

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6343553号  
(P6343553)

(45) 発行日 平成30年6月13日 (2018. 6. 13)

(24) 登録日 平成30年5月25日 (2018. 5. 25)

(51) Int. Cl.

F I

G O 1 N 35/08 (2006. 01)

G O 1 N 35/08 A

G O 1 N 37/00 (2006. 01)

G O 1 N 37/00 1 O 1

B O 1 J 19/00 (2006. 01)

B O 1 J 19/00 3 2 1

B 8 1 B 1/00 (2006. 01)

B 8 1 B 1/00

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-231743 (P2014-231743)  
 (22) 出願日 平成26年11月14日 (2014. 11. 14)  
 (65) 公開番号 特開2016-95237 (P2016-95237A)  
 (43) 公開日 平成28年5月26日 (2016. 5. 26)  
 審査請求日 平成29年10月23日 (2017. 10. 23)

(73) 特許権者 000208765  
 株式会社エンプラス  
 埼玉県川口市並木2丁目30番1号  
 (74) 代理人 100105050  
 弁理士 鷲田 公一  
 (72) 発明者 北本 健  
 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式  
 会社エンプラス内  
 (72) 発明者 小野 航一  
 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式  
 会社エンプラス内  
 審査官 山口 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体取扱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を収容するための収容部と、  
 前記収容部の側壁面の縁にそれぞれ開口する2以上の流路と、  
 前記側壁面の縁において互いに隣接する2つの前記流路の開口部間に配置された、前記  
 側壁面の縁に沿う液体の移動を遅らせるか、または止めるための液体移動抑制部と、  
 を有する、液体取扱装置。

【請求項 2】

前記液体移動抑制部は、前記側壁面に形成された凹部または凸部である、請求項 1 に記  
 載の液体取扱装置。

【請求項 3】

貫通孔と、その端部が前記貫通孔の一方の開口縁にそれぞれ接続された2以上の溝とを  
 有する基板と、

前記貫通孔の一方の開口部および前記2以上の溝の開口部を閉塞するように前記基板の  
 一方の面上に配置されたフィルムと、

を有し、

前記収容部は、前記貫通孔の前記開口部を前記フィルムで閉塞することにより形成され

、

前記流路は、前記溝の開口部を前記フィルムで閉塞することにより形成され、

前記液体移動抑制部は、前記貫通孔の前記開口縁に形成された凹部または凸部である、

請求項 1 に記載の液体取扱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体取扱装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、タンパク質や核酸などの微量な物質の分析を高精度かつ高速に行うために、マイクロ流路チップが使用されている。マイクロ流路チップは、分析に必要な試薬および試料の量が少なくてよいという利点を有しており、臨床検査や食物検査、環境検査などの様々な用途での使用が期待されている。そこで、複雑な構造を持つ、様々な形状のマイクロ流路チップが開発されている（例えば、特許文献 1 参照）。

10

【0003】

特許文献 1 に記載のマイクロ流路チップは、液体を注入するための 4 つの注入穴部と、4 つのマイクロチャンネル流入部（以下、「流入部」ともいう）と、マイクロチャンネル反応槽部（以下、「反応槽部」ともいう）と、マイクロチャンネル分離部（以下、「分離部」ともいう）と、廃液部とを有する。4 つの注入穴部、反応槽部および廃液部は、基板に形成された有底の穴である。反応槽部の中には、反応固相として、固体微粒子が配置される。4 つの流入部は、基板に形成された溝であり、その一端が反応槽部に連通し、その他端が 4 つの注入穴部のいずれかにそれぞれ連通している。分離部も、基板に形成された溝であり、その一端が反応槽部において反応槽部を挟んで流入部と対向する位置に連通し、その他端が廃液部に連通している。さらに、分離部の流路断面積は、固体微粒子の直径よりも小さい。このような構成をとることにより、流入部から反応槽部に導入された反応物は、固体微粒子上に吸着されるものの、固体微粒子は、分離部に流入することなく、堰き止められる。一方で、流入部から反応槽部に導入された未反応物のみが、分離部に流入し、反応槽部から廃液部に分離される。マイクロ流路チップでは、3 種類の反応物が 3 つの流入部から反応槽部にそれぞれ導入され、反応槽部において反応が行われる。反応後、未反応物が分離部から分離され、分析が行われる。なお、残り 1 つの流入部は、洗浄液などを導入するために使用されうる。このように、特許文献 1 に記載のマイクロ流路チップでは、2 以上の流入部から 2 種類以上の反応物を反応槽部に導入することで、反応を行い、所望の分析を行うことができる。

20

30

【0004】

なお、特許文献 1 に記載のマイクロ流路チップでは、上記の基板の表面に保護プレートが配置されていてもよい。保護プレートにおいて、4 つの注入穴部、反応槽部、および廃液部に相当する位置には開口が設けられているため、注入穴部、反応槽部および廃液部は、外部に連通する。しかし、流路として機能する流入部および分離部の開口部は、保護プレートにより閉塞される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

40

【特許文献 1】特開 2001 - 004628 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に記載の液体取扱装置（マイクロ流路チップ）では、液体は、2 以上の流路（流入部）から収容部（反応槽部）に導入される。通常、液体は、同時に収容部へ導入されず、時間差をもって導入される。仮に、収容部へ液体を同時に導入しようとしても、厳密に同時に導入することは困難である。このため、ある流路から先に収容部へ導入された液体が、収容部の側壁面に沿って移動し、他の流路の収容部への開口部を塞いでしまうことがある。このような場合、他の流路内の空気が収容部に抜けることができなくなるため

50

、他の流路内の液体の移動が止まり、適切な分析を行うことができない。

【 0 0 0 7 】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、２以上の流路を有する液体取扱装置であって、ある流路から収容部に導入された液体が、他の流路の開口部を塞ぐことを抑制できる液体取扱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】

【 0 0 0 8 】

本発明の液体取扱装置は、液体を収容するための収容部と、前記収容部の側壁面の底部にそれぞれ開口する２以上の流路と、前記側壁面の底部において互いに隣接する２つの前記流路の開口部間に配置された、前記収容部の底面と前記側壁面とにより形成される角に沿う液体の移動を遅らせるか、または止めるための液体移動抑制部と、を有する。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、１つの収容部に２以上の流路から適切に液体を導入でき、適切に反応や分析などを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】図 1 A は、実施の形態 1 に係るマイクロ流路チップの平面図であり、図 1 B は、実施の形態 1 に係るマイクロ流路チップの側面図である。

【図 2】図 2 は、実施の形態 1 に係るマイクロ流路チップを構成する基板の底面図である。

20

【図 3】図 3 は、実施の形態 1 に係るマイクロ流路チップを構成する基板の収容部（第 3 貫通孔）の周辺を底面側から見たときの部分拡大斜視図である。

【図 4】図 4 A ～ C は、比較例に係るマイクロ流路チップの収容部に液体が導入される過程を示す模式図であり、図 4 D ～ F は、実施の形態 1 に係るマイクロ流路チップの収容部に液体が導入される過程を示す模式図である。

【図 5】図 5 A は、実施の形態 2 に係るマイクロ流路チップの平面図であり、図 5 B は、実施の形態 2 に係るマイクロ流路チップの側面図である。

【図 6】図 6 は、実施の形態 2 に係るマイクロ流路チップを構成する基板の収容部（第 3 貫通孔）の周辺を底面側から見たときの部分拡大斜視図である。

30

【図 7】図 7 A ～ C は、実施の形態 2 に係るマイクロ流路チップの収容部に液体が導入される過程を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。以下の説明では、本発明に係る液体取扱装置の代表例として、マイクロ流路チップについて説明する。

【 0 0 1 2 】

[ 実施の形態 1 ]

実施の形態 1 では、液体移動抑制部として収容部の側壁面に複数の凹部が形成されているマイクロ流路チップについて説明する。

40

【 0 0 1 3 】

（マイクロ流路チップの構成）

図 1 は、実施の形態 1 に係るマイクロ流路チップ 1 0 0 の構成を示す図である。図 1 A は、マイクロ流路チップ 1 0 0 の平面図であり、図 1 B は、マイクロ流路チップ 1 0 0 の側面図である。図 2 は、実施の形態 1 に係るマイクロ流路チップ 1 0 0 を構成する基板 1 1 0 の底面図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 A および図 1 B に示されるように、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ 1 0 0 は、基板 1 1 0 およびフィルム 1 2 0 から構成されている。また、マイクロ流路チップ 1 0 0 は、第 1 液体導入部 1 3 0、第 1 流路 1 3 5、第 2 液体導入部 1 4 0、第 2 流路 1 4

50

5 および収容部 150 を有する。収容部 150 には、円周溝 160 および 14 個の液体移動抑制部 170 が形成されている。

【0015】

基板 110 は、透明な略矩形の樹脂からなる板である。図 2 に示されるように、基板 110 には、第 1 貫通孔 111、第 1 溝 112、第 2 貫通孔 113、第 2 溝 114、第 3 貫通孔 115 および第 3 溝 116 が形成されている。第 1 溝 112、第 2 溝 114 および第 3 溝 116 は、基板 110 の一方の面（底面）に形成されている。第 1 溝 112 の両端部は、第 1 貫通孔 111 および第 3 貫通孔 115（第 3 溝 116）にそれぞれ連通している。また、第 2 溝 114 の両端部は、第 2 貫通孔 113 および第 3 貫通孔 115（第 3 溝 116）にそれぞれ連通している。第 3 溝 116 は、第 3 貫通孔 115 の開口縁に形成されて

10

【0016】

基板 110 の厚さは、特に限定されない。たとえば、基板 110 の厚さは、1 ~ 10 mm の範囲内である。また、基板 110 を構成する樹脂の種類は、特に限定されず、公知の樹脂から適宜選択されうる。基板 110 を構成する樹脂の例には、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエーテル、ポリエチレン、ポリスチレン、シリコーン樹脂、エラストマーが含まれる。基板 110 の作製方法は、特に限定されない。たとえば、基板 110 は、射出成形などにより作製される。

【0017】

20

フィルム 120 は、透明な略矩形の樹脂からなるフィルムである。フィルム 120 は、基板 110 の一方の面（底面）上に配置されている。フィルム 120 を構成する樹脂の種類は、基板 110 への十分な密着強度を有し、かつ分析時に求められる耐熱性や耐試薬性などを確保することができれば特に限定されない。フィルム 120 を構成する樹脂の種類の例には、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン、ポリエーテル、ポリエチレン、ポリスチレン、シリコーン樹脂などが含まれる。フィルム 120 の厚さは、前記の機能を発揮することができれば特に限定されず、樹脂の種類（剛性）に応じて適宜設定されうる。本実施の形態では、フィルム 120 の厚さは、20  $\mu$ m 程度である。

【0018】

30

フィルム 120 は、基板 110 の第 1 溝 112、第 2 溝 114 および第 3 溝 116 が形成されている面（底面）に接合される。第 1 溝 112、第 2 溝 114 および第 3 溝 116 は、その開口部をフィルム 120 で閉塞されることで、それぞれ第 1 流路 135、第 2 流路 145 および円周溝 160 となる。また、第 1 貫通孔 111 および第 2 貫通孔 113 は、その開口部をフィルム 120 で閉塞されることで、それぞれ第 1 液体導入部 130 および第 2 液体導入部 140 となる。さらに、第 3 貫通孔 115 は、その開口部をフィルム 120 で閉塞されることで、液体を収容することができる収容部 150 となる。フィルム 120 を基板 110 に接合する方法は、特に限定されない。たとえば、フィルム 120 は、基板 110 に熱溶着やレーザ溶着、接着剤などにより接合されうる。

【0019】

40

第 1 液体導入部 130 および第 1 流路 135 は、液体を収容部 150 に導入するための導入口および導入流路である。第 1 流路 135 の上流端は、第 1 液体導入部 130 に連通し、第 1 流路 135 の下流端は、収容部 150 に連通している。特に、第 1 流路 135 の下流端は、収容部 150 の側壁面の底部（下部）に開口している。

【0020】

第 1 液体導入部 130 は、第 1 流路 135 に導入するための液体を収容する凹部である。第 1 液体導入部 130 の形状および大きさは、外部から第 1 液体導入部 130 に液体を導入することができれば、特に限定されない。第 1 液体導入部 130 の形状の例には、円柱形状、円錐台形状が含まれる。本実施の形態では、第 1 液体導入部 130 の形状は、円柱形状である。

50

## 【 0 0 2 1 】

第 1 流路 1 3 5 は、第 1 液体導入部 1 3 0 で導入された液体を収容部 1 5 0 まで移動させる。第 1 流路 1 3 5 は、液体を毛細管現象により移動させる。第 1 流路 1 3 5 の断面積および断面形状は、液体を第 1 液体導入部 1 3 0 から収容部 1 5 0 に移動させることができれば特に限定されない。たとえば、第 1 流路 1 3 5 の断面積および断面形状は、一辺の長さ（幅および深さ）が数  $\mu\text{m}$  から数  $\text{mm}$  程度の略矩形である。なお、本明細書において、「流路の断面」とは、液体の流れ方向に直交する流路の断面を意味する。

## 【 0 0 2 2 】

第 2 液体導入部 1 4 0 および第 2 流路 1 4 5 は、液体を収容部 1 5 0 に導入するための導入口および導入流路である。第 2 流路 1 4 5 の上流端は、第 2 液体導入部 1 4 0 に連通し、第 2 流路 1 4 5 の下流端は、収容部 1 5 0 に連通している。特に、第 2 流路 1 4 5 の下流端は、収容部 1 5 0 の側壁面の底部（下部）に開口している。

10

## 【 0 0 2 3 】

第 2 液体導入部 1 4 0 は、第 2 流路 1 4 5 に導入するための液体を収容する凹部である。第 2 液体導入部 1 4 0 の形状および大きさは、外部から第 2 液体導入部 1 4 0 に液体を導入することができれば、特に限定されない。第 2 液体導入部 1 4 0 の形状および大きさの例は、第 1 液体導入部 1 3 0 と同様である。また、第 2 液体導入部 1 4 0 の形状および大きさは、第 1 液体導入部 1 3 0 と同じであってもよいし、異なってもよい。本実施の形態では、第 2 液体導入部 1 4 0 の形状および大きさは、第 1 液体導入部 1 3 0 と同じである。

20

## 【 0 0 2 4 】

第 2 流路 1 4 5 は、第 2 液体導入部 1 4 0 で導入された液体を収容部 1 5 0 まで移動させる。第 2 流路 1 4 5 は、液体を毛細管現象により移動させる。第 2 流路 1 4 5 の断面積および断面形状は、液体を第 2 液体導入部 1 4 0 から収容部 1 5 0 に移動させることができれば特に限定されない。第 2 流路 1 4 5 の断面積および断面形状の例は、第 1 流路 1 3 5 と同様である。第 2 流路 1 4 5 の断面積および断面形状は、第 1 流路 1 3 5 の断面積および断面形状と同じであってもよいし、異なってもよい。本実施の形態では、第 2 流路 1 4 5 の断面積および断面形状は、第 1 流路 1 3 5 と同じである。

## 【 0 0 2 5 】

収容部 1 5 0 は、第 1 流路 1 3 5 および第 2 流路 1 4 5 から流入する液体を収容する。収容部 1 5 0 の形状や容積などは特に限定されず、用途に応じて適宜設定される。たとえば、収容部 1 5 0 は、反応場や反応後の試料の廃液部などとして利用される。本実施の形態では、収容部 1 5 0 の形状は、円柱形状である。前述のとおり、収容部 1 5 0 の側壁面の底部において、円周溝 1 6 0 および 1 4 個の液体移動抑制部 1 7 0 が配置されている。収容部 1 5 0 の側壁面の底部（本実施の形態においては円周溝 1 6 0 の側壁）において、第 1 流路 1 3 5 の開口部および第 2 流路 1 4 5 の開口部は、互いに対向するように配置されている。7 個の液体移動抑制部 1 7 0 は、収容部 1 5 0 の側壁面の底部（本実施の形態においては円周溝 1 6 0 の側壁）における第 1 流路 1 3 5 および第 2 流路 1 4 5 の開口部間の一方の領域に配置されている。残る 7 個の液体移動抑制部 1 7 0 は、収容部 1 5 0 の側壁面の底部における第 1 流路 1 3 5 および第 2 流路 1 4 5 の開口部間の他方の領域に配置されている。

30

40

## 【 0 0 2 6 】

円周溝 1 6 0 は、収容部 1 5 0 の側壁面の下端（収容部 1 5 0 の底面の外周縁）のみが側壁面全体に対して凹むように配置されている。円周溝 1 6 0 には、第 1 流路 1 3 5 および第 2 流路 1 4 5 が開口している。円周溝 1 6 0 は、第 1 流路 1 3 5 または第 2 流路 1 4 5 から収容部 1 5 0 に流入した液体を毛細管現象により移動させる。

## 【 0 0 2 7 】

液体移動抑制部 1 7 0 は、収容部 1 5 0 の底面と側壁面とにより形成される角（本実施の形態においては円周溝 1 6 0）に沿う液体の移動を遅らせるか、または止めるために設けられている凸部または凹部である。本実施の形態では、液体移動抑制部 1 7 0 は、凹部

50

である。図 3 は、基板 1 1 0 の第 3 貫通孔 1 1 5 ( 収容部 1 5 0 ) の周辺を底面側から見たときの部分拡大斜視図である。液体移動抑制部 1 7 0 が配置される場所は、前記の機能を発揮することができれば特に限定されない。本実施の形態では、液体移動抑制部 1 7 0 は、収容部 1 5 0 の側壁面の底部 ( 第 3 貫通孔 1 1 5 の開口縁 ) において、第 1 流路 1 3 5 および第 2 流路 1 4 5 の下流端 ( 開口部 ) の間に配置されている。また、液体移動抑制部 1 7 0 の数および大きさも、前記の機能を発揮することができれば特に限定されない。本実施の形態では、液体移動抑制部 1 7 0 は、合計 1 4 個の凹部である。液体移動抑制部 1 7 0 は、前述のとおり、収容部 1 5 0 の側壁面の底部において、対向するように 7 個ずつ配置されている。液体移動抑制部 1 7 0 の大きさは、流入する液体の体積や粘度などに応じて適宜設定されうる。これにより、ある流路の開口部から導入された液体が、収容部 1 5 0 の底面と側壁面とにより形成される角に沿って ( 本実施の形態においては円周溝 1 6 0 を通って、他の流路の開口部に到達するまでの時間を調整することができる。また、各液体移動抑制部 1 7 0 の大きさは、同じであっても、異なってもよい。本実施の形態では、各液体移動抑制部 1 7 0 の大きさは、同じである。また、本実施の形態では、各液体移動抑制部 1 7 0 の大きさは、0 . 2 mm x 0 . 0 5 mm x 0 . 0 4 mm である。

#### 【 0 0 2 8 】

##### ( マイクロ流路チップの動作 )

次に、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ 1 0 0 を使用する場合における、液体移動抑制部 1 7 0 の機能について説明する。また、液体移動抑制部 1 7 0 の効果を説明するために、収容部 1 5 0 ' の側壁面の底部に液体移動抑制部 1 7 0 が形成されていない比較例に係るマイクロ流路チップについても説明する。図 4 A ~ C は、比較例に係るマイクロ流路チップの収容部 1 5 0 ' に液体が導入される過程を示す模式図であり、図 4 D ~ F は、実施の形態 1 に係るマイクロ流路チップ 1 0 0 の収容部 1 5 0 に液体が導入される過程を示す模式図である。なお、図 4 A ~ F では、マイクロ流路チップにおける収容部 1 5 0 ' 、1 5 0 の周辺部分のみを拡大して示している。また、ここでは、第 1 流路 1 3 5 を流れる液体が、第 2 流路 1 4 5 を流れる液体より先に収容部 1 5 0 ' 、1 5 0 まで到達するものとして説明をする。

#### 【 0 0 2 9 】

なお、第 1 流路 1 3 5 ( 第 1 液体導入部 1 3 0 ) および第 2 流路 1 4 5 ( 第 2 液体導入部 1 4 0 ) に導入される液体の種類は、特に限定されない。液体の種類例には、試薬や液体試料などが含まれる。また、液体の粘度は、第 1 流路 1 3 5 および第 2 流路 1 4 5 の中を毛細管現象で液体が移動可能であれば特に限定されない。第 1 流路 1 3 5 ( 第 1 液体導入部 1 3 0 ) に導入される液体の種類は、第 2 流路 1 4 5 ( 第 2 液体導入部 1 4 0 ) に導入される液体の種類と同じであってもよいし、異なってもよい。以下、マイクロ流路チップ 1 0 0 の動作の説明において、第 1 流路 1 3 5 および第 2 流路 1 4 5 に導入される液体の種類は、異なるものとする。液体 1 0 は、第 1 流路 1 3 5 に導入され、液体 2 0 は、第 2 流路 1 4 5 に導入されるものとする。

#### 【 0 0 3 0 】

まず、図 4 A ~ C を参照して、比較例に係るマイクロ流路チップについて説明する。液体 1 0 は、不図示の第 1 液体導入部 1 3 0 に導入される。ほぼ同時に、液体 2 0 は、不図示の第 2 液体導入部 1 4 0 に導入される ( 図 4 A 参照 ) 。次いで、液体 1 0 は、毛細管現象により第 1 流路 1 3 5 を満たしつつ、第 1 流路 1 3 5 の下流端に向かって移動する。同時に、液体 2 0 は、毛細管現象により第 2 流路 1 4 5 を満たしつつ、第 2 流路 1 4 5 の下流端に向かって移動する。先に第 1 流路 1 3 5 の下流端に到達した液体 1 0 は、収容部 1 5 0 ' 内に流入する。第 1 流路 1 3 5 の下流端から収容部 1 5 0 ' 内に流入した液体 1 0 は、円周溝 1 6 0 に沿って移動する ( 図 4 B 参照 ) 。液体 1 0 は、円周溝 1 6 0 に沿って移動し、第 2 流路 1 4 5 の下流端に到達する。第 2 流路 1 4 5 の下流端における開口部は、円周溝 1 6 0 に沿って移動してきた液体 1 0 により塞がれる。これにより、第 2 流路 1 4 5 内の空気が収容部 1 5 0 ' に抜けることができなくなり、第 2 流路 1 4 5 内の液体 2 0 が移動できなくなる ( 図 4 C 参照 ) 。

## 【 0 0 3 1 】

次に、図 4 D ~ F を参照して、実施の形態 1 に係るマイクロ流路チップ 1 0 0 について説明する。液体 1 0 は、不図示の第 1 液体導入部 1 3 0 に導入される。ほぼ同時に、液体 2 0 は、不図示の第 2 液体導入部 1 4 0 に導入される（図 4 D 参照）。次いで、液体 1 0 は、毛細管現象により第 1 流路 1 3 5 を満たしつつ、第 1 流路 1 3 5 の下流端に向かって移動する。同時に、液体 2 0 は、毛細管現象により第 2 流路 1 4 5 を満たしつつ、第 2 流路 1 4 5 の下流端に向かって移動する。先に第 1 流路 1 3 5 の下流端に到達した液体 1 0 は、収容部 1 5 0 内に流入する。第 1 流路 1 3 5 の下流端から収容部 1 5 0 内に流入した液体 1 0 は、円周溝 1 6 0 に沿って移動する（図 4 E 参照）。液体 1 0 が液体移動抑制部 1 7 0 に到達すると、液体 1 0 は、液体移動抑制部 1 7 0 である凹部を満たしつつ円周溝 1 6 0 に沿って移動する。したがって、液体 1 0 の移動速度は低下する。この間に、第 2 流路 1 4 5 を移動してきた液体 2 0 は、収容部 1 5 0 内に流入することができる（図 4 F 参照）。なお、収容部 1 5 0 の側壁面に円周溝 1 6 0 が形成されない場合、すなわち、収容部 1 5 0 の側壁面において開口縁から底部に至るまで、液体移動抑制部 1 7 0 が形成されている位置以外の領域に凹部が形成されない場合には、収容部 1 5 0 内に流入した液体 1 0 は、収容部 1 5 0 の側壁面および収容部 1 5 0 の底面によって形成される角に沿って移動する。

10

## 【 0 0 3 2 】

このように、液体移動抑制部 1 7 0 を有しない比較例に係るマイクロ流路チップと比較して、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ 1 0 0 では、液体移動抑制部 1 7 0 が、収容部 1 5 0 の側壁面および収容部 1 5 0 の底面によって形成される角に沿って移動する液体 1 0（本実施の形態においては、収容部 1 5 0 内の円周溝 1 6 0 を移動する液体 1 0）の速度を遅くするため、第 1 流路 1 3 5 および第 2 流路 1 4 5 から収容部 1 5 0 に適切に液体 1 0 および液体 2 0 を導入することができる。

20

## 【 0 0 3 3 】

（効果）

以上のように、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ（液体取扱装置）1 0 0 では、2 以上の流路から 1 つの収容部に適切に液体を導入することができる。すなわち、2 種類以上の液体（例えば、試料や試薬など）を扱う場合でも、適切に反応や分析などを行うことができる。

30

## 【 0 0 3 4 】

〔実施の形態 2〕

実施の形態 2 では、液体移動抑制部として収容部の側壁面に複数の凸部が形成されているマイクロ流路チップについて説明する。

## 【 0 0 3 5 】

（マイクロ流路チップの構成）

本実施の形態に係るマイクロ流路チップ 2 0 0 では、収容部 2 5 0 内の液体移動抑制部 2 7 0 の数および形状が、実施の形態 1 に係るマイクロ流路チップ 1 0 0 と異なる。そこで、実施の形態 1 に係るマイクロ流路チップ 1 0 0 と同一の構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

40

## 【 0 0 3 6 】

図 5 は、実施の形態 2 に係るマイクロ流路チップ 2 0 0 の構成を示す図である。図 5 A は、マイクロ流路チップ 2 0 0 の平面図であり、図 5 B は、マイクロ流路チップ 2 0 0 の側面図である。

## 【 0 0 3 7 】

図 5 A および図 5 B に示されるように、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ 2 0 0 は、基板 2 1 0 およびフィルム 1 2 0 から構成されている。また、マイクロ流路チップ 2 0 0 は、第 1 液体導入部 1 3 0、第 1 流路 1 3 5、第 2 液体導入部 1 4 0、第 2 流路 1 4 5 および収容部 2 5 0 を有する。収容部 2 5 0 には、円周溝 1 6 0 および 6 個の液体移動抑制部 2 7 0 が形成されている。

50

## 【0038】

収容部250は、基板210に形成された第3貫通孔115の開口部をフィルム120で閉塞することにより形成される。収容部250は、第1流路135および第2流路145から流入する液体を収容する。収容部250の側壁面の底部において、円周溝160および6個の液体移動抑制部270が配置されている。収容部250の側壁面の底部（下部）において、第1流路135の開口部および第2流路145の開口部は、互いに対向するように配置されている。3個の液体移動抑制部270は、収容部250の側壁面の底部における第1流路135および第2流路145の開口部間の一方の領域に配置されている。残る3個の液体移動抑制部270は、収容部250の側壁面の底部における第1流路135および第2流路145の開口部間の他方の領域に配置されている。

10

## 【0039】

液体移動抑制部270は、収容部250の底面と側壁面とにより形成される角（円周溝160）に沿う液体の移動を遅らせるか、または止めるために設けられている凸部または凹部である。本実施の形態では、液体移動抑制部270は、凸部である。図6は、基板110の第3貫通孔115（収容部250）の周辺を底面側から見たときの部分拡大斜視図である。液体移動抑制部270が配置される場所は、前記の機能を発揮することができれば特に限定されない。本実施の形態では、液体移動抑制部270は、収容部250の側壁面の底部（第3貫通孔115の開口縁）において、第1流路135および第2流路145の下流端（開口部）の間に配置されている。また、液体移動抑制部270の数および大きさも、前記の機能を発揮することができれば特に限定されない。本実施の形態では、液体移動抑制部270は、合計6個の凸部である。液体移動抑制部270は、前述のとおり、収容部250の側壁面の底部において、対向するように3個ずつ配置されている。液体移動抑制部270の大きさは、流入する液体の体積や粘度などに応じて適宜設定されうる。これにより、円周溝160を移動する液体を遅らせるか、または止めるかを設定し、かつある流路の開口部から導入された液体が、円周溝160を通過して、他の流路の開口部に到達するまでの時間を調整することができる。また、各液体移動抑制部270の大きさは、同じであっても、異なってもよい。本実施の形態では、各液体移動抑制部270の大きさは、同じである。また、本実施の形態では、各液体移動抑制部270の大きさは、 $0.2\text{ mm} \times 0.1\text{ mm} \times 0.04\text{ mm}$ である。

20

## 【0040】

（マイクロ流路チップの動作）

次に、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ200を使用する場合における液体移動抑制部270の機能について説明する。図7は、実施の形態2に係るマイクロ流路チップ200の収容部250に液体が導入される過程を示す模式図である。なお、図7では、マイクロ流路チップにおける収容部250の周辺部分のみを拡大して示している。また、ここでは、第1流路135を流れる液体10が、第2流路145を流れる液体20より先に収容部250まで到達するものとして説明をする。

30

## 【0041】

液体10は、不図示の第1液体導入部130に導入される。ほぼ同時に、液体20は、不図示の第2液体導入部140に導入される（図7A参照）。次いで、液体10は、毛細管現象により第1流路135を満たしつつ、第1流路135の下流端に向かって移動する。同時に、液体20は、毛細管現象により第2流路145を満たしつつ、第2流路145の下流端に向かって移動する。先に第1流路135の下流端に到達した液体10は、収容部250内に流入する。第1流路135の下流端から収容部250内に流入した液体10は、円周溝160に沿って移動する（図7B参照）。しかし、液体10は、液体移動抑制部270である凸部を超えることができないため、それ以上円周溝160を移動することができない。この間に、第2流路145を移動してきた液体20は、収容部250内に流入することができる（図7C参照）。

40

## 【0042】

このように、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ200では、液体移動抑制部27

50



0 が、収容部 2 5 0 内の円周溝 1 6 0 における液体 1 0 の移動を止めることができるため、第 1 流路 1 3 5 および第 2 流路 1 4 5 から収容部 2 5 0 に適切に液体 1 0 および液体 2 0 を導入することができる。

#### 【 0 0 4 3 】

( 効果 )

以上のように、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ ( 液体取扱装置 ) 2 0 0 では、2 以上の流路から 1 つの収容部に適切に液体を導入することができる。すなわち、2 種類以上の液体 ( 例えば、試料や試薬など ) を扱う場合でも、適切に反応や分析などを行うことができる。

#### 【 0 0 4 4 】

10

なお、上記の各実施の形態では、2 つ以上の液体移動抑制部 1 7 0、2 7 0 が、収容部 1 5 0、2 5 0 の側壁面の底部において、対向するように配置されているマイクロ流路チップ 1 0 0、2 0 0 について説明した。しかし、本発明に係るマイクロ流路チップでは、1 つの液体移動抑制部のみを有していてもよい。この場合、収容部の側壁面において第 1 流路の開口部および第 2 流路の開口部は対向していない。1 つの液体移動抑制部は、第 1 流路の開口部と第 2 流路の開口部との間に位置する 2 つの円周溝のうち、短い円周溝に設置される。

#### 【 0 0 4 5 】

また、上記の各実施の形態では、2 つの流路を有するマイクロ流路チップ 1 0 0、2 0 0 について説明したが、本発明に係る液体取扱装置では、流路の数は、2 以上であれば特に限定されない。この場合、液体移動抑制部は、互いに隣接する 2 つの流路の開口部間に配置される。

20

#### 【 0 0 4 6 】

また、上記の各実施の形態では、円周溝 1 6 0 が形成されているマイクロ流路チップ 1 0 0、2 0 0 について説明したが、本発明に係るマイクロ流路チップでは、円周溝 1 6 0 は、形成されていなくてもよい。この場合、液体は、収容部の底面と側壁面とにより形成される角に沿って移動する。

#### 【 0 0 4 7 】

さらに、上記の各実施の形態では、液体移動抑制部 1 7 0、2 7 0 が、収容部 1 5 0、2 5 0 の側壁面に形成された凹部または凸部であるマイクロ流路チップ 1 0 0、2 0 0 について説明したが、本発明に係る液体取扱装置では、液体移動抑制部は、収容部の底面の外周部に形成された凹部であってもよい。この場合、フィルムに液体移動抑制部となる凹部が形成される。この凹部が、収容部の底面と側壁面とにより形成される角を沿う液体の移動を遅らせるか、または止める。

30

#### 【 産業上の利用可能性 】

#### 【 0 0 4 8 】

本発明の液体取扱装置は、例えば、科学分野や医学分野などにおいて使用されるマイクロ流路チップとして有用である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 4 9 】

40

1 0、2 0 液体

1 0 0、2 0 0 マイクロ流路チップ

1 1 0、2 1 0 基板

1 1 1 第 1 貫通孔

1 1 2 第 1 溝

1 1 3 第 2 貫通孔

1 1 4 第 2 溝

1 1 5 第 3 貫通孔

1 1 6 第 3 溝

1 2 0 フィルム

50

- 1 3 0 第 1 液体導入部
- 1 3 5 第 1 流路
- 1 4 0 第 2 液体導入部
- 1 4 5 第 2 流路
- 1 5 0、1 5 0'、2 5 0 収容部
- 1 6 0 円周溝
- 1 7 0、2 7 0 液体移動抑制部

【図 1】

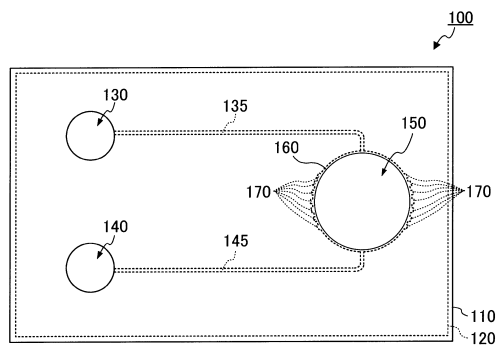


図1A

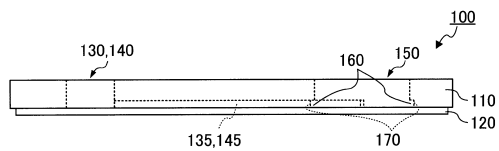
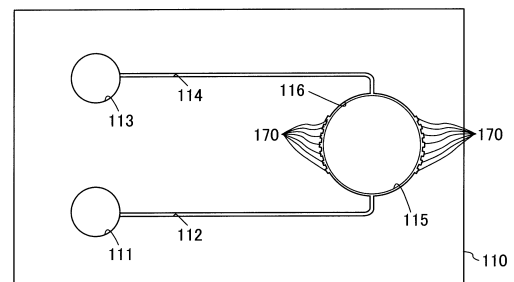
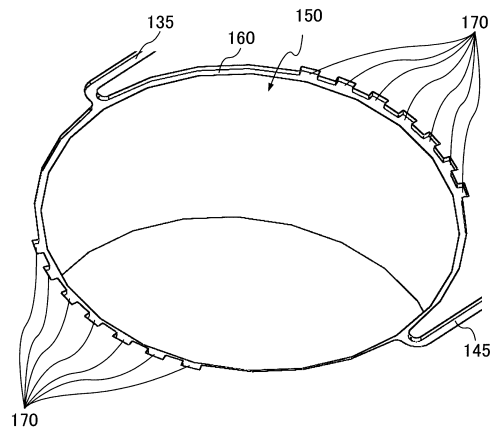


図1B

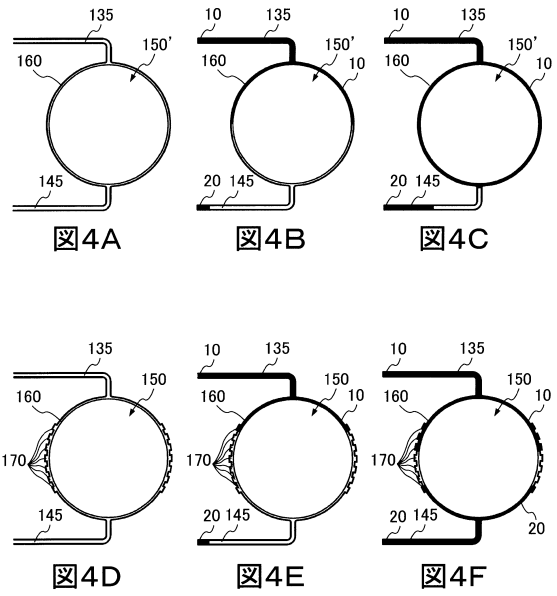
【図 2】



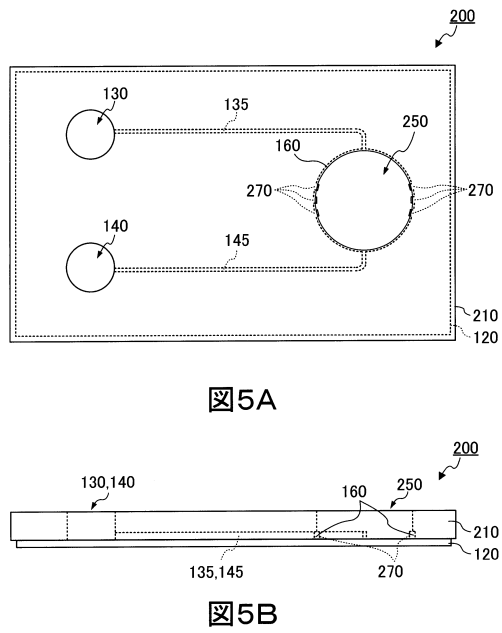
【図 3】



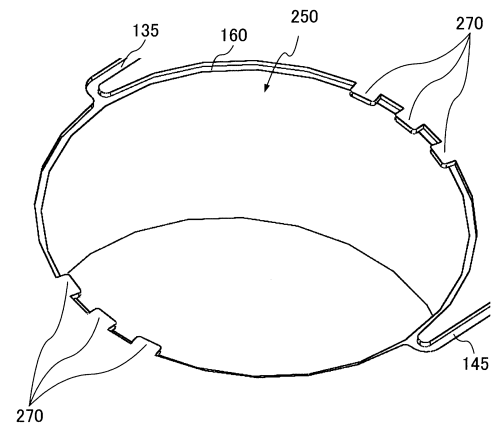
【図 4】



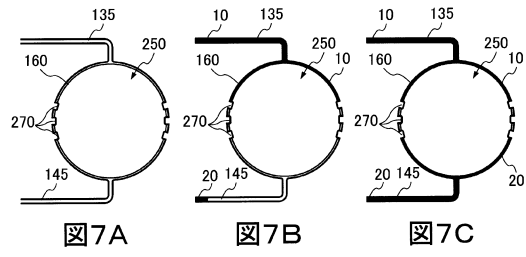
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-234536(JP,A)  
特開2003-047832(JP,A)  
特開2009-233483(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N	35/08
B01J	19/00
B81B	1/00
G01N	37/00