

(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2004-251820
(P2004-251820A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int. Cl.⁷
GO1N 35/10

F I
GO1N 35/06

テーマコード (参考)
2G058

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2003-44009 (P2003-44009)
(22) 出願日 平成15年2月21日 (2003.2.21)

(71) 出願人 000005094
日立工機株式会社
東京都港区港南二丁目15番1号
(72) 発明者 大澤 秀隆
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内
(72) 発明者 佐川 典久
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内
(72) 発明者 菊池 俊
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内
(72) 発明者 山田 健二
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内
Fターム(参考) 2G058 EA02 EA04 EB05 EB21

(54) 【発明の名称】 分注方法

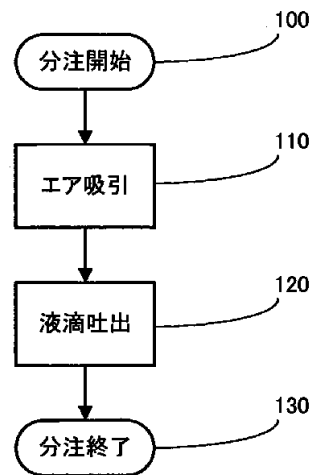
(57) 【要約】

【課題】液滴を生成するためには圧電アクチュエータやソレノイドバルブ等の高価な部品を用いて分注装置に組み込むことになり、駆動回路等を含めると部品点数が多くなり、結果的に装置全体がかなり高価になってしまうという問題がある。

【解決手段】ピペット先端のノズル孔まで分注すべき液体が充填された初期状態から、前記ノズル孔からエアを吸引する動作の工程と、エア吸引動作の工程で移動した戻り移動量に、所望の分注量となる吐出体積分を加算した送り量で、高速にノズル孔方向へ液体を送り出す工程とを設ける。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ピペット先端のノズル孔まで分注すべき液体が充填された初期状態から、前記ノズル孔からエアを吸引する動作の工程と、エア吸引動作の工程で移動した戻り移動量に、所望の分注量となる吐出体積分を加算した送り量で、高速にノズル孔方向へ液体を送り出す工程とを有することを特徴とする分注方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ピペット先端の孔から微量の液体を分注する分注方法に関するものである。

10

【0002】**【従来技術】**

液体が自重で落下する液滴量（約 10 μ l）より少ない量を分注する際の従来分注方法は、シリンジの体積を変化させて液体をピペット先端に送り出し、注入すべき容器の内壁面に塗り付けるようにして分注する方法が一般的に採られていた。この方法は、液体の持つ付着力により内壁面に着いた液体は自重で容器の底へ落ちないため、遠心力を利用して液体を底の方へ移動させる等の後工程が必要となっていた。

【0003】

また、容器の内壁面にピペット先端を接触させるためコンタミネーションの心配があった。これを解決するために、例えば特開 2001-228060 に記載されてあるように、

20

【0004】

また、他の技術として予め液体を加圧して置き管内に設けられたソレノイドバルブを瞬時に開閉させることで、液滴を生成し飛翔させて分注する技術も提案されている。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

上記したように、微量分注の場合には何らかの手段で微量液滴を生成し飛翔させて分注することが望ましい。しかしながら、液滴を生成するためには圧電アクチュエータやソレノイドバルブ等の高価な部品を用いて分注装置に組み込むことになり、駆動回路等を含めると

30

【0006】

本発明の目的は、上記した問題を解決し、圧電アクチュエータ等の特別な部品を用いなくても、液滴を生成して飛翔分注を可能とした分注方法を提供することである。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

上記目的は、ピペット先端のノズル孔まで分注すべき液体が充填された初期状態から、前記ノズル孔からエアを吸引する動作の工程と、エア吸引動作の工程で移動した戻り移動量に、所望の分注量となる吐出体積分を加算した送り量で、高速にノズル孔方向へ液体を送り出す工程とを設けることにより達成される。

40

【0008】**【発明の実施の形態】**

本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。図 1 は本発明の分注方法を表わすフローチャートであり、図 2 は 3 つの状態における液体の液面位置を表したピペット 1 先端の側面図である。図 3 は分注装置 10 を側面から見た一部断面図であり、先ず分注装置 10 の構成について以下説明する。

【0009】

先端に直径 0.6 mm 程のノズル孔 1a を有したピペット 1 はピペット把持部 6 によりネジ 6a で固定されている。ピペット 1 の内壁面に接して進退するピストン 2 はピストン把持部 5 によりネジ 5a で固定され、ピストン把持部 5 はリニアステッピングモータ 3 のシ

50

シャフト4と連結されている。ピペット把持部6とリニアステッピングモータ3はコの字形のベース7に固定される構成となっている。リニアステッピングモータ3はシャフト4が直接直線運動するモータであり、リニアステッピングモータ3を駆動するドライバ21に制御装置20からパルス列信号を送ることにより、ピストン2を進退方向に速度制御、及び位置決め制御できるようになっている。

【0010】

次に本発明に関わる分注方法について、図1に示すフローチャートに基づいて以下説明する。予め、図2(a)に示してある初期状態のように、分注すべき液体8の液面8aはピペット1先端のノズル孔1aまで充填されている。また、図示していない操作スイッチ等により、予め分注量等の動作に必要なデータは制御装置20に設定している。

10

処理ステップ100にて、分注開始の要求を制御装置20が受けると分注作業を開始する。

先ず、処理ステップ110にてエア吸引動作を実行する。エア吸引動作は、制御装置20がドライバ21へ所定のパルス数を送り、ピストン2を吐出方向と反対の方向に動かして、ノズル孔1aからエアを吸引する。この時の液面8bの状態を図2(b)に示してある。このエア吸引動作時はピペット1内へ気泡が入らないようにするため、吸引動作時のパルス列信号は、液体の粘度が高い程、低周波数の信号でゆっくり動作させた方が好ましい。

【0011】

続いて、人手若しくはロボットハンドにより、ピペット1の先端を分注すべき容器9に向けて、以下説明する処理ステップ120の工程を実行する。処理ステップ120では、制御装置20が比較的高速のパルス列信号をドライバ21に送る。この時のパルス数は、処理ステップ110のエア吸引動作の戻り移動量に、所望の分注量となる吐出体積分を加算した送り量(パルス数)である。この処理ステップ120の工程を実行すると、図2(b)の状態から液体がノズル孔1a方向へ運動し始め、ノズル孔1aに衝突して液滴が形成し始め、最終的に所望の分注量分を吐出して、液滴8dは容器9に飛翔注入され、分注作業を終了する(処理ステップ130)。この分注動作後の液面8cの位置が初期状態の液面位置8aとほぼ同じならば、所望の分注量が高精度に分注されたことになる。

20

【0012】

続いて、別の容器9に分注したい場合には、人手若しくはロボットハンドにより、ピペット1の先端を別の容器9に向けて、前述した分注方法の処理ステップ110と処理ステップ120の工程を実行すれば良い。

30

【0013】

本発明者の実験によれば、使用したピペット1の内径は2mm、ノズル孔径は0.6mmであり、リニアステッピングモータ3のシャフト4の1パルス当たりの移動量は10.2μmで、エア吸引のための戻りパルス数は60パルスに設定しているため、戻り移動量は約0.6mmである。また、分注量を例えば1μLとすると、ピペット1の内径が2mmであることから、吐出体積分のピストン2の移動量は0.318mmなので、パルス数に換算すると31パルスである。よって、処理ステップ120で移動させるときの送り量は、エア吸引動作の60パルスに分注吐出体積分の31パルスを加算した91パルス(約0.9mm)である。送り出す速度に関しては、遅過ぎると液滴8dが形成されず、速過ぎると液滴8dの吐出スピードが速くなって、容器9へ勢い良く入ってしまい、跳ね返りの液滴がコンタミネーションの原因となってしまうので、遅過ぎても速過ぎても良くない。

40

【0014】

本発明者の実験によると、ノズル孔径が0.6mmの場合、送り出す速度は、60~120mm/sの速度範囲が好ましく、中でも70mm/s前後でピストン2を動作させた時の液滴8dは、容量が安定している。上記した手法で、純水を分注して、その重量を電子天秤で測定したところ、1μLの分注で±10%程度の精度という良好な結果が得られている。

【0015】

50

また、分注量が比較的多い場合でも液体を吐出した最後はピペット1の先端に液滴が付着してしまふ場合があり、この時は容器9の内壁面に付けるチップタッチ操作を従来行っていた。しかし、上記した分注方法を行うことにより、先端に付着した液滴を確実に飛翔分注することもでき、チップタッチ操作は不要とすることができる。

【0016】

【発明の効果】

本発明によれば、ピペット先端のノズル孔まで分注すべき液体が充填された初期状態から、前記ノズル孔からエアを吸引する動作の工程と、エア吸引動作の工程で移動した戻り移動量に、所望の分注量となる吐出体積分を加算した送り量で、高速にノズル孔方向へ液体を送り出す工程を設けたので、分注装置が簡素な構成でも高精度で微量液滴を容易に形成

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の分注方法の一実施例を表わすフローチャートである。

【図2】本発明の分注方法に係る一実施例の液体の液面位置を表したピペット先端の側面図である。

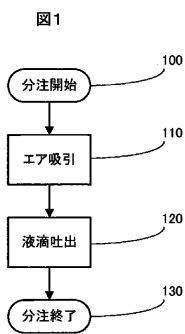
【図3】本発明の分注方法に係る一実施例の分注装置10を側面から見た一部断面図である。

【符号の説明】

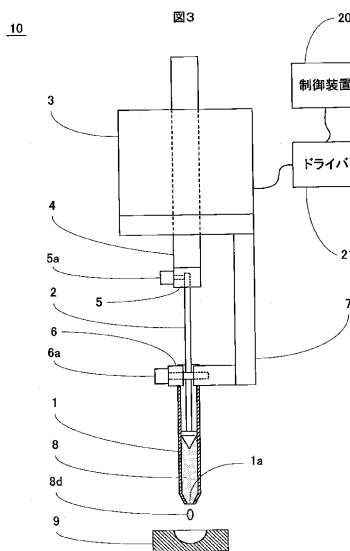
1はピペット、1aはノズル孔、2はピストン、3はモータ(リニアステッピングモータ)、8は液体、8dは液滴、9は容器、10は分注装置、20は制御装置、21はドライバ、100はエア吸引動作工程、110は液滴吐出動作工程である。

20

【図1】



【図3】



【図2】

