

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6815801号  
(P6815801)

(45) 発行日 令和3年1月20日(2021.1.20)

(24) 登録日 令和2年12月25日(2020.12.25)

(51) Int. Cl.	F 1
GO 1 N 35/02 (2006.01)	GO 1 N 35/02 B
GO 1 N 35/10 (2006.01)	GO 1 N 35/10 C
GO 1 N 35/00 (2006.01)	GO 1 N 35/00 E

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-184218 (P2016-184218)	(73) 特許権者	501387839 株式会社日立ハイテック 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号
(22) 出願日	平成28年9月21日(2016.9.21)	(74) 代理人	110001829 特許業務法人開知国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2018-48901 (P2018-48901A)	(72) 発明者	岩瀬 友一 東京都港区西新橋一丁目24番14号 株式会社日立ハイテック テクノロジーズ内
(43) 公開日	平成30年3月29日(2018.3.29)	(72) 発明者	森 高通 東京都港区西新橋一丁目24番14号 株式会社日立ハイテック テクノロジーズ内
審査請求日	令和1年6月12日(2019.6.12)	審査官	北条 弥作子

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】

分析対象の試料が収容された試料容器から分注された試料と、分析に用いる試薬を収容した試薬容器から分注された試薬と、を混合する反応容器を配置した反応ディスクと、前記試薬容器を搭載し、前記試薬容器から前記反応容器に試薬分注機構の試薬プローブによって前記試薬を分注する分注位置に搬送する試薬容器搬送部と、前記試薬容器搬送部に搭載する前の試薬容器が配置される試薬容器配置部と、前記試薬容器配置部から前記試薬容器搬送部に前記試薬容器を搬送する試薬器搬送機構と、

前記試薬容器配置部において、前記試薬容器の開口部を塞ぐキャップ部に、前記試薬分注機構の試薬プローブを挿入するための試薬プローブ挿入用の切り込みを導入するとともに、前記試薬容器の内部の試薬の液面を前記試薬プローブによる試薬の吸引を行う内側とその外側とで隔てる波立ち防止筒の外側の位置に前記試薬プローブ挿入用の切り込み以外に空気流入用の切り込みを導入するピアス機構とを備えた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、前記試薬容器搬送部は、前記試薬容器を周方向に複数並べて配置し、周方向に回転することによって前記試薬を搬送する試薬ディスクであり、前記ピアス機構は、前記試薬容器の前記キャップ部に導入された前記試薬プローブ挿入

10

20

用の切り込みよりも前記試薬ディスクの回転軸中心に近い位置に前記空気流入用の切り込みを導入することを特徴とする自動分析装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の自動分析装置において、

前記ピアス機構は、前記試薬プローブ挿入用の切り込みよりも口径の小さな前記空気流入用の切り込みを導入する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、血液や尿などの生体試料の定性・定量分析を行う自動分析装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、試薬容器を自動分析装置に設置する際にオペレータが試薬容器のキャップを開ける作業を必要としていたが、近年では試薬容器のキャップにニードルで僅かな切り込みを入れ、その切り込みに試薬プローブを挿入して試薬を吸引する方法も用いられており、試薬容器が閉栓された状態で試薬を分注することができるため、試薬と外気との接触を最小限にでき、試薬の安定性を長期に亘って向上することができる。

【0003】

このような試薬容器に関する技術として、例えば、特許文献 1（特開平 6 - 18531 号公報）には、試薬を入れた少なくとも 1 個の容器を含む試薬キットであって、底と側壁と着脱可能の蓋とを有する直方体状のケーシングと、前記ケーシングに配置した容器とから実質的になり、前記蓋が自動ピペット分配作業のために試薬容器の中味にそこを通して近接しうる開口を有し、各試薬容器が閉鎖体によって閉鎖され、前記閉鎖体が分析装置のピペット分配装置の針によって穿孔され、前記閉鎖体がまた、ピペット分配用針を外した後穿孔を再び閉じる傾向があることを特徴とする試薬キットが開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 6 - 18531 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、試薬容器のキャップにニードルで僅かな切り込みを入れて試薬プローブを挿入する場合、キャップの切り込みから試薬プローブを挿入した状態で試薬を吸引すると、試薬の吸引時に瞬間的に試薬容器内が負圧となり、試薬プローブとキャップの隙間から空気が流入する。キャップの切り込み部には、試薬プローブを抜く際に付着した試薬が存在するため、試薬プローブと切り込み部の隙間から吸入する空気によって試薬が膨らむことでキャップの切り込み部内に試薬の泡が発生してしまう。発生した泡は試薬容器内部に落下して試薬容器の波立ち防止筒内部に堆積するため、液面検知機能が泡を液面として誤検知してしまい、正確に試薬容量を管理できなくなる恐れがある。特に、試薬容器に充填された試薬の量が多い場合や、試薬ディスクの回転速度が速い場合には、試薬容器内の試薬が試薬ディスクの回転に伴う遠心力によって大きく揺れ、キャップおよびキャップに導入された切り込みに試薬が付着する恐れがあり、空気の流入経路が遮断されて試薬吸引時の試薬容器内の圧力が低下し、試薬の泡が発生してしまうことが考えられる。

40

【0006】

本発明は上記に鑑みてなされたものであり、試薬吸引時の試薬容器内の圧力低下に伴う試薬の泡の発生を抑制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】

上記目的を達成するために、本発明は、分析対象の試料が収容された試料容器から分注

50

された試料と、分析に用いる試薬を収容した試薬容器から分注された試薬と、を混合する反応容器を配置した反応ディスクと、前記試薬容器を搭載し、前記試薬容器から前記反応容器に試薬分注機構の試薬プローブによって前記試薬を分注する分注位置に搬送する試薬容器搬送部と、前記試薬容器搬送部に搭載する前の試薬容器が配置される試薬容器配置部と、前記試薬容器配置部から前記試薬容器搬送部に前記試薬容器を搬送する試薬容器搬送機構と、前記試薬容器配置部において、前記試薬容器の開口部を塞ぐキャップ部に、前記試薬分注機構の試薬プローブを挿入するための試薬プローブ挿入用の切り込みを導入するとともに、前記試薬容器の前記試薬プローブ挿入用の切り込み以外に空気流入用の切り込みを導入するピアス機構とを備えたものとする。

【発明の効果】

10

【0008】

本発明によれば、試薬吸引時の試薬容器内の圧力低下に伴う試薬の泡の発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1の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。

【図2】オートローダ機構を試薬ディスクを含む周辺構成とともに抜き出して概略的に示す図である。

【図3】試薬容器搬送機構の構成を概略的に示す図である。

【図4】試薬容器の構造を概略的に示す上面図である。

20

【図5】試薬容器の構造を概略的に示す図であり、図4におけるC1 - C1線縦断面図である。

【図6】ピアス機構の構造の一例を示す側面図である。

【図7】ピアス機構の構造の一例を示す図であり、ニードルを先端方向から見た図である。

【図8】キャップ部の構造を概略的に示す上面図である。

【図9】キャップ部の構造を概略的に示す図であり、図8におけるC2 - C2線縦断面図である。

【図10】試薬容器に導入されるプローブ挿入用の切り込みと空気流入用の切り込みの位置関係を示す図である。

30

【図11】試薬容器の試薬ディスクにおける移動中の様子を概略的に示す縦断面図である。

【図12】従来技術の試薬容器における泡発生の様子を示す図である。

【図13】従来技術の試薬容器における泡発生の様子を示す図である。

【図14】第2の実施の形態に係る試薬容器の構造を概略的に示す上面図である。

【図15】第2の実施の形態に係る試薬容器の構造を概略的に示す図であり、図14におけるC3 - C3線縦断面図である。

【図16】第2の実施の形態に係る試薬容器に導入されるプローブ挿入用の切り込みと空気流入用の切り込みの位置関係を示す図である。

【図17】第3の実施の形態に係る試薬容器の構造を概略的に示す上面図である。

40

【図18】第3の実施の形態に係る試薬容器の構造を概略的に示す図であり、図17におけるC4 - C4線縦断面図である。

【図19】空気流入用の切り込みとピアスアクセス用貫通孔の内径の関係を示す図である。

【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。

【0011】

<第1の実施の形態>

本発明の第1の実施の形態を図1～図17を参照しつつ詳細に説明する。

50

## 【 0 0 1 2 】

図 1 は、自動分析装置の全体構成を概略的に示す図である。また、図 2 は、オートローダ機構を試薬ディスクを含む周辺構成とともに抜き出して概略的に示す図である。

## 【 0 0 1 3 】

図 1 において、自動分析装置 1 0 0 は、分析対象の血液や尿などの生体試料（以下、単に試料と称する）を収容した試料容器 1 5 と、1 つ以上の試料容器 1 5 を搭載した試料ラック 1 6 と、試料ラック 1 6 を搬送する試料搬送機構 1 7 と、試料の分析に用いる試薬を収容した試薬容器 1 0 と、複数の試薬容器 1 0 を周方向に並べて搭載し、試薬容器 1 0 から反応容器 2 に試薬分注機構 7 , 8 によって試薬を分注する分注位置に搬送する試薬容器搬送部としての試薬ディスク 9 と、試薬ディスク 9 の上部に備え付けられ、試薬容器 1 0 を自動的に試薬ディスク 9 に搬送するオートローダ機構 2 0 0 と、試料と試薬とを混合して反応させる反応容器 2 と、複数の反応容器 2 を周方向に並べて配置した反応ディスク 1 と、試料搬送機構 1 7 により試料分注位置に搬送された試料容器 1 5 から反応容器 2 に試料を分注する試料分注機構 1 1 と、分注位置に搬送された試薬容器 1 0 から反応容器 2 に試薬を分注する試薬分注機構 7 , 8 と、反応容器 2 に分注された試料と試薬の混合液（反応液）を攪拌する攪拌機構 5 , 6 と、図示しない光源から反応容器 2 の反応液を介して得られる透過光を測定することにより、反応液の吸光度を測定する分光光度計 4 と、使用済みの反応容器 2 を洗浄する洗浄機構 3 と、自動分析装置 1 0 0 の全体の動作を制御する制御部 2 1 とから概略構成されている。試薬ディスク 9 は、図示しない試薬保冷库内部に設置されており、試薬保冷库内の試薬容器 1 0 の試薬を適正な温度で保存するために、試薬ディスク 9 とその上部に設置されるオートローダ機構 2 0 0 の間には図示しない試薬保冷库カバーが備え付けられている。自動分析装置 1 0 0 における分析処理においては、分光光度計 4 が混合液（反応液）の吸光度を測定し、この吸光度から試薬に応じた分析項目の所定成分の濃度等などが算出される。図 1 においては、図示の簡単のため、自動分析装置を構成する各機構と制御部 2 1 との接続を一部省略して示している。

## 【 0 0 1 4 】

試料分注機構 1 1 は、その先端を下方に向けて配置された試料プローブ 1 1 a を有しており、試料プローブ 1 1 a には、試料用ポンプ 1 9 が接続されている。試料分注機構 1 1 は、水平方向への回転動作及び上下動作が可能のように構成されており、試料プローブ 1 1 a を試料容器 1 5 に挿入して試料を吸引し、試料プローブ 1 1 a を反応容器 2 に挿入して試料を吐出することにより、試料容器 1 5 から反応容器 2 への試料の分注を行う。試料分注機構 1 1 の稼動範囲には、試料プローブ 1 1 a を洗浄液により洗浄する洗浄槽 1 3 が配置されている。

## 【 0 0 1 5 】

試薬分注機構 7 , 8 は、その先端を下方に向けて配置された試薬プローブ 7 a , 8 a を有しており、試薬プローブ 7 a , 8 a には、試薬用ポンプ 1 8 が接続されている。試薬分注機構 7 , 8 は、水平方向への回転動作及び上下動作が可能のように構成されており、試薬プローブ 7 a , 8 a を試薬容器 1 0 のキャップ部 4 0 1 に設けられた試薬プローブ挿入用の切り込み 4 0 1 a（後述）に挿入して試薬を吸引し、試薬プローブ 7 a , 8 a を反応容器 2 に挿入して試薬を吐出することにより、試薬容器 1 0 から反応容器 2 への試薬の分注を行う。試薬分注機構 7 , 8 の稼動範囲には、試薬プローブ 7 a , 8 a を洗浄液により洗浄する洗浄槽 3 2 , 3 3 が配置されている。

## 【 0 0 1 6 】

攪拌機構 5 , 6 は、水平方向への回転動作及び上下動作が可能のように構成されており、反応容器 2 に挿入することにより試料と試薬の混合液（反応液）の攪拌を行う。攪拌機構 5 , 6 の稼動範囲には、攪拌機構 5 , 6 を洗浄液により洗浄する洗浄槽 3 0 , 3 1 が配置されている。

## 【 0 0 1 7 】

洗浄機構 3 は、反応容器 2 に収容された液体を排出する手段と、反応容器 2 に洗浄液を供給する手段を有し、測定が終了した反応液を反応容器 2 から排出したあと、洗浄液によ

10

20

30

40

50

って反応容器 2 を洗浄する。洗浄機構 3 には洗浄用ポンプ 2 0 が接続されている。

【 0 0 1 8 】

図 2 において、オートローダ機構 2 0 0 は、試薬容器配置部 2 0 1 に設置された試薬容器 1 0 を試薬ディスク 9 に自動的に搬入および搬出するものであって試薬ディスク 9 上部に配置されており、試薬ディスク 9 に搭載する前の試薬容器 1 0 が配置される試薬容器配置部 2 0 1 と、試薬容器配置部 2 0 1 から試薬ディスク 9 に試薬容器 1 0 を搬送する試薬容器搬送機構 2 0 3 と、試薬容器配置部 2 0 1 を搬送する試薬容器配置部搬送機構 2 0 2 と、試薬容器搬送機構 2 0 3 を水平方向に移動するための水平駆動モータ 2 0 4 と、試薬容器搬送機構 2 0 3 に配置されたピアス機構 3 0 1 (後述) の洗浄及び感想を行うニードル洗浄槽 2 0 5 及びニードル乾燥槽 2 0 6 とを備えており、支柱 2 0 8 によって試薬ディスク 9 の上部に支持された 1 枚の金属板 2 0 7 にこれらの各機構が取り付けられた構成となっている。

10

【 0 0 1 9 】

試薬容器配置部 2 0 1 は、試薬ディスク 9 に搭載するための試薬容器 1 0 をオペレータが設置するためのものであり、複数の試薬容器 1 0 を直線状に複数配置可能な構成となっている。試薬容器配置部 2 0 1 は、試薬容器配置部搬送機構 2 0 2 に沿って水平方向(図 2 中上下方向)に動作する。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、試薬容器搬送機構の構成を概略的に示す図である。

【 0 0 2 1 】

図 3 において、試薬容器搬送機構 2 0 3 は、試薬容器配置部 2 0 1 に配置された試薬容器 1 0 を、試薬保冷库カバーに取り付けられた開閉カバー 2 1 0 を介して試薬ディスク 9 に搬送するものであり、試薬容器配置部 2 0 1 に配置された試薬容器 1 0 に切り込みを導入するピアス機構 3 0 1 と、試薬容器 1 0 を把持するグリッパ機構 3 0 2 と、上部プーリ 3 0 4 及び下部プーリ 3 0 5 に巻装されたベルト 3 0 6 を駆動することにより、ベース 3 0 7 を介してベルト 3 0 6 に接続されたピアス機構 3 0 1 及びグリッパ機構 3 0 2 を上部プーリ 3 0 4 及びベルト 3 0 6 を介して上下方向に駆動する上下駆動モータ 3 0 3 とから概略構成されている。試薬容器搬送機構 2 0 3 は、水平駆動モータ 2 0 4 により水平方向(図 2 中左右方向)に移動される。

20

【 0 0 2 2 】

図 6 及び図 7 は、ピアス機構の構造の一例を示す図であり、図 6 は側面図、図 7 はニードルを先端方向から見た図である。

30

【 0 0 2 3 】

ピアス機構 3 0 1 は、試薬容器 1 0 及びそのキャップ部 4 0 1 に、試薬プローブ 7 a , 8 a を挿入するためのプローブ挿入用の切り込み及び空気流入用の切り込み 1 0 a (後の図 1 0 参照)を導入するものであり、鋭く加工された先端部を下方に向けて突出して配置されたニードル 3 0 8 が設けられている。

【 0 0 2 4 】

図 6 及び図 7 に示すように、例えば、ニードル 3 0 8 は三角柱形状の基幹部 3 0 8 a と、その先の三角錐形状の先端部 3 0 8 b とから構成されている。なお、ニードル 3 0 8 は先端に近づくにつれて、断面積が小さくなる形状であればよく、図 6 及び図 7 に示した形状に限定されるものではない。すなわち、ニードル 3 0 8 は、プローブ挿入用の切り込みを導入する場合に先端部 3 0 8 b から基幹部 3 0 8 a まで(図 6 中の H 1 の位置まで)ニードル 3 0 8 を突き刺すことで基幹部 3 0 8 a の断面積相当の切り込みを導入できるとともに、空気流入用の切り込み 1 0 a を導入する場合に先端部 3 0 8 b のみ(図 6 中の H 2 の位置まで)を突き刺して切り込みを導入することにより、プローブ挿入用の切り込みをよりも小さい空気流入用の切り込み 1 0 a を、短い時間で導入することができる。

40

【 0 0 2 5 】

ここで、試薬容器 1 0 に導入される空気流入用の切り込み 1 0 a の大きさは、プローブ

50

挿入用の切り込みよりも小さく構成する。なぜなら、プローブ挿入用の切り込みは試薬プローブ7a, 8aを挿入可能となるだけの大きさが必要であるが、空気流入用の切り込み10aは試薬吸引時において空気の流入経路となればよいためであり、空気流入用の切り込み10aを小さくすることによって、切り込み導入にかかる時間を短くできる。

【0026】

図4及び図5は、試薬容器の構造を概略的に示す図であり、図4は上面図、図5は図4におけるC1 - C1線縦断面図である。また、図8及び図9は、キャップ部の構造を概略的に示す図であり、図8は上面図、図9は図8におけるC2 - C2線縦断面図である。

【0027】

図4及び図5において、試薬容器10は、上部に設けられた開口部を塞ぐキャップ部401と、試薬容器10の内部において開口部から底の近傍まで開口部から連続して延在するように配置された波立ち防止筒402とを有しており、その内部に試薬Raが貯留されている。波立ち防止筒402は、試薬容器10の開口部から試薬Ra内まで延在することにより、試薬Raの液面を波立ち防止筒402の内外で隔てており、波立ち防止筒402の外部で発生して試薬Raの液面を漂う泡等が波立ち防止筒402の内部の液面に侵入しないように構成されている。波立ち防止筒402の開口部付近には、泡立ち防止筒402の外部と試薬容器10の開口部とを連結する空気連結口402aが配置されており、波立ち防止筒402内外で空気は遮断されない構造となっている。キャップ部401の上部には、凹構造のプローブ挿入部401aが配置されており、ピアス機構301によって切り込みが導入されたキャップ部401のプローブ挿入部401aに試薬分注機構7, 8の試薬プローブ7a, 8aを挿入することにより、波立ち防止筒402内の位置で試薬の吸引を行う。

【0028】

図8及び図9に示すように、キャップ部401は、試薬プローブ7a, 8aを挿入するために切り込みを導入するプローブ挿入部401aの外周部に、空気流入用の切り込み10aを導入する上面部401bを有している。上面部401bは、その肉厚が他の部分に比べて薄く構成されており(肉薄処理)、ピアス機構301による切り込みの導入を易に行うことができる。なお、キャップ部401の上面部401bは、ゴム材質や耐薬品性のある軟らかい樹脂(例えばテフロン(登録商標)など)を用いる(材質変更処理)ことで切り込み動作をさらに容易に行うことができる。また、肉薄処理や材質変更処理をキャップ部401の上面部401bに施す場合、上面部401bにおけるプローブ挿入部401aの外周360度にわたって同様の処理を施すことが望ましい。すなわち、キャップはねじ切り部401cにより周方向に羅合して試薬容器10の開口部に装着されるため、キャップ部401の装着完了時のキャップ部401の方向を常に一定とすることができないが、周方向360度にわたって同様の処理を施すことで、空気流入用の切り込み10aを導入する際、常に肉薄処理および材質変更処理がなされた部分に対して切り込みを導入することが可能になる。

【0029】

図10は、試薬容器に導入されるプローブ挿入用の切り込みと空気流入用の切り込みの位置関係を示す図である。

【0030】

図10に示すように、試薬ディスク9の回転中心から、キャップ部401のプローブ挿入部401aに導入するプローブ挿入用の切り込みの位置までの距離をL1、空気流入用の切り込み10aの位置までの距離をL2とした場合、 $L2 < L1$ の関係が成り立つ位置に空気流入用の切り込み10aは導入される。なお、試薬容器10における空気流入用の切り込み10aの位置は、図10に示した位置に限られず、 $L2 < L1$ の関係が成り立つ位置であれば、キャップ部401の上面部401bに空気流入用の切り込みを導入することができる。

【0031】

以上のように構成した本実施の形態の動作を説明する。

10

20

30

40

50

## 【0032】

本実施の形態のオートローダ機構200は、オペレータが図示しないボタンを押下することで図2中下方(手前側)に移動した試薬容器配置部201に、試薬ディスク9に搭載予定の試薬容器10を設置する。そして、再度ボタンを押下することにより試薬容器配置部201は図2中上方(奥側)に移動し、試薬容器搬送機構203のピアス機構301の下方位置まで移動する。

## 【0033】

その後、試薬容器10のキャップ部401のプローブ挿入部401aの上方にピアス機構301が位置するように、試薬容器配置部201によって試薬容器10の位置が調整され、試薬容器搬送機構203の下降によってピアス機構301のニードル308が下降してキャップ部401にプローブ挿入用の切り込みが導入される。続いて、試薬容器10の空気流入用の切り込み10aを導入する位置の上方にピアス機構301が位置するように、試薬容器配置部201によって試薬容器10の位置が調整され、試薬容器搬送機構203の下降によってピアス機構301のニードル308が下降して試薬容器に空気流入用の切り込み10aが導入される。その後、ニードル308は、ニードル洗浄槽205で洗浄され、ニードル乾燥槽206で乾燥される。

10

## 【0034】

プローブ挿入用の切り込み及び空気流入用の切り込み10aの導入が終了した試薬容器10は、試薬容器配置部201によって試薬容器搬送機構203のグリッパ機構302による把持位置まで移動され、グリッパ機構302によって把持された状態で開閉カバー210を介して試薬ディスク9に搬送され搭載される。

20

## 【0035】

以上のように構成した本実施の形態の効果を図11～図13を参照しつつ説明する。

## 【0036】

図11は、本実施の形態に係る試薬容器の試薬ディスクにおける移動中の様子を概略的に示す縦断面図である。また、図12及び図13は、従来技術の試薬容器における泡発生の様子を示す図である。

## 【0037】

従来、試薬容器を自動分析装置に設置する際にオペレータが試薬容器のキャップを開ける作業を必要としていたが、近年では試薬容器のキャップにニードルで僅かな切り込みを入れ、その切り込みに試薬プローブを挿入して試薬を吸引する方法も用いられており、試薬容器が閉栓された状態で試薬を分注することができるため、試薬と外気との接触を最小限にでき、試薬の安定性を長期に亘って向上することができる。

30

## 【0038】

しかしながら、図12及び図13に示すように、試薬容器10Aのキャップ部401にニードルで僅かな切り込みを入れて試薬プローブ7a, 8aを挿入する場合、キャップ部401の切り込みから試薬プローブ7a, 8aを挿入した状態で試薬を吸引すると、試薬の吸引時に瞬間的に試薬容器10A内が負圧となり、試薬プローブ7a, 8aとキャップ部401の隙間から空気が流入する。キャップ部401の切り込み部には、試薬プローブ7a, 8aを抜く際に付着した試薬が存在するため、試薬プローブ7a, 8aと切り込み部の隙間から吸入する空気によって試薬が膨らむことでキャップ部401の切り込み部内に試薬の泡Baが発生してしまう。発生した泡Baは試薬容器10A内部に落下して試薬容器10Aの波立ち防止筒402内部に堆積するため、液面検知機能が泡を液面として誤検知してしまい、正確に試薬容量を管理できなくなる恐れがある。特に、試薬容器10Aに充填された試薬の量が多い場合や、試薬ディスク9の回転速度が速い場合には、試薬容器10A内の試薬が試薬ディスク9の回転に伴う遠心力によって大きく揺れ、キャップ部401およびキャップに導入された切り込みに試薬が付着する恐れがあり、空気の流入経路が遮断されて試薬吸引時の試薬容器10A内の圧力が低下し、試薬の泡Baが発生してしまうことが考えられる。

40

## 【0039】

50

これに対して本実施の形態においては、分析対象の試料が収容された試料容器 15 から分注された試料と、分析に用いる試薬を収容した試薬容器 10 から分注された試薬と、を混合する反応容器 2 を配置した反応ディスク 1 と、試薬容器 10 を搭載し、試薬容器 10 から反応容器 2 に試薬分注機構 7, 8 の試薬プローブ 7a, 8a によって試薬を分注する分注位置に搬送する試薬容器搬送部としての試薬ディスク 9 と、試薬ディスク 9 に搭載する前の試薬容器 10 が配置される試薬容器配置部 201 と、試薬容器配置部 201 から試薬ディスク 9 に試薬容器 10 を搬送する試薬容器搬送機構 203 と、試薬容器配置部 201 において、試薬容器 10 の開口部を塞ぐキャップ部 401 に試薬分注機構 7, 8 の試薬プローブ 7a, 8a を挿入するための試薬プローブ挿入用の切り込みを導入するとともに、試薬容器 10 の試薬プローブ挿入用の切り込み以外に空気流入用の切り込み 10a を導入するピアス機構とを備えるように構成したので、試薬吸引時に空気流入用の切り込みを介して試薬容器 10 の内部に空気が流入し、試薬吸引時の試薬容器内の圧力低下に伴う試薬の泡の発生を抑制することができる。

10

#### 【0040】

また、図 10 に示すように、試薬容器 10 に収容する試薬の充填量を増加した場合、試薬容器 10 内の液面は高くなり、キャップ部 401 と液面との距離が近くなるため、試薬ディスク 9 の回転に伴う遠心力により、試薬容器 10 内の試薬が試薬容器 10 上面およびキャップ部 401 まで到達する可能性がある。試薬容器 10 は、試薬ディスク 9 への設置以降は試薬ディスク 9 の回転動作により移動する。このとき、試薬ディスク 9 の回転により、試薬容器 10 内の試薬 R a は、遠心力により回転中心からみて外側に偏る。これにより、キャップ部 401 およびキャップ位置よりも回転中心から遠い位置にある試薬容器 10 上面は、試薬の付着のリスクが高い。

20

#### 【0041】

これに対して本実施の形態においては、試薬ディスク 9 が回転した場合にも試薬が付着しない位置に空気流入用の切り込みを設けるように構成した。すなわち、試薬ディスク 9 の回転中心から、キャップ部 401 のプローブ挿入部 401a に導入するプローブ挿入用の切り込みの位置までの距離を L1、空気流入用の切り込み 10a の位置までの距離を L2 とした場合、L2 > L1 の関係が成り立つ位置に空気流入用の切り込み 10a を導入するように構成したので、試薬の充填量が多い場合においても、試薬吸引時の試薬容器内の圧力低下に伴う試薬の泡の発生を抑制することができる。

30

#### 【0042】

< 第 2 の実施の形態 >

本発明の第 2 の実施の形態を図 14 ~ 図 16 を参照しつつ説明する。

#### 【0043】

本実施の形態は、複数種類の試薬を収容した試薬容器を用いる場合を示すものである。

#### 【0044】

図 14 は及び図 15 は、本実施の形態に係る試薬容器の構造を概略的に示す図であり、図 14 は上面図、図 15 は図 14 における C3 - C3 線縦断面図である。図中、第 1 の実施の形態と同様の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

#### 【0045】

図 14 及び図 15 において、試薬容器 10B は、同様の形状を有する 2 つの試薬容器が連結した構造を有しており、それぞれ、上部に設けられた開口部を塞ぐキャップ部 401 と、試薬容器 10B の内部において開口部から底の近傍まで開口部から連続して延在するように配置された波立ち防止筒 402 とを有し、その内部に試薬 R b, R c が貯留されている。波立ち防止筒 402 は、試薬容器 10B の開口部から試薬 R b, R c 内まで延在することにより、試薬 R b, R c の液面を波立ち防止筒 402 の内外で隔てており、波立ち防止筒 402 の外部で発生して試薬 R b, R c の液面を漂う泡等が波立ち防止筒 402 の内部の液面に侵入しないように構成されている。波立ち防止筒 402 の開口部付近には、泡立ち防止筒 402 の外部と試薬容器 10B の開口部とを連結する空気連結口 402a が配置されており、波立ち防止筒 402 内外で空気は遮断されない構造となっている。キャ

40

50

ップ部401の上部には、凹構造のプローブ挿入部401aが配置されており、ピアス機構301によって切り込みが導入されたキャップ部401のプローブ挿入部401aに試薬分注機構7,8の試薬プローブ7a,8aを挿入することにより、波立ち防止筒402内の位置で試薬の吸引を行う。

【0046】

図16は、本実施の形態に係る試薬容器に導入されるプローブ挿入用の切り込みと空気流入用の切り込みの位置関係を示す図である。

【0047】

図16に示すように、試薬ディスク9の回転中心から、キャップ部401のプローブ挿入部401aに導入するプローブ挿入用の切り込みの位置までの距離をL3, L5、空気流入用の切り込み10aの位置までの距離をL4, L6とした場合、試薬容器10Bを構成する複数の試薬容器のそれぞれにおいて、L3 L4およびL5 L6の関係が成り立つ位置に空気流入用の切り込み10aは導入される。なお、試薬容器10Bにおける空気流入用の切り込み10aの位置は、図16に示した位置に限られず、L3 L4およびL5 L6の関係が成り立つ位置であれば、キャップ部401の上面部401bに空気流入用の切り込みを導入することができる。

10

【0048】

その他の構成は第1の実施の形態と同様である。

【0049】

以上のように構成した本実施の形態においても第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

20

【0050】

<第3の実施の形態>

第3の実施の形態を図17及び図18を参照しつつ説明する。

【0051】

本実施の形態は、試薬容器に試薬容器蓋を取り付けた場合を示すものである。

【0052】

図17及び図18は、本実施の形態に係る試薬容器の構造を概略的に示す図であり、図17は上面図、図18は図17におけるC4-C4線縦断面図である。また、図19は、空気流入用の切り込みとピアスアクセス用貫通孔の内径の関係を示す図である。図中、第1の実施の形態と同様の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

30

【0053】

図17及び図18において、試薬容器10Cは、上部に設けられた開口部を塞ぐキャップ部401と、試薬容器10Cの内部において開口部から底の近傍まで開口部から連続して延在するように配置された波立ち防止筒402とを有し、その内部に試薬Ra, Rcが貯留されている。波立ち防止筒402は、試薬容器10Cの開口部から試薬Ra内まで延在することにより、試薬Raの液面を波立ち防止筒402の内外で隔てており、波立ち防止筒402の外部で発生して試薬Raの液面を漂う泡等が波立ち防止筒402の内部の液面に侵入しないように構成されている。波立ち防止筒402の開口部付近には、泡立ち防止筒402の外部と試薬容器10Cの開口部とを連結する空気連結口402aが配置されており、波立ち防止筒402内外で空気は遮断されない構造となっている。キャップ部401の上部には、凹構造のプローブ挿入部401aが配置されており、ピアス機構301によって切り込みが導入されたキャップ部401のプローブ挿入部401aに試薬分注機構7,8の試薬プローブ7a,8aを挿入することにより、波立ち防止筒402内の位置で試薬の吸引を行う。

40

【0054】

試薬容器10Cの上部には、キャップ部401の上面高さに沿うような上面形状を有し、かつ、試薬容器10Cの上面全体を覆うように試薬容器蓋403が配置されており、試薬容器蓋403によって試薬容器10Cの開口部およびキャップ部401による上方への凸形状が解消されて、試薬容器10Cの上部が平坦に形成される。

50

## 【 0 0 5 5 】

試薬容器蓋 4 0 3 には、ピアス機構 3 0 1 が試薬容器 1 0 C の試薬容器の貯留空間にアクセスして空気流入用の切り込みを導入するためのピアスアクセス用貫通孔 4 0 3 a が設けられている。ピアスアクセス用貫通孔 4 0 3 a は、試薬容器 1 0 C の空気流入用の切り込み 1 0 a の導入部の真上に配置されており、ピアス機構 3 0 1 の外径を  $r_1$  とし、ピアスアクセス用貫通孔 4 0 3 a の径を  $r_2$  とした場合、 $r_1 < r_2$  の関係が成り立つように形成されている（図 1 9 参照）。

## 【 0 0 5 6 】

その他の構成は第 1 の実施の形態と同様である。

## 【 0 0 5 7 】

以上のように構成した本実施の形態においても第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

## 【 0 0 5 8 】

なお、本発明は上記した各実施の形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施の形態は本願発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

## 【 0 0 5 9 】

例えば、上記実施の形態においては、試薬容器 1 0 を周方向に複数並べて配置するタイプの試薬ディスク 9 を例示して示したが、これに限られず、例えば、試薬容器 1 0 を X - Y 方向（水平方向）に整列させて配置するタイプを用いてもよい。

## 【 0 0 6 0 】

また、キャップ部 4 0 1 に対するプローブ挿入用の切り込みを導入するためのニードルと、試薬容器 1 0 に対する空気流入用の切り込みを導入するためのニードルを相対位置を固定して用い、プローブ挿入用の切り込みと空気流入用の切り込みとを同時に導入するように構成してもよい。この場合においては、切り込み導入動作を複数回に分けて実施する必要が無く、短時間で切り込み導入動作を完了できる。

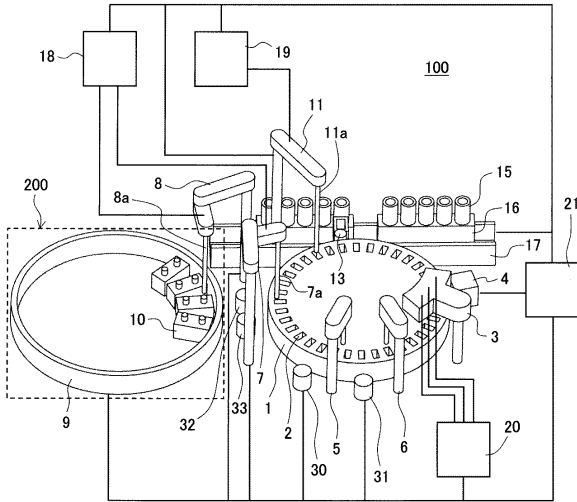
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 1 】

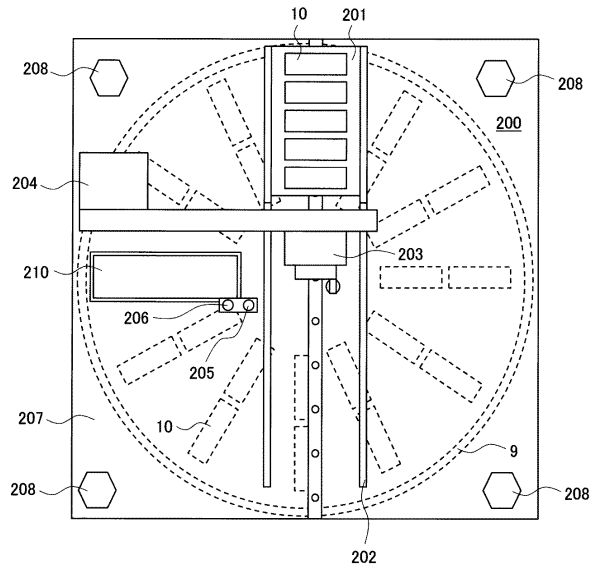
- |                          |        |    |
|--------------------------|--------|----|
| 1                        | 反応ディスク |    |
| 2                        | 反応容器   | 30 |
| 3                        | 洗浄機構   |    |
| 4                        | 分光光度計  |    |
| 5                        | 攪拌機構   |    |
| 6                        | 攪拌機構   |    |
| 7, 8                     | 試薬分注機構 |    |
| 7 a, 8 a                 | 試薬プローブ |    |
| 9                        | 試薬ディスク |    |
| 1 0, 1 0 A, 1 0 B, 1 0 C | 試薬容器   |    |
| 1 1                      | 試料分注機構 |    |
| 1 1 a                    | 試料プローブ | 40 |
| 1 3                      | 洗浄槽    |    |
| 1 5                      | 試料容器   |    |
| 1 6                      | 試料ラック  |    |
| 1 7                      | 試料搬送機構 |    |
| 1 8                      | 試薬用ポンプ |    |
| 1 9                      | 試料用ポンプ |    |
| 2 0                      | 洗浄用ポンプ |    |
| 2 1                      | 制御部    |    |
| 3 0, 3 1, 3 2, 3 3       | 洗浄槽    |    |
| 1 0 0                    | 自動分析装置 | 50 |

2 0 0	オートローダ機構	
2 0 1	試薬容器配置部	
2 0 2	試薬容器配置部搬送機構	
2 0 3	試薬容器搬送機構	
2 0 4	水平駆動モータ	
2 0 5	ニードル洗浄槽	
2 0 6	ニードル乾燥槽	
2 0 7	金属板	
2 0 8	支柱	
2 1 0	開閉カバー	10
3 0 1	ピアス機構	
3 0 2	グリッパ機構	
3 0 3	上下駆動モータ	
3 0 4	上部プーリ	
3 0 5	下部プーリ	
3 0 6	ベルト	
3 0 7	ベース	
3 0 8	ニードル	
3 0 8 a	基幹部	
3 0 8 b	先端部	20
4 0 1	キャップ部	
4 0 1 a	プローブ挿入部	
4 0 1 b	上面部	
4 0 1 c	キャップはねじ切り部	
4 0 2	波立ち防止筒	
4 0 2 a	空気連結口	
4 0 3	試薬容器蓋	
4 0 3 a	ピアスアクセス用貫通孔	

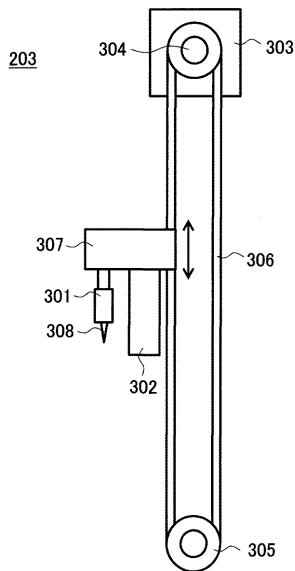
【図1】



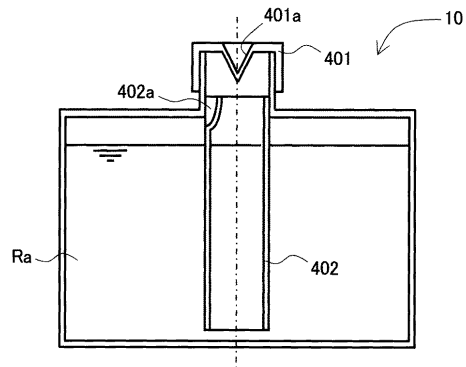
【図2】



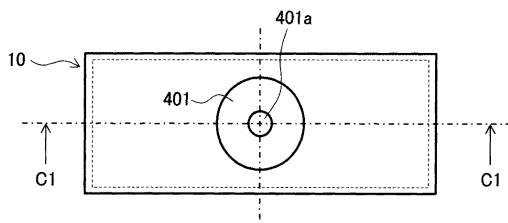
【図3】



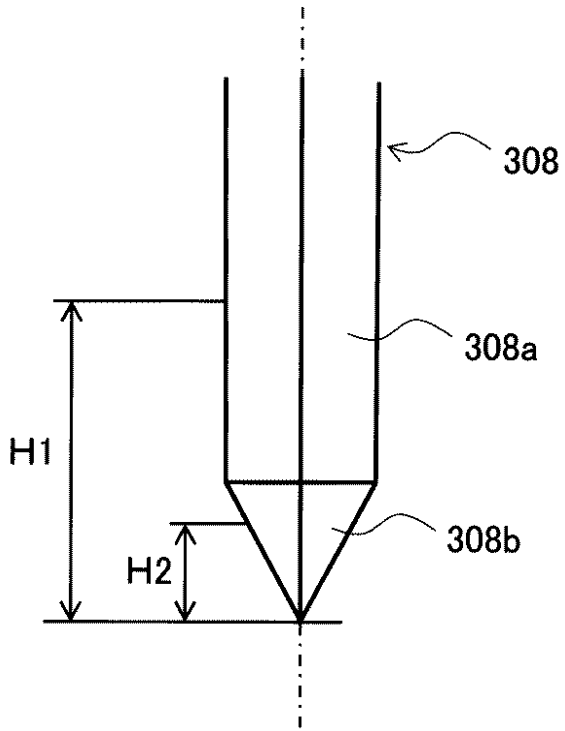
【図5】



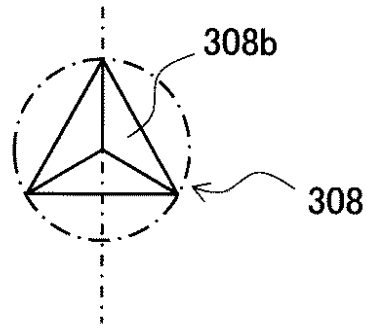
【図4】



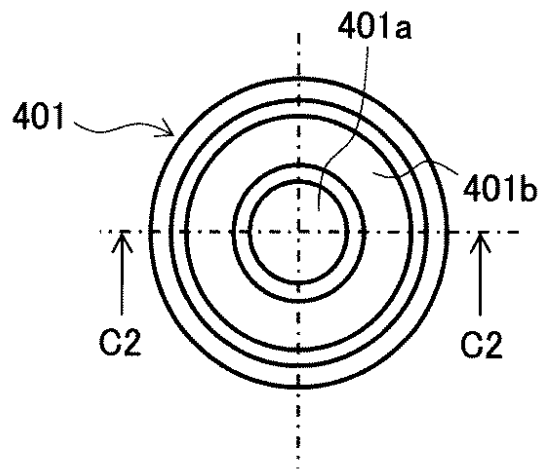
【図6】



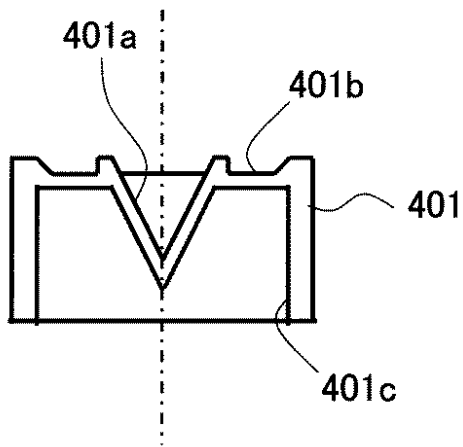
【図7】



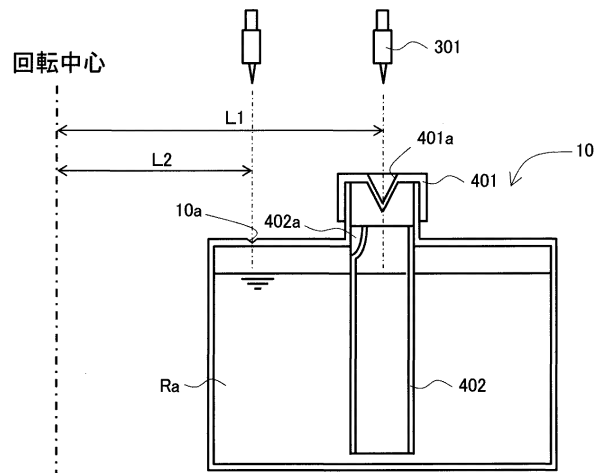
【図8】



【図9】

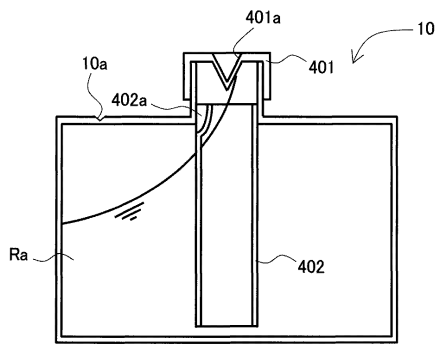


【図10】

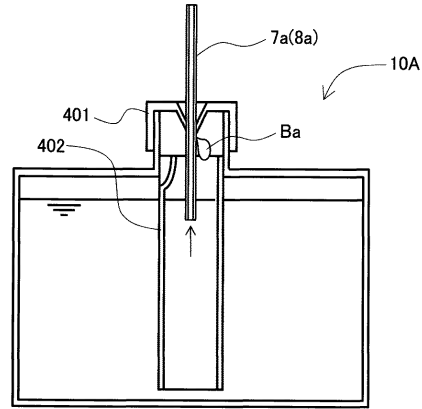


【図11】

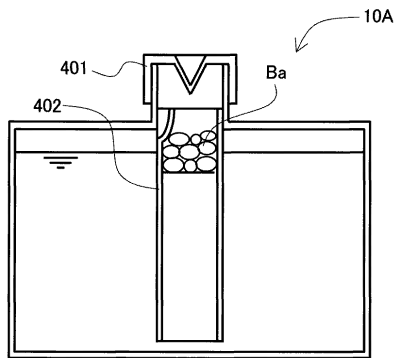
回転中心



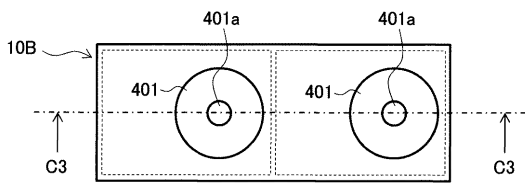
【図12】



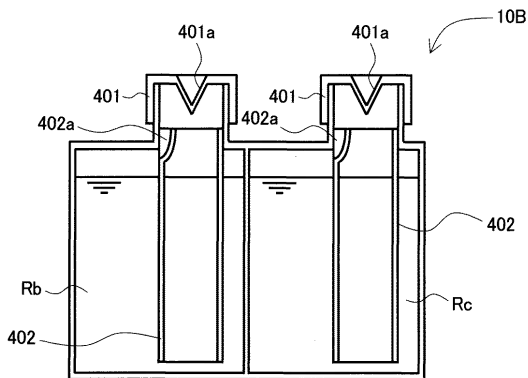
【図13】



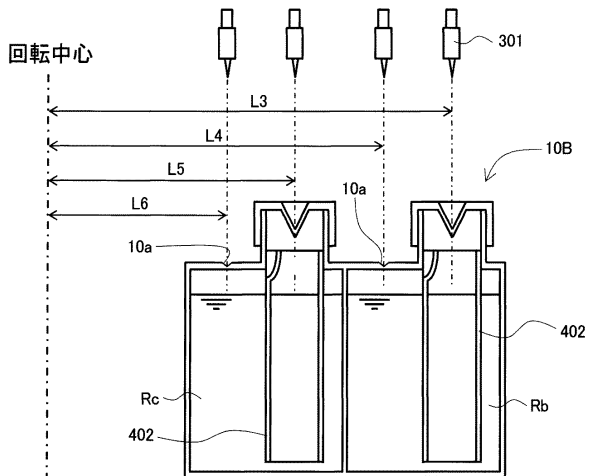
【図14】



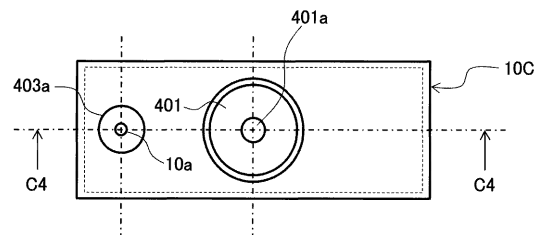
【図15】



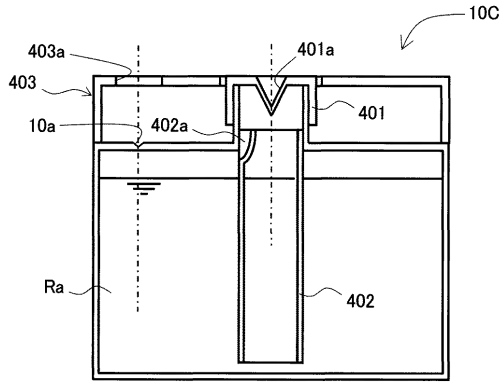
【図16】



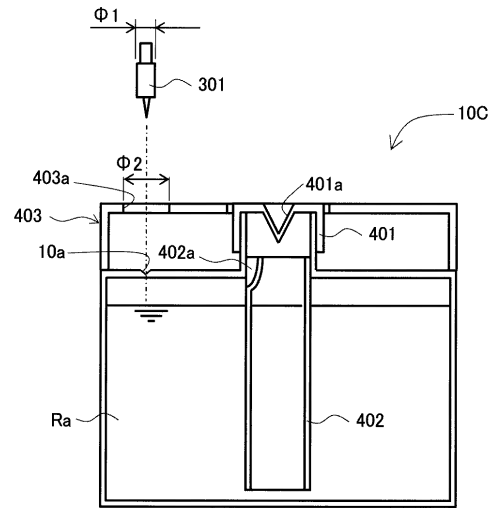
【図17】



【 図 18 】



【 図 19 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2016/143478(WO, A1)  
特開2008-014638(JP, A)  
特開2016-080558(JP, A)  
特開2006-329940(JP, A)  
特開2007-183140(JP, A)  
国際公開第2014/069376(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01N35/00~35/10