上下駆動機構、及び分注ノズルから構成されている。検体分注機構 104 の分注ノズルは、回転駆動機構及び上下駆動機構により検体吸引ポジションと検体吐出ポジション 118 の間を移動する。

[0017] 試薬保管庫 105 は、環状に配置された複数の試薬容器保持部 107 を有する試薬ディスク 106 を備えている。試薬保管庫 105 は、例えば、試薬性状のオンボード安定性を高めるための保冷機能を備えている。試薬ディスク 106 上の複数の試薬容器保持部 107 には、分析に用いる試薬を収容した試薬容器がそれぞれ保持されている。試薬ディスク 106 は、回転駆動機構を有しており、回転運動によって各試薬容器を円周上の所定位置へ移動させる。

[0018] 試薬分注機構 108 は、回転駆動機構、上下駆動機構、及び分注ノズルから構成されている。試薬分注機構 108 の分注ノズルは、試薬ディスク 106 上の所定の種類の試薬容器の位置へ回転及び下降し、所定の量の試薬を吸引した後、上昇し、続いて、試薬吐出ポジション 111 に回転及び下降し、試薬吐出ポジション 111 に設置された反応容器へ試薬を吐出する。

[0019] 試薬ディスク 106 上には、攪拌手段としての磁性粒子攪拌要素を有する磁性粒子攪拌アーム 112（スティラーとも称する）がセットされている。磁性粒子攪拌アーム 112 は、攪拌するべき磁性粒子溶液が入っている試薬容器の上部領域へ移動し、磁性粒子攪拌要素を下げ、磁性粒子攪拌要素を回転させることによって磁性粒子溶液を攪拌する。磁性粒子溶液内の磁性粒子が自然沈殿しないようにするために、磁性粒子攪拌アーム 112 は、試薬が

分注される直前に磁性粒子溶液を攪拌する。

- [0020] 自動分析装置100による免疫分析処理では、検体分注処理、試薬分注処理、反応処理、及び検出処理の順に処理を行う。
- [0021] 第1反応容器輸送機構117は、X軸、Y軸及びZ軸方向の駆動機構を有しており、反応容器廃棄孔113、インキュベータブロック114、反応液攪拌機構115、及び反応容器トレイ116の上方を移動する。
- [0022] 検体分注処理では、第1反応容器輸送機構117は、反応容器を反応容器トレイ116から検体吐出ポジション118へ移動させる。検体分注機構104は、検体吐出ポジション118に設置された反応容器に対し、所定の量の検体を分注する。その後、検体が吐出された反応容器は、第2反応容器輸送機構119によって試薬吐出ポジション111に移動される。なお、第2反応容器輸送機構119は回転駆動機構、上下駆動機構、及び反応容器把持機構を有し、回転軌道上に設けられた反応容器の各設置ポジション（試薬吐出ポジション111、インキュベータブロック114、反応液攪拌機構115、検体吐出ポジション118、反応液吸引ポジション121、等）に反応容器を移動させる機能を備えている。
- [0023] 試薬分注処理では、試薬分注機構108は、試薬吐出ポジション111に設置された反応容器に対し、所定の量の試薬を分注する。次いで、反応容器は第2反応容器輸送機構119によって反応液攪拌機構115に移動される。反応液攪拌後、反応容器は第1反応容器輸送機構117によってインキュベータブロック114に移動される。
- [0024] 反応処理では、検体と試薬の反応を促進する目的で適温に温調されているインキュベータブロック114において、反応プロセスが実施される。インキュベータブロック114上での検体と試薬の反応プロセスが完了すると、反応容器は第1反応容器輸送機構117によって検体吐出ポジション118に移動される。その後、反応容器は第2反応容器輸送機構119によって、免疫検出機構120の下方に設けられた反応液吸引ポジション121に移動される。

- [0025] 検出処理では、反応液は免疫検出機構120内の検出部に吸引され、測定が実施される。測定後、反応容器は第2反応容器輸送機構119によって検体吐出ポジション118に移動され、続けて第1反応容器輸送機構117によって反応容器廃棄孔113に廃棄される。
- [0026] 図2は、免疫検出機構の構成を抜き出して概略的に示す図である。
- [0027] 図2において、免疫検出機構120は、ノズル205及び上下駆動機構206からなる分注機構と、検知部202と、シリンジ203と、廃液部204とから概略構成されている。
- [0028] 分注機構は、反応容器401に收容された反応液201を検知部202に送液するためのものであり、反応容器401に挿入されるノズル205と、ノズル205を所定の高さ（例えば、反応容器401の底面からの所定の高さ）に移動可能な上下駆動機構206とを有している。なお、後に詳述するが、ノズル205は所定の高さとして、ノズル205を反応容器401の反応液201に浸漬して分析に必要な量の液体を吸引した場合にノズル205の先端が反応液201からちょうど露出する位置まで、反応容器401内に挿入される。
- [0029] シリンジ203は、送液路（管路）を介してノズル205に接続されており、その管路上に検知部202が配置されている。ノズル205が反応容器401に收容された液体である反応液201に浸漬した状態でシリンジ203が伸長することにより、ノズル205で反応液201が吸引されて、検知部202に反応液201が送液される。また、シリンジ203は、検知部202とは別に、送液路（管路）を介して廃液部204に接続されており、反応液201を吸引した状態で、図示しないバルブ等の開閉動作によって送液路の接続を廃液部204側に切り換え、シリンジ203が縮退することにより、廃液部204に反応液201が送液される。
- [0030] 検知部202は、電気化学反応により反応液201中の検出対象物質を検出可能な信号（反応シグナル）に変換するフローセルである。フローセルは、作用電極、参照電極、対向電極などの複数の電極と、電極間電圧を記録す

る記録部207とを備えている。記録部207は、電極間電圧の時系列データを記録する。フローセル内の電極上を反応液201が通過する際には、反応液201中の検出対象成分の濃度によって電極間の電圧値が変化する。この電圧値によって、反応液201中の検出対象成分を検知可能である。また、フローセル内の電極上を空気が通過する際には、反応液201が通過する場合と比較して電極間の電圧値が著しく変動する。この変動を捉えることでフローセル内への空気の流入を検知可能である。

[0031] なお、ノズル205の反応容器401への挿入動作、反応液201（液体）への浸漬動作、ノズル205による反応液201（液体）の吸引動作、及び、検知部202による検出対象成分及び空気の検知動作は、制御部125により制御される。

[0032] 以上のように構成した本実施の形態の自動分析装置100の免疫検出機構120においては、反応容器401に収容された反応液201の液量不足や液量過剰を検出する液量判定処理を実施する。

[0033] 図3は、液量判定処理の内容を示すフローチャートである。

[0034] 図3において、免疫検出機構120は、まず、ノズル205を反応容器401の底から所定の高さまで下降させ、反応容器401内に挿入する（ステップS100）。

[0035] 続いて、ノズル205による反応容器401内の液体（反応液201）の吸引を行う（ステップS110）。

[0036] 続いて、検知部202において、ノズル205による反応液201の吸引開始から所定のタイミング（予め定めた時間までの間）で空気の吸引を示す電圧の変化があったか否かを判定し（ステップS120）、判定結果がYESの場合には、空気流入と判断し（ステップS130）、その結果、液量不足と判断する（ステップS140）。

[0037] また、ステップS120での判定結果がNOの場合、又は、ステップS140の処理が終了した場合には、続いて、ノズル205を反応容器401の底から所定の高さまで上昇させる（ステップS150）。

- [0038] 続いて、ノズル205による分節空気の吸引を行う（ステップS160）。
- [0039] 続いて、検知部202において、ノズル205による分節空気の吸引開始から所定のタイミング（予め定めた時間までの間）で空気の吸引を示す電圧の変化が無かったか否かを判定し（ステップS170）、判定結果がYESの場合には、空気流入なしと判断し（ステップS180）、その結果、液量過剰と判断し（ステップS190）、処理を終了する。
- [0040] また、ステップS170での判定結果がNOの場合には、処理を終了する。
- [0041] なお、液量判定処理において、液量不足（ステップS140）と液量過剰（ステップS190）のいずれも検出されなかった場合には、液量正常であると判定する。また、液量不足（ステップS140）と液量過剰（ステップS190）の両方が検出された場合には、反応液量の過不足とは別の異常が疑われる。別の異常の一例としては、ノズル205から検出部202までの流路にリークが発生して、意図しないタイミングで空気が流入していることが考えられる。
- [0042] ここで、液量判定処理の基本原理を、反応容器401内の反応液201の正常液量、液量不足、及び、液量過剰の各場合を例示して説明する。
- [0043] 図4は、正常液量の場合における反応容器中の反応液量とノズルとの位置関係を示す図である。また、図5及び図6は、正常液量の場合における検知部の様子を示す図である。
- [0044] 図4に示すように、液量正常の場合には、反応容器401に収容された反応液201の液面は位置（A）にある。この状態で、ノズル205を所定の位置（B）、すなわち、反応容器401の底から所定の高さまで下降する（図3のステップS100）。ここで、所定の位置（B）は、ノズル205を反応容器401の反応液201に浸漬して分析に必要な量（規定量）の液体を吸引した場合にノズル205の先端が反応液201からちょうど露出する位置である。

- [0045] 次に、ノズル205によって反応液201を吸引する（図3のステップS110）。吸引後には、ノズル205の先端が反応液201からちょうど露出している。このとき、図5に示すように、所定のタイミング（規定量の反応液201が送液されて分節空気701が到達するまでの間）では、検知部202のフローセル内の電極601上には、反応液201のみが通過する。従って、正常液量であれば、空気の流入による電圧変化は生じない（図3のステップS120のNO）。
- [0046] 次に、分節空気701を吸引するため、ノズル205を所定量だけ上昇させる（図3のステップS150）。この時、ノズル205の先端が反応液に浸漬しない位置（C）までノズル205が上昇される。なお、位置（C）は、反応液201の生成量の要求精度（言い換えると、液量判定処理の要求精度）に応じて決めればよく、要求精度が高いほど位置（C）は位置（B）に近くなるように設定する。
- [0047] 次に、分節空気701を吸引する（図3のステップS160）。このとき、図6に示すように、所定のタイミング（規定量の反応液201が送液されて分節空気701が到達する時間）で、検知部202のフローセル内の電極601上を分節空気が通過する。従って、正常液量であれば、分節空気による電圧変化が生じる（図3のステップS170のNO）。
- [0048] 図7は、液量不足の場合における反応容器中の反応液量とノズルとの位置関係を示す図である。また、図8は、液量不足の場合における検知部の様子を示す図である。
- [0049] 図7に示すように、液量不足の場合には、反応容器401に収容された反応液201の液面は、正常液量の場合の位置（A）よりも下方にある。この状態で、ノズル205を所定の位置（B）、すなわち、反応容器401の底から所定の高さまで下降する（図3のステップS100）。
- [0050] 次に、ノズル205によって反応液201を吸引する（図3のステップS110）。吸引後には、ノズル205の先端が反応液201から完全に露出し、ノズル205内に分節空気以外の空気501が吸引されている。このと

き、図8に示すように、所定のタイミング（規定量の反応液201が送液されて分節空気701が到達するまでの間）で、検知部202のフローセル内の電極601上に空気501が通過する。従って、液量不足の場合、空気501の流入による電圧変化が生じる（図3のステップS120のYES）。

[0051] 次いで、分節空気701を吸引するため、ノズル205を所定量だけ上昇させる（図3のステップS150）。この時、ノズル205の先端は位置（C）まで上昇される。

[0052] 次に、分節空気701を吸引する（図3のステップS160）。このとき、図8に示すように、ノズル205内に分節空気701以外の空気501が吸引されている。従って、液量不足であれば、分節空気701による電圧変化の前に空気501による電圧変化が生じる（図3のステップS120のYES）。

[0053] 図9は、液量過剰の場合における反応容器中の反応液量とノズルとの位置関係を示す図である。また、図10は、液量過剰の場合における検知部の様子を示す図である。

[0054] 図9に示すように、液量正常の場合には、反応容器401に収容された反応液201の液面は、正常液量の場合の位置（A）よりも上方にある。この状態で、ノズル205を所定の位置（B）、すなわち、反応容器401の底から所定の高さまで下降する（図3のステップS100）。

[0055] 次に、ノズル205によって反応液201を吸引する（図3のステップS110）。吸引後には、ノズル205の先端が反応液201に浸漬している。このとき、図10に示すように、所定のタイミング（規定量の反応液201が送液されて分節空気701が到達するまでの間）では、検知部202のフローセル内の電極601上には、反応液201のみが通過する。従って、液量過剰であっても、空気の流入による電圧変化は生じない（図3のステップS120のNO）。

[0056] 次いで、分節空気701を吸引するため、ノズル205を所定量だけ上昇させる（図3のステップS150）。この時、ノズル205の先端は位置（

C) まで上昇されるが、ノズル205の先端は反応液201に浸漬している。

[0057] 次に、分節空気701を吸引する(図3のステップS160)。このとき、図10に示すように、分節空気は吸引されない(言い換えると、反応液201が吸引されてしまう)ため、所定のタイミング(規定量の反応液201が送液されて分節空気701が到達する時間)には、検知部202のフローセル内の電極601上を分節空気は通過しない。従って、液量過剰であれば、分節空気による電圧変化が生じない(図3のステップS170のYES)。

[0058] 図11は、正常液量、液量不足、及び、液量過剰の各場合における検出部での空気の検出状況を比較して示す図である。

[0059] 図11に示すように、正常液量である場合には、規定量の反応液が吸引されたときに反応液の液面位置とノズルの先端位置とが一致するので(図4、図5、図6参照)、反応液が通過している間は空気は検出されない。規定量の反応液が通過した後の分節空気の通過時にのみ空気が検出される。このような空気の検出状況である場合には、正常液量であると判定することができる。

[0060] 一方、液量不足の場合には、規定量の反応液が吸引される前に反応液の液面位置がノズルの先端位置まで下がってしまい、分節空気以外の空気が混入してしまうので(図7、図8参照)、規定量の反応液が通過する前に分節空気以外の空気が混入し、その空気が検出される。このような空気の検出状況である場合には、液量不足であると判定することができる。

[0061] また、液量過剰の場合には、規定量の反応液が吸引されたときにも反応液の液面位置がノズルの先端位置より上方で止まってしまい、ノズルの上昇によっても分節空気の吸引ができないので(図9、図10参照)、規定量の反応液が通過した後も分節空気を含む空気の混入がなく、空気の検出がなされない。このような空気の検出状況である場合には、液量過剰であると判定することができる。

[0062] 以上のように構成した本実施の形態における効果を説明する。

[0063] ノズルを反応容器の底の近傍まで挿入し、反応容器に収容されている液体のほぼ全量を送液する場合を想定しているような従来技術においては、反応容器内の液体が著しく少ない場合でなければ、液量不足を検知することができない。

[0064] これに対して、本実施の形態においては、容器（例えば、反応容器401）に収容された液体（例えば、反応液201）に浸漬して吸引するノズル205と、容器に収容された液体の吸引の際のノズル内への空気の流入を検知する検知部202と、ノズルの容器への挿入、液体への浸漬、ノズルによる液体の吸引、及び、検知部による空気の検知の各動作を制御する制御部125とを備え、制御部は、ノズルを容器の液体に浸漬して分析に必要な量の液体を吸引した場合にノズルの先端が液体から露出する位置まで、ノズルを容器内に挿入するように構成した。これにより、正常液量において規定のタイミングで検出される空気（分節空気）の、液量不足の場合における規定以外のタイミングでの検出や、液量過剰の場合における規定タイミングでの不検出のような、空気の検出状況の違いにより、反応容器内の液体の過不足をより正確に検知することができる。

[0065] <付記>

なお、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内の様々な変形例や組み合わせが含まれる。また、本発明は、上記の実施の形態で説明した全ての構成を備えるものに限定されず、その構成の一部を削除したものも含まれる。

[0066] 例えば、本実施の形態においては、複数の電極からなる電気化学フローセルを有する検知部を空気の検知手段として用いる場合を例示して説明したが、これに限られず、例えば、発光部と受光部とからなる光センサ（光学センサ）を空気の検知手段として用い、発光部から照射されて受光部で検知される光量に基づいてノズル内への空気の流入を検知したり、ノズル内の圧力を検出する圧力センサを空気の検知手段として用い、ノズル内の圧力に基づい

てノズル内への空気の流入を検知したりするように構成しても良い。

[0067] また、検出工程に限らず、予め量が規定された液体を吸引する工程であり、且つ、当該吸引流路中に空気の流入を検知する手段が備わっていれば、本発明を適用することが可能である。例えば、検体と反応させる試薬は、試薬製造時に製造設備により試薬ボトル内に規定量充填されるので、反応液吸引の例のように、試薬ボトルからの試薬吸引の際に、吸引ノズルの高さを適切に制御することで、試薬液量の過不足を検知することができる。

[0068] また、上記の各構成、機能等は、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実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。

符号の説明

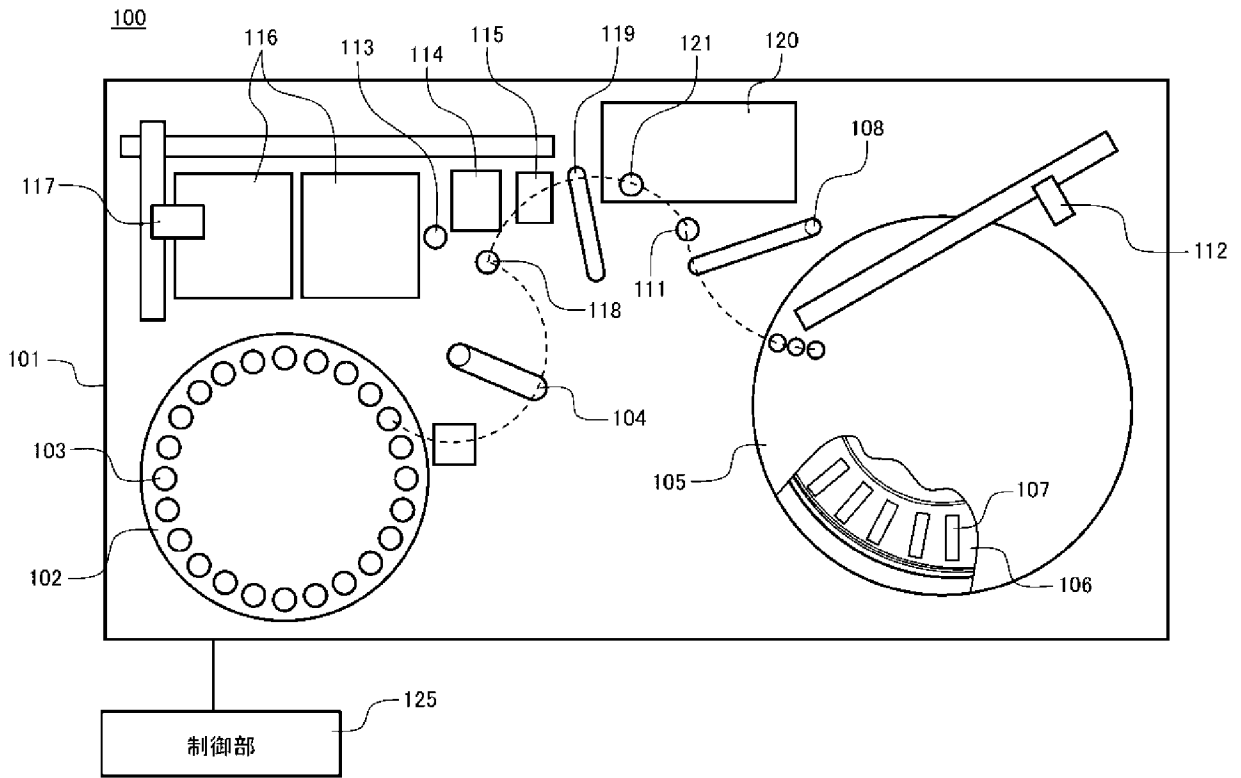
[0069] 100…自動分析装置、101…分析部、102…検体ディスク、103…検体容器、104…検体分注機構、105…試薬保管庫、106…試薬ディスク、107…試薬容器保持部、108…試薬分注機構、110…インキュベータディスク、111…試薬吐出ポジション、112…磁性粒子攪拌アーム、113…反応容器廃棄孔、114…インキュベータブロック、115…反応液攪拌機構、116…反応容器トレイ、117…第1反応容器輸送機構、118…検体吐出ポジション、119…第2反応容器輸送機構、120…免疫検出機構、121…反応液吸引ポジション、125…制御部、201…反応液、202…検知部、203…シリンジ、204…廃液部、205…ノズル、206…上下駆動機構、207…記録部、401…反応容器、501…空気、601…電極、701…分節空気

請求の範囲

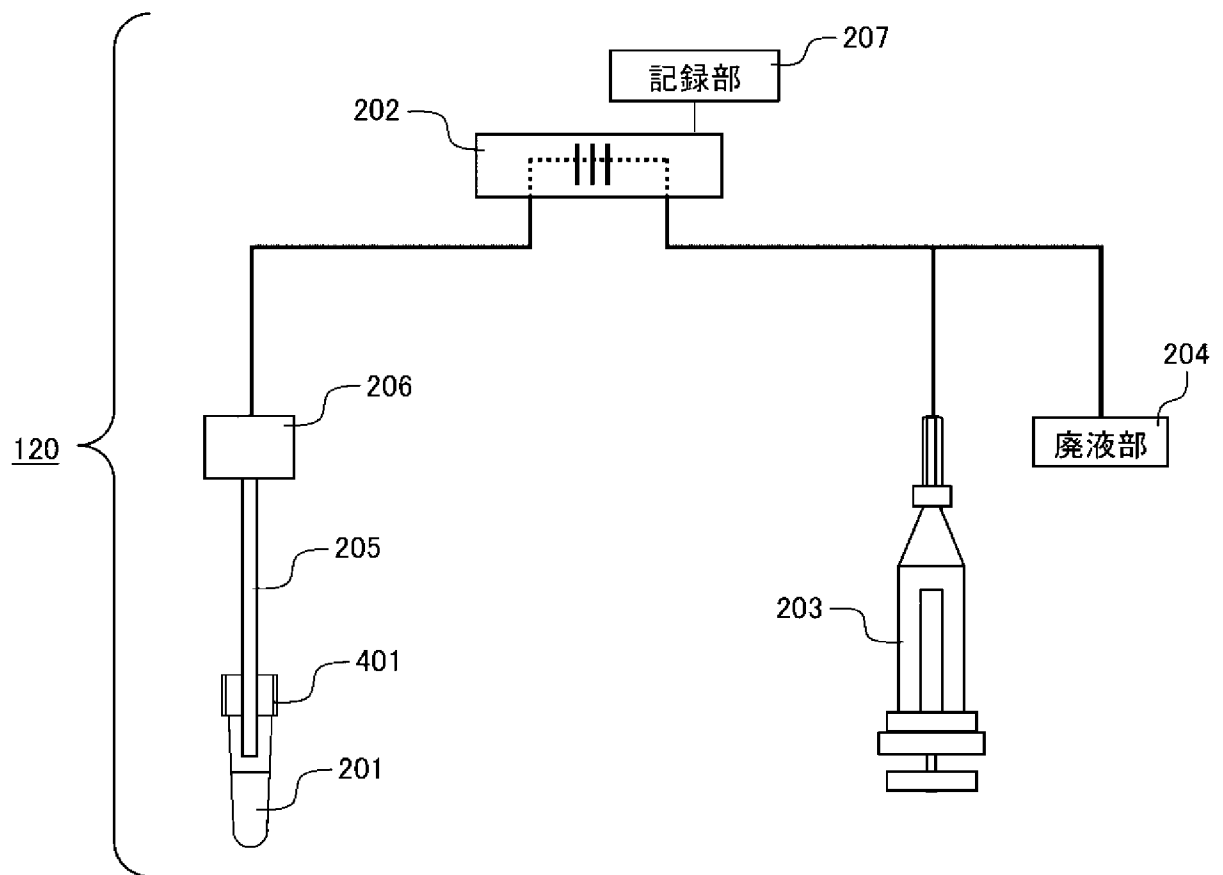
- [請求項1] 容器に収容された液体に浸漬して吸引するノズルと、
前記容器に収容された液体の吸引の際の前記ノズル内への空気の流入を検知する検知部と、
前記ノズルの前記容器への挿入、前記液体への浸漬、前記ノズルによる前記液体の吸引、及び、前記検知部による前記空気の検知の各動作を制御する制御部とを備え、
前記制御部は、前記ノズルを前記容器の液体に浸漬して分析に必要な量の液体を吸引した場合に前記ノズルの先端が前記液体から露出する位置まで、前記ノズルを前記容器内に挿入することを特徴とする自動分析装置。
- [請求項2] 請求項1記載の自動分析装置において、
前記制御部は、
前記ノズルを前記容器の液体に浸漬して分析に必要な量の液体を吸引するよりも前のタイミングで前記ノズル内への空気の流入が検知された場合に、前記容器内の液体の量が不足していると判定す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、
前記制御部は、
前記ノズルを前記容器の液体に浸漬して分析に必要な量の液体を吸引した後、前記ノズルを予め定めた高さだけ上昇させて吸引動作を行い、前記検知部が前記ノズル内への空気の流入を検知しない場合に、前記容器内の液量が過剰であると判定することを特徴とする自動分析装置。
- [請求項4] 請求項1記載の自動分析装置において、
前記検知部は、複数の電極からなるフローセルであり、前記複数の電極間の電位差に基づいて、前記ノズル内への空気の流入を検知することを特徴とする自動分析装置。

- [請求項5] 請求項 1 記載の自動分析装置において、
 前記検知部は、発光部と受光部とからなる光センサであり、前記発
 光部から照射されて前記受光部で検知される光量に基づいて、前記ノ
 ズル内への空気の流入を検知することを特徴とする自動分析装置。
- [請求項6] 請求項 1 記載の自動分析装置において、
 前記検知部は、前記ノズル内の圧力を検出する圧力センサであり、
 前記ノズル内の圧力に基づいて、前記ノズル内への空気の流入を検知
 することを特徴とする自動分析装置。

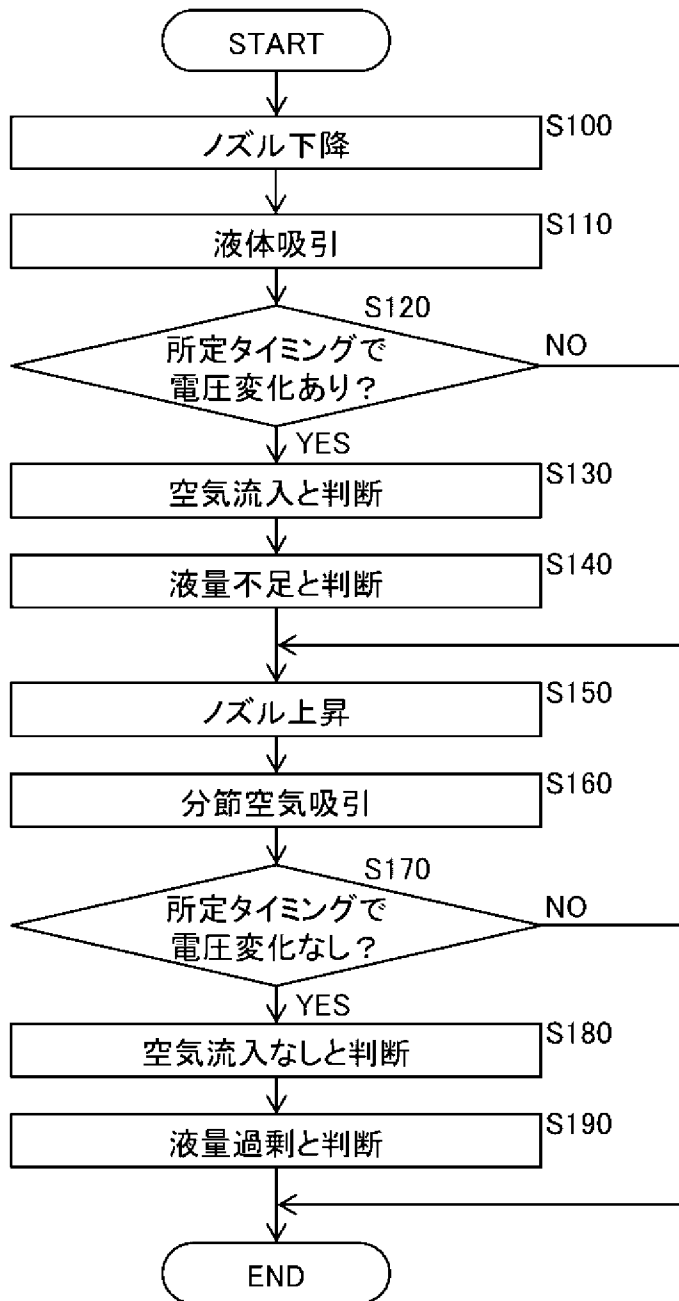
[図1]



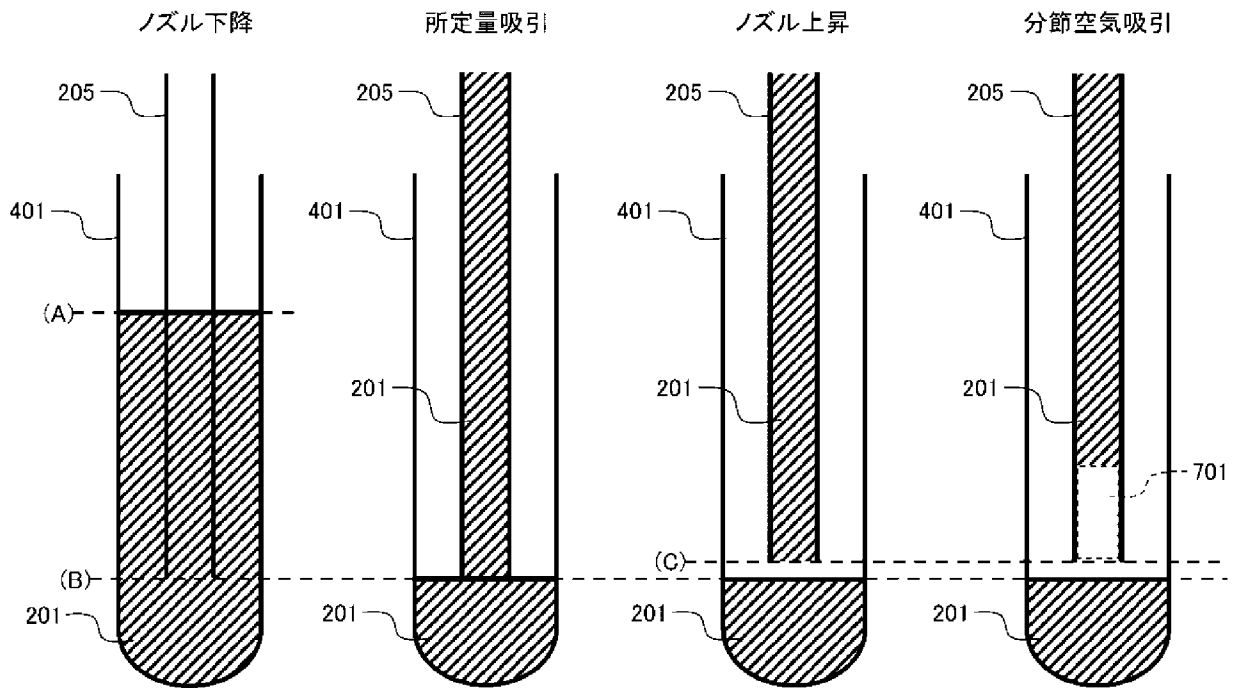
[図2]



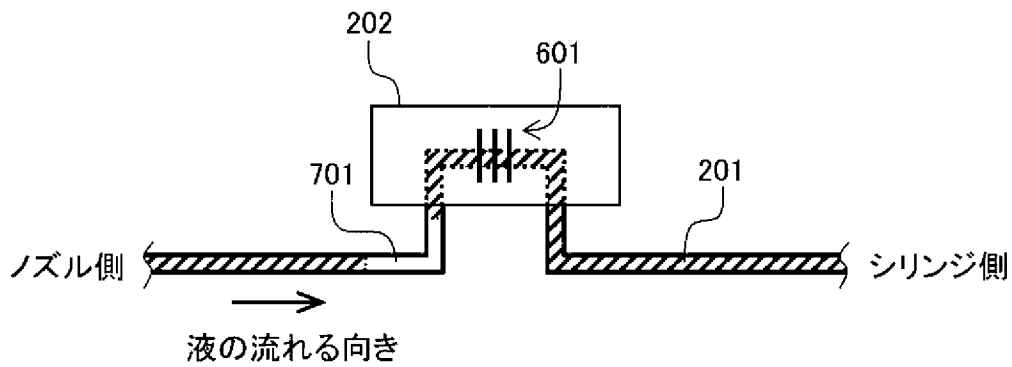
[図3]



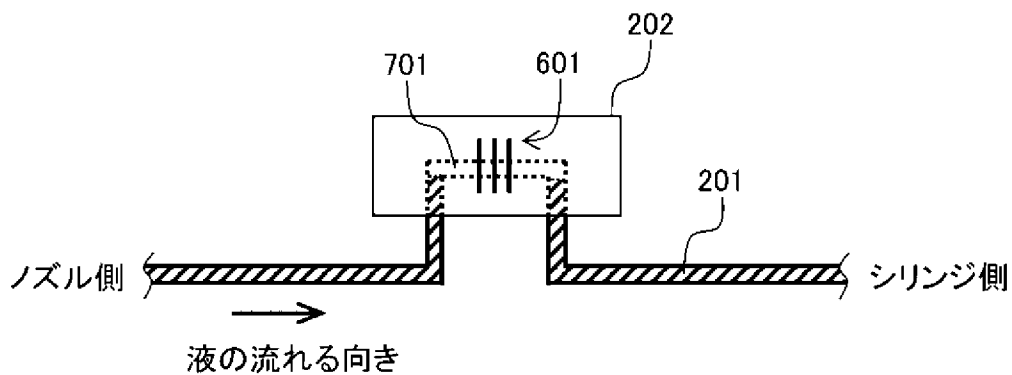
[図4]



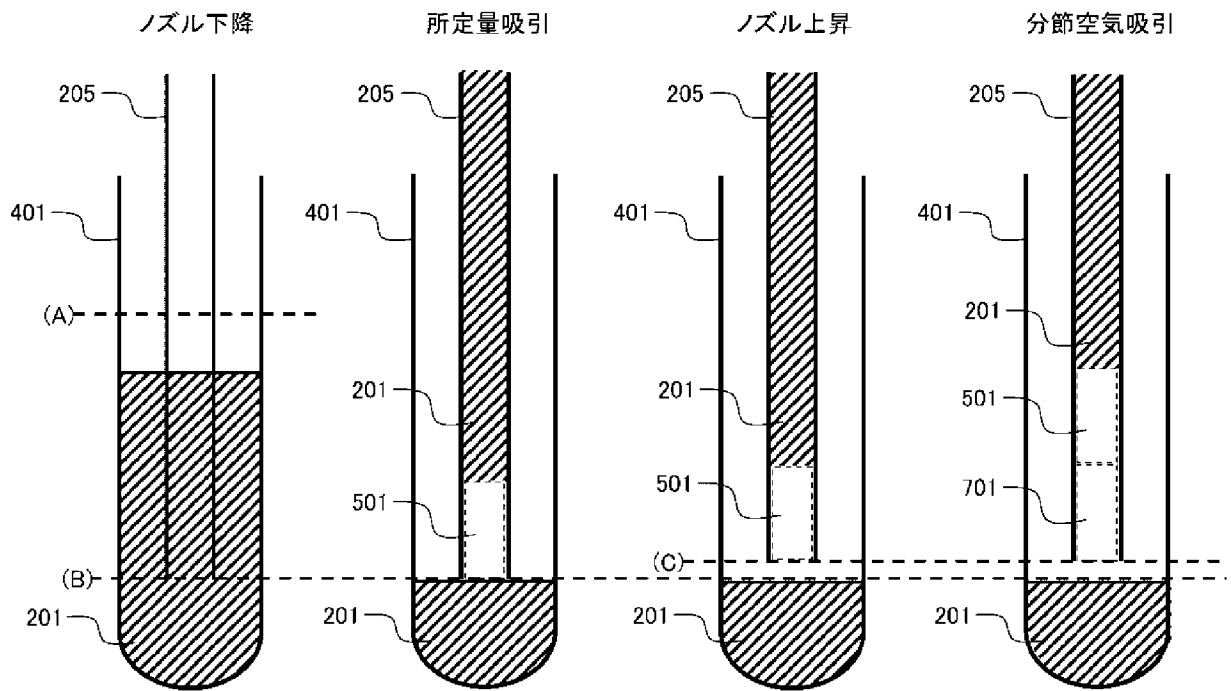
[図5]



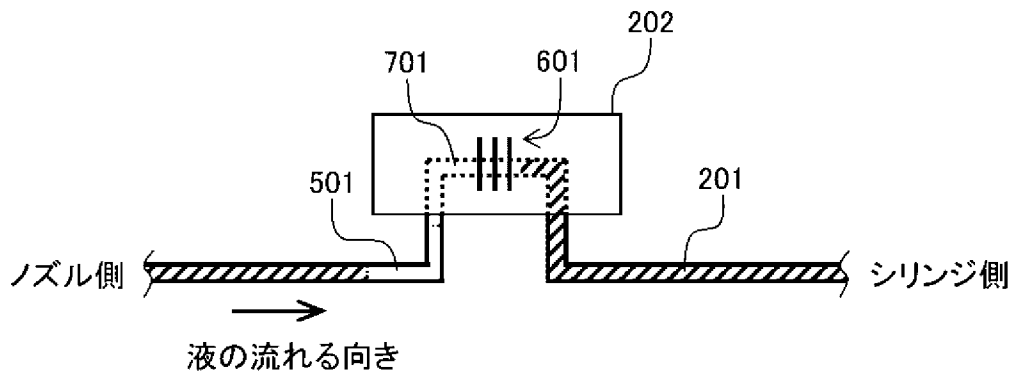
[図6]



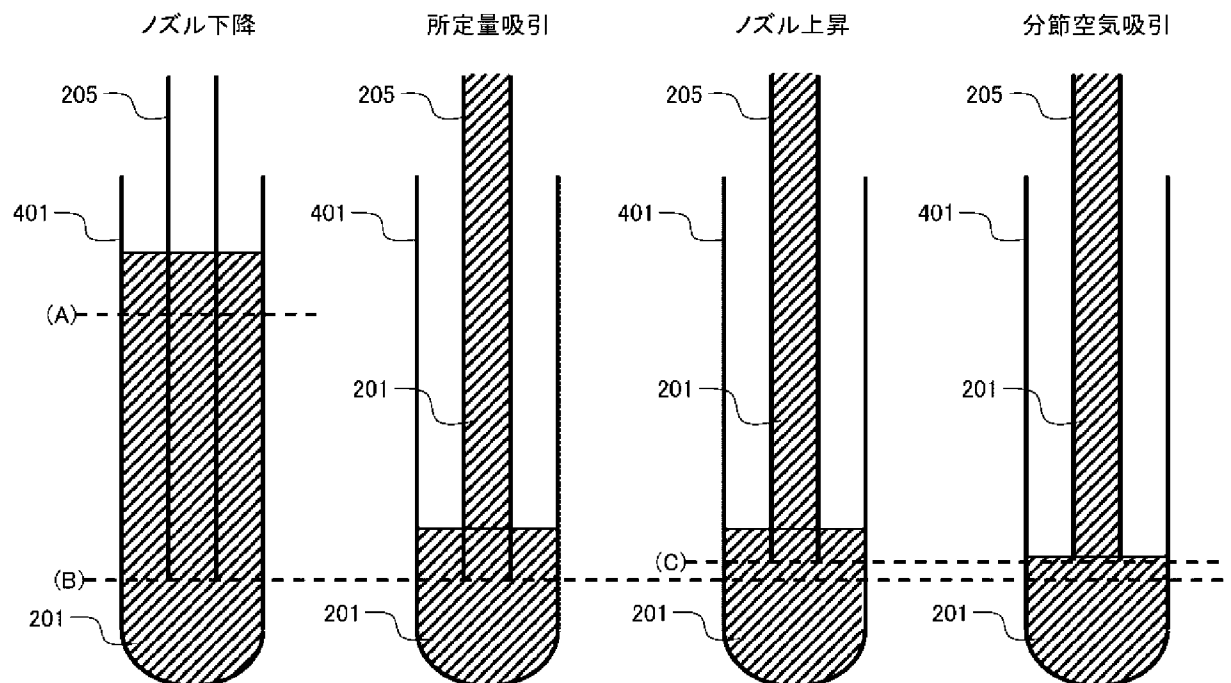
[図7]



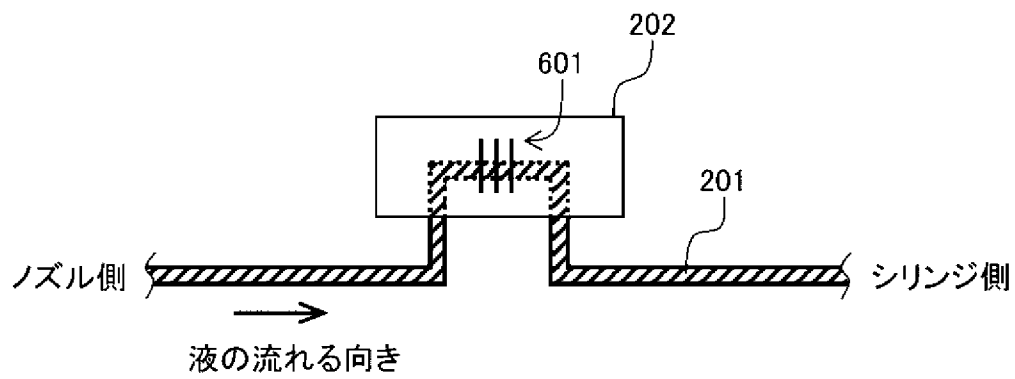
[図8]



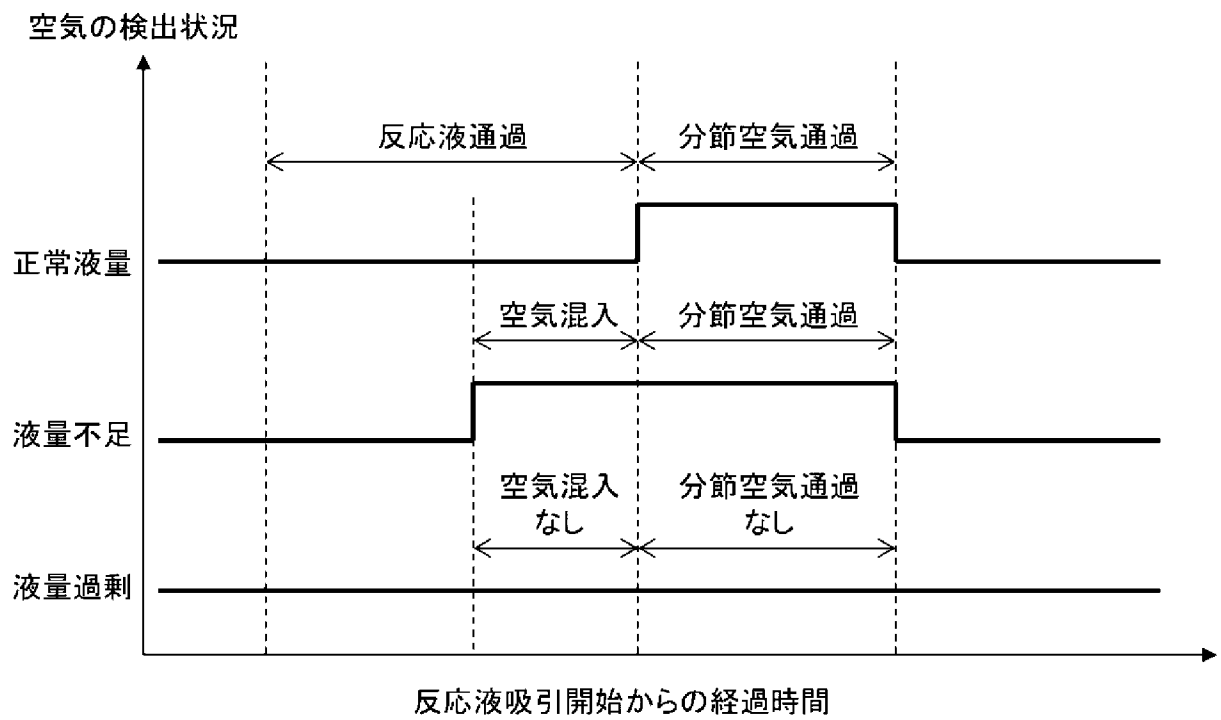
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/016305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G01N 35/10</i> (2006.01)i; <i>G01N 35/08</i> (2006.01)i FI: G01N35/10 D; G01N35/08 A		
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) G01N35/10; G01N35/08		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-10484 A (HITACHI KOKI CO., LTD.) 12 January 2006 (2006-01-12) paragraphs [0051]-[0058], fig. 6	1-6
A	JP 2010-25858 A (ALOKA CO., LTD.) 04 February 2010 (2010-02-04) paragraphs [0033]-[0035], fig. 6	1-6
A	JP 2011-158258 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) 18 August 2011 (2011-08-18) paragraphs [0017]-[0020], fig. 2-3	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 27 May 2024		Date of mailing of the international search report 11 June 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/016305

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2006-10484 A	12 January 2006	(Family: none)	
JP 2010-25858 A	04 February 2010	(Family: none)	
JP 2011-158258 A	18 August 2011	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01N 35/10(2006.01)i; G01N 35/08(2006.01)i FI: G01N35/10 D; G01N35/08 A		
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（IPC）） G01N35/10; G01N35/08 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 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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） WPI		
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 請求項の番号
A	JP 2006-10484 A（日立工機株式会社）12.01.2006（2006 - 01 - 12） 段落[0051]-[0058], [図6]	1-6
A	JP 2010-25858 A（アロカ株式会社）04.02.2010（2010 - 02 - 04） 段落[0033]-[0035], [図6]	1-6
A	JP 2011-158258 A（株式会社日立ハイテクノロジーズ）18.08.2011（2011 - 08 - 18） 段落[0017]-[0020], [図2]-[図3]	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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の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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日	
27.05.2024	11.06.2024	
名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）	
日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	寺田 祥子 2J 5266 電話番号 03-3581-1101 内線 3252	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/016305

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2006-10484 A	12.01.2006	(ファミリーなし)	
JP 2010-25858 A	04.02.2010	(ファミリーなし)	
JP 2011-158258 A	18.08.2011	(ファミリーなし)	