

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2022-178478
(P2022-178478A)

(43)公開日 令和4年12月2日(2022.12.2)

(51)国際特許分類 F I
 F 1 6 K 7/16 (2006.01) F 1 6 K 7/16 C
 G 0 1 N 37/00 (2006.01) G 0 1 N 37/00 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全18頁)

(21)出願番号	特願2021-85316(P2021-85316)	(71)出願人	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
(22)出願日	令和3年5月20日(2021.5.20)	(74)代理人	110002952弁理士法人鷲田国際特許事務所
		(72)発明者	砂永 伸也 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	鈴木 誠一郎 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

(54)【発明の名称】 流体取扱装置およびこれを含む流体取扱システム

(57)【要約】

【課題】より簡便に作製可能であり、容易に流路の開閉が可能であり、かつ小型化が可能な流体取扱装置およびこれを用いた流体取扱システムを提供すること。

【解決手段】流体取扱装置は、第1流路と、第2流路と、前記第1流路および前記第2流路の間に配置されたバルブと、を有し、前記バルブは、基板に配置された溝状弁座と、前記溝状弁座を覆う平板状の可撓性層と、を含み、前記バルブは、前記可撓性層と前記溝状弁座の底部とが離れているときに前記第1流路および前記第2流路を連通し、前記可撓性層と前記溝状弁座の内壁とが接しているときに前記第1流路および前記第2流路の間を遮断する。

【選択図】図7

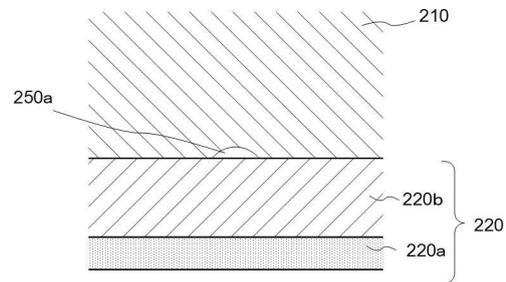


図7A

10

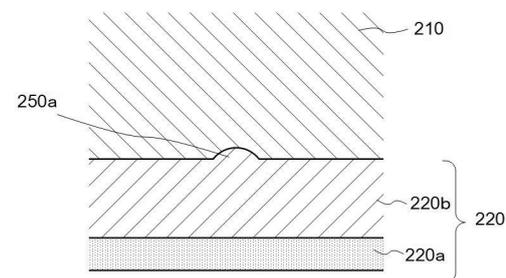


図7B

20

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 流路と、第 2 流路と、前記第 1 流路および前記第 2 流路の間に配置されたバルブと、を有し、
前記バルブは、基板に配置された溝状弁座と、前記溝状弁座を覆う平板状の可撓性層と、を含み、
前記バルブは、前記可撓性層と前記溝状弁座の内壁とが離れているときに前記第 1 流路および前記第 2 流路を連通し、前記可撓性層と前記溝状弁座の内壁とが接しているときに前記第 1 流路および前記第 2 流路の間を遮断する、
流体取扱装置。

10

【請求項 2】

前記溝状弁座の深さが、前記第 1 流路の深さおよび前記第 2 流路の深さより浅い、
請求項 1 に記載の流体取扱装置。

【請求項 3】

前記溝状弁座の長さ方向に垂直な断面の形状が、円弧または楕円弧と弦とで囲まれた形状である、
請求項 1 または 2 に記載の流体取扱装置。

【請求項 4】

前記可撓性層が、複数の層を含み、
前記複数の層のうち、前記溝状弁座の内壁と接する層が、エラストマーを含むエラストマー層である、
請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の流体取扱装置。

20

【請求項 5】

前記第 2 流路に接続されたポンプをさらに有し、
前記ポンプは、前記基板に配置されたポンプ溝と、前記ポンプ溝を覆う平板状の可撓性層と、を含み、
前記ポンプは、前記可撓性層と前記ポンプ溝の内壁との接触位置が順次移動することで、前記第 1 流路および / または前記第 2 流路内の流体を移動させる、
請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の流体取扱装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の流体取扱装置と、
前記バルブの可撓性層を押圧可能なバルブ用摺動部材と、
を有する、
流体取扱システム。

30

【請求項 7】

前記バルブ用摺動部材は、回転可能なロータリー部材である、
請求項 6 に記載の流体取扱システム。

【請求項 8】

請求項 5 に記載の流体取扱装置と、
前記バルブの可撓性層を押圧可能なバルブ用摺動部材と、
前記ポンプの可撓性層を押圧可能なポンプ用摺動部材と、
を有する、流体取扱システム。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、流体取扱装置およびこれを含む流体取扱システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、タンパク質や核酸等の微量な物質の分析を高精度かつ高速に行うために、流体取扱装置が使用されている。流体取扱装置は、分析に必要な試薬および試料の量が少なく

50

も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。流体取扱装置には通常、複数の流路が配置されており、所望の流路に、所望の試薬や試料等を選択的に流動させることが求められる。そこで、複数の流路の間に、開閉可能なバルブが配置されることが一般的である。

【0003】

ここで、複数の流路の間に配置するバルブとして、ダイヤフラムバルブが知られている（例えば特許文献1等）。従来のダイヤフラムバルブは、例えば、2つの流路の間に配置された隔壁（弁座）と、当該隔壁を覆うように、かつ隔壁と間隙をあけて配置されたドーム状のダイヤフラム部（弁体）とを有する。当該ダイヤフラムバルブの開状態では、ダイヤフラム部と隔壁との間を流体が流動可能である。一方、当該ダイヤフラムの閉状態では、ダイヤフラム部が隔壁に押し付けられ、流体が隔壁によって堰き止められる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-202681号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載されているような、ダイヤフラムバルブでは、ダイヤフラム部（弁体）をドーム状に成形しなければならない。また、当該ダイヤフラム部に、熱をかけると変形してしまうため、ダイヤフラム部を形成した部材を他の部材と高温で貼り合わせることが難しい。また、ダイヤフラム部が流体取扱装置の外側に張り出すため、装置が大型化しやすい。

20

【0006】

本発明の目的は、より簡便に作製可能であり、容易に流路の開閉が可能であり、かつ小型化が可能な流体取扱装置およびこれを用いた流体取扱システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、以下の流体取扱装置を提供する。

第1流路と、第2流路と、前記第1流路および前記第2流路の間に配置されたバルブとを有し、前記バルブは、基板に配置された溝状弁座と、前記溝状弁座を覆う平板状の可撓性層と、を含み、前記バルブは、前記可撓性層と前記溝状弁座の内壁とが離れているときに前記第1流路および前記第2流路を連通し、前記可撓性層と前記溝状弁座の内壁とが接しているときに前記第1流路および前記第2流路の間を遮断する、流体取扱装置。

30

【0008】

本発明は、以下の流体取扱システムを提供する。

上記流体取扱装置と、前記バルブの可撓性層を押圧可能なバルブ用摺動部材と、を有する、流体取扱システム。

【発明の効果】

【0009】

本発明の流体取扱装置は、簡便に作製可能であり、装置を小型化可能である。また、当該流体取扱装置によれば、バルブによる流路の開閉が容易である。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、実施の形態に係る流体取扱システムの斜視図である。

【図2】図2は、使用状態の流体取扱システムの一例を示す斜視図である。

【図3】図3Aは、流体取扱装置の斜視図である。図3Bは、流体取扱装置とスペーサーとを重ねる様子を示す斜視図である。図3Cは、流体取扱装置およびスペーサーの積層体を流体取扱システムのチップホルダーに収容の様子を示す斜視図である。

【図4】図4は、流体取扱システムの構成を示す断面模式図である。

50

【図 5】図 5 は、実施の形態に係る流体取扱装置の底面図である。

【図 6】図 6 A は、実施の形態に係る流体取扱装置の平面図であり、図 6 B は、底面図であり、図 6 C は、基板の底面図である。

【図 7】図 7 A、B は、実施の形態に係る流体取扱装置のバルブの、溝状弁座の長さ方向に垂直な断面の拡大図である。

【図 8】図 8 は、図 6 C の破線部の部分拡大斜視図である。

【図 9】図 9 A は、バルブ用摺動部材の平面図である。図 9 B は、図 9 A の B - B 線の断面図である。

【図 10】図 10 A は、ポンプ用摺動部材の平面図である。図 10 B は、図 10 A の B - B 線の断面図である。

【図 11】図 11 A、B は、流体取扱システムを用いて流体を取り扱う様子を示す模式図である。

【図 12】図 12 A、B は、流体取扱システムを用いて流体を取り扱う様子を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の一実施の形態に係る流体取扱装置および流体取扱システムについて説明する。図 1 は、一実施の形態に係る流体取扱システム 300 の斜視図である。図 2 は、使用状態の流体取扱システム 300 の一例を示す斜視図である。流体取扱システム 300 は、流路を流れる流体を制御するための装置である。流体取扱システム 300 で流動させる流体の種類は特に制限されず、試薬や液体試料、洗浄液、気体、粉体等、種々の流体とすることができる。

【0012】

本実施の形態の流体取扱システム 300 は、図 2 に示すように、AC アダプター 410 を介して商用電源に接続された状態で使用される。流体取扱システム 300 が内部電源を有する場合は、流体取扱システム 300 は、商用電源に接続されていない状態でも使用されうる。

【0013】

また、流体取扱システム 300 は、USB ケーブル 420 等を介して、流体取扱システム 300 の動作を制御する動作設定システム（図示省略）に接続されてもよい。一方で、流体取扱システム 300 は、動作手順をコードされたプログラムを記憶する記憶部 370 と、記憶部 370 に記憶されたプログラムに基づいてバルブ 250 を制御するバルブ制御部 320（バルブ用摺動部材 321 および第 1 駆動部 324）や、ポンプ 260 を制御するポンプ制御部 330（ポンプ用摺動部材 331 および第 2 駆動部 334）等の動作を制御する制御部 360 を有していてもよい（図 4 参照）。この場合、流体取扱システム 300 は、動作設定システムに接続されていない状態でも単独で動作することができる。一方、流体取扱システム 300 が、記憶部 370 および制御部 360 を有さない場合には、流体取扱システム 300 が、USB ケーブル 420 等を介して接続された動作設定システム（図示省略）からの指示に従って動作する。

【0014】

当該流体取扱システム 300 は、図 4 に示すように、流路 231、240 やウェル 230、バルブ 250、ポンプ 260 等を備える流体取扱装置 200 を内部に収容した状態で使用される。また、当該流体取扱装置 200 は、着脱可能に構成されている。なお、図 4 では、一部の構成を省略している。以下、流体取扱装置 200 および流体取扱システム 300 の構成について詳しく説明する。

【0015】

（流体取扱装置の構成）

図 3 A は、本実施の形態の流体取扱装置 200 の斜視図である。当該流体取扱装置 200 は、基板 210 および可撓性層 220 を有する。本実施の形態では、流体取扱装置 200 は透明材料で構成されており、図 3 A では、流体取扱装置 200 の内部構造および裏側

10

20

30

40

50

の構造も破線で示している。流体取扱装置 200 は、図 3 B に示すようにスペーサー 312 に重ねられた状態で、図 3 C や図 4 に示すように流体取扱システム 300 のチップホルダー 310 内に収容される。スペーサー 312 には、流体取扱装置 200 の複数のウェル 230 に対応する位置にウェル 230 を収容可能な貫通孔が形成されている。

【0016】

流体取扱装置 200 は、後述の流体取扱システム 300 のチップホルダー 310 内で、可撓性層 220 が流体取扱システム 300 のバルブ制御部 320 (バルブ用摺動部材 321) およびポンプ制御部 330 (ポンプ用摺動部材 331) に押圧されるように固定される。図 4 では、流体取扱システム 300 の構成をわかりやすくするために、流体取扱装置 200 とバルブ用摺動部材 321 およびポンプ用摺動部材 331 とを離して図示している。

10

【0017】

図 5 は、本実施の形態に係る流体取扱装置 200 の底面図である。図 5 では、流体取扱装置 200 の内部構造も破線で示している。図 6 A は、流体取扱装置 200 の平面図である。図 6 B は、流体取扱装置 200 の底面図である。図 6 C は、基板 210 の底面図 (可撓性層 220 を取り外した状態の基板 210 の底面図) である。

【0018】

図 5 に示すように、流体取扱装置 200 は、複数のウェル 230 と、当該ウェル 230 にそれぞれ接続された複数の第 1 流路 231 と、第 2 流路 240 と、第 1 流路 231 および第 2 流路 240 の間にそれぞれ配置された複数のバルブ 250 と、第 2 流路 240 に接続されたポンプ 260 と、を有する。本実施の形態における流体取扱装置 200 は、通気孔として機能するウェル 230 とポンプ 260 とを接続している通気流路 232 をさらに有する。

20

【0019】

ここで、図 6 C に示すように、流体取扱装置 200 の基板 210 は、第 1 流路 231 の一部を構成する溝 (以下、「第 1 溝」とも称する) 231 a と、第 2 流路 240 の一部を構成する溝 (以下、「第 2 溝」とも称する) 240 a と、通気流路 232 の一部を構成する溝 (以下、「通気溝」とも称する) 232 a と、バルブ用の溝 (以下、「溝状弁座」とも称する) 250 a と、ポンプ用の溝 (以下、「ポンプ溝」とも称する) 260 a と、流体の導入口もしくは取出口 (ウェル 230) となるための貫通孔 230 a や通気孔 (ウェル 230) となるための貫通孔 230 a と、を有する。第 1 溝 231 a や第 2 溝 240 a 等を有する面が基板 210 の裏面、すなわち可撓性層 220 と貼り合わせられる面である。

30

【0020】

基板 210 に含まれる材料は、例えば、公知の樹脂およびガラスから適宜選択されうる。基板 210 に含まれる材料の例には、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、シクロオレフィン系樹脂、シリコーン樹脂およびエラストマーが含まれる。基板 210 の大きさや厚みは、流体取扱装置 200 の用途や、基板 210 が有する溝の深さや幅等に合わせて適宜選択される。基板 210 の厚みは、例えば、1 mm 以上 10 mm 以下である。また、基板 210 に含まれる材料も、特に限定されない。

40

【0021】

一方、可撓性層 220 は、平板状の部材である。可撓性層 220 は、例えば、フィルムである。本実施の形態では、当該可撓性層 220 が、基板 210 の溝や貫通孔を覆う部材としてだけでなく、バルブ 250 のバルブの弁体やポンプ 260 の一部としても機能する。そこで、当該可撓性層 220 の少なくとも一部は、弾性を有する材料で構成される。図 7 A および図 7 B に、本実施の形態のバルブ 250 の溝状弁座 250 a の長さ方向に垂直な断面の拡大図を示す。図 7 A がバルブ 250 の開状態であり、図 7 B がバルブ 250 の閉状態である。図 7 A に示すように、可撓性層 220 は、後述の流体取扱システム 300 のバルブ用摺動部材 321 やポンプ用摺動部材 331 (図 7 A では図示省略) に押圧され

50

ていないとき、溝状弁座 250 a やポンプ溝 260 a (図 7 A では溝状弁座 250 a) の内壁と十分な間隙をあけて配置される。一方で、図 7 B に示すように、当該可撓性層 220 は、後述の流体取扱システム 300 のバルブ用摺動部材 321 やポンプ用摺動部材 331 (図 7 B では図示省略) に押圧されたときに変形し、溝状弁座 250 a やポンプ溝 260 a (図 7 B では溝状弁座 250 a) の内壁に隙間なく密着する。本明細書において、溝状弁座 250 a やポンプ溝 260 a の内壁とは、溝状弁座 250 a やポンプ溝 260 a の側壁および底面をいう。

【0022】

このような可撓性層 220 は、単層から構成されていてもよく、複数層から構成されていてもよい。可撓性層 220 が単層からなる場合は、可撓性層 220 全体が弾性を有する材料 (例えばエラストマー) で構成されることが好ましい。一方で、バルブ用摺動部材 321 やポンプ用摺動部材 331 の摺動性を鑑みると、可撓性層 220 は複数層から構成されることが好ましい。具体的には、可撓性層 220 を構成する複数の層のうち、バルブ用摺動部材 321 やポンプ用摺動部材 331 と接する層 220 a は、バルブ用摺動部材 321 やポンプ用摺動部材 331 の摺動性が良好な層であることが好ましく、溝状弁座 250 a やポンプ溝 260 a と接する層 220 b は、弾性を有する層であることが好ましい。

10

【0023】

可撓性層 220 に含まれる材料は特に制限されず、公知の樹脂から適宜選択される。可撓性層 220 が複数層からなる場合、可撓性層 220 のバルブ用摺動部材 321 やポンプ用摺動部材 331 と対向する層 220 a には、例えば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、シクロオレフィン系樹脂、シリコーン樹脂等が含まれる。一方、可撓性層 220 の溝状弁座 250 a やポンプ溝 260 a と接する層 220 b には、エラストマー等が含まれる。本実施の形態では、可撓性層 220 が 2 層から構成され、バルブ用摺動部材 321 等に接する層 220 a がシクロオレフィン系樹脂を含み、溝状弁座 250 a やポンプ溝 260 a に接する層 220 b が、エラストマーを含む。

20

【0024】

ここで、可撓性層 220 全体の厚さは、可撓性層 220 の材料等に応じて適宜選択され、例えば、30 μm 以上 600 μm 以下である。なお、溝状弁座 250 a やポンプ溝 260 a に接する層 (弾性を有する層) 220 b の厚さは、基板 210 の溝状弁座 250 a やポンプ溝 260 a の深さより厚いことが好ましく、例えば 25 μm 以上 500 μm 以下である。

30

【0025】

当該可撓性層 220 は、基板 210 の溝や貫通孔の開口部を塞ぐように基板 210 の裏面に接合される。接合方法は特に制限されず、熱溶着やレーザー溶着、接着剤等を適用可能である。また、可撓性層 220 は可視光透過性を有していてもよく、有していなくてもよい。可撓性層 220 の可視光透過性は、流体取扱装置 200 の用途に応じて適宜選択される。さらに、本実施の形態では、基板 210 全体 (第 1 溝 231 a や第 2 溝 240 a 、通気溝 232 a 、溝状弁座 250 a 、ポンプ溝 260 a 等) を覆うように、1 枚の可撓性層 220 が配置されているが、当該可撓性層 220 は複数に分割されていてもよい。

40

【0026】

ここで、本実施の形態に係る流体取扱装置 200 では、上記基板 210 が有する各貫通孔 230 a と上記可撓性層 220 に囲まれた領域がウェル 230 となる。各ウェル 230 は、流体取扱装置 200 の流路に流体を導入するための導入部や、流体取扱装置 200 の流路内の流体を取り出すための取出部、流体を混合したり反応させたりする処理部、流体取扱装置 200 の流路内で流体を移動させるときの通気孔等として機能する、表側に開口を有する有底の凹部である。また、ウェル 230 は、流体として液体を使用するときは、液体を収容できる。

【0027】

ウェル 230 の形状および大きさは、上記機能を発揮することができれば特に限定され

50

ない。ウェル 230 の内部空間の形状は、例えば、略円錐台状や略円柱状である。本実施の形態では、ウェル 230 の内部空間の形状は、円錐台形状である。本実施の形態では、流体取扱装置 200 の表側において、ウェル 230 の内部空間を取り囲む外壁が基板 210 の表面から突出している。この突起は、ウェル 230 の外壁として機能する。ウェル 230 の数は、特に限定されず、流体取扱装置 200 の用途に応じて適宜選択される。

【0028】

本実施の形態では、複数のウェル 230 のうち 10 個のウェル 230（図 6A において上の列の左側の 5 個のウェル 230 および下の列の左側の 5 個のウェル 230）は、第 1 流路 231 を介してバルブ 250 に接続されており、流体の導入部や取出部、処理部などとして機能する。また、複数のウェル 230 のうち 1 個のウェル 230（図 6A において下の列の右から 5 番目のウェル 230）は、通気流路 232 を介してポンプ 260 に接続されており、通気孔として機能する。本実施の形態に係る流体取扱装置 200 では、他のウェル 230 は使用されない。

10

【0029】

一方、可撓性層 220 と第 1 溝 231a とに囲まれた領域が第 1 流路 231 となり、可撓性層 220 と第 2 溝 240a とに囲まれた領域が第 2 流路 240 となり、可撓性層 220 と通気溝 232a とに囲まれた領域が通気流路 232 となる。

【0030】

第 1 流路 231 は、複数のウェル 230 とバルブ 250 とをつなぐ流路である。第 1 流路 231 の断面の面積および断面の形状は、特に限定されない。第 1 流路 231 の断面形状は、特に限定されず、例えば、一辺の長さ（幅および深さ）が数十 μm 程度の略矩形形状である。本明細書において、「流路の断面」とは、流体が流れる方向に直交する流路の断面を意味する。本実施の形態では、第 1 流路 231 の幅は、溝状弁座 250a および第 2 溝 240a の幅よりも大きい。

20

【0031】

第 2 流路 240 は、バルブ 250 とポンプ 260 との間に配置された流路である。第 2 流路 240 の断面積および断面形状は、特に限定されない。第 2 流路 240 の断面形状は、特に限定されず、例えば、一辺の長さ（幅および深さ）が数十 μm 程度の略矩形形状である。第 2 流路 240 の断面積は、流体の流れ方向において、一定であってもよいし、一定でなくてもよい。

30

【0032】

第 2 流路 240 の数および形状は、特に限定されず、流体取扱装置 200 の用途に応じて適宜選択される。本実施の形態では、図 6C に示されるように、流体取扱装置 200 が、分岐を含む 1 つの第 2 流路 240 を有する。すなわち、第 2 流路 240 は、2 つの分岐流路 241、242 と、1 つの共通流路 243 と、を含む。2 つの分岐流路 241、242 のそれぞれの一方の端部は、共通流路 243 の一方の端部に接続されている。2 つの分岐流路 241、242 は、円周方向に延在している。2 つの分岐流路 241、242 と複数の第 1 流路 231 との間には、それぞれバルブ 250 が配置されている。共通流路 243 の他方の端部は、ポンプ 260 に接続されている。

【0033】

通気流路 232 は、通気孔となるウェル 230 とポンプ 260 とをつなぐ流路であり、主に気体を流動させる流路である。通気流路 232 の断面積および断面形状は、特に限定されない。通気流路 232 の断面形状は、特に限定されず、例えば、一辺の長さ（幅および深さ）が数十 μm 程度の略矩形形状である。

40

【0034】

一方、溝状弁座 250a および可撓性層 220 によってバルブ 250 が構成される。本実施の形態の流体取扱装置 200 は、複数のバルブ（メンブレンバルブ）250 を有する。これらのバルブ 250 は、複数のウェル 230（複数の第 1 流路 231）と第 2 流路 240 との間にそれぞれ配置され、第 1 流路 231 側から第 2 流路 240 側に向かう流体の流れ、または第 2 流路 240 側から第 1 流路 231 側に向かう流体の流れを制御する。バ

50

ルブ 250 の開状態では、バルブ 250 が、第 1 流路 231 および第 2 流路 240 を連通する流路となる。一方、バルブ 250 の閉状態では、バルブ 250 が、第 1 流路 231 と第 2 流路 240 との間を遮断する。

【0035】

なお、当該バルブ 250 では、後述の流体取扱システム 300 のバルブ用摺動部材 321 の第 1 凸部 322 が、可撓性層 220 を十分に溝状弁座 250 a 内に押し込んでおらず、可撓性層 220 と溝状弁座 250 a との間に隙間があるときが、バルブ 250 の開状態である（図 7 A 参照）。一方、バルブ用摺動部材 321 の凸部が、可撓性層 220 を溝状弁座 250 a 内に押し込み、可撓性層 220 と溝状弁座 250 a の内壁（側面および底面）とが接するときが、バルブ 250 の閉状態である（図 7 B 参照）。つまり、当該バルブ 250 では、溝状弁座 250 a が弁座として機能し、可撓性層 220 が弁体として機能する。

10

【0036】

ここで、溝状弁座 250 a の形状は、バルブ用摺動部材 321 の第 1 凸部 322 によって可撓性層 220 を溝状弁座 250 a 側に押圧した際、溝状弁座 250 の内壁（底部および側面）と、可撓性層 220 表面とが密着する形状であれば特に制限されない。図 8 に、図 6 C の破線部の部分拡大斜視図を示す。図 8 に示すように、本実施の形態では、溝状弁座 250 a の幅は、第 1 溝 231 a（第 1 流路 231）の幅や第 2 溝 240 a（第 2 流路 240）の幅より狭く設計されている。また、溝状弁座 250 a の深さは、第 1 流路 231（第 1 溝 231 a）の深さや第 2 流路 240（第 2 溝 240 a）の深さより浅く、かつ $T^* (F/A) / E$ 以下となるように設計されている。ここで、 T は可撓性層 220 の厚み、 F は後述の流体取扱システム 300 のバルブ用摺動部材 321 の第 1 凸部 322 の押圧力、 A は第 1 凸部 322 の押圧面積（本実施の形態では、第 1 凸部 322 の天面の面積）、 E は可撓性層 220 a のヤング率である。当該深さは、例えば 5 ~ 100 μm 程度である。さらに、溝状弁座 250 a の長さ方向に垂直な断面は、円弧または楕円弧とその弦とで囲まれた形状、例えば弓形が好ましい。溝状弁座 250 a の側面および底面が滑らかに連続していると、図 7 B に示すように、バルブ 250 の閉状態において、可撓性層 220（220 b）と溝状弁座 250 a の内壁とが隙間なく密着しやすい。ただし、当該形状に限定されない。また、溝状弁座 250 a の長さも特に制限されず、バルブ用摺動部材 321 の第 1 凸部 322 によって可撓性層 220 を溝状弁座 250 a 側に押圧した際、溝状弁座 250 a の内壁と接する可撓性層 220 によって十分に流体を堰き止められることが可能な長さであればよい。当該長さは、例えば 50 ~ 500 μm 程度である。

20

30

【0037】

バルブ 250 の数は、特に限定されず、流体取扱装置 200 の用途に応じて適宜選択される。本実施の形態では、流体取扱装置 200 は、第 1 流路 231 の数に応じて 10 個のバルブ 250 を有する。また、本実施の形態では、複数のバルブ 250 は、1 つの円の円周上に配置されている。流体取扱装置 200 をチップホルダー 310 内に収容すると、この円の中心は、バルブ用摺動部材 321（ロータリー部材）の回転軸となる第 1 中心軸 CA1 上に位置する（図 4 および図 5 参照）。したがって、複数のバルブ 250 は、バルブ用摺動部材 321 の回転により、開閉が制御されるロータリーバルブとして機能することができる。

40

【0038】

一方、ポンプ溝 260 a および可撓性層 220 によってポンプ（メンブレンポンプ）260 が構成される。ポンプ 260 は第 1 流路 231 や第 2 流路 240 内の流体の流動を制御するための部材であり、ポンプ 260 の一方の端部は、第 2 流路 240 に接続されている。他方の端部は、通気流路 232 を介して、通気孔として機能するウェル 230 に接続されている。ポンプ 260 は、ポンプ制御部 330 により押圧されることで蠕動ポンプのように駆動する。ポンプ 260 の平面視形状は、特に限定されないが、本実施の形態では略円弧状（「C」の字形状）である。

【0039】

50

本実施の形態のポンプ 260 では、後述のポンプ用摺動部材 331 の第 2 凸部 332 が可撓性層 220 上を摺動しながら押圧すると、可撓性層 220 とポンプ溝 260 a の内壁との接触位置が順次移動する。これにより、第 1 流路 231 や第 2 流路 240 内の流体が流動する。例えば、ポンプ用摺動部材 331 の第 2 凸部 332 (後述) がポンプ 260 と第 2 流路 240 との接続部から通気流路 232 側に向けて (図 5 において反時計回りに) 可撓性層 220 上を摺動しながら押圧したとき、第 2 流路 240 内の流体がポンプ 260 に向けて移動して第 2 流路 240 内が陰圧になる。一方で、ポンプ 260 内の流体が通気流路 232 に向けて移動して通気流路 232 内が陽圧になる。また、第 2 凸部 332 がポンプ 260 と通気流路 232 との接続部から第 2 流路 240 側に向けて (図 5 において時計回りに) 可撓性層 220 上を摺動しながら押圧したとき、通気流路 232 内の流体がポンプ 260 に向けて移動して通気流路 232 内が陰圧になる。一方で、ポンプ 260 内の流体が第 2 流路 240 に向けて移動して第 2 流路 240 内が陽圧になる。このように、当該ポンプ 260 によれば、第 1 流路 231 内および / または第 2 流路 240 内の流体を所望の方向に流動させることが可能である。

10

【0040】

ここで、本実施の形態では、図 6 に示すように、ポンプ溝 260 a の幅は、第 2 溝 240 a (第 2 流路 240) の幅より狭く設計されている。また、ポンプ溝 260 a の深さは、第 2 溝 240 a (第 2 流路 240) の深さより浅く設計されている。当該深さは、例えば 5 ~ 100 μm 程度である。さらに、本実施の形態では、上記円周に直交するポンプ溝 260 a の断面形状は、ポンプ溝 260 a の内壁 (底部および側面) と、可撓性層 220 表面とが密着する形状であれば特に制限されず、円弧または楕円弧とその弦とで囲まれた形状、例えば弓形が好ましい。ポンプ溝 260 a の側面および底面が滑らかに連続していると、ポンプ 260 を駆動させるときに、可撓性層 220 とポンプ溝 260 a の内壁とが隙間なく密着しやすい。ただし、当該形状に限定されない。

20

【0041】

なお、本実施の形態では、ポンプ 260 (ポンプ溝 260 a) が、1 つの円の円周上に配置されている。流体取扱装置 200 をチップホルダー 310 内に収容すると、この円の中心は、ポンプ用摺動部材 331 (ロータリー部材) の回転軸となる第 2 中心軸 CA 2 上に位置する。したがって、ポンプ 260 は、ポンプ用摺動部材 331 の回転により、動作が制御されるロータリーポンプとして機能することができる。

30

【0042】

(流体取扱システムの構成)

流体取扱システム 300 は、上記流体取扱装置 (流路チップ) 200 を保持するためのチップホルダー 310 と、チップホルダー 310 に保持された流体取扱装置 200 のバルブ 250 の開閉を制御するためのバルブ制御部 320 と、チップホルダー 310 に保持された流体取扱装置 200 のポンプ 260 の動作を制御するポンプ制御部 330 と、を有する。また、本実施の形態の流体取扱システム 300 は、チップホルダー 310 内に配置された制御部 360 と、記憶部 370 と、筐体 380 と、をさらに有する。

【0043】

チップホルダー 310 は、流体取扱装置 200 を収容するための収容部 311 を含み、流体取扱システム 300 の本体に固定される。収容部 311 の形状は、流体取扱装置 200 を適切に収容し、固定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、収容部 311 は、流体取扱システム 300 の背面側 (図 1 では図面の上方側)、天面側および底面側に開口部を有する略直方体状の中空体である。当該収容部 311 では、背面側の開口部から流体取扱装置 200 の出し入れが行われる (図 3 C 参照)。開口部の位置はこの位置に限定されない。また、開口部の形状も、流体取扱装置 200 を出し入れ可能であれば任意の形状とすることができる。

40

【0044】

一方、収容部 311 の内部の構造は、流体取扱装置 200 をバルブ用摺動部材 321 およびポンプ用摺動部材 331 に押し当てたり、バルブ用摺動部材 321 またはポンプ用摺

50

動部材 3 3 1 を回転させたりしたときに、流体取扱装置 2 0 0 の位置がずれないように流体取扱装置 2 0 0 を保持できれば特に制限されない。本実施の形態では、収容部 3 1 1 の内部は、流体取扱装置 2 0 0 およびスペーサー 3 1 2 の積層体の高さ、幅、および奥行と略同等の高さ、幅、および奥行きを有する略直方体状の空間である。前述のとおり、流体取扱装置 2 0 0 では、ウェル 2 3 0 を取り囲む壁が基板 2 1 0 の表面から突出している。このため、本実施の形態では、この壁の高さ以上の厚みのスペーサー 3 1 2 を、流体取扱装置 2 0 0 のウェル 2 3 0 が存在しない領域の上に配置した状態で、流体取扱装置 2 0 0 およびスペーサー 3 1 2 を収容部 3 1 1 内に収容する。なお、収容部 3 1 1 の内部には、流体取扱装置 2 0 0 を所定の位置に固定するための溝や、流体取扱装置 2 0 0 を固定するためのストッパ等が形成されていてもよい。また、収容部 3 1 1 の内部には、流体取扱装置 2 0 0 をバルブ用摺動部材 3 2 1 およびポンプ用摺動部材 3 3 1 に押し当てたときに、流体取扱装置 2 0 0 の傾きを調整したり、流体取扱装置 2 0 0 の位置ずれを抑制したりするための弾性部材（図示せず）が、配置されていてもよい。

10

【 0 0 4 5 】

収容部 3 1 1 の底板には、収容部 3 1 1 に収容された流体取扱装置 2 0 0 と、バルブ用摺動部材 3 2 1 およびポンプ用摺動部材 3 3 1 とを接触させるための貫通孔が形成されている。この貫通孔の形状は、流体取扱装置 2 0 0 のバルブ 2 5 0 の可撓性層 2 2 0 とバルブ用摺動部材 3 2 1 の第 1 凸部 3 2 2 との接触、およびポンプ 2 6 0 の可撓性層 2 2 0 とポンプ用摺動部材 3 3 1 の第 2 凸部 3 3 2 との接触を妨げない形状であれば特に制限されない。

20

【 0 0 4 6 】

一方、収容部 3 1 1 の天板には、流体取扱装置 2 0 0 の収容および取り出しを容易にするための略矩形の切り欠きや、流体取扱装置 2 0 0 内に流体を導入したり流体取扱装置 2 0 0 内から流体を取り出したりするための貫通孔、流体取扱装置 2 0 0 内の流体を観察するための貫通孔、バルブ用摺動部材 3 2 1 およびポンプ用摺動部材 3 3 1 の動作を観察するための貫通孔等が形成されている。バルブ用摺動部材 3 2 1 およびポンプ用摺動部材 3 3 1 を流体取扱装置 2 0 0 に押し当てたとき、収容部 3 1 1 の天板が流体取扱装置 2 0 0 を支持する。このため、本実施の形態では、収容部 3 1 1 の天板の厚みは底板の厚みよりも大きい。

【 0 0 4 7 】

バルブ制御部 3 2 0 は、チップホルダー 3 1 0 に保持された流体取扱装置 2 0 0 のバルブ 2 5 0 の開閉を制御する。バルブ制御部 3 2 0 の構成は、複数のバルブ 2 5 0 の開閉を制御することができれば特に限定されず、例えば複数のソレノイドアクチュエーターなどであってもよい。本実施の形態では、バルブ制御部 3 2 0 は、バルブ用摺動部材 3 2 1（ロータリー部材）と、バルブ用摺動部材 3 2 1 を、第 1 中心軸 C A 1 を中心に回転させる第 1 駆動部 3 2 4 と、を含む。

30

【 0 0 4 8 】

図 9 A は、バルブ用摺動部材 3 2 1 の平面図であり、図 9 B は、図 9 A の B - B 線の断面図である。図 9 A では、見やすくするために、第 1 凸部 3 2 2 の天面にハッチングを付している。

40

【 0 0 4 9 】

図 9 A および図 9 B に示すように、バルブ用摺動部材 3 2 1 は、円柱形状の本体の天面に配置された第 1 凸部 3 2 2 および第 1 凹部 3 2 3 を有する。バルブ用摺動部材 3 2 1 は、第 1 中心軸 C A 1 を中心として回転可能である。バルブ用摺動部材 3 2 1 は、第 1 駆動部 3 2 4 により回転させられる。

【 0 0 5 0 】

第 1 凸部 3 2 2 は、溝状弁座 2 5 0 a 上の可撓性層 2 2 0 を押圧してバルブ 2 5 0 を閉じさせる。第 1 凹部 3 2 3 は、可撓性層 2 2 0 を押圧せずにバルブ 2 5 0 を開かせる。第 1 凸部 3 2 2 および第 1 凹部 3 2 3 は、第 1 中心軸 C A 1 を中心とする円の円周上に配置されている。本実施の形態では、第 1 凸部 3 2 2 の平面視形状は、第 1 中心軸 C A 1 を中

50

心とする円の一部に対応する円弧状（「C」の字形状）である。この円周上において第1凸部322が存在しない領域が、第1凹部323である。

【0051】

なお、第1凸部322は、第1凹部323に対して相対的に突出しており、所望の位置の可撓性層を押圧して、流体取扱装置200の可撓性層220と溝状弁座250aとを密着させることが可能であればよい。一方、第1凹部323は、第1凸部322に対して相対的に凹んでおり、可撓性層220を溝状弁座250a内に押し込まないような形状であればよい。すなわち、第1凸部322は、押圧部として機能できればよく、第1凹部323は、非押圧部として機能できればよい。たとえば、図9Bに示す例では、第1凸部322は、本体の天面（基準面）から突出しており、第1凹部323の底面は、本体の天面（基準面）と同じ高さの面である。逆に、第1凸部322の天面は、本体の天面（基準面）と同じ高さの面であってもよく、この場合は、第1凹部323は、本体の天面（基準面）から凹んでいる。

10

【0052】

第1駆動部324は、制御部360の指示に従ってバルブ用摺動部材321を任意の方向に任意の角度だけ回転させる。第1駆動部324の構成は、特に限定されず、例えばバルブ用摺動部材321に直接接続された、または歯車などの動力伝達部を介して接続されたモーターなどである。

【0053】

ポンプ制御部330は、チップホルダー310に保持された流体取扱装置200のポンプ260の動作を制御する。ポンプ制御部330の構成は、ポンプ260の動作を制御することができれば特に限定されず、例えばポンプ260（ポンプ溝260a）の延在方向に沿って移動可能な押圧ローラー等であってもよい。本実施の形態では、ポンプ制御部330は、ポンプ用摺動部材331（ロータリー部材）と、ポンプ用摺動部材331を、第2中心軸CA2を中心に回転させる第2駆動部334と、を含む。

20

【0054】

図10Aは、ポンプ用摺動部材331の平面図であり、図10Bは、図10AのB-B線の断面図である。図10Aでは、見やすくするために、第2凸部332の天面にハッチングを付している。

【0055】

ポンプ用摺動部材331は、円柱形状の本体の天面に配置された第2凸部332および第2凹部333を有する。ポンプ用摺動部材331は、第2中心軸CA2を中心として回転可能である。ポンプ用摺動部材331は、第2駆動部334により回転させられる。

30

【0056】

第2凸部332は、流体取扱装置200の可撓性層220を押圧することで、可撓性層220とポンプ溝260aの内壁とを密着させる。さらに、第2凸部332が可撓性層220上を摺動することで、ポンプ260を駆動させる。第2凹部333は、第2凸部332以外の部分である。第2凸部332は、第2中心軸CA2を中心とする円の円周上に配置されている。第2凸部332の数および形状は、ポンプ260を適切に作動させることができれば特に限定されない。本実施の形態では、ポンプ用摺動部材331は、3個の第2凸部332を有しており、各第2凸部332の平面視形状は、第2中心軸CA2から外側に向けて延在する略長形状である。

40

【0057】

なお、第2凸部332は、第2凹部333に対して相対的に突出しており、所望の位置の可撓性層220を押圧して、流体取扱装置200の可撓性層220とポンプ溝260aとを密着させることが可能であればよい。一方、第2凹部333は、第2凸部332に対して相対的に凹んでおり、可撓性層220をポンプ溝260a内に押し込まないような形状であればよい。すなわち、第2凸部332は、押圧部として機能できればよく、第2凹部333は、非押圧部として機能できればよい。たとえば、図10Bに示す例では、第2凸部332は、本体の天面（基準面）から突出しており、第2凹部333の底面は、本体

50

の天面（基準面）と同じ高さの面である。逆に、第2凸部332の天面は、本体の天面（基準面）と同じ高さの面であってもよく、この場合は、第2凹部333は、本体の天面（基準面）から凹んでいる。

【0058】

第2駆動部334は、制御部360の指示に従ってポンプ用摺動部材331を任意の方向に任意の角度だけ回転させる。第2駆動部334の構成は、特に限定されず、例えばポンプ用摺動部材331に直接接続された、または歯車などの動力伝達部を介して接続されたモーター等である。

【0059】

制御部360は、バルブ制御部320（第1駆動部324）や、ポンプ制御部330（第2駆動部334）等を制御する。具体的には、制御部360は、記憶部370に記憶されているプログラム、または動作設定システムの指示に従って、バルブ制御部320（第1駆動部324）や、ポンプ制御部330（第2駆動部334）等を動作させる。記憶部370は、各種プログラム等を記憶する。制御部360および記憶部370は、例えばマイコンである。

【0060】

筐体380は、流体取扱システム300のチップホルダー310以外の構成要素を収容し、チップホルダー310を支持する。筐体380の構成は、上記機能を発揮できれば特に限定されない。本実施の形態では、筐体380の形状は、略直方体であるが、任意の形状であってもよい。本実施の形態では、筐体380は、樹脂で構成されているが、金属で構成されていてもよい。筐体380を構成する樹脂材料の例には、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、およびエラストマーが含まれる。また、筐体380は、複数種類の材料で構成されていてもよい。

【0061】

本実施の形態では、流体取扱システム300は、複数のボタンや、ACアダプター410のプラグを挿入されるジャック、USBケーブル420のプラグが挿入されるソケット等も有している（図1および図2参照）。

【0062】

なお、流体取扱システム300は、内部電源や表示部などをさらに有していてもよい。

【0063】

（変形例）

上述の流体取扱装置200やこれを含む流体取扱システム300では、バルブ250およびポンプ260の両方を備えていたが、流体取扱装置やこれを含む流体取扱システムは、これらのうち、いずれか一方のみを有するものであってもよい。

【0064】

また、上述の流体取扱システム300は、流体の移動を検出したり流体を観察したりするための光源（図示省略）や、光源からの光を検出するための光検出部（図示省略）を有してもよい。例えば、光源および光検出部は、第2流路240を挟んで対向するように配置される。この場合、光源が第2流路240に光を照射し、光検出部で、光源からの光の強度を検出することで、第2流路240内に流体が存在するか否か等を特定できる。光検出部は、制御部360と接続されていることが好ましく、光検出部が検出した信号に基づいて、制御部360がバルブ制御部320やポンプ制御部330を制御してもよい。なお、光源や光検出部を複数配置し、流体が所定の位置に到達したこと等を検出してもよい。光源の種類は特に制限されず、例えば赤外線とすることができる。

【0065】

さらに、上記では、バルブ250を1つの円の円周上に配置し、ロータリーバルブ（バルブ用摺動部）によって制御したが、当該構成に制限されない。例えば、バルブ250を、同心円状の2つ以上の円の円周上に配置し、これを適宜バルブ用摺動部材321によって制御してもよい。

【 0 0 6 6 】

また、上記では、1つのバルブ250が有する溝状弁座250aの数が1つであったが、1つのバルブ250が有する溝状弁座250aの数は複数であってもよい。

【 0 0 6 7 】

さらに、上記では、ポンプ260のポンプ溝260aを、1つのみ配置したが、ポンプ260内で流動可能な流体の体積を多くするため、ポンプ溝260aを複数配置してもよい。例えば、同心円状の円に沿って複数のポンプ溝260aを配置することも可能である。

【 0 0 6 8 】

(流体取扱システムの動作)

以下、流体取扱システム100を用いて流体を取り扱う方法の一例を説明する。ここでは、図11A～図12Bの模式図を参照しながら、図中上の列の左から2番目のウェル230(以下「導入ウェル」ともいう)に収容されている液体を図中の下の列の左から2番目のウェル230(以下「取出ウェル」ともいう)に移動させる例を説明する。図11A～図12Bでは、流体取扱装置200の複数のバルブ250の近傍の領域を表側から見ている様子を示しており、ウェル230の外壁等は省略している。複数のバルブ250のうち、バルブ用摺動部材321の第1凸部322に押圧されている閉じた状態のバルブ250を黒塗りで示し、バルブ用摺動部材321の第1凹部323と対向している開いた状態のバルブ250を白塗りで示す。

【 0 0 6 9 】

まず、チップホルダー310の収容部311に、スペーサー312を重ねた流体取扱装置200を収容する(図3Bおよび図3C参照)。次いで、流体取扱装置200を収容したチップホルダー310を筐体380上の所定の位置に固定する。チップホルダー310内に収容された流体取扱装置200は、バルブ用摺動部材321およびポンプ用摺動部材331に所定の力で押し当てられる。

【 0 0 7 0 】

なお、チップホルダー310を設置する前、設置している途中、または設置した後に、バルブ用摺動部材321およびポンプ用摺動部材331を回転させて、バルブ用摺動部材321およびポンプ用摺動部材331の回転開始位置を調整してもよい。また、チップホルダー310を固定した後、必要に応じて、バルブ用摺動部材321およびポンプ用摺動部材331を流体取扱装置200側にさらに移動させて、バルブ用摺動部材321およびポンプ用摺動部材331と流体取扱装置200との押圧力を調整してもよい(図4参照)。

【 0 0 7 1 】

次いで、流体取扱装置200の所定のウェル230に流体を導入する。この例では、図11Aに示すように、図中上の列の左から2番目の導入ウェル230に所定の液体を導入する。たとえば、ユーザーが、ピペットを用いて、チップホルダー310の天板の貫通孔およびスペーサー312の貫通孔を介して導入ウェル230に液体を導入する。

【 0 0 7 2 】

その後、バルブ用摺動部材321の第1凸部322およびポンプ用摺動部材331の第2凸部332が流体取扱装置200の可撓性層220を十分に押圧するように押圧力をかけながら、バルブ用摺動部材321およびポンプ用摺動部材331を回転させ、バルブ250の開閉およびポンプ260の駆動を行う。バルブ用摺動部材321の回転により、流体取扱装置200のバルブ250の可撓性層220がバルブ用摺動部材321の第1凸部322によって溝状弁座250a内に押し込まれると、バルブ250が閉状態となる。一方、バルブ用摺動部材321の回転により、溝状弁座250a上に第1凹部323が配置されると、可撓性層220への押圧が解除され、バルブ250が開状態となる。また、ポンプ用摺動部材331の回転により、流体取扱装置200のポンプ260の可撓性層220がポンプ用摺動部材331の第2凸部332によってポンプ溝260a内に押し込まれ、この状態で第2凸部332が移動すると、流路内の流体が移動する。このようなバルブ

10

20

30

40

50

250の開閉および流体の移動を利用して、所望の流体の処理や、混合などを行うことができる。

【0073】

この例では、まず、図11Bに示すように、制御部360は、バルブ用摺動部材321を回転させて、導入ウェル230に対応するバルブ250上に第1凹部323を移動させる。これにより、導入ウェル230と共通流路243とが連通する。次いで、制御部360は、ポンプ用摺動部材331を回転させて、導入ウェル230内の液体を共通流路243内に吸引する。共通流路243内の所定の位置に液体が到達したら、制御部360は、ポンプ用摺動部材331の回転を停止させて、共通流路243内への吸引を停止させる。

【0074】

次いで、図12Aに示すように、制御部360は、バルブ用摺動部材321を回転させて、図中下の列の左から2番目の取出ウェル230に対応するバルブ250上に第1凹部323を移動させる。これにより、共通流路243と取出ウェル230とが連通する。次いで、制御部360は、ポンプ用摺動部材331を回転させて、共通流路243内の液体を取出ウェル230内に押し出す。共通流路243内の液体がすべて取出ウェル230内に移動できるまでポンプ用摺動部材331が回転したら、制御部360は、ポンプ用摺動部材331の回転を停止させて、取出ウェル230内への押し出しを停止させる。

【0075】

最後に、図12Bに示すように、制御部360は、バルブ用摺動部材321を回転させて、導入ウェル230に対応するバルブ250上に第1凹部323を再度移動させる。これにより、共通流路243と導入ウェル230とが再度連通する。次いで、制御部360は、ポンプ用摺動部材331を回転させて、分岐流路241内に残存している液体を導入ウェル230内に押し出す。分岐流路241内の液体がすべて導入ウェル230内に移動できるまでポンプ用摺動部材331が回転したら、制御部360は、ポンプ用摺動部材331の回転を停止させて、導入ウェル230内への押し出しを停止させる。

【0076】

以上の手順により、図中上の列の左から2番目の導入ウェル230に収容されている液体から、所定量の液体を計り取り、図中の下の列の左から2番目の取出ウェル230に移動させることができる。

【0077】

(効果)

以上のように、本実施の形態に係る流体取扱装置は、基板および平板状の可撓性層で構成されており、簡便な構成を有する。また、可撓性層を成形する必要がなく、基板と可撓性層との細かい位置合わせも不要である。さらに、可撓性層が成形されていないことから、基板および可撓性層を高温で接着することも可能であり、信頼性の高い流体取扱装置や流体取扱システムとすることができる。また、可撓性層が平板状であるため、流体取扱装置や、これを含む流体取扱システムの小型化も可能である。

【産業上の利用可能性】

【0078】

本実施の形態に係る流体取扱装置、およびこれを用いた流体取扱システムは、例えば、臨床検査や食物検査、環境検査などの様々な用途において有用である。

【符号の説明】

【0079】

- 200 流体取扱装置
- 210 基板
- 220 可撓性層
- 230 ウェル
- 231 第1流路
- 231a 第1溝
- 232 通気流路

10

20

30

40

50

- 2 4 0 第 2 流路
- 2 4 0 a 第 2 溝
- 2 4 1、2 4 2 分岐流路
- 2 4 3 共通流路
- 2 5 0 バルブ
- 2 5 0 a 溝状弁座
- 2 6 0 ポンプ
- 2 6 0 a ポンプ溝
- 3 0 0 流体取扱システム
- 3 1 0 チップホルダー
- 3 1 2 スペーサー
- 3 2 0 バルブ制御部
- 3 2 1 バルブ用摺動部材
- 3 2 2 凸部
- 3 2 4 第 1 駆動部
- 3 3 0 ポンプ制御部
- 3 3 1 ポンプ用摺動部材
- 3 3 2 凸部
- 3 3 4 第 2 駆動部
- 3 6 0 制御部
- 3 7 0 記憶部
- 3 8 0 筐体
- 4 1 0 A C アダプター
- 4 2 0 U S B ケーブル

10

20

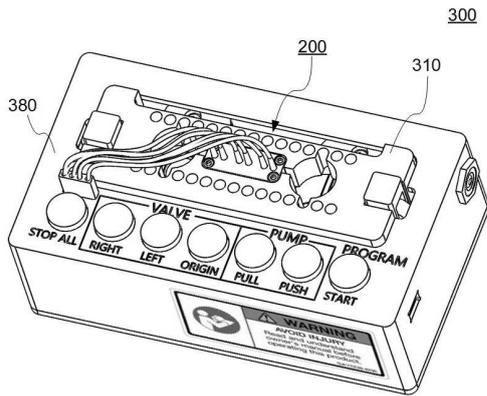
30

40

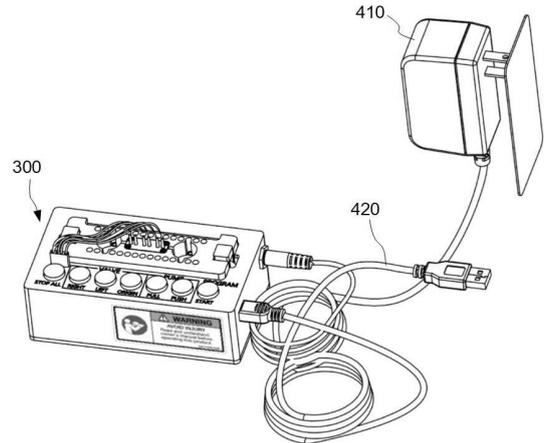
50

【 図 面 】

【 図 1 】

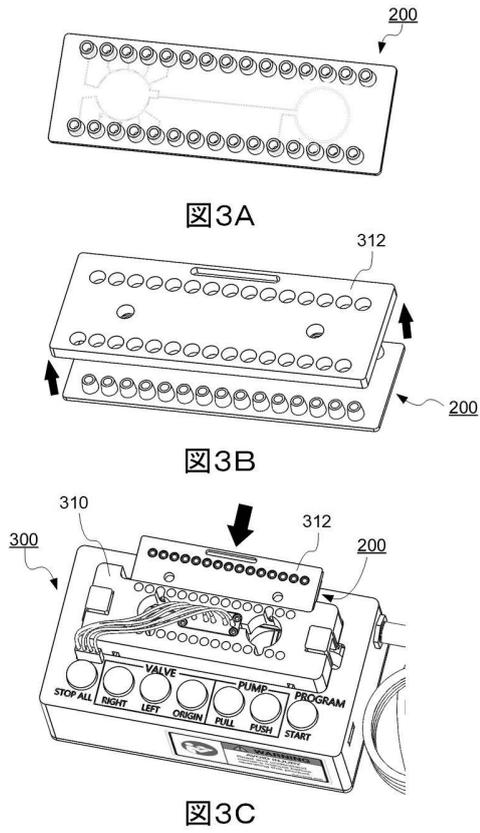


【 図 2 】

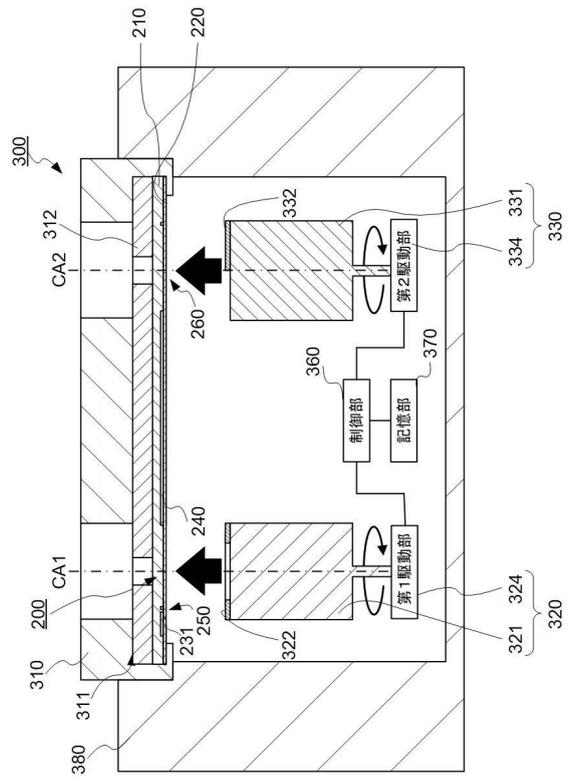


50

【 図 3 】



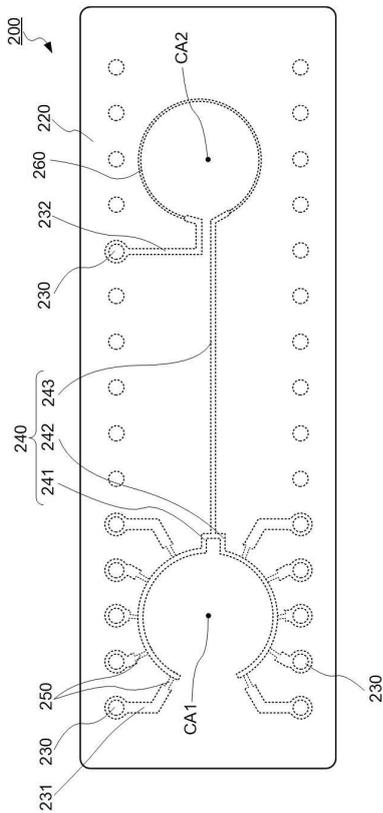
【 図 4 】



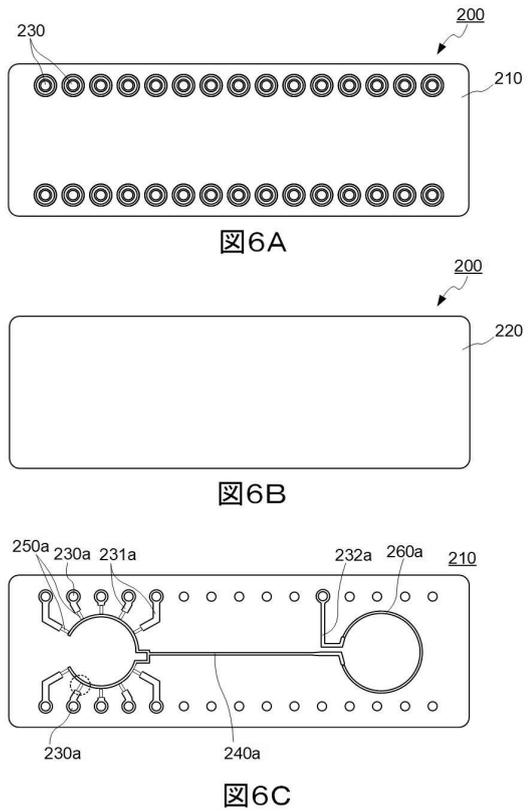
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】



30

40

50

【 図 7 】

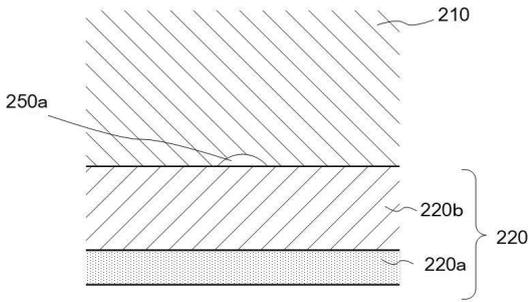


図7A

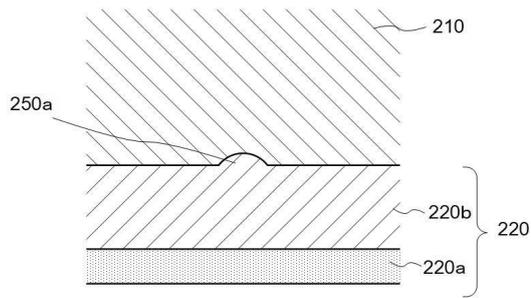
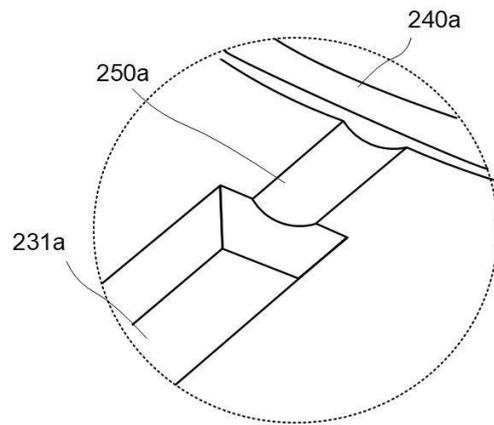


図7B

【 図 8 】



10

20

【 図 9 】

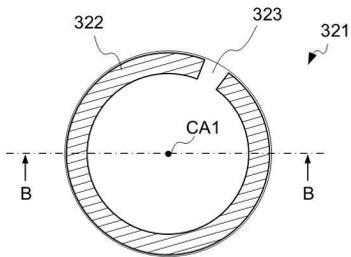


図9A

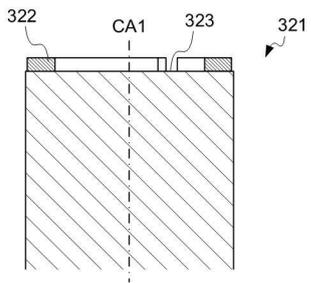


図9B

【 図 10 】

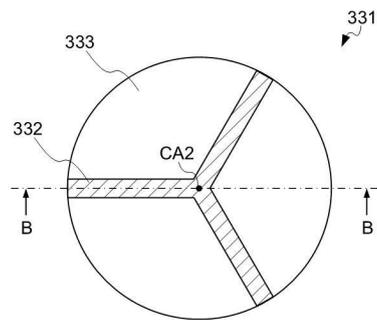


図10A

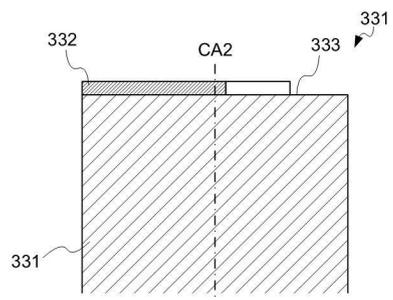


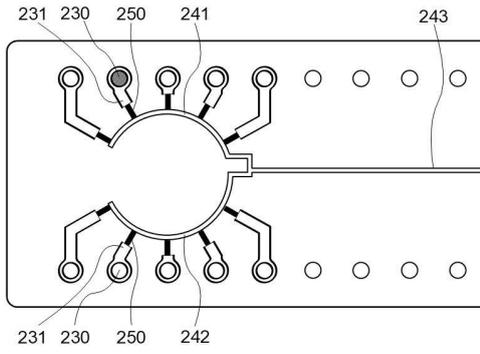
図10B

30

40

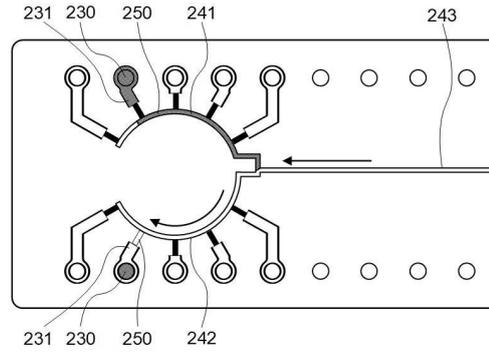
50

【 1 1 】



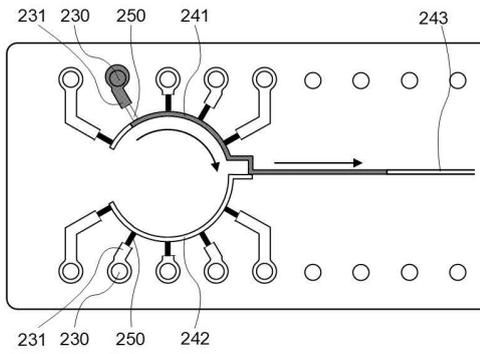
11A

【 1 2 】

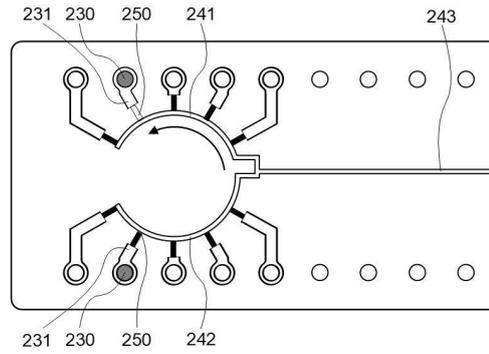


12A

10



11B



12B

20

30

40

50