(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
2023年2月23日(23.02.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/021791 A1

(51) 国際特許分類:
*G01N 35/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/019282

(22) 国際出願日： 2022年4月28日(28.04.2022)

(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 2021-133247 2021年8月18日(18.08.2021) JP

(71) 出願人: 株 式 会 社 島 津 製 作 所 (**SHIMADZU CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 古 田 哲 朗 (**FURUTA, Tetsuro**); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町１番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).

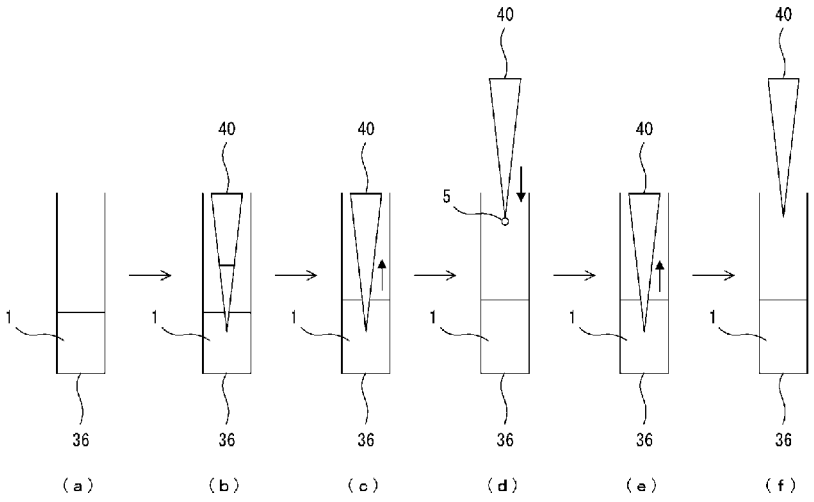
(74) 代理人: 吉 本 力 (**YOSHIMOTO, Tsutomu**); 〒5410059 大阪府大阪市中央区博労町３丁目４－１５ＭＥＬＯＮ国際特許事務所 Osaka (JP).

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) **Title:** PREPROCESSING DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING SAME

(54) 発明の名称： 前処理装置及びその制御方法




(57) **Abstract:** A preprocessing device 12 comprises a tip attachment/removal part 48b that a tip 40 can be attached to and removed from. After drawing into the tip 40 a liquid to be used in the preprocessing, the preprocessing device 12 carries out a dispensing operation by discharging the liquid to a discharging destination. A dispensing processing unit 302 causes the liquid that has been drawn into the tip 40 to be discharged to the discharging destination. After the liquid has been discharged to the discharging destination by the dispensing processing unit 302, a tip insertion processing unit 304 inserts a distal end part of the tip 40 into the liquid at the discharging destination by moving the tip attachment/removal part 48b downward.

WO 2023/021791 A1

［続葉有］

MW, MZ, NA, RW, 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, 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)）

(57) 要約：前処理装置１２が、チップ４０の脱着が可能なチップ脱着部４８ｂを備え、前処理に使用される液体をチップ４０内に吸引した後、吐出先に吐出することにより分注動作を行う。分注処理部３０２が、チップ４０内に吸引されている液体を吐出先に吐出させる。チップ挿入処理部３０４が、分注処理部３０２により吐出先に液体が吐出された後、チップ脱着部４８ｂを下方に変位させることにより、吐出先の液体中にチップ４０の先端部を挿入させる。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： 前処理装置及びその制御方法

## 技術分野

[0001]　本発明は、前処理装置及びその制御方法に関するものである。

## 背景技術

[0002]　例えば、下記特許文献１で開示されるような遺伝子解析装置では、先端に分注チップが装着されたノズルを移動させることにより、液体の分注が行われる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００７－１７５００４号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0004]　上記のようにノズルを移動させて分注を行うような構成では、チップ内に吸引された液体の一部が、ノズルの移動中にチップ先端から液滴として落下し、装置内に飛散する場合がある。また、チップ内から吐出された液体の一部がチップ先端に液滴として残ったままノズルが移動することにより、その移動中にチップ先端から液滴が落下し、装置内に飛散する場合もある。

[0005]　さらに、チップ内に吸引される液体が、たとえば唾液などのように粘性が高い液体である場合には、当該液体の吸引後又は吐出後にノズルを移動させたときに、チップ先端から液体が糸を引く場合がある。この場合には、液体が糸を引いたままノズルを移動させると、途中で液体の糸が切れて、液体が飛散するおそれがある。

[0006]　このように、従来の構成では、分注時の液体の吸引後又は吐出後にチップ先端から装置内に液体が飛散することにより、コンタミネーションの原因となるおそれがある。

[0007]　本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、分注時の液体の吸引後

又は吐出後にチップ先端から装置内に液体が飛散することを防止できる前処理装置及びその制御方法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

[0008] 本発明の第１の態様は、チップの脱着が可能なチップ脱着部を備え、前処理に使用される液体を前記チップ内に吸引した後、吐出先に吐出することにより分注動作を行う前処理装置であって、分注処理部と、チップ挿入処理部とを備える。前記分注処理部は、前記チップ内に吸引されている液体を前記吐出先に吐出させる。前記チップ挿入処理部は、前記分注処理部により前記吐出先に液体が吐出された後、前記チップ脱着部を下方に変位させることにより、前記吐出先の液体中に前記チップの先端部を挿入させる。

[0009] 本発明の第２の態様は、チップの脱着が可能なチップ脱着部を備え、前処理に使用される液体を前記チップ内に吸引した後、吐出先に吐出することにより分注動作を行う前処理装置の制御方法であって、分注ステップと、チップ挿入ステップとを含む。前記分注ステップでは、前記チップ内に吸引されている液体を前記吐出先に吐出させる。前記チップ挿入ステップでは、前記分注ステップにより前記吐出先に液体が吐出された後、前記チップ脱着部を下方に変位させることにより、前記吐出先の液体中に前記チップの先端部を挿入させる。

## 発明の効果

[0010] 本発明によれば、分注時の液体の吸引後又は吐出後にチップ先端から装置内に液体が飛散することを防止できる。

## 図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態の前処理システムの構成の一例を示すブロック図である。

[図2]本実施形態の前処理装置の構成の一例の一部を示す分解斜視図である。

[図3]本実施形態のテーブルの構成の一例を示す概略平面図である。

[図4]本実施形態の前処理装置の内部構成を示す概略断面図である。

[図5A]チップ脱着部の変位ルートについて説明するための概略平面図である。

[図5B]チップ脱着部の変位ルートについて説明するための概略平面図である。

[図5C]チップ脱着部の変位ルートについて説明するための概略平面図である。

[図5D]チップ脱着部の変位ルートについて説明するための概略平面図である。

[図6]吸引時の待機処理の一例について説明するための模式図である。

[図7A]吐出時のチップ挿入処理の一例について説明するための模式図である。

[図7B]吐出時のチップ挿入処理の他の例について説明するための模式図である。

[図8]本実施形態の前処理装置の電気的構成の一例を示すブロック図である。

[図9]本実施形態のＲＡＭのメモリマップの一例を示す図である。

[図10]本実施形態の前処理装置の電気的構成を具体的に示すブロック図である。

[図11]本実施形態のＣＰＵの全体処理の一例を示すフロー図である。

## 発明を実施するための形態

[0012] １．前処理装置の周辺構成

図１は、本実施形態の前処理システム１０の構成の一例を示すブロック図である。図１に示すように、前処理システム１０は、前処理装置１２及びユーザ端末１４を含む。

[0013] 前処理装置１２は、液体を吸引及び吐出して分注動作を行うことにより、当該液体に対して予め処理を施すための装置である。本実施形態では、分注動作を少なくとも１回以上実施することにより、一連の分注処理が実行される。前処理に使用される液体としては、液体試料又は液体試薬等を例示することができる。本実施形態における前処理装置１２は、チップ４０（図３参照）を介して液体の吸引及び吐出が可能である。

[0014] ユーザ端末１４は、少なくともＣＰＵ、外部と通信を行うための通信部及

び不揮発性メモリ等を備える装置であって、デスクトップＰＣ、ノート（ラップトップ）ＰＣ又はタブレットＰＣ等である。

[0015] 前処理装置１２及びユーザ端末１４は、ネットワーク１６を介して接続される。ここでのネットワーク１６としては、ＬＡＮ（Local Area Network）やインターネットなどがある。また、前処理装置１２及びユーザ端末１４は、直接接続されてもよい。

[0016] ２．前処理装置の全体構成

図２は、本実施形態の前処理装置１２の構成の一例の一部を示す分解斜視図である。前処理装置１２は、本体２０及びテーブル２１を備える。本体２０は、中空状の筐体により構成されている。また、テーブル２１は、容器保持部２２及び第１チップ保持部２４を備える。テーブル２１では、容器保持部２２及び第１チップ保持部２４が一体となるように構成されている。

[0017] さらにまた、前処理装置１２は、第２チップ保持部２６を備える。図２では、第２チップ保持部２６は、テーブル２１から分離された状態で図示されているが、この第２チップ保持部２６は、テーブル２１の空間２８に収容された状態で使用される。

[0018] 図２では、テーブル２１は、本体２０から分離された状態で図示されているが、このテーブル２１は、本体２０の空間３０内に内蔵されている。さらに、空間３０を区画する壁には、開口部３２が設けられている。

[0019] 第２チップ保持部２６については、開口部３２を介して、テーブル２１から取り外すこと及びテーブル２１に取り付けることができる。また、上述したように、テーブル２１は、本体２０に内蔵されるため、第２チップ保持部２６については、本体２０から取り外すこと及び本体２０に取り付けることができるともいえる。

[0020] 図３は、本実施形態のテーブル２１の構成の一例を示す概略平面図である。図４は、本実施形態の前処理装置１２の内部構成を示す概略断面図である。図３及び図４に示すように、容器保持部２２は、前処理に使用される液体を収容する容器を複数保持する。また、容器保持部２２は、試料容器保持部

２２ａ及び混合容器保持部２２ｂを含む。

[0021] 試料容器保持部２２ａは、液体試料を収容する試料容器３４を複数保持する。液体試料は、たとえば生体から採取される検体試料であり、唾液又は血液等を例示することができる。混合容器保持部２２ｂは、複数の試料容器３４内から分注される液体試料を混合するための混合容器３６を複数保持する。第１チップ保持部２４は、チップ４０を複数保持する。分注動作の際には、第１チップ保持部２４に保持されているチップ４０が、チップ脱着部４８ｂに装着される。混合容器３６は、チップ４０内に吸引された液体の吐出先の一例である。

[0022] また、テーブル２１には、カバー部材４２が設けられる。このカバー部材４２は、薄い板状の部材であって、テーブル２１内の空間２８を覆う。つまり、第２チップ保持部２６がテーブル２１に取り付けられている場合、カバー部材４２は、その第２チップ保持部２６を覆う。

[0023] カバー部材４２は、貫通孔４２ａを有する。また、カバー部材４２には、貫通孔４２ａを通過しようとするチップ４０を引っ掛けるための引っ掛け部４２ｂが複数形成されている。引っ掛け部４２ｂのＹ方向の幅は、チップ脱着部４８ｂの下端部の外径よりも大きく、チップ４０の上端部の外径よりも小さい。

[0024] 分注動作に使用された後のチップ（使用済チップ）４０は、その上端面を引っ掛け部４２ｂに引っ掛けるようにチップ脱着部４８ｂを変位させることにより、チップ脱着部４８ｂから取り外して第２チップ保持部２６に保持することができる（チップ収容処理）。チップ４０は、分注動作の度に第１チップ保持部２４からチップ脱着部４８ｂに新たに装着され、使用後に第２チップ保持部２６に保持される。第２チップ保持部２６には、使用済のチップ４０を複数保持することができる。

[0025] 本実施形態では、試料容器保持部２２ａにおいて、Ｘ方向に４列、Ｙ方向に５行の計２０個の試料容器３４を保持することができる。各試料容器３４内には、異なる生体から採取された試料が収容される。また、第１チップ保

持部２４には、試料容器３４と同数（Ｘ方向に４列、Ｙ方向に５行の計２０個）のチップ４０を保持することができる。混合容器保持部２２ｂには、Ｘ方向に並べて４個の混合容器３６を保持することができる。ただし、試料容器３４の数、混合容器３６の数及びチップ４０の数は、上記のような数に限られるものではない。

[0026] 各混合容器３６は、Ｘ方向の同じ列にそれぞれ並ぶ５個の試料容器３４及び５個のチップ４０に対応付けられている。各混合容器３６には、同じ列に並ぶ各チップ４０を用いて、同じ列に並ぶ各試料容器３４内の液体試料が分注される。これにより、各混合容器３６内で、同じ列に並ぶ複数の試料容器３４内の液体試料を混合することができる。

[0027] 具体的には、Ｘ方向における１列目の混合容器３６内に各試料容器３４内の液体試料を混合する際には、まず、第１チップ保持部２４における１列目の１行目に保持されているチップ４０がチップ脱着部４８ｂに装着される。そして、試料容器保持部２２ａにおける１列目の１行目に保持されている試料容器３４内の液体試料がチップ４０内に吸引された後、混合容器保持部２２ｂにおける１列目に保持されている混合容器３６内にチップ４０内の液体試料が吐出される。液体試料の吐出後は、使用されたチップ４０が第２チップ保持部２６において取り外されて保持される。

[0028] 次に、第１チップ保持部２４における１列目の２行目に保持されているチップ４０がチップ脱着部４８ｂに装着される。そして、試料容器保持部２２ａにおける１列目の２行目に保持されている試料容器３４内の液体試料がチップ４０内に吸引された後、混合容器保持部２２ｂにおける１列目に保持されている混合容器３６内にチップ４０内の液体試料が吐出される。これにより、混合容器３６内に既に収容されている液体試料に、チップ４０内から吐出された液体試料を混合することができる。液体試料の吐出後は、使用されたチップ４０が第２チップ保持部２６において取り外されて保持される。

[0029] その後も同様に、第１チップ保持部２４における１列目の各行に保持されているチップ４０がチップ脱着部４８ｂに装着されて、試料容器保持部２２

ａにおける１列目の各行に保持されている試料容器３４内の液体試料がチップ４０内に順次吸引された後、混合容器保持部２２ｂにおける１列目に保持されている混合容器３６内に吐出される。このような動作が繰り返されることにより、混合容器保持部２２ｂにおける１列目の混合容器３６内に、試料容器保持部２２ａにおける１列目の各行に保持されている試料容器３４内の液体試料が集約されて混合される。他の列（２列目～４列目）についても、同様に分注動作を行うことにより、各列において、複数の試料容器３４内から分注される液体試料を混合容器３６内で混合することができる。

[0030] このような分注の方法は、プール検査法と呼ばれる検査において用いられる。プール検査法では、混合容器３６内に混合された液体試料に対してＰＣＲ検査を行うことにより、その結果が陰性の場合には、混合された各試料容器３４内の液体試料がいずれも陰性であることを一度に確認することができる。したがって、検査の効率を向上することができるとともに、検査にかかるコストを低減することができる。

[0031] なお、本実施形態では、混合容器保持部２２ｂに保持されている複数の混合容器３６は、混合容器用ラック（図示せず）を用いて一体的に保持されている。これにより、混合容器用ラックを混合容器保持部２２ｂから取り外せば、複数の混合容器３６を一度にＰＣＲ検査装置に持ち込むことができるような構成となっている。同様に、試料容器保持部２２ａに保持されている複数の試料容器３４についても、試料容器用ラック（図示せず）を用いて、列ごとに一体的に複数の試料容器３４を出し入れできるとともに、全ての試料容器３４を一度に出し入れすることもできるようになっている。

[0032] 図４に示すように、前処理装置１２は、電気的に制御可能な分注機構４８を備える。分注機構４８は、液体を吸引及び吐出する機構であって、シリンジ４８ａ、チップ脱着部４８ｂ及びプランジャ４８ｃを備える。シリンジ４８ａは、円筒状の部材であって、プランジャ４８ｃが摺動可能に挿入されている。

[0033] チップ脱着部４８ｂは、シリンジ４８ａよりも小径の円筒状の部材であっ

て、チップ４０の脱着が可能とされる。チップ脱着部４８ｂとしては、たとえば、シリンジ４８ａの内部に連通する細長い円筒状のノズルが用いられる。チップ４０は、下端に向かって徐々に先細りする細長い円筒状に形成されており、その上端部にチップ脱着部４８ｂの下端部が圧入されることにより、チップ脱着部４８ｂにチップ４０が取り付けられる。

[0034] また、図示は省略するが、分注機構４８は、モータ等のアクチュエータ、プランジャ４８ｃと連結される連結部材及びアクチュエータの駆動力をＺ方向の動きとしてその連結部材に伝達する伝達機構等を備える。

[0035] 分注機構４８によれば、プランジャ４８ｃのストローク量に応じた量の液体を吸引及び吐出することができる。分注機構４８を用いて、容器保持部２２に保持されている容器（試料容器３４）内の液体を吸引及び吐出することにより、分注動作を行うことができる。なお、上述した分注機構４８は、あくまで一例であって、チップ脱着部４８ｂを備え、液体を吸引及び吐出することができるのであれば、分注機構４８の構成は特に限定されない。

[0036] また、図４に示すように、前処理装置１２は、電気的に制御可能な支持機構５０を備える。支持機構５０は、分注機構４８を変位可能に支持する機構であって、モータ等のアクチュエータ、分注機構４８を構成するコンポーネントを支持する支持部材５０ａ及びアクチュエータの駆動力をＺ方向の動きとして支持部材５０ａに伝達する伝達機構等を備える。

[0037] 支持機構５０によれば、分注機構４８を支持しつつ、Ｚ方向に変位させることができる。つまり、支持機構５０によれば、チップ脱着部４８ｂを支持しつつ、Ｚ方向に変位させることができる。なお、上述した支持機構５０は、あくまで一例であって、チップ脱着部４８ｂ等を支持しつつ、Ｚ方向に変位させることができるのであれば、支持機構５０の構成は特に限定されない。また、支持機構５０は、分注機構４８を水平方向（ＸＹ方向）にも変位可能とするように構成されてもよい。

[0038] さらに、図４に示すように、前処理装置１２は、電気的に制御可能な保持機構５２を備える。保持機構５２は、テーブル２１を変位可能に保持する機

構であって、モータ等のアクチュエータ、テーブル２１を保持する保持部材等を備える。また、保持機構５２は、アクチュエータの駆動力をＸ方向及びＹ方向の動きとして保持部材に伝達する伝達機構を備える。

[0039] 保持機構５２によれば、テーブル２１を保持しつつ、水平方向に変位させることができる。すなわち、保持機構５２によれば、容器保持部２２を保持し、当該容器保持部２２を水平方向に変位させることにより分注機構４８に対する位置合わせを行うことができる。これにより、第１チップ保持部２４に保持されているチップ４０をチップ脱着部４８ｂの下方に位置合わせしたり、試料容器保持部２２ａに保持されている試料容器３４又は混合容器保持部２２ｂに保持されている混合容器３６をチップ脱着部４８ｂに装着されているチップ４０の下方に位置合わせしたりすることができる。

[0040] なお、上述した保持機構５２は、あくまで一例であって、テーブル２１を保持しつつ、水平方向に変位させることができるのであれば、テーブル２１の構成は特に限定されない。また、保持機構５２は、テーブル２１をＺ方向にも変位可能とするように構成されてもよい。

[0041] ３．チップ脱着部の変位ルート

図５Ａ～図５Ｄは、チップ脱着部４８ｂの変位ルートについて説明するための概略平面図である。図５Ａ及び図５Ｃは、分注動作時におけるチップ脱着部４８ｂの変位ルートの一例を示しており、図５Ｂ及び図５Ｄは、チップ収容処理時におけるチップ脱着部４８ｂの変位ルートの一例を示している。

[0042] 保持機構５２を変位させることにより、テーブル２１に保持されているチップ４０、試料容器３４及び混合容器３６をチップ脱着部４８ｂに対して相対的に変位させる際、処理時間の短縮という観点では、最短ルートで変位させることが好ましい。しかしながら、チップ４０内に液体試料を吸引した後、又は、チップ４０内の液体試料を混合容器３６内に吐出した後などに、チップ脱着部４８ｂを最短ルートで相対変位させた場合には、その変位の途中で、チップ４０の先端から液体試料が液滴として落下し、試料容器３４内又は混合容器３６内に混入するおそれがある。

[0043] そこで、本実施形態では、テーブル２１に対するチップ脱着部４８ｂの相対的な変位ルートが、最短ルート及び迂回ルートの双方を含むように制御が行われる。すなわち、試料容器３４内又は混合容器３６内への液体試料の混入の可能性が低い動作については、最短ルートでチップ脱着部４８ｂが相対移動され、試料容器３４内又は混合容器３６内への液体試料の混入の可能性が高い動作については、迂回ルートでチップ脱着部４８ｂが相対移動される。実際には、チップ脱着部４８ｂに対してテーブル２１がＸＹ方向に変位するが、以下では、説明の簡略化のために、チップ脱着部４８ｂがテーブル２１に対して変位するものとして説明する。

[0044] 図５Ａ～図５Ｄにおいて、最短ルートは実線の矢印で示され、迂回ルートは破線の矢印で示されている。最短ルートでは、チップ脱着部４８ｂの下方を容器３４，３６が通過するのに対し、迂回ルートでは、チップ脱着部４８ｂの下方を容器３４，３６が通過しない。ただし、迂回ルートにおいても、液体試料の吸引又は吐出の対象となる容器３４，３６の上方をチップ脱着部４８ｂが通過することはあるものとし、それ以外の容器３４，３６の上方をチップ脱着部４８ｂが通過しないことを意味している。また、最短ルートであっても、容器３４，３６の配置によっては、ルート上の少なくとも一部においてチップ脱着部４８ｂの下方を容器３４，３６が通過しない場合がある。

[0045] まず、図５Ａに示すように、第１チップ保持部２４における１列目の１行目に保持されているチップ４０がチップ脱着部４８ｂに装着された後、試料容器保持部２２ａにおける１列目の１行目に保持されている試料容器３４へと最短ルートでチップ脱着部４８ｂが変位する。そして、試料容器３４内の液体試料がチップ４０内に吸引された後、混合容器保持部２２ｂにおける１列目に保持されている混合容器３６へと迂回ルートでチップ脱着部４８ｂが変位する。

[0046] この例では、容器３４，３６及びチップ４０が保持されている各列の間の領域Ａ１が、迂回ルートとして設定されている。すなわち、試料容器保持部

２２ａから混合容器保持部２２ｂにチップ脱着部４８ｂが変位する際の迂回ルートにおいては、チップ脱着部４８ｂに装着されたチップ４０が隣接する領域Ａ１の上方を変位する。ただし、試料容器保持部２２ａから混合容器保持部２２ｂにチップ脱着部４８ｂが変位する際の迂回ルートは、上記のような領域Ａ１に限らず、他の領域に設定されてもよい。

[0047] なお、試料容器保持部２２ａにおける１列目の１行目に保持されている試料容器３４と、混合容器保持部２２ｂにおける１列目に保持されている混合容器３６との間には、その他の容器３４，３６が保持されていないため、図５Ａのように迂回ルートでチップ脱着部４８ｂを変位させずに、最短ルートでチップ脱着部４８ｂを変位させてもよい。

[0048] 混合容器保持部２２ｂにおける１列目に保持されている混合容器３６内に、チップ４０内の液体試料が吐出された後、図５Ｂに示すように、第２チップ保持部２６へと迂回ルートでチップ脱着部４８ｂが変位する。そして、チップ脱着部４８ｂからチップ４０が取り外されて第２チップ保持部２６に保持された後、第１チップ保持部２４における１列目の２行目に保持されているチップ４０へと最短ルートでチップ脱着部４８ｂが変位する。

[0049] この例では、混合容器保持部２２ｂに保持されている混合容器３６に対して、試料容器保持部２２ａ側とは反対側の領域Ａ２が、迂回ルートとして設定されている。すなわち、混合容器保持部２２ｂから第２チップ保持部２６にチップ脱着部４８ｂが変位する際の迂回ルートにおいては、チップ脱着部４８ｂに装着されたチップ４０が領域Ａ２の上方を変位する。ただし、混合容器保持部２２ｂから第２チップ保持部２６にチップ脱着部４８ｂが変位する際の迂回ルートは、上記のような領域Ａ２に限らず、他の領域に設定されてもよい。たとえば、試料容器保持部２２ａと混合容器保持部２２ｂとの間の領域が迂回ルートとして設定されてもよい。

[0050] 次に、図５Ｃに示すように、第１チップ保持部２４における１列目の２行目に保持されているチップ４０がチップ脱着部４８ｂに装着された後、試料容器保持部２２ａにおける１列目の２行目に保持されている試料容器３４へ

と最短ルートでチップ脱着部４８ｂが変位する。そして、試料容器３４内の液体試料がチップ４０内に吸引された後、混合容器保持部２２ｂにおける１列目に保持されている混合容器３６へと迂回ルートでチップ脱着部４８ｂが変位する。

[0051] 混合容器保持部２２ｂにおける１列目に保持されている混合容器３６内に、チップ４０内の液体試料が吐出された後、図５Ｄに示すように、第２チップ保持部２６へと迂回ルートでチップ脱着部４８ｂが変位する。そして、チップ脱着部４８ｂからチップ４０が取り外されて第２チップ保持部２６に保持された後、第１チップ保持部２４における１列目の３行目に保持されているチップ４０へと最短ルートでチップ脱着部４８ｂが変位する。

[0052] その後も同様に、最短ルート及び迂回ルートを含む変位ルート上をチップ脱着部４８ｂが変位するように制御が行われることにより、混合容器保持部２２ｂにおける１列目の混合容器３６内に、試料容器保持部２２ａにおける１列目の各行に保持されている試料容器３４内の液体試料が集約されて混合される。他の列（２列目～４列目）についても、同様に最短ルート及び迂回ルートを含む変位ルート上をチップ脱着部４８ｂが変位するように制御が行われる。

[0053] このように、試料容器３４内の液体試料がチップ４０内に吸引された後、混合容器３６にチップ脱着部４８ｂが向かうまでの間は、図５Ａ及び図５Ｃに破線の矢印（迂回ルート）で示すように、チップ脱着部４８ｂに装着されているチップ４０の下方を試料容器３４及び混合容器３６の少なくとも一方が通過しないようにチップ脱着部４８ｂが変位する。また、混合容器３６内に液体試料が吐出された後、第２チップ保持部２６にチップ脱着部４８ｂが向かうまでの間にも、図５Ｂ及び図５Ｄに破線の矢印（迂回ルート）で示すように、チップ脱着部４８ｂに装着されているチップ４０の下方を試料容器３４及び混合容器３６の少なくとも一方が通過しないようにチップ脱着部４８ｂが変位する。

[0054] ４．吸引時の待機処理

図６は、吸引時の待機処理の一例について説明するための模式図である。試料容器３４内の液体試料をチップ４０内に吸引する際には、吸引後にチップ脱着部４８ｂを上方に変位させて、チップ４０の先端を液面から離間させる。このとき、たとえば唾液のように粘性が高い液体試料を吸引した場合には、チップ４０の先端と試料容器３４内の液面との間で、液体試料が糸を引く場合がある。そのような状態のままチップ４０が混合容器３６へと変位されるのを防止するために、本実施形態では、図６に例示されるような吸引時の待機処理が実行される。

[0055] 液体試料の吸引時には、まず、図６（ａ）に示すように、試料容器３４内の液体試料１中にチップ４０の先端部が挿入される。この状態で吸引動作が行われることにより、図６（ｂ）に示すように、試料容器３４内の液体試料１の一部がチップ４０内に吸引される。

[0056] その後、チップ脱着部４８ｂが上方に変位されることにより、図６（ｃ）に示すように、チップ４０の先端が液体試料１の液面から離間する。このとき、液体試料１の粘度によっては、図６（ｃ）に示すように、チップ４０の先端と試料容器３４内の液面との間で、液体試料１が糸３を引く場合がある。

[0057] そこで、本実施形態では、図６（ｃ）の状態のまま所定時間が経過するまで待機状態となる。上記所定時間は、液体試料１が糸３を引いた場合に、その糸３が切れるのに十分な時間であり、たとえば３秒以上、または５秒以上、または７秒以上である。ただし、上記所定時間が長くなるほど、分注処理にかかる時間が長くなるため、液体試料１の粘度に応じて適度な長さに上記所定時間が設定されることが好ましい。上記所定時間は、一定の時間であってもよいし、ユーザが任意に設定できてもよい。

[0058] また、図６（ｃ）の状態におけるチップ４０の先端と液体試料１の液面との距離は、液体試料１が糸３を引いた場合に、その糸３が切れるのに十分な距離であり、たとえば１ｃｍ以上、または３ｃｍ以上、または５ｃｍ以上である。ただし、上記距離が大きくなると、チップ４０の先端が試料容器３４

の外部に露出し、糸３が切れたときに、その糸３を形成していた液体試料が飛散するおそれがある。したがって、上記距離は、チップ４０の先端が試料容器３４の外部に露出しない程度であることが好ましい。

[0059] 上記所定時間及び上記距離が適切に設定されていれば、当該所定時間が経過すると、図６（ｄ）に示すように、チップ４０の先端と試料容器３４内の液面との間の糸３が切れる。このように、所定時間が経過するまで待機した後にチップ脱着部４８ｂを混合容器３６に向かわせることにより、糸３を引いたままチップ４０が試料容器３４から離れることを防止できる。

[0060] ５．吐出時のチップ挿入処理

図７Ａは、吐出時のチップ挿入処理の一例について説明するための模式図である。試料容器３４からチップ４０内に吸引した液体試料を混合容器３６内に吐出する際には、吐出された液体試料の一部がチップ４０の先端に液滴として残る場合がある。そのような状態のままチップ４０が混合容器３６から離れることを防止するために、本実施形態では、図７Ａに例示されるような吐出時のチップ挿入処理が実行される。

[0061] この例では、図７Ａ（ａ）に示すように、混合容器３６内に別の試料容器３４から液体試料１が既に吐出されている場合について説明する。液体試料の吐出時には、まず、図７Ａ（ｂ）に示すように、混合容器３６内の液体試料１中にチップ４０の先端部が挿入される。この状態で吐出動作が行われることにより、図７Ａ（ｃ）に示すように、チップ４０内の液体試料１が混合容器３６内に吐出される。

[0062] その後、図７Ａ（ｃ）に矢印で示すように、チップ脱着部４８ｂが上方に変位されることにより、チップ４０の先端が液体試料１の液面から離間する。このとき、図７Ａ（ｄ）に示すように、吐出された液体試料の一部がチップ４０の先端に液滴５として残る場合がある。

[0063] そこで、この例では、液体試料１の吐出後に上方に変位されたチップ脱着部４８ｂが、図７Ａ（ｅ）に示すように下方に再度変位されることにより、混合容器３６内の液体試料１中にチップ４０の先端部が挿入される。その後

、チップ脱着部４８ｂが上方に変位されることにより、図７Ａ（ｆ）に示すようにチップ４０の先端が液体試料１の液面から離間すると、チップ４０の先端から液滴５が除去される。

[0064] 図７Ｂは、吐出時のチップ挿入処理の他の例について説明するための模式図である。図７Ａの例では、混合容器３６内の液体試料１中にチップ４０の先端部が挿入された状態で吐出動作が行われるような場合について説明した（図７Ａ（ｂ）及び（ｃ）参照）。これに対して、図７Ｂの例では、混合容器３６内の液体試料１中にチップ４０の先端部が挿入されていない状態で吐出動作が行われる。

[0065] まず、図７Ｂ（ａ）に示すように、混合容器３６内に別の試料容器３４から液体試料１が既に吐出されている場合に、図７（ｂ）に示すように、混合容器３６内の液体試料１の液面よりもチップ４０の先端が上方に位置するように、チップ脱着部４８ｂが変位される。この状態で吐出動作が行われることにより、図７Ｂ（ｃ）に示すように、チップ４０内の液体試料１が混合容器３６内に吐出される。

[0066] このとき、図７Ｂ（ｃ）に示すように、吐出された液体試料の一部がチップ４０の先端に液滴５として残る場合がある。そこで、この例では、混合容器３６内に液体試料１が吐出された後、チップ脱着部４８ｂを下方に変位させることにより、図７Ｂ（ｄ）に示すように混合容器３６内の液体試料１中にチップ４０の先端部を挿入させる。その後、チップ脱着部４８ｂが上方に変位されることにより、図７Ｂ（ｅ）に示すようにチップ４０の先端が液体試料１の液面から離間すると、チップ４０の先端から液滴５が除去される。

[0067] 図７Ａ（ｄ）及び図７Ｂ（ｃ）の状態におけるチップ４０の先端と液体試料１の液面との距離は、特に限定されるものではないが、チップ４０の先端に液滴５が残っている場合に、その液滴５が混合容器３６内の液面から離間する程度の距離であることが好ましい。また、図７Ａ（ｅ）及び図７Ｂ（ｄ）の状態において混合容器３６内の液体試料中に挿入されるチップ４０の先端部の挿入量は、特に限定されるものではないが、挿入量が大きすぎるとチ

ップ４０の外表面に液体試料１が残りやすくなるため、最小限の挿入量であることが好ましく、たとえば１０ｍｍ以内、または７ｍｍ以内、または５ｍｍ以内である。

[0068] 図７Ａ（ｄ）又は図７Ｂ（ｃ）の状態で、チップ４０内の液体試料を完全に吐出するために、チップ４０から空気を吐出する動作が行われてもよい。この場合、チップ４０の先端に液滴５が残りやすくなるため、上記のような吐出時のチップ挿入処理を行うことにより、液滴５を確実に除去することができる。

[0069] ６．前処理装置の電気的構成

図８は、本実施形態の前処理装置１２の電気的構成の一例を示すブロック図である。図８に示すように、前処理装置１２は、分注機構４８、支持機構５０及び保持機構５２等以外に、制御部１００、動作制御回路１１０及び通信部１１２を備える。

[0070] また、制御部１００、動作制御回路１１０及び通信部１１２の各々は、バス等の配線１０８を介して、互いに電気的に接続される。また、動作制御回路１１０には、分注機構４８、支持機構５０及び保持機構５２に電気的に接続される。

[0071] 制御部１００は、前処理装置１２の全体的な制御を担う。制御部１００は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）１０２を備える。また、制御部１００は、ＣＰＵ１０２が直接的にアクセス可能なＲＡＭ（Random Access Memory）１０４および記憶部１０６を備える。

[0072] ＣＰＵ１０２は、前処理装置１２の各コンポーネントを制御する。ＲＡＭ１０４は、ＣＰＵ１０２のワーク領域およびバッファ領域として用いられる。記憶部１０６は、不揮発性メモリであり、たとえば、記憶部１０６としてＨＤＤ（Hard Disc Drive）またはＳＳＤ（Solid State Drive）等が用いられる。

[0073] 記憶部１０６には、前処理装置１２の各コンポーネントを制御するための制御プログラムおよび制御プログラムの実行に必要とされるデータ（実行用

データ）等が記憶される。なお、記憶部１０６がＲＡＭ１０４を含むように構成されてもよい。

[0074] 動作制御回路１１０は、分注機構４８、支持機構５０及び保持機構５２等を駆動させるための電圧を生成し、これらに電圧を適宜に印加する。

[0075] 通信部１１２は、外部と通信するための手段である。本実施形態では、通信部１１２は、ネットワーク１６を介して、ユーザ端末１４と通信可能に接続される。

[0076] ７．メモリマップ

図９は、本実施形態のＲＡＭ１０４のメモリマップ２００の一例を示す図である。図９に示すようにＲＡＭ１０４は、プログラム領域２０１およびデータ領域２０２を含む。

[0077] プログラム領域２０１は、記憶部１０６から予め読み出された制御プログラムが記憶される。図９に示す例では、制御プログラムは、動作プログラム２０１ａ及び通信プログラム２０１ｅ等を含む。

[0078] また、動作プログラム２０１ａは、分注プログラム２０１ｂ、チップ挿入プログラム２０１ｃ及びチップ収容プログラム２０１ｄ等を含む。動作プログラム２０１ａは、前処理装置１２における動作を制御するプログラムである。

[0079] 分注プログラム２０１ｂは、図５Ａ及び図５Ｃに例示されるような分注動作に対応するプログラムである。すなわち、分注プログラム２０１ｂは、試料容器３４内の液体試料を吸引及び吐出する分注動作を実施するプログラムである。一連の分注処理において、分注動作は１回以上実施される。

[0080] チップ挿入プログラム２０１ｃは、チップ挿入処理に対応するプログラムである。すなわち、チップ挿入プログラム２０１ｃは、分注動作の途中で、チップ脱着部４８ｂを下方に変位させることにより、混合容器３６内の液体試料１中にチップ４０の先端部を挿入させるプログラムである。

[0081] チップ収容プログラム２０１ｄは、図５Ｂ及び図５Ｄに例示されるようなチップ収容処理に対応するプログラムである。すなわち、チップ収容プログ

ラム２０１ｄは、チップ脱着部４８ｂに装着されているチップ４０を取り外して第２チップ保持部２６に収容させるプログラムである。

[0082] 通信プログラム２０１ｅは、通信部１１２を制御し、ユーザ端末１４と通信するためのプログラムである。

[0083] なお、図示は省略するが、プログラム領域２０１には、動作プログラム２０１ａ等以外の制御プログラムも記憶される。

[0084] データ領域２０２には、予め記憶部１０６から読み出された実行用データが記憶される。図９に示す例では、データ領域２０２に、制御用データ２０２ａ、変位ルートデータ２０２ｂ及び待機時間データ２０２ｃ等が記憶される。

[0085] 制御用データ２０２ａは、前処理装置１２における動作を制御するのに必要な各種データである。

[0086] 変位ルートデータ２０２ｂは、図５Ａ～図５Ｄに例示されるようなチップ脱着部４８ｂの変位ルートのデータである。変位ルートデータ２０２ｂには、図５Ａ～図５Ｄにおいて実線の矢印で示すような最短ルートのデータと、破線の矢印で示すような迂回ルートのデータとが含まれる。ただし、変位ルートデータ２０２ｂは、最短ルート及び迂回ルートのデータに限られるものではなく、他のルートのデータが含まれていてもよい。

[0087] 待機時間データ２０２ｃは、分注動作の途中で行われる吸引時の待機処理において、試料容器３４内の液体試料がチップ４０内に吸引され、チップ脱着部４８ｂが上方に変位された後、チップ脱着部４８ｂを混合容器３６に向かわせるまでの待機時間（所定時間）のデータである。

[0088] データ領域２０２には、他の実行用データが記憶されてもよい。また、データ領域２０２には、制御プログラムの実行に必要なタイマ（カウンタ）およびレジスタが設けられてもよい。

[0089] ８．具体的な前処理装置の電気的構成

図１０は、本実施形態の前処理装置１２の電気的構成を具体的に示すブロック図である。ＣＰＵ１０２を含む制御部１００において、ＣＰＵ１０２が

動作プログラム２０１ａを実行することで、制御部１００は、前処理装置１２における動作を制御する動作処理部３００として機能する。動作処理部３００は、ＲＡＭ１０４に記憶されている制御用データ２０２ａを用いて処理を行う。

[0090] 具体的に、ＣＰＵ１０２が分注プログラム２０１ｂを実行することで、制御部１００は、分注処理部３０２として機能する。分注処理部３０２は、図５Ａ及び図５Ｃに示すように、チップ４０を介して液体を吸引及び吐出する分注動作を実施する。この分注動作には、テーブル２１をＸＹ方向に変位させる動作、及び、チップ脱着部４８ｂをＺ方向に変位させる動作が含まれる。

[0091] 分注動作の際、分注処理部３０２は、変位ルートデータ２０２ｂに基づいてテーブル２１をＸＹ方向に変位させる。また、分注動作の途中で行われる吸引時の待機処理において、分注処理部３０２は、吸引後にチップ脱着部４８ｂを上方に変位させ、待機時間データ２０２ｃに基づいて所定時間が経過するまで待機させた後、チップ脱着部４８ｂを混合容器３６に向かわせる。

[0092] また、ＣＰＵ１０２がチップ挿入プログラム２０１ｃを実行することで、制御部１００は、チップ挿入処理部３０４として機能する。チップ挿入処理部３０４は、分注動作の途中で、チップ脱着部４８ｂを下方に変位させることにより、図７Ａ又は図７Ｂに示すように、混合容器３６内の液体試料１中にチップ４０の先端部を挿入させる。

[0093] さらに、ＣＰＵ１０２がチップ収容プログラム２０１ｄを実行することで、制御部１００は、チップ収容処理部３０６として機能する。チップ収容処理部３０６は、図５Ｂ及び図５Ｄに示すように、チップ脱着部４８ｂに装着されているチップ４０を取り外して第２チップ保持部２６に収容させることによりチップ収容処理を実施する。このチップ収容処理には、テーブル２１をＸＹ方向に変位させる動作、及び、チップ脱着部４８ｂをＺ方向に変位させる動作が含まれる。チップ収容処理の際、チップ収容処理部３０６は、変位ルートデータ２０２ｂに基づいてテーブル２１をＸＹ方向に変位させる。

[0094] また、ＣＰＵ１０２が通信プログラム２０１ｅを実行することで、制御部１００は、通信処理部３０８として機能する。通信処理部３０８は、通信部１１２を用いて、ユーザ端末１４と通信する。

[0095] ９．フロー

図１１は、本実施形態のＣＰＵ１０２の全体処理の一例を示すフロー図である。全体処理は、たとえば、前処理装置１２が、ユーザ端末１４から分注処理の実行を指示するコマンドを受信すると、開始される。

[0096] 分注処理が開始されると、まず、第１チップ保持部２４に保持されているチップ４０がチップ脱着部４８ｂに装着される（ステップＳ１）。そして、図５Ａに実線の矢印で示すように、チップ脱着部４８ｂが最短ルートで試料容器３４へ変位される（ステップＳ２）。

[0097] その後、試料容器３４内の液体試料がチップ４０内に吸引され（ステップＳ３）、チップ脱着部４８ｂが上方に変位されることにより、図６（ｃ）に示すように、チップ４０の先端が液体試料１の液面から離間される（ステップＳ４）。この状態で、所定時間が経過するまで待機した後（ステップＳ５でＹＥＳ）、図５Ａに破線の矢印で示すように、チップ脱着部４８ｂが迂回ルートで混合容器３６へ変位される（ステップＳ６）。

[0098] チップ４０内に吸引されている液体試料は、混合容器３６内に吐出される（ステップＳ７）。液体試料の吐出後、チップ脱着部４８ｂが上方に変位されることにより、チップ４０の先端が液体試料１の液面から離間するが、その後にチップ挿入処理が行われることにより、図７Ａ（ｅ）及び図７Ｂ（ｄ）に示すようにチップ脱着部４８ｂが下方に再度変位され、混合容器３６内の液体試料中にチップ４０の先端が挿入される（ステップＳ８）。

[0099] チップ挿入処理の後、図５Ｂに破線の矢印で示すように、チップ脱着部４８ｂが迂回ルートで第２チップ保持部２６へ変位されることにより、チップ収容処理が行われる（ステップＳ９）。この時点では、全ての液体試料の分注処理が完了していないため（ステップＳ１０でＮＯ）、図５Ｂに実線の矢印で示すように、チップ脱着部４８ｂが最短ルートで第１チップ保持部２４

へ変位し、次のチップ４０がチップ脱着部４８ｂに装着される（ステップＳ１）。

[0100] その後は、図５Ｃ及び図５Ｄに例示されるように、ステップＳ１～Ｓ１０の処理が繰り返される。そして、全ての液体試料の分注処理が完了した時点で（ステップＳ１０でＹＥＳ）、制御部１００による処理が終了する。

[0101] １０．変形例

以上の実施形態では、試料容器３４内から吸引した液体試料を混合容器３６内に吐出するような構成について説明したが、このような構成に限られるものではない。すなわち、チップ４０内に吸引する液体は、液体試料に限らず、試薬等の他の液体であってもよい。また、チップ４０内に吸引された液体の吐出先は、混合容器３６に限らず、試薬が収容されている試薬容器、又は、試薬と液体試料を反応させるための反応容器等の他の容器であってもよい。

[0102] 容器３４，３６に対するチップ脱着部４８ｂの相対的な変位は、容器保持部２２がＸＹ方向に変位することにより行われるような構成に限らず、たとえばチップ脱着部４８ｂがＺ方向だけでなくＸＹ方向にも変位するような構成であってもよい。

[0103] チップ４０の先端から延びる糸３を切るため、又は、チップ４０の先端に残った液滴５を落下させるために、たとえばチップ脱着部４８ｂをＺ方向に往復移動させて振動を与えるなど、他の処理を実行することも可能である。

[0104] １１．態様

上述した複数の例示的な実施形態は、以下の態様の具体例であることが当業者により理解される。

[0105] （第１項）一態様に係る前処理装置は、

チップの脱着が可能なチップ脱着部を備え、前処理に使用される液体を前記チップ内に吸引した後、吐出先に吐出することにより分注動作を行う前処理装置であって、

前記チップ内に吸引されている液体を前記吐出先に吐出させる分注処理部

と、

前記分注処理部により前記吐出先に液体が吐出された後、前記チップ脱着部を下方に変位させることにより、前記吐出先の液体中に前記チップの先端部を挿入させるチップ挿入処理部とを備えていてもよい。

[0106] 第１項に記載の前処理装置によれば、吐出先に液体が吐出された後、チップの先端に液体の一部が液滴として残っている場合でも、チップ脱着部を下方に変位させて、吐出先の液体中にチップの先端部を挿入させることにより、チップの先端から液滴を除去することができる。したがって、分注時の液体の吐出後にチップ先端から装置内に液体が飛散することを防止できる。

[0107] （第２項）第１項に記載の前処理装置において、

前記分注処理部は、前記吐出先に液体を吐出させた後、前記チップ脱着部を上方に変位させ、

前記チップ挿入処理部は、前記分注処理部により上方に変位された前記チップ脱着部を下方に再度変位させることにより、前記吐出先の液体中に前記チップの先端部を挿入させてもよい。

[0108] 第２項に記載の前処理装置によれば、吐出先に液体が吐出された後、チップ脱着部が上方に変位することによりチップの先端が液面から離間するような場合でも、チップ脱着部を下方に再度変位させて、吐出先の液体中にチップの先端部を挿入させることにより、チップの先端から液滴を除去することができる。

[0109] （第３項）第１項又は第２項に記載の前処理装置において、

液体試料を収容する試料容器を複数保持する試料容器保持部と、

複数の前記試料容器内から前記分注処理部により分注される液体試料を混合するための混合容器を複数保持する混合容器保持部とをさらに備え、

前記チップ挿入処理部は、前記分注処理部により前記混合容器内に液体試料が吐出された後、前記チップ脱着部を下方に変位させることにより、前記混合容器内の液体試料中に前記チップの先端部を挿入させてもよい。

[0110] 第３項に記載の前処理装置によれば、混合容器内に液体試料が吐出された

後、チップの先端に液体試料の一部が液滴として残っている場合でも、チップ脱着部を下方に変位させて、混合容器内の液体試料中にチップの先端部を挿入させることにより、チップの先端から液滴を除去することができる。

[0111] （第４項）第３項に記載の前処理装置において、

前記分注処理部は、前記試料容器内の液体試料が前記チップ内に吸引された後、前記混合容器に前記チップ脱着部が向かうまでの間に、当該チップ脱着部に装着されている前記チップの下方を前記試料容器及び前記混合容器の少なくとも一方が通過しないように前記チップ脱着部を相対的に変位させてもよい。

[0112] 第４項に記載の前処理装置によれば、試料容器内の液体試料がチップ内に吸引された後、混合容器にチップ脱着部が向かうまでの間に、チップの下方を試料容器及び混合容器の少なくとも一方が通過しないため、チップの先端から液体試料が液滴として落下した場合でも、その液滴が試料容器又は混合容器に混入することがない。したがって、分注時の液体の吸引後にチップ先端から装置内に液体が飛散することを防止できる。

[0113] （第５項）第３項又は第４項に記載の前処理装置において、

チップを複数保持する第１チップ保持部と、

前記チップ脱着部に装着されて分注動作に使用された後の前記チップである使用済チップを複数保持する第２チップ保持部と、

前記チップ脱着部に装着されている前記チップを取り外して前記第２チップ保持部に収容させるチップ収容処理部とをさらに備え、

前記チップ収容処理部は、前記混合容器内に液体試料が吐出された後、前記第２チップ保持部に前記チップ脱着部が向かうまでの間に、当該チップ脱着部に装着されている前記チップの下方を前記試料容器及び前記混合容器の少なくとも一方が通過しないように前記チップ脱着部を相対的に変位させてもよい。

[0114] 第５項に記載の前処理装置によれば、チップ内の液体試料が混合容器内に吐出された後、第２チップ保持部にチップ脱着部が向かうまでの間に、チッ

プの下方を試料容器及び混合容器の少なくとも一方が通過しないため、チップの先端から液体試料が液滴として落下した場合でも、その液滴が試料容器又は混合容器に混入することがない。したがって、分注時の液体の吐出後にチップ先端から装置内に液体が飛散することを防止できる。

[0115] （第６項）第３項～第５項のいずれか一項に記載の前処理装置において、

前記分注処理部は、前記試料容器内の液体試料が前記チップ内に吸引された後、前記チップ脱着部を上方に変位させ、所定時間が経過するまで待機した後に前記チップ脱着部を前記混合容器に向かわせてもよい。

[0116] 第６項に記載の前処理装置によれば、試料容器内の液体試料がチップ内に吸引され、チップ脱着部が上方に変位されたとき、チップの先端と試料容器内の液面との間で、液体試料が糸を引いた場合でも、所定時間が経過するまで待機した後にチップ脱着部を混合容器に向かわせることにより、糸を引いたままチップが試料容器から離れることを防止できる。したがって、分注時の液体の吐出後にチップ先端から装置内に液体が飛散することを防止できる。

[0117] （第７項）一態様に係る前処理装置の制御方法は、

チップの脱着が可能なチップ脱着部を備え、前処理に使用される液体を前記チップ内に吸引した後、吐出先に吐出することにより分注動作を行う前処理装置の制御方法であって、

前記チップ内に吸引されている液体を前記吐出先に吐出させる分注ステップと、

前記分注ステップにより前記吐出先に液体が吐出された後、前記チップ脱着部を下方に変位させることにより、前記吐出先の液体中に前記チップの先端部を挿入させるチップ挿入ステップとを含んでいてもよい。

[0118] 第７項に記載の前処理装置の制御方法によれば、吐出先に液体が吐出された後、チップの先端に液体の一部が液滴として残っている場合でも、チップ脱着部を下方に変位させて、吐出先の液体中にチップの先端部を挿入させることにより、チップの先端から液滴を除去することができる。したがって、

分注時の液体の吐出後にチップ先端から装置内に液体が飛散することを防止できる。

## 符号の説明

[0119]

| | |
|---|---|
| １ | 液体試料 |
| ３ | 糸 |
| ５ | 液滴 |
| １２ | 前処理装置 |
| ２２ | 容器保持部 |
| ２２ａ | 試料容器保持部 |
| ２２ｂ | 混合容器保持部 |
| ２４ | 第１チップ保持部 |
| ２６ | 第２チップ保持部 |
| ３４ | 試料容器 |
| ３６ | 混合容器 |
| ４０ | チップ |
| ４８ｂ | チップ脱着部 |
| ４８ | 分注機構 |
| ３０２ | 分注処理部 |
| ３０４ | チップ挿入処理部 |
| ３０６ | チップ収容処理部 |

# 請求の範囲

[請求項1] チップの脱着が可能なチップ脱着部を備え、前処理に使用される液体を前記チップ内に吸引した後、吐出先に吐出することにより分注動作を行う前処理装置であって、

前記チップ内に吸引されている液体を前記吐出先に吐出させる分注処理部と、

前記分注処理部により前記吐出先に液体が吐出された後、前記チップ脱着部を下方に変位させることにより、前記吐出先の液体中に前記チップの先端部を挿入させるチップ挿入処理部とを備える、前処理装置。

[請求項2] 前記分注処理部は、前記吐出先に液体を吐出させた後、前記チップ脱着部を上方に変位させ、

前記チップ挿入処理部は、前記分注処理部により上方に変位された前記チップ脱着部を下方に再度変位させることにより、前記吐出先の液体中に前記チップの先端部を挿入させる、請求項１に記載の前処理装置。

[請求項3] 液体試料を収容する試料容器を複数保持する試料容器保持部と、

複数の前記試料容器内から前記分注処理部により分注される液体試料を混合するための混合容器を複数保持する混合容器保持部とをさらに備え、

前記チップ挿入処理部は、前記分注処理部により前記混合容器内に液体試料が吐出された後、前記チップ脱着部を下方に変位させることにより、前記混合容器内の液体試料中に前記チップの先端部を挿入させる、請求項１に記載の前処理装置。

[請求項4] 前記分注処理部は、前記試料容器内の液体試料が前記チップ内に吸引された後、前記混合容器に前記チップ脱着部が向かうまでの間に、当該チップ脱着部に装着されている前記チップの下方を前記試料容器及び前記混合容器の少なくとも一方が通過しないように前記チップ脱

着部を相対的に変位させる、請求項３に記載の前処理装置。

[請求項5] チップを複数保持する第１チップ保持部と、

前記チップ脱着部に装着されて分注動作に使用された後の前記チップである使用済チップを複数保持する第２チップ保持部と、

前記チップ脱着部に装着されている前記チップを取り外して前記第２チップ保持部に収容させるチップ収容処理部とをさらに備え、

前記チップ収容処理部は、前記混合容器内に液体試料が吐出された後、前記第２チップ保持部に前記チップ脱着部が向かうまでの間に、当該チップ脱着部に装着されている前記チップの下方を前記試料容器及び前記混合容器の少なくとも一方が通過しないように前記チップ脱着部を相対的に変位させる、請求項３に記載の前処理装置。

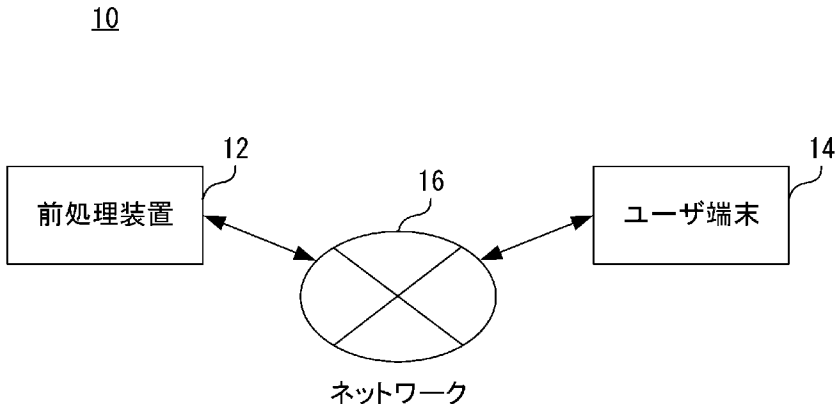
[請求項6] 前記分注処理部は、前記試料容器内の液体試料が前記チップ内に吸引された後、前記チップ脱着部を上方に変位させ、所定時間が経過するまで待機した後に前記チップ脱着部を前記混合容器に向かわせる、請求項３に記載の前処理装置。

[請求項7] チップの脱着が可能なチップ脱着部を備え、前処理に使用される液体を前記チップ内に吸引した後、吐出先に吐出することにより分注動作を行う前処理装置の制御方法であって、

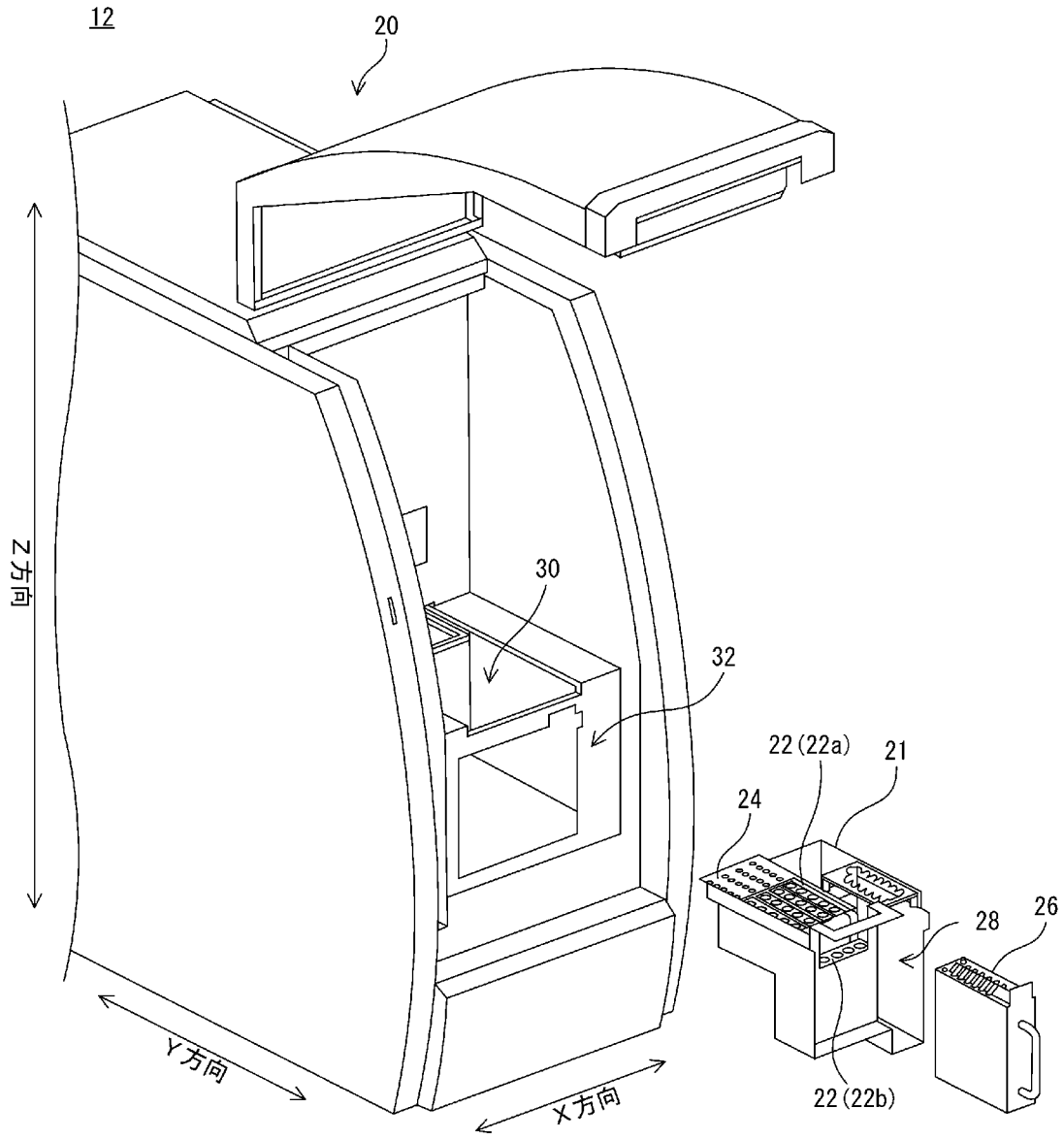
前記チップ内に吸引されている液体を前記吐出先に吐出させる分注ステップと、

前記分注ステップにより前記吐出先に液体が吐出された後、前記チップ脱着部を下方に変位させることにより、前記吐出先の液体中に前記チップの先端部を挿入させるチップ挿入ステップとを含む、前処理装置の制御方法。

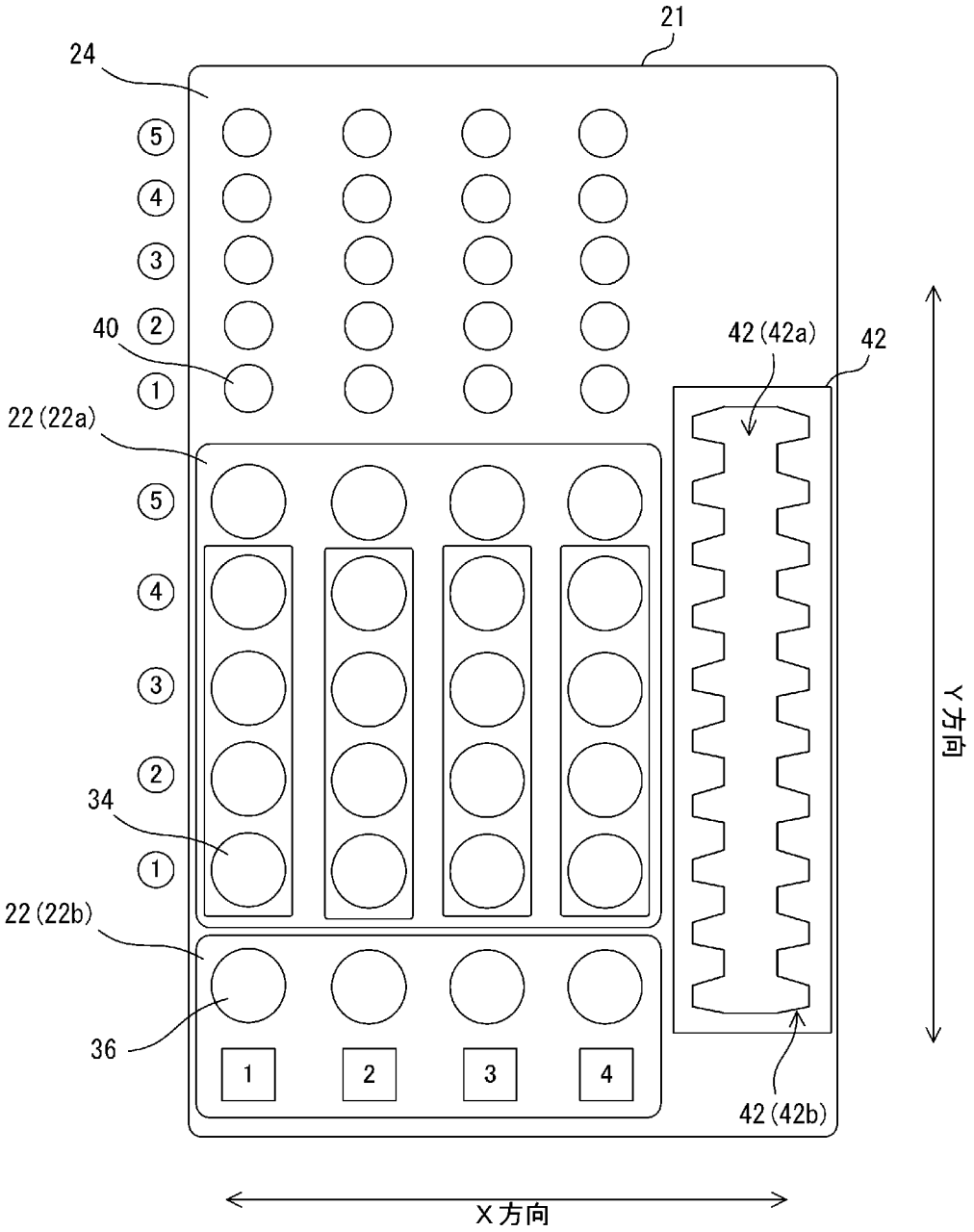
[図1]



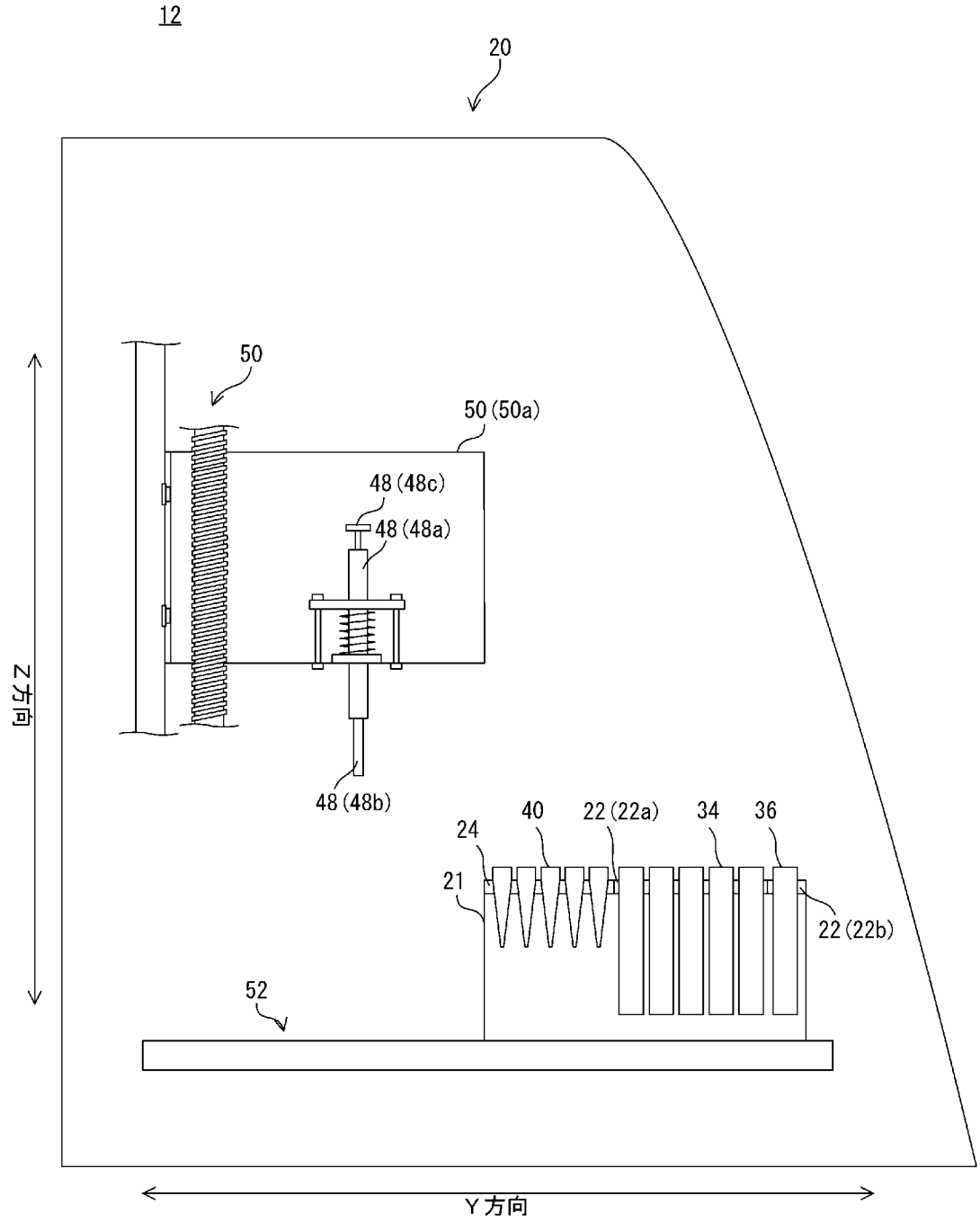
[図2]



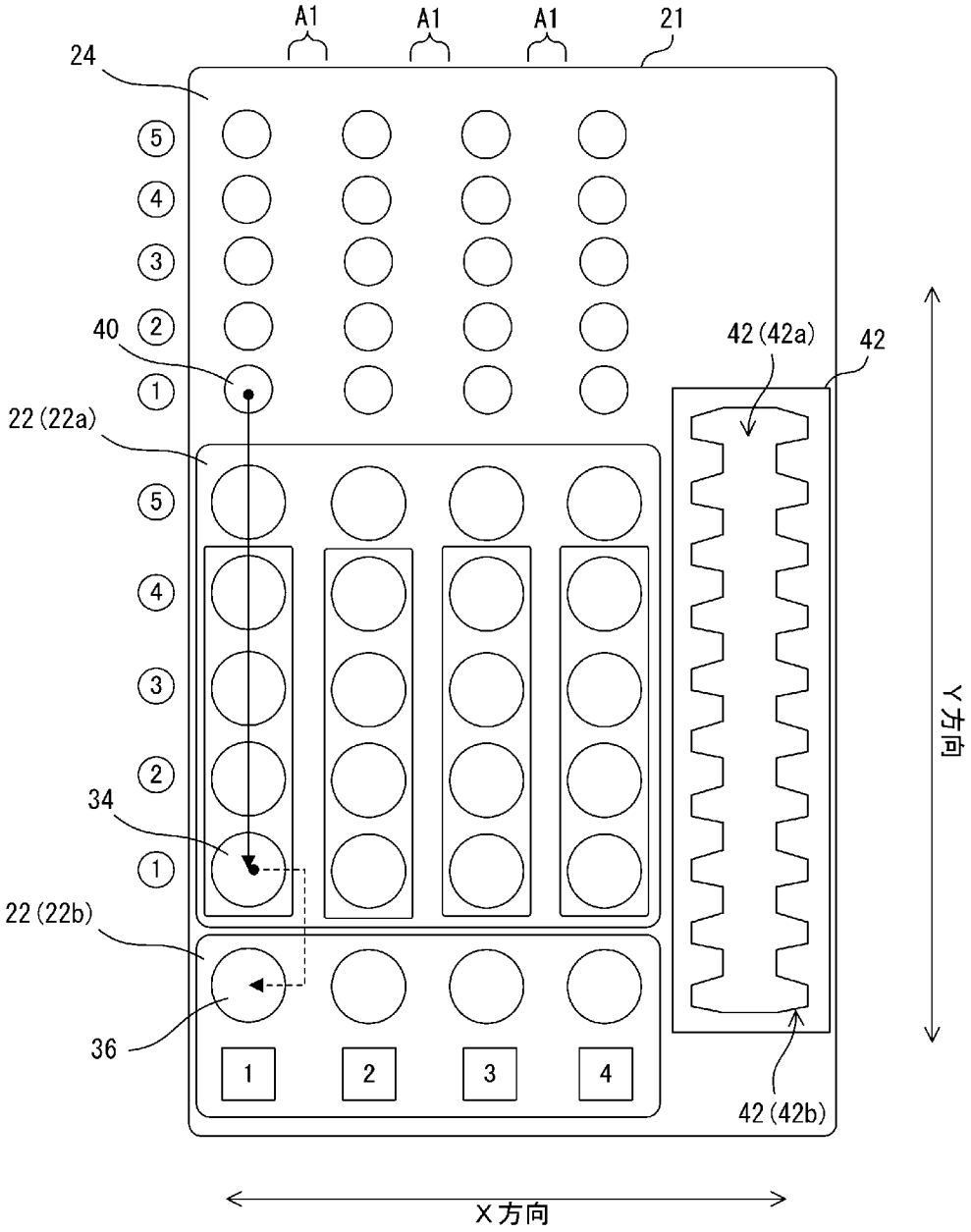
[図3]


21
24
5
4
3
2
1
40
42 (42a)
42
22 (22a)
5
4
3
2
1
34
22 (22b)
36
1
2
3
4
42 (42b)
Y方向
X方向

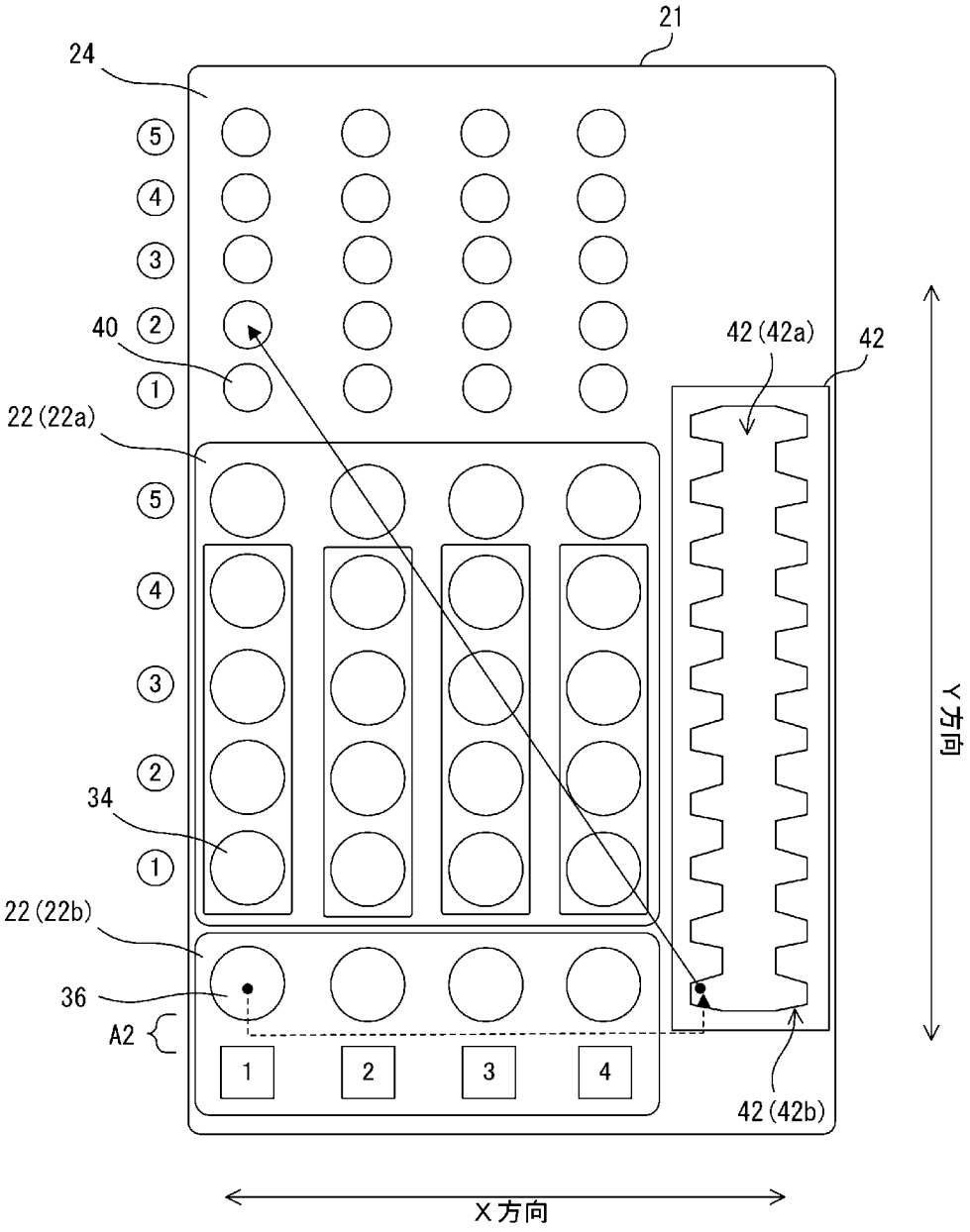
[図4]


12
20
50
50 (50a)
48 (48c)
48 (48a)
48 (48b)
40
22 (22a)
34
36
24
21
22 (22b)
52
Z方向
Y方向

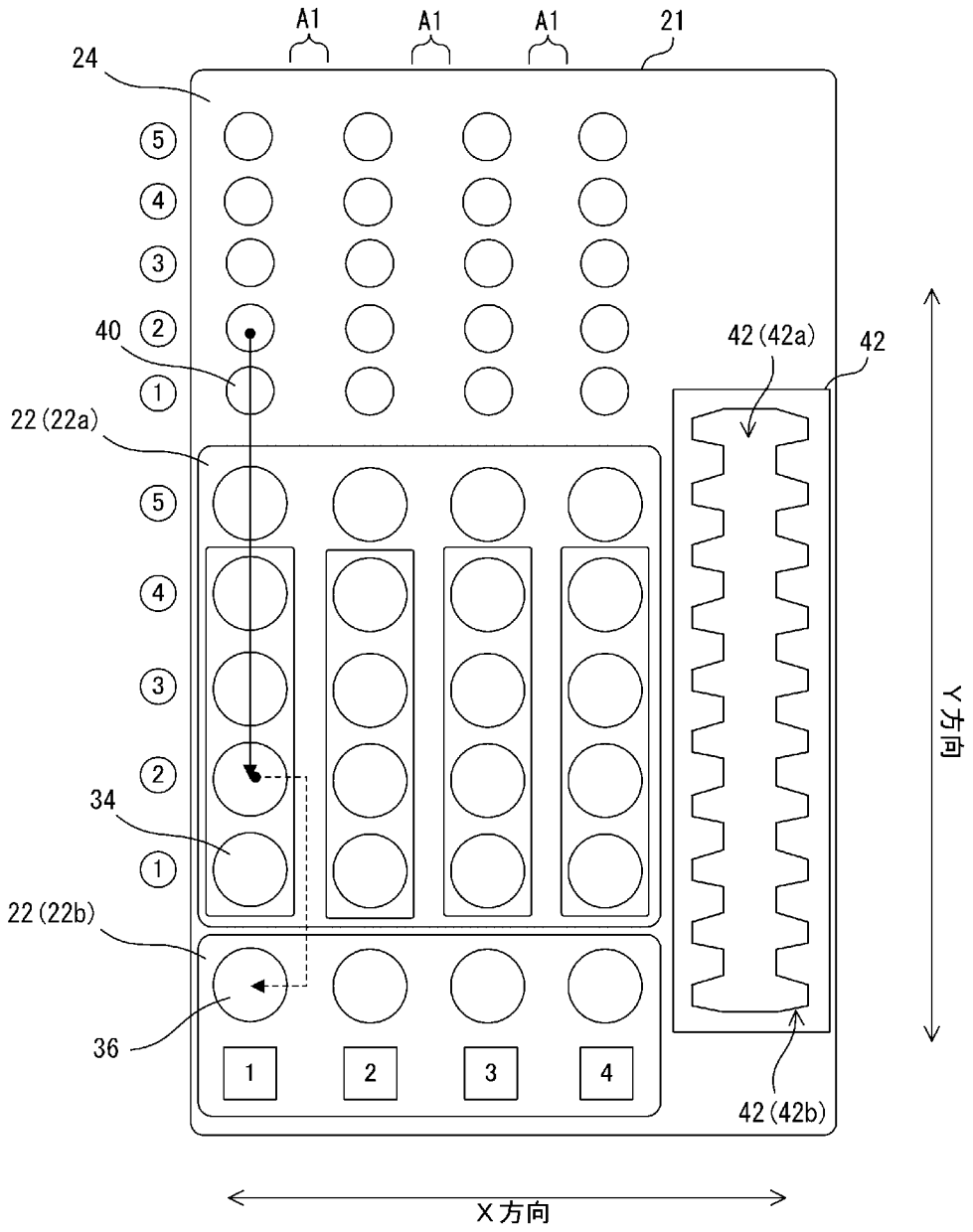
[図5A]


A1
A1
A1
21
24
5
4
3
2
1
40
42 (42a)
42
22 (22a)
5
4
3
2
1
34
22 (22b)
36
1
2
3
4
42 (42b)
Y方向
X方向

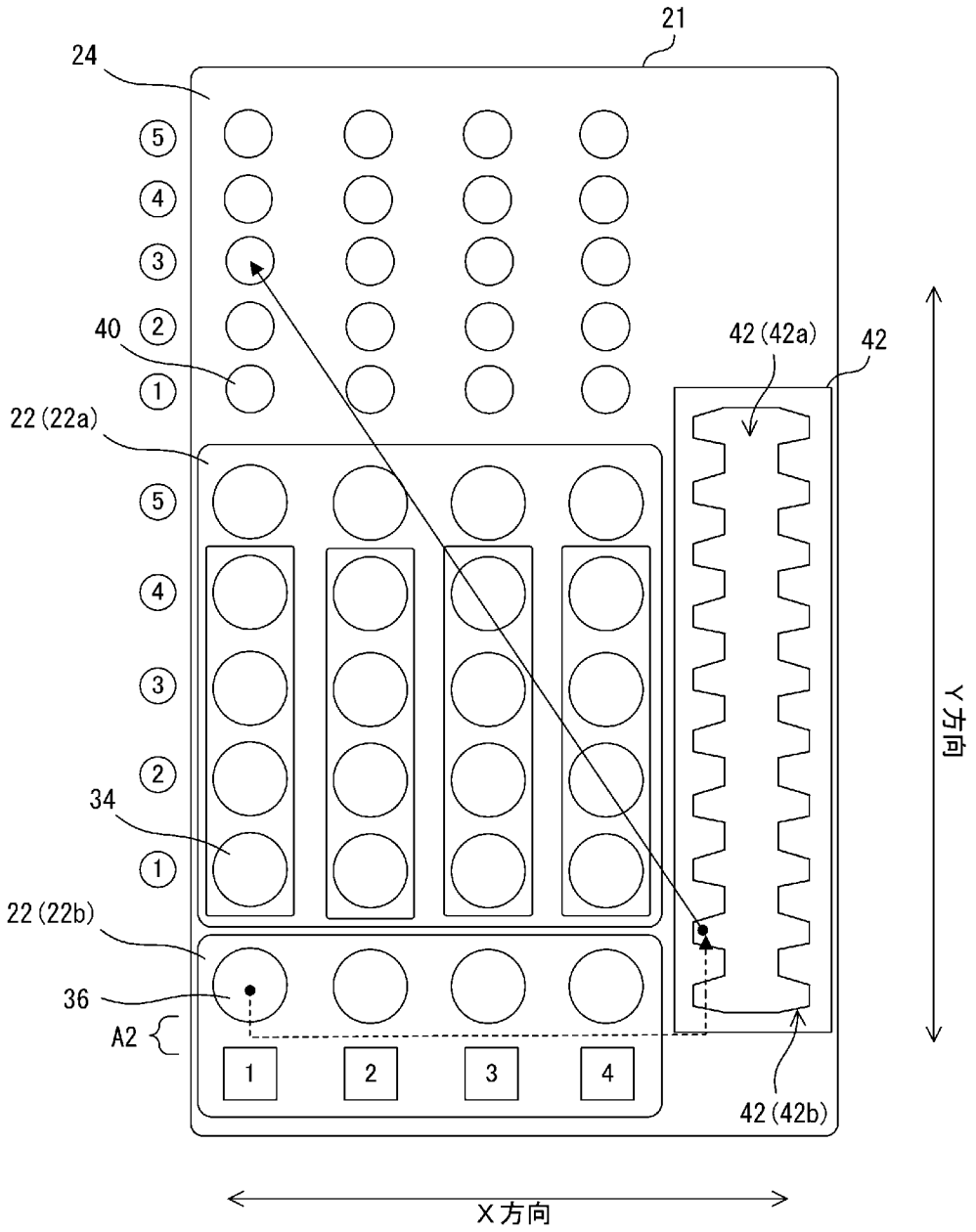
[図5B]


21
24
5
4
3
2
1
40
42 (42a)
42
22 (22a)
5
4
3
2
1
34
22 (22b)
36
A2
1
2
3
4
42 (42b)
Y方向
X方向

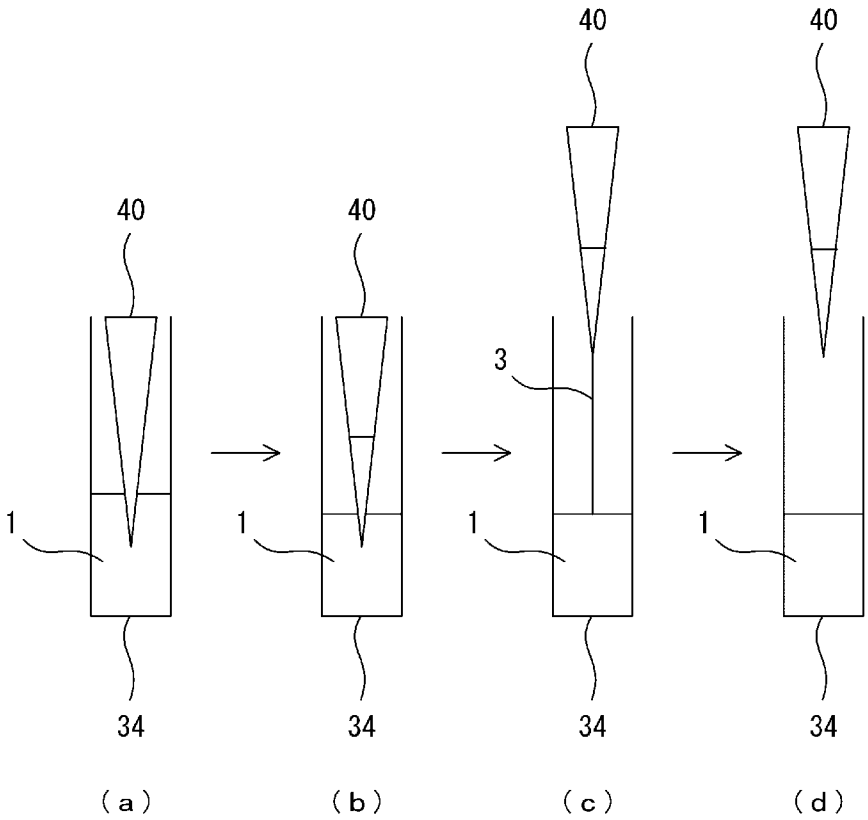
[図5C]


A1
A1
A1
21
24
5
4
3
2
1
40
42 (42a)
42
22 (22a)
5
4
3
2
1
34
22 (22b)
36
1
2
3
4
42 (42b)
Y方向
X方向

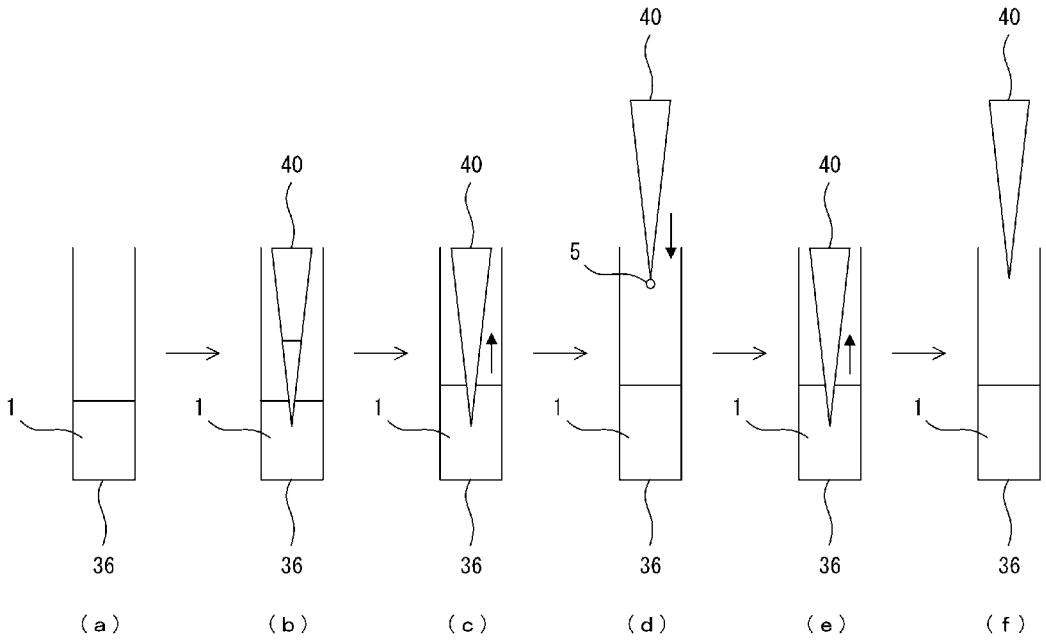
[図5D]


21
24
5
4
3
2
1
40
42 (42a)
42
22 (22a)
5
4
3
2
1
34
22 (22b)
36
A2
1
2
3
4
42 (42b)
Y方向
X方向

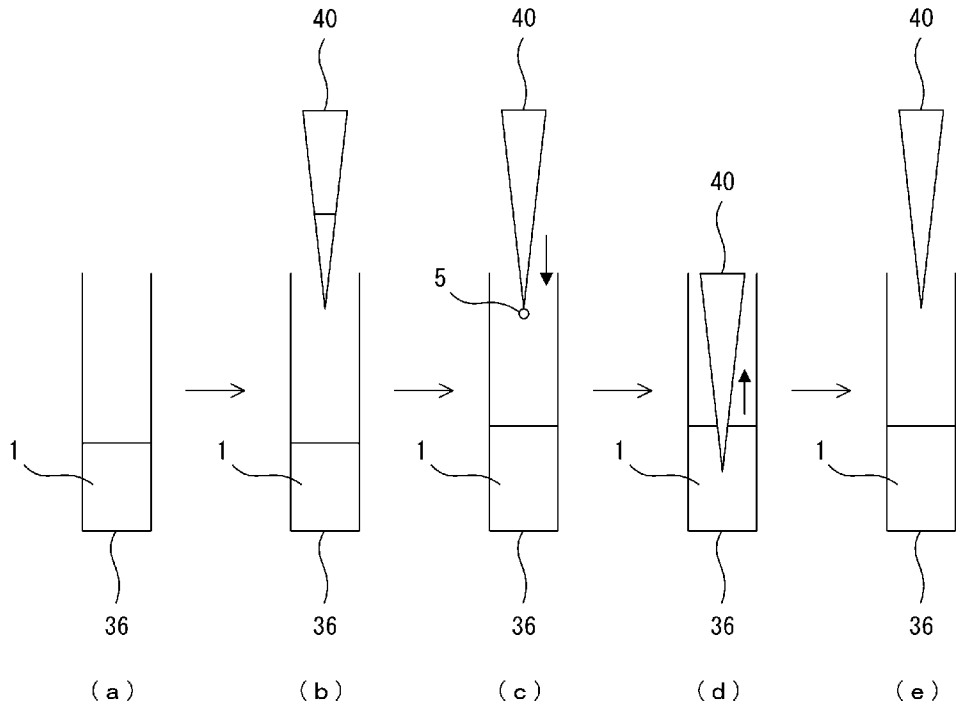
[図6]



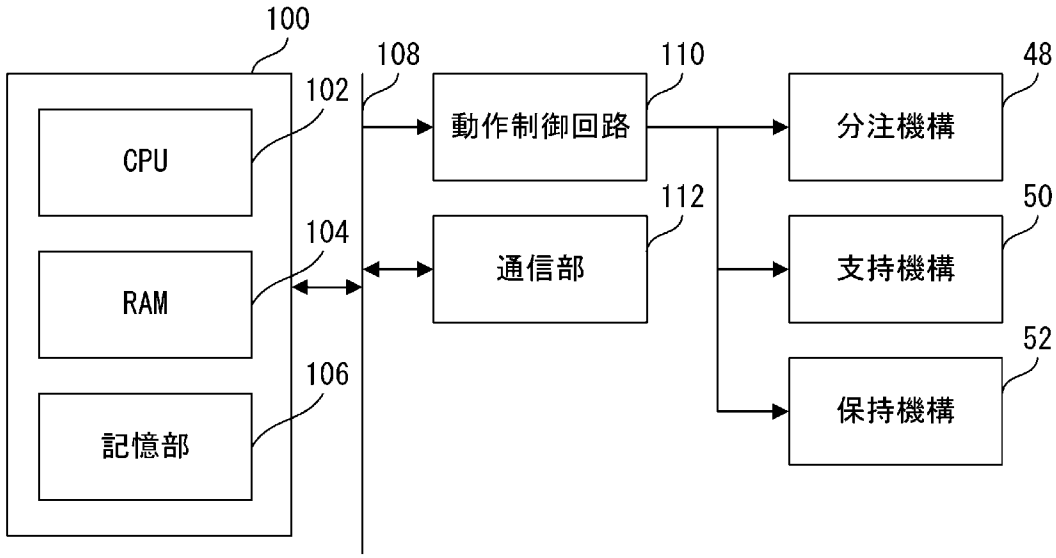
[図7A]


40
40
40
40
40
40
5
1
1
1
1
1
1
36
36
36
36
36
36
(a)
(b)
(c)
(d)
(e)
(f)

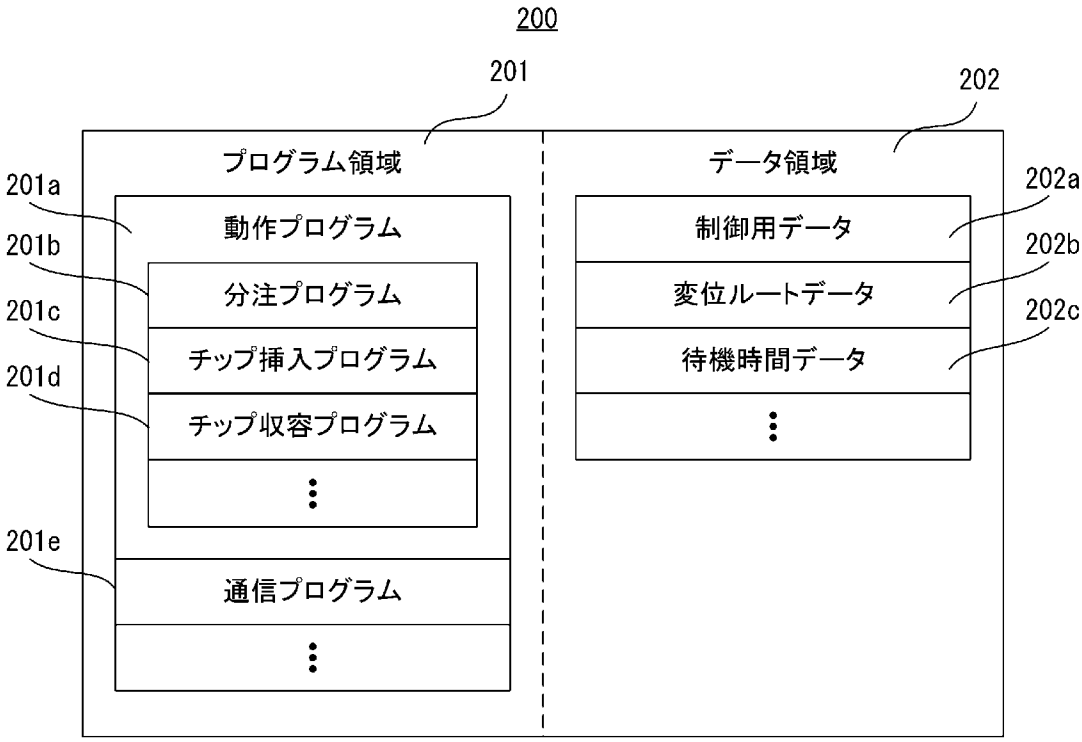
[図7B]


40
40
40
40
5
1
1
1
1
1
36
36
36
36
36
(a)
(b)
(c)
(d)
(e)

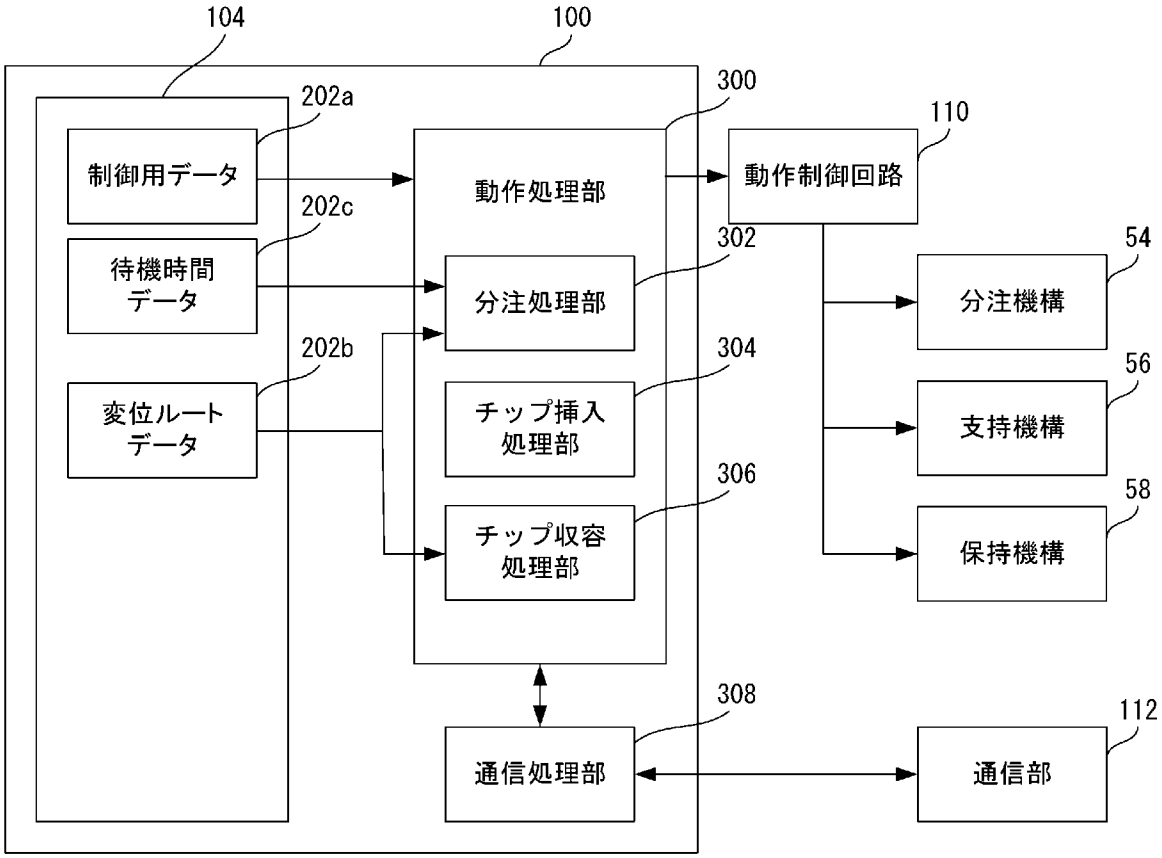
[図8]


100
102
CPU
104
RAM
106
記憶部
108
動作制御回路
110
112
通信部
48
分注機構
50
支持機構
52
保持機構

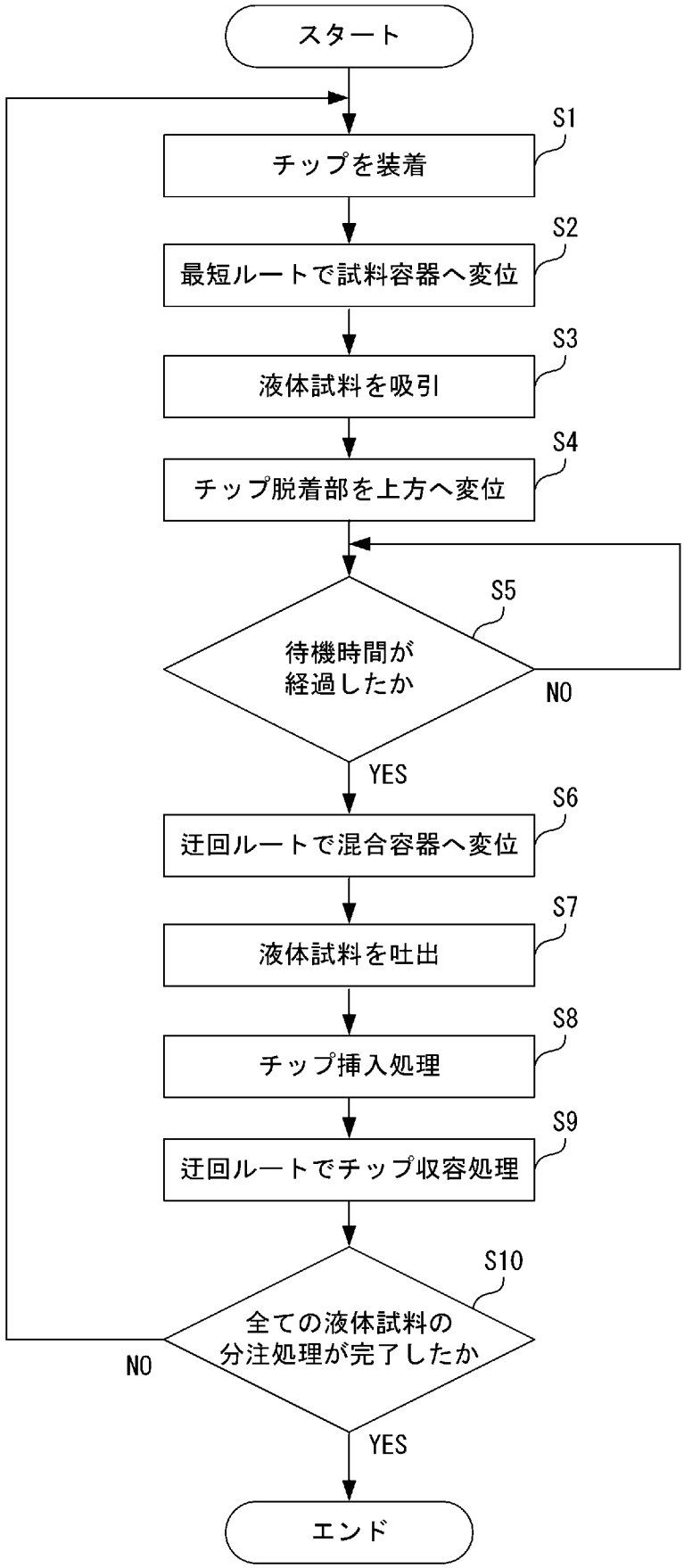
[図9]


200
201
202
プログラム領域
データ領域
201a
201b
201c
201d
201e
202a
202b
202c
動作プログラム
分注プログラム
チップ挿入プログラム
チップ収容プログラム
通信プログラム
制御用データ
変位ルートデータ
待機時間データ

[図10]


104
100
202a
制御用データ
202c
待機時間
データ
202b
変位ルート
データ
動作処理部
300
分注処理部
302
チップ挿入
処理部
304
チップ収容
処理部
306
通信処理部
308
動作制御回路
110
分注機構
54
支持機構
56
保持機構
58
通信部
112

[図11]


スタート
S1
チップを装着
S2
最短ルートで試料容器へ変位
S3
液体試料を吸引
S4
チップ脱着部を上方へ変位
S5
待機時間が
経過したか
NO
YES
S6
迂回ルートで混合容器へ変位
S7
液体試料を吐出
S8
チップ挿入処理
S9
迂回ルートでチップ収容処理
S10
全ての液体試料の
分注処理が完了したか
NO
YES
エンド

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2022/019282**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***G01N 35/02***(2006.01)i
FI: G01N35/02 F

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)

G01N35/02

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | JP 2008-241508 A (FUJIFILM CORP.) 09 October 2008 (2008-10-09)<br>paragraphs [0002], [0025]-[0031], fig. 2 | 1, 7 |
| Y | | 3-6 |
| A | | 2 |
| Y | JP 2014-224749 A (BIOTEC K.K.) 04 December 2014 (2014-12-04)<br>paragraphs [0011], [0025], [0053], [0060], [0061] | 3-6 |
| Y | JP 2013-134069 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORP.) 08 July 2013 (2013-07-08)<br>paragraphs [0010], [0026]-[0031], fig. 7-11 | 4-6 |
| A | WO 93/07494 A1 (ALOKA CO., LTD.) 15 April 1993 (1993-04-15)<br>paragraphs [0009], [0044]-[0046], [0049]-[0052], fig. 6 | 1-7 |
| A | JP 2016-015922 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORP.) 01 February 2016 (2016-02-01)<br>entire text, all drawings | 1-7 |

☑ 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **27 June 2022** | **12 July 2022** |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br>**Japan Patent Office (ISA/JP)**<br>**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915**<br>**Japan** | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
**PCT/JP2022/019282**

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 9-184846 A (SHIMADZU CORP.) 15 July 1997 (1997-07-15)<br>entire text, all drawings | 1-7 |
| P, A | WO 2021/246325 A1 (TOYOBO CO., LTD.) 09 December 2021 (2021-12-09)<br>paragraphs [0129]-[0156], fig. 24-28 | 1-7 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/JP2022/019282**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| JP 2008-241508 A | 09 October 2008 | (Family: none) | |
| JP 2014-224749 A | 04 December 2014 | (Family: none) | |
| JP 2013-134069 A | 08 July 2013 | CN 103175977 A<br>paragraphs [0011], [0038]-[0043], fig. 7-11 | |
| WO 93/07494 A1 | 15 April 1993 | US 5452619 A<br>column 2, line 63 to column 3, line 12, column 7, lines 11-40, column 7, line 57 to column 8, line 48, fig. 6<br>EP 606480 A1 | |
| JP 2016-015922 A | 01 February 2016 | (Family: none) | |
| JP 9-184846 A | 15 July 1997 | (Family: none) | |
| WO 2021/246325 A1 | 09 December 2021 | (Family: none) | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/019282

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01N 35/02(2006.01)i
FI: G01N35/02 F

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））

G01N35/02

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 | １９７１－２０２２年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２２年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２２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）

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 |
|---|---|---|
| X | JP 2008-241508 A (富士フイルム株式会社) 09.10.2008 (2008-10-09)<br>段落［０００２］［００２５］－［００３１］及び図２ | 1,7 |
| Y | | 3-6 |
| A | | 2 |
| Y | JP 2014-224749 A (バイオテック株式会社) 04.12.2014 (2014-12-04)<br>段落［００１１］［００２５］［００５３］［００６０］－［００６１］ | 3-6 |
| Y | JP 2013-134069 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 08.07.2013 (2013-07-08)<br>段落［００１０］［００２６］－［００３１］及び図７－１１ | 4-6 |
| A | WO 93/07494 A1 (アロカ株式会社) 15.04.1993 (1993-04-15)<br>段落［０００９］［００４４］－［００４６］［００４９］－［００５２］及び図６ | 1-7 |
| A | JP 2016-015922 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 01.02.2016 (2016-02-01)<br>全文,全図 | 1-7 |
| A | JP 9-184846 A (株式会社島津製作所) 15.07.1997 (1997-07-15)<br>全文,全図 | 1-7 |

☑ 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 |
|---|---|
| 27.06.2022 | 12.07.2022 |

名称及びあて先

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

権限のある職員（特許庁審査官）

北条　弥作子 2J 1168

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

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 |
|---|---|---|
| P, A | WO 2021/246325 A1 (東洋紡株式会社) 09.12.2021 (2021-12-09)<br>段落［０１２９］－［０１５６］及び図２４－２８ | 1-7 |

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/JP2022/019282

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 2008-241508 A | 09.10.2008 | （ファミリーなし） | |
| JP 2014-224749 A | 04.12.2014 | （ファミリーなし） | |
| JP 2013-134069 A | 08.07.2013 | CN 103175977 A<br>段落［００１１］［００３８］－［００４３］及び図７－１１ | |
| WO 93/07494 A1 | 15.04.1993 | US 5452619 A<br>第２欄第６３行－第３欄第１２行、第７欄第１１－４０行、第７欄第５７行－第８欄第４８行及び図６<br>EP 606480 A1 | |
| JP 2016-015922 A | 01.02.2016 | （ファミリーなし） | |
| JP 9-184846 A | 15.07.1997 | （ファミリーなし） | |
| WO 2021/246325 A1 | 09.12.2021 | （ファミリーなし） | |