

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-170292

(P2017-170292A)

(43) 公開日 平成29年9月28日(2017.9.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
<b>BO1L</b>	<b>3/02</b>	<b>(2006.01)</b>	BO1L	3/02		D	2G052
<b>GO1N</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO1N	1/00	101K		2G058
<b>GO1N</b>	<b>35/10</b>	<b>(2006.01)</b>	GO1N	35/10		B	4G057

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2016-56734 (P2016-56734)  
 (22) 出願日 平成28年3月22日 (2016.3.22)

(71) 出願人 503366841  
 株式会社アイカムス・ラボ  
 岩手県盛岡市北飯岡一丁目8番25号  
 (74) 代理人 110002147  
 特許業務法人酒井国際特許事務所  
 (72) 発明者 片野 圭二  
 岩手県盛岡市北飯岡一丁目8番25号 株式会社アイカムス・ラボ内  
 (72) 発明者 上山 忠孝  
 岩手県盛岡市北飯岡一丁目8番25号 株式会社アイカムス・ラボ内  
 Fターム(参考) 2G052 CA13 CA18 CA20 CA28  
 2G058 EA02 EB02 EB08 GC02 GC05  
 GE08  
 4G057 AB06 AB18

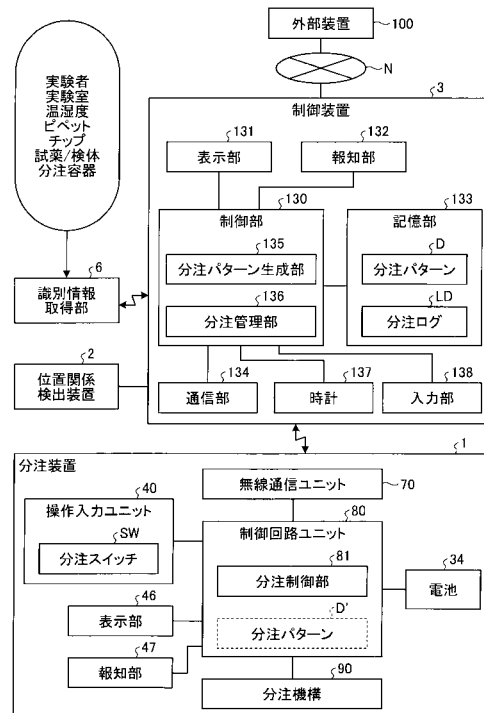
(54) 【発明の名称】 分注システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】間違った分注位置への分注を未然に防止することができる分注システムを提供する。

【解決手段】スイッチのオンによって先端のノズルに取り付けられるチップを介して液体の吸入及び吐出を行う分注装置1と、分注装置1によって液体が分注される複数の分注位置を有した分注容器と、チップの先端位置と前記分注位置との位置関係を検出する位置関係検出装置2と、を備え、分注装置1は、分注を指示する分注スイッチSWがオンになった場合、位置関係検出装置2が検出するチップの先端位置が予め設定された分注パターンD'が示す分注位置である場合に分注パターンD'に対応した分注を許可し、位置関係検出装置2が検出するチップの先端位置が予め設定された分注パターンD'が示す分注位置に対応しない場合に分注を禁止させる分注制御部を備える。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

回転アクチュエータの駆動によって、ピストンを該ピストンの軸方向に沿ってシリンジ内を往復移動させ、スイッチのオンによって先端のノズルに取り付けられるチップを介して液体の吸入及び吐出を行う分注装置と、

前記分注装置によって液体が分注される複数の分注位置を有した分注容器と、

前記チップの先端位置と前記分注位置との位置関係を検出する位置関係検出装置と、  
を備え、

前記分注装置は、分注を指示する分注スイッチがオンになった場合、前記位置関係検出装置が検出する前記チップの先端位置が予め設定された分注パターンが示す分注位置である場合に前記分注パターンに対応した分注を許可し、前記位置関係検出装置が検出する前記チップの先端位置が予め設定された分注パターンが示す分注位置に対応しない場合に分注を禁止させる分注制御部を有することを特徴とする分注システム。

10

**【請求項 2】**

前記分注装置及び前記位置関係検出装置に通信接続され、前記分注パターンを設定し、設定した分注パターンを前記分注装置に送信する制御装置を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の分注システム。

**【請求項 3】**

前記分注パターンは、少なくとも、分注順序、分注位置、分注量を含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の分注システム。

20

**【請求項 4】**

前記分注制御部は、前記位置関係検出装置が検出する前記チップの先端位置が予め設定された分注パターンが示す分注位置に対応しない場合に、その旨を報知することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の分注システム。

**【請求項 5】**

前記分注制御部は、前記位置関係検出装置が検出する前記チップの先端位置が予め設定された分注パターンが示す分注位置に対応しない場合に、前記分注パターンに対応する分注位置を案内することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の分注システム。

**【請求項 6】**

前記分注装置は、前記分注パターンに対する分注結果を前記制御装置に送信し、

前記制御装置は、前記分注結果を含む分注ログを生成することを特徴とする請求項 2 ~ 5 のいずれか一つに記載の分注システム。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、間違った分注位置への分注を未然に防止することができる分注システムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、モータの駆動により出力軸を軸心回りに回転させることにより、ピストンを該ピストンの軸方向に沿ってシリンジ内を往復移動させ、先端のノズルを介して試薬や検体などの液体の吸入及び吐出を行う分注装置が知られている。

40

**【0003】**

分注装置は、通常マニュアル動作で使用され、例えば手のひらと親指以外の指で筐体を把持し、分注装置の基端側（後端側）に設けられたノブ（スイッチ）を親指で押すことにより、分注が行われる。例えば、特許文献 1、2 には、手のひらと親指以外の指で筐体を把持するようにもち、親指で吸入及び吐出を行うノブを押す分注装置が開示されている。

**【0004】**

また、特許文献 1、2 に記載された分注装置は、外部装置と無線通信が可能な無線通信ユニットを備えている。この無線通信ユニットを備えた分注装置と、無線通信が可能な外

50

部装置とによって分注システムが構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4654197号明細書

【特許文献2】特表2013-544634号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、分注装置を用いて、マイクロプレート（96ウェル、384ウェルなど）の小さなウェルなどに試薬などを精度良く分注できたとしても、分注したウェルの位置が分注すべき位置であったか否かを判定することができなかった。特に、分注作業では分注順序、分注位置、分注量などの分注パターンが決められており、しかも分注位置が小さいため、間違った分注位置に分注してしまう可能性が高い。

10

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、間違った分注位置への分注を未然に防止することができる分注システム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】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる分注システムは、回転アクチュエータの駆動によって、ピストンを該ピストンの軸方向に沿ってシリンジ内を往復移動させ、スイッチのオンによって先端のノズルに取り付けられるチップを介して液体の吸入及び吐出を行う分注装置と、前記分注装置によって液体が分注される複数の分注位置を有した分注容器と、前記チップの先端位置と前記分注位置との位置関係を検出する位置関係検出装置と、を備え、前記分注装置は、分注を指示する分注スイッチがオンになった場合、前記位置関係検出装置が検出する前記チップの先端位置が予め設定された分注パターンが示す分注位置である場合に前記分注パターンに対応した分注を許可し、前記位置関係検出装置が検出する前記チップの先端位置が予め設定された分注パターンが示す分注位置に対応しない場合に分注を禁止させる分注制御部を有することを特徴とする。

20

【0009】

また、本発明にかかる分注システムは、上記の発明において、前記分注装置及び前記位置関係検出装置に通信接続され、前記分注パターンを設定し、設定した分注パターンを前記分注装置に送信する制御装置を備えたことを特徴とする。

30

【0010】

また、本発明にかかる分注システムは、上記の発明において、前記分注パターンは、少なくとも、分注順序、分注位置、分注量を含むことを特徴とする。

【0011】

また、本発明にかかる分注システムは、上記の発明において、前記分注制御部は、前記位置関係検出装置が検出する前記チップの先端位置が予め設定された分注パターンが示す分注位置に対応しない場合に、その旨を報知することを特徴とする。

40

【0012】

また、本発明にかかる分注システムは、上記の発明において、前記分注制御部は、前記位置関係検出装置が検出する前記チップの先端位置が予め設定された分注パターンが示す分注位置に対応しない場合に、前記分注パターンに対応する分注位置を案内することを特徴とする。

【0013】

また、本発明にかかる分注システムは、上記の発明において、前記分注装置は、前記分注パターンに対する分注結果を前記制御装置に送信し、前記制御装置は、前記分注結果を含む分注ログを生成することを特徴とする。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 1 4 】

本発明によれば、分注制御部が、分注を指示する分注スイッチがオンになった場合、位置関係検出装置が検出するチップの先端位置が予め設定された分注パターンが示す分注位置である場合に前記分注パターンに対応した分注を許可し、前記位置関係検出装置が検出する前記チップの先端位置が予め設定された分注パターンが示す分注位置に対応しない場合に分注を禁止させるようにしている。これにより、間違った分注位置への分注を未然に防止することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の実施の形態である分注システムに用いられる分注装置を先端側から見た斜視図である。 10

【 図 2 】 図 2 は、本発明の実施の形態である分注システムに用いられる分注装置の縦断面を示す概略説明図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の実施の形態である分注システムの構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 図 4 は、位置関係検出装置によるチップの先端位置とウェルとの位置関係の検出を説明する説明図である。

【 図 5 】 図 5 は、分注パターンの表示画面への表示例を示す図である。

【 図 6 】 図 6 は、分注制御部による分注制御処理手順を示すフローチャートである。

【 図 7 】 図 7 は、分注ログの一例を示す図である。 20

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 6 】

以下、添付図面を参照してこの発明を実施するための形態について説明する。

## 【 0 0 1 7 】

(分注装置の構成)

図 1 は、本発明の実施の形態である分注システムに用いられる分注装置 1 を先端側から見た斜視図である。ここで例示する分注装置 1 は、試薬や検体等の液体を吸入したり、吐出したりするもので、装置本体 10 を備えている。装置本体 10 は、左右一対の側方カバー 11 L, 11 R が連結されることにより、内部に収容空間が形成された筐体である。これら側方カバー 11 L, 11 R は、それぞれ前後方向が長手方向となる長尺状のものであり、これにより装置本体 10 は、全長が全幅よりも大きいものである。 30

## 【 0 0 1 8 】

分注装置 1 は、装置本体 10 の基端側にフィンガーレスト部 60 を備えている。フィンガーレスト部 60 は、装置本体 10 の長手方向と交差する方向に延びており、内部に収容空間が形成されている。本実施の形態において、フィンガーレスト部 60 の先端側は、分注装置 1 の先端側方向に緩やかに曲がっている。

## 【 0 0 1 9 】

図 2 は、本発明の実施の形態である分注システムに用いられる分注装置 1 の縦断面を示す概略説明図である。装置本体 10 及びフィンガーレスト部 60 内には、分注機構 90、操作入力ユニット(操作入力部、入力インターフェース) 40、イジェクト機構 50、及び無線通信ユニット 70 が設けられている。分注機構 90 は、シリンジ 20 と、アクチュエータユニット 30 とを備えている。 40

## 【 0 0 2 0 】

シリンジ 20 は、シリンジ先端部 21 とシリンジ基端部 22 とを有し、シリンジ 20 とピストン 33 との間にはシリンジ中空部 20 a が形成されている。シリンジ先端部 21 は、内部に円柱状の先端中空部 21 a を有しており、その先端領域 21 1 が先端に向かうに連れて外径が漸次小さくなるテーパ形状を有している。

## 【 0 0 2 1 】

シリンジ先端部 21 の先端面には、円形状の取付開口 21 1 a が形成されており、この取付開口 21 1 a は先端中空部 21 a に連通している。このシリンジ先端部 21 の先端面 50

には取付開口 2 1 1 a を閉塞する態様でノズル 2 3 が取り付けられている。

【 0 0 2 2 】

このようなシリンジ 2 0 は、シリンジ先端部 2 1 が側方カバー 1 1 L , 1 1 R に取り付けられることで、装置本体 1 0 の収容空間にシリンジ基端部 2 2 が挿入された状態で装置本体 1 0 の先端側開口を閉塞するよう配設されている。シリンジ先端部 2 1 の先端領域 2 1 1 は、装置本体 1 0 から露出されている。

【 0 0 2 3 】

アクチュエータユニット 3 0 は、回転アクチュエータ 3 1 と、出力軸 3 2 と、ピストン 3 3 とを備える。回転アクチュエータ 3 1 は、電動モータ 3 1 1 と減速機 3 1 2 とを備える。電動モータ 3 1 1 は、回転アクチュエータ 3 1 の駆動源となるもので、装置本体 1 0 の収容空間の基端側に収容された電池 3 4 ( バッテリー ) 等により供給される電力、並びに後述する制御回路ユニット 8 0 から与えられる指令により駆動するものである。電動モータ 3 1 1 は、通電方向に応じて回転方向を任意に変更することのできるものである。

【 0 0 2 4 】

アクチュエータケース 3 5 は、略円筒状の形態をなしており、減速機 3 1 2 の先端部を構成する駆動軸部 3 1 2 a の外周域を覆うのに十分な延在長さを有している。このアクチュエータケース 3 5 は、自身の中心軸と駆動軸部 3 1 2 a の中心軸が一致するよう減速機 3 1 2 の外周部を覆っている。

【 0 0 2 5 】

出力軸 3 2 は、外周面にネジ溝を有する円柱状の出力基部 3 2 1 と、この出力基部 3 2 1 の基端側に連続する態様で設けられた出力基端部 3 2 2 とを有している。出力基端部 3 2 2 は、出力基部 3 2 1 よりも拡径となるものであり、その一部が互いに対向する面が平面となるよう二股状に分岐することで出力凹部 3 2 3 が形成されている。

【 0 0 2 6 】

ピストン 3 3 は、ピストン本体 3 3 1 とナット 3 3 2 とを備える。ピストン本体 3 3 1 は、先端が閉塞された略円筒状をなすものであり、その外径の大きさは、シリンジ中空部 2 0 a を構成する先端中空部 2 1 a の内径よりも僅かに小さい。ピストン本体 3 3 1 の先端側には、その外周部に弾性体材料からなるシール 3 3 3 が巻回されている。また、ピストン本体 3 3 1 の内径の大きさは、出力軸 3 2 の外径、すなわち出力軸 3 2 の出力基部 3 2 1 の外径よりも僅かに大きい。また、ピストン本体 3 3 1 の先端側の外径は、シリンジ 2 0 の取付開口 2 1 1 a 及びノズル 2 3 の内径よりもわずかに小さい。また、ピストン 3 3 は、図示せぬバネ等の付勢手段により常時基端側に向けて付勢されている。

【 0 0 2 7 】

ナット 3 3 2 は、ピストン本体 3 3 1 の基端部に取り付けられており、樹脂材料等から構成される。ナット 3 3 2 は、内周面にネジ溝が形成され、ネジ溝を出力軸 3 2 のネジ溝に螺合させた状態で出力軸 3 2 に配設される。ナット 3 3 2 の外周部には、径外方向に向けて延在する突片 3 3 2 a が形成されている。

【 0 0 2 8 】

操作入力ユニット 4 0 は、作業員 ( 利用者 ) が操作入力を行うためのものであり、第 1 押ボタン ( 先端側押ボタン ) 4 1 、第 2 押ボタン ( 基端側押ボタン ) 4 2 、及び操作ボタン 4 3 を備えている。

【 0 0 2 9 】

第 1 押ボタン 4 1 は、装置本体 1 0 の先端側に近接した箇所に設けられており、その頂部が装置本体 1 0 より露出している。この第 1 押ボタン 4 1 は、押下操作される場合に、制御回路基板 4 4 の一方の面 ( 図 2 において上面 ) に取り付けられたスイッチをオンさせるものである。本実施の形態においては、制御回路基板 4 4 のうち、第 1 押ボタン 4 1 が配設される側の面を一方の面 ( 上面 ) と称し、第 1 押ボタン 4 1 が配設される側の面と反対側の面を他方の面 ( 下面 ) と称する。制御回路基板 4 4 は、装置本体 1 0 の収容空間に収容されており、分注装置 1 の動作を制御する、後述する制御回路ユニット 8 0 ( 図 2 に図示なし ) が実装されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

第2押ボタン42は、装置本体10の基端部に設けられており、頂部が装置本体10より露出している。この第2押ボタン42は、押下操作される場合に、内蔵するスイッチがオンとなってその旨の信号を制御回路ユニット80に与えるものである。

## 【 0 0 3 1 】

操作ボタン43は、第1押ボタン41よりも基端側に設けられており、装置本体10の上面より頂部が露出している。この操作ボタン43は、複数の押しボタンを有しており、いずれかの押しボタンが押下操作される場合、それぞれの押しボタンに割り付けられた入力指令を制御回路ユニット80に与えるものである。また、かかる操作ボタン43と第1押ボタン41との間における装置本体10の上面には例えばLCDからなる表示部46が設けられている。この表示部46は、制御回路ユニット80から与えられる指令に基づいて種々の情報を表示するものである。また、表示部46に隣接して後述する報知部47が設けられる。

10

## 【 0 0 3 2 】

イジェクト機構50は、イジェクトレバー51と、イジェクタ52とを備えている。イジェクタ52は、内径がノズル23よりも拡径となる円筒状部分521と、この円筒状部分521の基端部分に連続して設けられ、基端に向かうに連れて外径及び内径が漸次大きくなるテーパ状部分522とから構成されている。ノズル23には、着脱可能にチップ24が取り付けられる。

## 【 0 0 3 3 】

イジェクトレバー51は、装置本体10を構成する側方カバー11L, 11Rの基端側開口より外方に突出した状態で設けられている。このイジェクトレバー51は、図示しないイジェクトロッドの基端部に接続されている。

20

## 【 0 0 3 4 】

無線通信ユニット70は、分注装置1の基端側、すなわちフィンガーレスト部60内に配設されている。無線通信ユニット70は、図2に示すように、フィンガーレスト部60内に収容された通信回路基板71上に設けられている。

## 【 0 0 3 5 】

通信回路基板71は、制御回路基板44と、例えばFPC(Flexible Printed Circuits)コネクタやフレキシブルケーブルなどによって接続されており、無線通信ユニット70が受信した情報を制御回路基板44側に伝達することができる。また、このFPCコネクタやフレキシブルケーブルを介して、制御回路基板44からの情報を無線通信ユニット70側に伝達することができるようになっている。

30

## 【 0 0 3 6 】

上記のように構成した分注装置1では、電源が投入された初期の状態において、アクチュエータユニット30のピストン33は基準位置に位置しており、ナット332の突片332aが、図2に図示した位置よりも先端側である原点検出センサー45の検出可能領域に位置する。

## 【 0 0 3 7 】

このようにピストン33が基準位置に位置した状態で、第1押ボタン41若しくは第2押ボタン42が押下操作されると、制御回路ユニット80は分注機構90を制御する。具体的には、制御回路ユニット80は電動モータ311に駆動指令を与えて該電動モータ311を駆動させる。ここで制御回路ユニット80が電動モータ311を駆動させる時間は、操作ボタン43等を通じて入力されることにより予め設定された量を吸引するのに十分な時間である。

40

## 【 0 0 3 8 】

このようにして電動モータ311を駆動すると、出力軸32が自身の軸心回りに回転する。アクチュエータケース35に対して出力軸32が回転すると、これに螺合するナット332を有するピストン33が付勢手段の付勢力を受けつつ出力軸32の軸心方向に沿って基端側に向けて直線的に移動する。ピストン33が基端側に向けて直線的に移動すると

50

、シリンジ 20 のシリンジ中空部 20 a が陰圧となることにより、ノズル 23 に取り付けられるチップに薬液等の液体が吸入される。

【0039】

制御回路ユニット 80 による電動モータ 311 の駆動が停止されると、ピストン 33 は、最も基端側に移動した進出位置に位置する。分注装置 1 は、ピストン 33 が進出位置に移動した状態で操作ボタン 43 が押下操作されることにより注出モードに設定される。

【0040】

このように注出モードに設定された状態で第 1 押ボタン 41 若しくは第 2 押ボタン 42 が押下操作されると、制御回路ユニット 80 は電動モータ 311 に駆動指令を与えて該電動モータ 311 を駆動させる。なお、注出モードにおいては、電動モータ 311 の回転軸を注入時とは反対側に回転させるような通電方向にする。また制御回路ユニット 80 が電動モータ 311 を駆動させる時間は、操作ボタン 43 等を通じて入力されることにより予め設定された量を注出するのに十分な時間であり、第 1 押ボタン 41 若しくは第 2 押ボタン 42 が一度押下操作される度に所定量が注出できる時間である。

10

【0041】

上記のようにして電動モータ 311 を駆動すると、減速機 312 において適宜減速された回転力が出力軸 32 に伝達され、アクチュエータケース 35 (シリンジ 20) に対して出力軸 32 が自身の軸心回りに回転する。アクチュエータケース 35 に対して出力軸 32 が回転すると、これに螺合するナット 332 を有するピストン 33 が付勢手段の付勢力に抗して出力軸 32 の軸心方向に沿って先端側に向けて所定量だけ直線的に移動する。ピストン 33 が先端側に向けて直線的に移動することでチップに吸入された液体の一部 (所定量) が分注される。

20

【0042】

このような第 1 押ボタン 41 若しくは第 2 押ボタン 42 の押下操作が行われる度に、分注装置 1 は、ピストン 33 が所定量だけ先端側に向けて直線的に移動して所定量の液体が吐出し、ピストン 33 を構成するナット 332 の突片 332 a が原点検出センサー 45 の検出可能領域に位置してピストン 33 が基準位置に位置することで今回の吐出動作を終了する。

【0043】

次に、分注装置 1 においてノズル 23 に取り付けられたチップ 24 を取り外すための動作について説明する。イジェクトレバー 51 を先端側に向けて押圧することで、イジェクトロッド (図示なし) を介して連結されるイジェクトレバー 51 は、イジェクトバネ (図示なし) の付勢力に抗して先端側に向けて移動する。これにより、イジェクトレバー 51 に連結されたイジェクタ 52 は、ノズル 23 に対して相対的に先端側に移動することにより、ノズル 23 に取り付けられたチップを押圧し、該チップをノズル 23 から離脱させることができる。

30

【0044】

(分注システム)

図 3 は、本発明の実施の形態である分注システムの構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、分注システムは、制御装置 3 に分注装置 1、位置関係検出装置 2、識別情報取得部 6 が通信接続されている。また、制御装置 3 は、ネットワーク N を介して外部装置 100 に接続される。

40

【0045】

分注装置 1 は、上述したように回転アクチュエータ 31 の駆動によって、ピストン 33 を該ピストン 33 の軸方向に沿ってシリンジ 20 内を往復移動させ、第 1 押ボタン 41 などの押下によるスイッチのオンによって先端のノズル 23 に取り付けられるチップ 24 を介して液体の吸入及び吐出を行う。特に、分注装置 1 は、マイクロプレートなどの分注容器のウェル (分注位置) に液体を分注する。

【0046】

分注装置 1 は、上述したように、制御回路ユニット 80 に、操作入力ユニット 40、表

50

示部 46、報知部 47、無線通信ユニット 70、分注機構 90、及び、電池 34 が接続される。操作入力ユニット 40 には、第 1 押ボタン 41 の押下によってオンになる分注スイッチ SW を有する。制御回路ユニット 80 は、分注制御部 81 を有する。

【0047】

制御回路ユニット 80 には、分注開始前に制御装置 3 から予め設定された分注パターン D を読み込み、分注パターン D' として保持する。分注制御部 81 は、分注を指示する分注スイッチ SW がオンになった場合、位置関係検出装置 2 が検出するチップ 24 の先端位置が予め設定された分注パターン D' が示す分注位置（ウェル）である場合に分注パターン D' に対応した分注を許可し、位置関係検出装置 2 が検出するチップ 24 の先端位置が予め設定された分注パターン D' が示す分注位置（ウェル）に対応しない場合に分注を禁止させる。

10

【0048】

位置関係検出装置 2 は、分注装置 1 のチップ 24 の先端位置とウェルなどの分注位置との位置関係を、カメラなどの撮像装置によって撮像された画像をもとに検出する。位置関係検出装置 2 は、例えば、USB 接続される。

【0049】

例えば、図 4 に示すように、分注容器としてのマイクロプレート 4 の表面 4a 側には、例えば 96 個の複数のウェル 4b が配置されている。そして、各ウェル 4b に対応した -X 方向には、それぞれのウェル 4b を識別する識別情報 5 が表示されている。位置関係検出装置 2 は、マイクロプレート 4 の表面 4a 全体を撮像し、チップ 24 の先端位置とウェル 4b との位置関係を検出する。そして、位置関係検出装置 2 は、この位置関係が分注できる位置であるかを判断する。分注できる位置とは、チップ 24 の先端位置がウェル 4b 上で所定距離以内である場合である。なお、各ウェル 4b に対して個別に設けた識別情報 5 に替えて、マイクロプレート 4 の表面 4a の四隅に設けた識別情報 5a を用いて、チップ 24 が分注できる位置であるかを判断してもよい。この場合、マイクロプレート 4 の表面 4a 上の各ウェル 4b の位置は、既知である。

20

【0050】

識別情報取得部 6 は、例えば、バーコードリーダであり、後述する分注ログ LD の作成に必要な、実験者、実験室、温湿度、ピペット（分注装置 1）、チップ 24、試薬/検体、マイクロプレート（分注容器）などの識別情報を取得して、制御装置 3 に送出する。識別情報取得部 6 は、USB 接続されてもよいし、無線通信接続されてもよい。

30

【0051】

外部装置 100 は、インターネットなどのネットワーク N を介して制御装置 3 に接続される。外部装置 100 は、例えば分析センターなどに設けられた装置である。制御装置 3 は、作成した分注ログ LD をネットワーク N を介して外部装置 100 に送出することができる。

【0052】

制御装置 3 は、制御部 130 に、表示部 131、報知部 132、記憶部 133、通信部 134、時計 137、入力部 138 が接続される。制御部 130 は、分注パターン生成部 135 及び分注管理部 136 を有する。

40

【0053】

分注パターン生成部 135 は、分注容器への分注順序、分注位置、分注量などを設定した分注パターン D を生成し、記憶部 133 に保持する。分注パターン D は、表示部 131 に表示される分注パターンフォーマットに対して入力部 138 及び識別情報取得部 6 を用いて設定される。

【0054】

図 5 は、分注パターン D の表示画面への表示例を示す図である。図 5 に示すように、分注パターン D には、分注順序である分注順、例えばマイクロプレート 4 のウェル 4b の位置を XY 位置で示した分注位置、分注量が設定される。表示画面では、さらに、図 5 の右側に示すように、マイクロプレート 4 のウェル 4b の位置を 2 次元表示し、例えば分注状

50

況を色表示することができる。例えば、分注終了したウェルには橙色表示し、現在の分注対象ウェルは青色表示し、分注未実行のウェルは緑色表示する。この表示画面は、例えば、分注装置1の分注位置が正しくない場合に、分注すべき位置の確認を支援する。なお、分注パターンDに設定すべき内容が不足している場合、制御部130は、報知部132を介してその旨を報知する。また、実験日等は、時計137から取得する。

#### 【0055】

なお、表示画面には、分注装置1の識別番号、実験日、試薬名、分注装置1の分注量、作業者(実験者)、チップ種別、温度、湿度、残存分注量、バッテリー残存量などの情報が表示される。

#### 【0056】

(分注制御部による分注制御処理)

ここで、図6に示したフローチャートを参照して、分注制御部81による分注制御処理手順について説明する。まず、分注制御部81は、制御装置3から分注パターンDを取得する(ステップS101)。取得された分注パターンDは、制御回路ユニット80内で分注パターンD'として保持される。その後、第1押ボタン41の押下によって分注スイッチSWがオンになったか否かを判断する(ステップS102)。分注スイッチSWがオンになった場合(ステップS102, Yes)には、さらに制御装置3を介して、位置関係検出装置2が検出する、分注位置に対するチップ位置を取得する(ステップS103)。すなわち、チップ24の先端位置がウェルに分注できる位置であるか否かの情報を取得する。その後、分注制御部81は、チップ24の先端位置が正しい分注位置であるか否かを判断する(ステップS104)。すなわち、分注制御部81は、チップ24の先端位置がウェルに分注できる位置であって、このウェルが分注パターンD'が示すウェルに対応するものである場合に、チップ24が正しい分注位置であると判断する。

#### 【0057】

分注制御部81は、チップ24の先端位置が正しい分注位置である場合(ステップS104, Yes)には、分注を許容し、分注機構90を駆動して分注を実行する(ステップS105)。その後、分注パターンD'を参照して全ての分注作業が終了したか否かを判断する(ステップS106)。全ての分注作業が終了した場合(ステップS106, Yes)には、そのまま終了し、全ての分注作業が終了していない場合(ステップS106, No)、次の分注を実行すべく、ステップS102に移行する。

#### 【0058】

一方、チップ24の先端位置が正しい分注位置でない場合(ステップS104, No)、分注を禁止し(ステップS107)、エラーが発生した旨を報知部47から報知し(ステップS108)、ステップS102に移行する。この際、報知部47によるエラー報知に替えて、報知部47から、正しい分注位置を案内するようにしてもよい。もちろん、エラー報知を契機に、制御装置3の表示部131に表示された分注パターンDの現況を参照して正しい分注位置を確認するようにしてもよい。また、分注装置1は、各分注位置への分注の実行が完了する毎に、分注実行情報を制御装置3側に通知し、上述した表示部131に表示された分注パターンの実行状況を更新させることが好ましい。

#### 【0059】

このような分注制御処理を行うことによって、誤った分注位置への分注を未然に防止することができる。

#### 【0060】

(分注ログの生成)

分注管理部136は、分注パターンD及び識別情報取得部6が取得した識別情報、あるいは入力部138で入力された情報、さらに分注装置1から随時送られる分注実行情報をもとに、分注ログLDを生成し、更新し、記憶部133に保持する。

#### 【0061】

図7は、分注ログLDの一例を示した図である。図7に示した分注ログLDは、図5に示した分注パターンDの表示画面に表示された情報に加えて、分注履歴が生成される。図

10

20

30

40

50

7に示した分注ログLDでは、さらに分注速度や分注時刻がログとして記載される。

【0062】

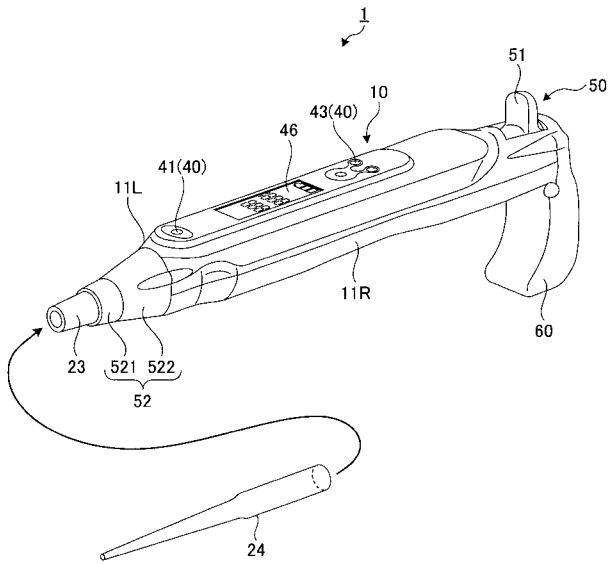
このような分注ログLDを生成し、保持することによって、実験の再現性を高めたり、実験の不正を防止したりすることができる。

【符号の説明】

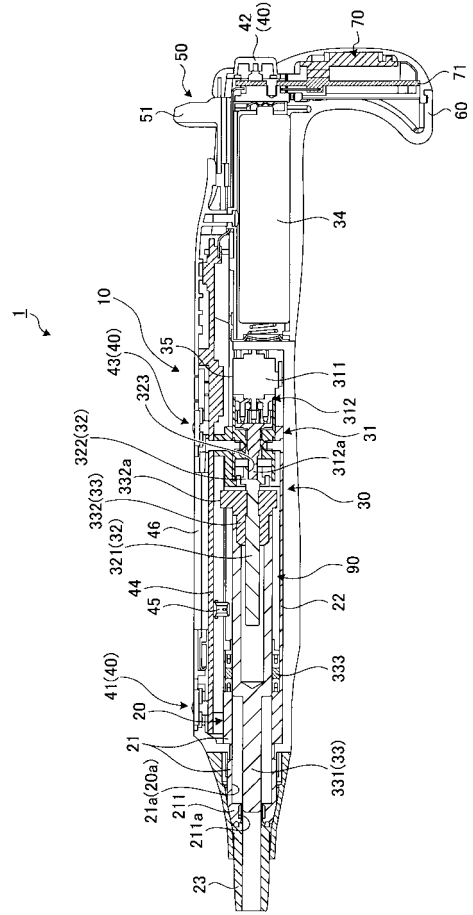
【0063】

1	分注装置	
2	位置関係検出装置	
3	制御装置	
4	マイクロプレート	10
4b	ウェル	
5	識別情報	
6	識別情報取得部	
20	シリンジ	
23	ノズル	
24	チップ	
30	アクチュエータユニット	
31	回転アクチュエータ	
33	ピストン	
34	電池	20
40	操作入力ユニット	
41	第1押ボタン	
42	第2押ボタン	
44	制御回路基板	
46, 131	表示部	
47, 132	報知部	
50	イジェクト機構	
51	イジェクトレバー	
52	イジェクタ	
60	フィンガーレスト部	30
70	無線通信ユニット	
71	通信回路基板	
80	制御回路ユニット	
81	分注制御部	
90	分注機構	
100	外部装置	
130	制御部	
133	記憶部	
134	通信部	
135	分注パターン生成部	40
136	分注管理部	
137	時計	
138	入力部	
D, D'	分注パターン	
LD	分注ログ	
N	ネットワーク	
SW	分注スイッチ	

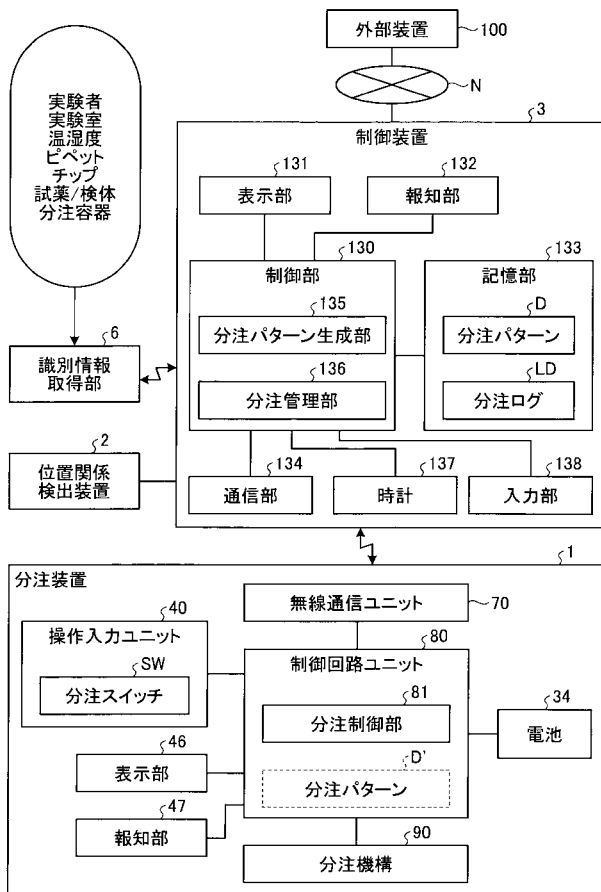
【 図 1 】



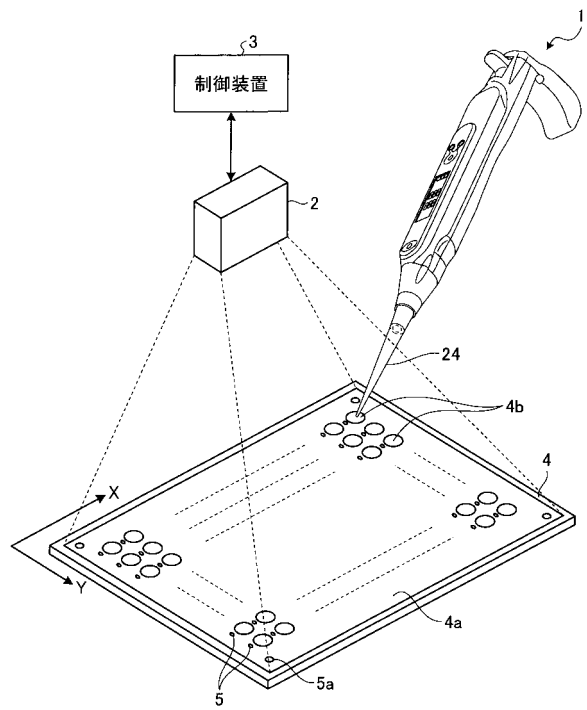
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

pipetty ProNavi シングル(フオート)モード 実行

試験条件1  
 ビベット No. No.1  
 実験日 2015/10/17  
 試薬品 OOOO

試験条件2  
 温度 20 °C  
 湿度 50 %

20 μL  
 × × × ×  
 ICL 容量20 μLチップ

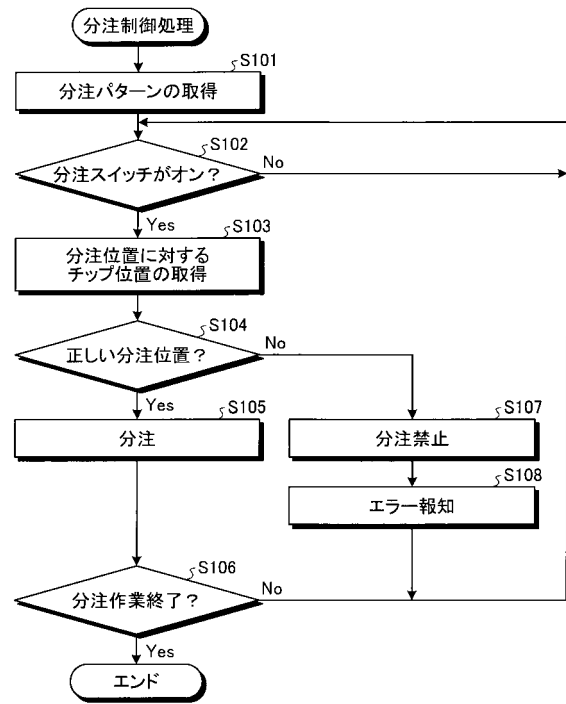
分注順	分注量	チップ名	分注位置	チップ位置
1	2.2	A	1	○
2	2.0	A	2	○
3	2.4	A	3	○
4	2.5	B	4	○
5	2.6	B	5	○
6	2.7	B	6	○
7	2.8	C	1	○
8	2.9	C	2	○
9	3.0	C	3	○
10	3.1	D	4	○
11	3.2	D	5	○
12	3.3	D	6	○
13	3.4	E	1	○
14	3.5	E	2	○
15	3.6	E	3	○

実行範囲 ALL ~ 18 回 吸引回数 18 回

ボタン: パターン登録, 実行, ログ保存, 終了, 強制終了

吐吐操作待機中

【 図 6 】



【 図 7 】

ビベットNo.: No.1	実験日: 2015/10/17
試薬名: OOOO	容量: 20 μL
作業者名: × × × ×	チップ名: ICL 容量20 μLチップ
温度: 20°C	湿度: 50%
備考:	

order	in/out	[Y]	[X]	Volume	Mixing	Speed	Time
1	in	-	-	2.2	0.0	Hi	18:01:24
2	out	A	1	2.2	0.0	Hi	18:01:29
3	in	-	-	2.0	0.0	Hi	18:01:30
4	out	A	2	2.0	0.0	Hi	18:01:35
5	in	-	-	2.4	0.0	Hi	18:01:37
6	out	A	3	2.4	0.0	Hi	18:01:42
7	in	-	-	2.5	0.0	Hi	18:03:51
8	out	B	4	2.5	0.0	Hi	18:05:33
9	in	-	-	2.6	0.0	Hi	18:05:37
10	out	B	5	2.6	0.0	Hi	18:05:42
11	in	-	-	2.7	0.0	Hi	18:05:44
12	out	B	6	2.7	0.0	Hi	18:05:49
13	in	-	-	2.8	0.0	Hi	18:05:51
14	out	C	1	2.8	0.0	Hi	18:05:58
15	in	-	-	2.9	0.0	Hi	18:06:00
16	out	C	2	2.9	0.0	Hi	18:06:05
17	in	-	-	3.0	0.0	Hi	18:06:06
18	out	C	3	3.0	0.0	Hi	18:06:13
19	in	-	-	3.1	0.0	Hi	18:06:15
20	out	D	4	3.1	0.0	Hi	18:06:21
21	in	-	-	3.2	0.0	Hi	18:06:23
22	out	D	5	3.2	0.0	Hi	18:06:29