

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6310327号
(P6310327)

(45) 発行日 平成30年4月11日(2018.4.11)

(24) 登録日 平成30年3月23日(2018.3.23)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 N 35/08 (2006.01) GO 1 N 35/08 A
GO 1 N 37/00 (2006.01) GO 1 N 37/00 1 O 1

請求項の数 6 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-109084 (P2014-109084) (22) 出願日 平成26年5月27日 (2014.5.27) (65) 公開番号 特開2015-224920 (P2015-224920A) (43) 公開日 平成27年12月14日 (2015.12.14) 審査請求日 平成29年4月5日 (2017.4.5)</p>	<p>(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 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 (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 審査官 山口 剛</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体取扱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1貫通孔または凹部と、第2貫通孔とを含む基板と、
 第1領域、前記第1領域に隣接して配置された第2領域および前記第2領域に隣接して配置された第3領域を含むフィルムと、
 前記フィルムの一方向の面上に、前記第1領域、前記第2領域および前記第3領域に亘って配置された、電気または熱を伝達する伝達層と、
 を有し、
 前記フィルムの前記第1領域は、前記第1貫通孔の一方向の開口部または前記凹部の開口部を閉塞することで液体を収容可能な収容部を形成するように、かつ前記伝達層の一部が前記収容部内に露出するように前記基板の一方向の面に接合され、
 前記フィルムの前記第2領域は、前記第2貫通孔内に配置され、
 前記フィルムの前記第3領域は、前記伝達層の一部が外部に露出するように前記基板の他方の面に接合されている、
 流体取扱装置。

【請求項2】

前記第2貫通孔の少なくとも一方の開口部に、前記基板の前記一方の面側から前記他方の面側に向かうにつれて前記収容部から離れる傾斜面が形成されている、請求項1に記載の流体取扱装置。

【請求項3】

前記基板の前記他方の面に、凹部が形成されており、
前記フィルムの前記第3領域における端部は、前記凹部に收容されている、
請求項1または請求項2に記載の流体取扱装置。

【請求項4】

前記基板は、前記第2貫通孔内の前記フィルムの端部と対向する位置に、補強部を有する、請求項1～3のいずれか一項に記載の流体取扱装置。

【請求項5】

前記收容部は、毛細管現象により液体が移動可能な流路を有する、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】

前記伝達層は、金属薄膜または導電性インク層である、請求項1～5のいずれか一項に記載の流体取扱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体試料の分析や処理などに用いられる流体取扱装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、生化学や分析化学などの科学分野または医学分野において、タンパク質や核酸（例えば、DNA）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、マイクロ分析システムが使用されている。マイクロ分析システムは、少量の試薬や試料で分析ができる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。

【0003】

マイクロ分析システムの一例として、微細な流路を有するマイクロ流路チップを用いて液体試料の分析を行うシステムがある（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

図1Aは、特許文献1に記載のマイクロ流路チップ10の平面図であり、図1Bは、図1AにおけるB-B線の断面図である。図1Aに示されるように、マイクロ流路チップ10は、溝および4つの貫通孔を含む基板18と、一方の面上に4つの電気伝達層（以下「伝達層」ともいう）28が配置されている、ガラスや樹脂などからなるプレート20とを有する。4つの貫通孔のうち2つの貫通孔は、溝の両端に連通している。溝の開口部がプレート20により閉塞されることで、マイクロチャンネル（流路）14が形成される。また、4つの貫通孔の溝の開口部側の開口部がプレート20により閉塞されることで、4つのリザーバ26が形成される。プレート20は、基板18より面積が大きい。電気伝達層28は、一端がリザーバ26内に露出し、他端が基板18の外縁部よりも外側で外部に露出するようにプレート20上にそれぞれ配置されている。

【0005】

マイクロ流路チップ10の電気伝達層28の外部に露出した他端は、不図示のコネクタを介して測定機器などと接続される。マイクロ流路チップ10は、液体試料について種々の分析や処理などに使用されうる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許第6939451号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1のマイクロ流路チップ10では、コネクタに接続される電気伝達層28の他端は、基板18の外縁部より外側において、十分な強度を有するプレート20の上に配置

10

20

30

40

50

されている。このため、コネクタを電気伝達層 28 に押し当てるとき、十分な接触圧で接続することができる。一方で、小型化および製造コストの低減の観点から、プレート 20 の代わりにフィルムを使用したい場合もある。この場合、コネクタを電気伝達層 28 に接触させるときにフィルムが変形してしまうため、コネクタと電気伝達層 28 との間に十分な接触圧を得ることができないという問題がある。

【0008】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、貫通孔または凹部が形成された基板に、一方の面上に伝達層が形成されたフィルムを接合することで製造されうる流体取扱装置であって、測定機器などのコネクタをフィルム上の伝達層に押し当てても十分な接触圧で接続することができる、流体取扱装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

[1] 第1貫通孔または凹部と、第2貫通孔とを含む基板と、第1領域、前記第1領域に隣接して配置された第2領域および前記第2領域に隣接して配置された第3領域を含むフィルムと、前記フィルム的一方の面上に、前記第1領域、前記第2領域および前記第3領域に亘って配置された、電気または熱を伝達する伝達層と、を有し、前記フィルムの前記第1領域は、前記第1貫通孔の一方の開口部または前記凹部の開口部を閉塞することで液体を収容可能な収容部を形成するように、かつ前記伝達層の一部が前記収容部内に露出するように前記基板の一方の面に接合され、前記フィルムの前記第2領域は、前記第2貫通孔内に配置され、前記フィルムの前記第3領域は、前記伝達層の一部が外部に露出するように前記基板の他方の面に接合されている、流体取扱装置。

20

[2] 前記第2貫通孔の少なくとも一方の開口部に、前記基板の前記一方の面側から前記他方の面側に向かうにつれて前記収容部から離れる傾斜面が形成されている、[1]に記載の流体取扱装置。

[3] 前記基板の前記他方の面に、凹部が形成されており、前記フィルムの前記第3領域における端部は、前記凹部に収容されている、[1]または[2]に記載の流体取扱装置。

[4] 前記基板は、前記第2貫通孔内の前記フィルムの端部と対向する位置に、補強部を有する、[1]～[3]のいずれか一つに記載の流体取扱装置。

[5] 前記収容部は、毛細管現象により液体が移動可能な流路を有する、[1]～[4]のいずれか一つに記載の流体取扱装置。

30

[6] 前記伝達層は、金属薄膜または導電性インク層である、[1]～[5]のいずれか一つに記載の流体取扱装置。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、貫通孔または凹部が形成された基板に、一方の面上に伝達層が形成されたフィルムを接合することで製造されうる流体取扱装置でありながら、測定機器などのコネクタをフィルム上の伝達層に押し当てても十分な接触圧で接続することができる。したがって、本発明に係る流体取扱装置は、例えば差し込み式のコネクタを有する測定機器などに適切に設置することができ、これにより微量な物質について正確に測定などを行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1A, Bは、特許文献1に記載のマイクロ流路チップの構成を示す図である。

【図2】図2A～Cは、実施の形態1に係るマイクロチップの構成を示す図である。

【図3】図3Aは、基板の平面図であり、図3Bは、伝達層が形成されたフィルムの平面図である。

【図4】図4A～Cは、実施の形態1に係るマイクロチップの製造工程を説明するための断面図である。

【図5】図5は、実施の形態1に係るマイクロチップの使用態様を説明するための図であ

50

る。

【図6】図6Aは、実施の形態1の第1の変形例に係る基板の断面図であり、図6Bは、実施の形態1の第2の変形例に係る基板の断面図であり、図6Cは、実施の形態1の第3の変形例に係るマイクロチップの平面図である。

【図7】図7Aは、実施の形態1の第4の変形例に係るマイクロチップの構成を示す断面図であり、図7Bは、実施の形態1の第5の変形例に係るマイクロチップの構成を示す断面図である。

【図8】図8A～Cは、実施の形態1の第6の変形例に係るマイクロチップの構成を示す図である。

【図9】図9A～Cは、実施の形態2に係るマイクロ流路チップの構成を示す図である。 10

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明に係る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、本発明に係る流体取扱装置の代表例として、マイクロチップおよびマイクロ流路チップについて説明する。

【0013】

[実施の形態1]

実施の形態1では、試薬や液体試料などの液体の加熱処理などを行うことができるマイクロチップ100について説明する。

【0014】 20

(マイクロチップの構成)

図2および図3は、本発明の実施の形態1に係るマイクロチップ100の構成を示す図である。図2Aは、マイクロチップ100の平面図であり、図2Bは、図2Aに示されるB-B線の断面図であり、図2Cは、図2Aに示されるC-C線の断面図である。図3Aは、基板110の平面図であり、図3Bは、伝達層130が形成されたフィルム120の平面図である。

【0015】

図2A～Cに示されるように、マイクロチップ100は、収容部113を有する板状のデバイスである。マイクロチップ100は、基板110、フィルム120および伝達層130を有する。 30

【0016】

基板110は、透明な略矩形の部材であり、第1貫通孔111および第2貫通孔112を有する。第1貫通孔111および第2貫通孔112は、基板110の両面に開口している。第1貫通孔111は、フィルム120により一方の開口部を閉塞されることで、液体を収容可能な収容部113となる。第1貫通孔111の形状および大きさは、特に限定されず、用途に応じて適宜設定されうる。たとえば、第1貫通孔111の形状は、直径0.1～1.0mmの略円柱状である。

【0017】

図2Bに示されるように、第2貫通孔112は、フィルム120の一部をその内部に配置するための貫通孔である。第2貫通孔112の形状および大きさは、過度のストレスを与ることなくフィルム120を通すことが可能であれば特に限定されない。製造時にフィルム120を通し易くする観点から、第2貫通孔112の少なくとも一方の開口部に、基板110の一方の面側(裏側)から他方の面側(表側)に向かうにつれて収容部113(第1貫通孔111)から離れる傾斜面114が形成されていてもよい。本実施の形態では、第2貫通孔112の両方の開口部に、傾斜面114が形成されている。伝達層130の長さ方向において、第2貫通孔112の開口部の幅は、例えば1～2mm程度である。 40

【0018】

基板110の大きさおよび厚さは、特に限定されず、用途に応じて適宜設定されうる。たとえば、基板110の大きさは、10mm×20mmであり、基板110の厚さは、1～10mmである。基板110を構成する材料は、特に限定されず、公知の樹脂およびガ 50

ラスから用途に応じて適宜選択することができる。基板 110 の材料の例には、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、塩化ビニール、ポリプロピレン、ポリエーテル、ポリエチレンなどが含まれる。

【0019】

フィルム 120 は、透明な略矩形の樹脂フィルムである。図 3 B に示されるように、フィルム 120 は、第 1 領域 121、第 1 領域 121 に隣接して配置された第 2 領域 122 および第 2 領域 122 に隣接して配置された第 3 領域 123 を含む。前述のとおり、フィルム 120 は、基板 110 の第 1 貫通孔 111 の一方の開口部を閉塞することで液体を収容可能な収容部 113 を形成する。フィルム 120 の第 1 領域 121 は、第 1 貫通孔 111 の一方の開口部を閉塞するように基板 110 の一方の面（裏側の面）に接合され、フィルム 120 の第 3 領域 123 は、基板 110 の他方の面（表側の面）に接合される。フィルム 120 の第 2 領域 122 は、第 2 貫通孔 112 内に配置される。フィルム 120 を基板 110 に接合させる方法は、特に限定されないが、収容部 113 に、液体試料を導入したときに液体試料が外部に漏出するのを防ぐ観点から、フィルム 120 は、基板 110 との間に隙間がないように接合される。たとえば、フィルム 120 は、レーザー溶着や熱圧着、接着剤による接着などにより基板 110 に接合される。

10

【0020】

フィルム 120 の厚さは、収容部 113 に要求される強度を確保でき、かつフィルム 120 の第 2 領域 122 を第 2 貫通孔 112 内に配置することができれば特に限定されない。たとえば、フィルム 120 の厚さは、100 μm 程度である。

20

【0021】

フィルム 120 を構成する材料は、柔軟性のある材料であれば特に限定されないが、通常は樹脂である。フィルム 120 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、ポリオレフィン、アクリル樹脂、シクロオレフィンポリマー（COP）などが含まれる。基板 110 とフィルム 120 との密着性を向上させる観点から、フィルム 120 を構成する材料は、基板 110 を構成する材料と同一であることが好ましい。

【0022】

伝達層 130 は、図 3 B に示されるように、フィルム 120 の一方の面上に、第 1 領域 121、第 2 領域 122 および第 3 領域 123 に亘って配置された、電気または熱を伝達できる層である。たとえば、伝達層 130 は、金属薄膜や導電性インク層（例えばカーボンインク層）などである。図 2 B に示されるように、フィルム 120 の第 1 領域 121 上に配置された伝達層 130 は、その一部が収容部 113 内に露出するように基板 110 の一方の面側（裏側）に配置されている。フィルム 120 の第 3 領域 123 上に配置された伝達層 130 は、外部に露出するように基板 110 の他方の面側（表側）に配置されている。伝達層 130 は、電極、電熱ヒータ、pH や温度、流量などのセンサ、または電気化学的ディテクタなどとして使用されうる。本実施の形態では、伝達層 130 は、電熱ヒータとして使用されうる。

30

【0023】

伝達層 130 の形状および厚さは、液体試料の測定や処理などに十分な熱または電気を伝達することができれば特に限定されず、用途に応じて適宜設定されうる。たとえば、伝達層 130 の幅は、0.1 ~ 1 mm 程度であり、伝達層 130 の厚さは、10 μm 程度である。

40

【0024】

（マイクロチップの製造方法）

次に、図 4 を参照して、実施の形態 1 に係るマイクロチップ 100 の製造方法について説明する。マイクロチップ 100 は、以下に述べる工程により製造されうる。

【0025】

図 4 は、実施の形態 1 に係るマイクロチップ 100 の製造方法を説明するための断面図である。まず、図 4 A に示されるように、基板 110 と、伝達層 130 が形成されたフィ

50

フィルム120とを準備する。基板110には、第1貫通孔111および第2貫通孔112が形成されている。基板110に第1貫通孔111および第2貫通孔112を形成する方法は、特に限定されない。たとえば、金型成形法やリソグラフィ法などにより第1貫通孔111および第2貫通孔112を形成すればよい。伝達層130を形成する方法も特に限定されない。伝達層130は、例えば導電性ペーストのスクリーン印刷などにより形成すればよい。

【0026】

次いで、図4Bに示されるように、伝達層130が形成されたフィルム120を基板110の第2貫通孔112内に通す。その後、図4Cに示されるようにフィルム120を基板110の両面に熱圧着することで、フィルム120および基板110を接合させる。これにより、収容部113が形成される。また、伝達層130の一端は、基板110の裏側において収容部113内に露出し、伝達層130の他端は、基板110の表側において外部に露出する。以上の工程により、本実施の形態に係るマイクロチップ100を製造することができる。

10

【0027】

このようにして製造されたマイクロチップ100では、伝達層130の他端を裏打ちするフィルム120は、基板110に接合される。このため、後述するとおり、伝達層130の他端と加熱用ヒータとを十分な接触圧で接続することができる。

【0028】

従来、伝達層の一端を収容部内に露出させつつ、伝達層の他端を外部に露出させる方法として、フィルムの両面に伝達層を形成し、これらをスルーホール配線で接続する方法が知られている。これに対し本発明では、フィルム120の一方の面にのみ伝達層130を形成しつつも、伝達層130の一端を収容部113内に露出させ、かつ伝達層130の他端を外部に露出させることを実現している。したがって、マイクロチップ100は、両面印刷を用いることなく、安価に製造されうる。

20

【0029】

(マイクロチップの使用方法)

次に、図5を参照して、実施の形態1に係るマイクロチップ100の使用方法について説明する。

【0030】

図5は、実施の形態1に係るマイクロチップ100の使用態様を説明するための図である。図5に示されるように、マイクロチップ100の収容部113に試薬や液体試料などの液体115が提供される。伝達層130には、ヒータ135が押し当てられる。伝達層130は、フィルム120を挟んで基板110上に配置されているため、ヒータ135を十分な接触圧で接続することができる。また、このように基板110の外縁部より内側で伝達層130およびヒータ135を接続することができるため、マイクロチップ100を小型化することができる(図1Bと図5とを比較参照)。さらに、この状態で熱源を加熱すると、伝達層130を介して収容部113内の液体115を加熱することができる。

30

【0031】

(効果)

以上のように、実施の形態1に係るマイクロチップ100では、第2貫通孔112を介して基板110の両側に伝達層130を配置することができる。ヒータ135および伝達層130は、基板110上において安定した状態で接触することができる。このため、伝達層130およびヒータ135は、十分な接触圧で接続されうる。実施の形態1に係るマイクロチップ100は、ヒータ以外にも、例えば差し込み式のコネクタを有する測定機器などに適切に設置することができ、これにより微量な物質について正確に測定や処理などを行うことができる。

40

【0032】

なお、本実施の形態では、伝達層130を加熱処理用のヒータとして用いたが、伝達層の用途は、加熱処理用のヒータに限定されるものではない。

50

【 0 0 3 3 】

また、基板の形状も、図 3 A および図 4 A に示される形状に限定されるものではない。

【 0 0 3 4 】

図 6 A は、実施の形態 1 の第 1 の変形例に係る基板 1 1 0 a の断面図であり、図 6 B は、実施の形態 1 の第 2 の変形例に係る基板 1 1 0 b の断面図であり、図 6 C は、実施の形態 1 の第 3 の変形例に係るマイクロチップ 1 0 0 c の構成を示す平面図である。図 7 A は、実施の形態 1 の第 4 の変形例に係るマイクロチップ 1 0 0 d の構成を示す断面図であり、図 7 B は、実施の形態 1 の第 5 の変形例に係るマイクロチップ 1 0 0 e の構成を示す断面図である。

【 0 0 3 5 】

図 6 A に示されるように、第 2 貫通孔 1 1 2 a は、基板 1 1 0 a の一方の面側（裏側）から他方の面側（表側）に向かうにつれて第 1 貫通孔 1 1 1（収容部 1 1 3）から離れる 1 つの傾斜面 1 1 4 a を有していてもよい。また、図 6 B に示されるように、第 2 貫通孔 1 1 2 b は、傾斜面を有していなくてもよい。

【 0 0 3 6 】

また、図 6 C に示されるように、基板 1 1 0 c は、第 2 貫通孔 1 1 2 内のフィルム 1 2 0 の端部と対向する位置に、基板 1 1 0 c を補強するための補強部 1 1 6 c を有していてもよい。補強部 1 1 6 c の形状および大きさなどは、第 2 貫通孔 1 1 2 の周囲を補強することができれば特に限定されない。

【 0 0 3 7 】

また、図 7 A および図 7 B に示されるように、基板 1 1 0 の他方の面に、フィルムの 1 2 0 の第 3 領域 1 2 3 における端部を収容するための凹部が形成されていてもよい。図 7 A に示される第 4 の変形例に係るマイクロチップ 1 0 0 d では、基板 1 1 0 d の他方の面の端部に、フィルムの 1 2 0 の第 3 領域 1 2 3 における端部を収容するための凹部（切欠き）1 1 6 d が形成されている。図 7 B に示される第 5 の変形例に係るマイクロチップ 1 0 0 e では、基板 1 1 0 e の他方の面に、フィルムの 1 2 0 の第 3 領域 1 2 3 における端部を収容するための凹部 1 1 6 e が形成されている。

【 0 0 3 8 】

また、本実施の形態では、基板 1 1 0 の第 1 貫通孔 1 1 1 の開口部をフィルム 1 2 0 で閉塞することで形成された収容部 1 1 3 を有するマイクロチップ 1 0 0 について説明した。しかしながら、基板 1 1 0 は、第 1 貫通孔 1 1 1 の代わりに収容部 1 1 3 となる凹部を有していてもよい。

【 0 0 3 9 】

図 8 A は、実施の形態 1 の第 6 の変形例に係るマイクロチップ 1 0 0 f の平面図であり、図 8 B は、図 8 A に示される B - B 線の断面図であり、図 8 C は、図 8 A に示される C - C 線の断面図である。図 8 A ~ C に示されるように、基板 1 1 0 f は、第 1 貫通孔 1 1 1 の代わりに凹部 1 1 1 f を有している。フィルム 1 2 0 の第 1 領域 1 2 1 は、凹部 1 1 1 f の開口部を閉塞することで液体を収容可能な収容部 1 1 3 f を形成する。また、基板 1 1 0 f は、2 つの第 3 貫通孔と 2 つの溝とをさらに有する。フィルム 1 2 0 の第 1 領域 1 2 1 は、2 つの第 3 貫通孔の開口部を閉塞することで液体を収容部 1 1 3 f に導入するための注入口 1 1 7 および排出口 1 1 8 を形成する。また、フィルム 1 2 0 の第 1 領域 1 2 1 は、2 つの溝の開口部を閉塞することで液体が流れる流路 1 1 9 を形成する。2 つの流路 1 1 9 の一端は、収容部 1 1 3 f にそれぞれ連通し、2 つの流路 1 1 9 の他端は、注入口 1 1 7 または排出口 1 1 8 にそれぞれ連通する。これにより、液体を外部から収容部 1 1 3 f に導入することができる。

【 0 0 4 0 】

[実施の形態 2]

実施の形態 2 では、毛細管現象により液体が移動可能な流路 2 1 7 を有し、試薬や液体試料などに電圧を印加することができるマイクロ流路チップ 2 0 0 について説明する。

【 0 0 4 1 】

実施の形態 2 に係るマイクロ流路チップ 200 は、基板 210 および伝達層 230 が実施の形態 1 に係るマイクロチップ 100 と異なる。そこで、実施の形態 1 に係るマイクロチップ 100 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し、マイクロチップ 100 の基板 110 および伝達層 130 と異なる構成要素を中心に説明する。

【0042】

(マイクロ流路チップの構成)

図 9 は、実施の形態 2 に係るマイクロ流路チップ 200 の構成を示す図である。図 9 A は、マイクロ流路チップ 200 の平面図であり、図 9 B は、図 9 A に示される B - B 線の断面図であり、図 9 C は、図 9 A に示される C - C 線の断面図である。

【0043】

図 9 A ~ C に示されるように、マイクロ流路チップ 200 は、基板 210、フィルム 120 および 2 つの伝達層 230 を有する。

【0044】

基板 210 は、透明な略矩形の部材である。基板 210 は、溝 (凹部) 214、第 2 貫通孔 112、第 4 貫通孔 215 および第 5 貫通孔 216 を有する。溝 214 は、基板 210 の一方の面 (裏面) に開口している。溝 214 は、フィルム 120 によりその開口部が閉塞されることで、液体が流れる流路 217 となる。溝 214 の流れ方向に直交する断面形状は、特に限定されないが、例えば一辺の長さ (幅および深さ) が数十 μm 程度の略矩形である。

【0045】

第 2 貫通孔 112、第 4 貫通孔 215 および第 5 貫通孔 216 は、基板 210 の両面にそれぞれ開口している。第 4 貫通孔 215 は、溝 214 の一方の端部に連通している。また、第 5 貫通孔 216 は、溝 214 の他方の端部に連通している。第 4 貫通孔 215 および第 5 貫通孔 216 の形状は、特に限定されないが、例えば略円柱状である。第 4 貫通孔 215 および第 5 貫通孔 216 の大きさは同じであってもよいし、異なってもよい。第 4 貫通孔 215 および第 5 貫通孔 216 の直径は、特に限定されないが、例えば 0.1 ~ 3 mm 程度である。第 2 貫通孔 112 の形状および大きさについては、実施の形態 1 と同様であるためその説明を省略する。

【0046】

基板 210 の大きさ、厚さおよび基板 210 を構成する材料についても、実施の形態 1 に係る基板 110 と同様であるため、その説明を省略する。

【0047】

本実施の形態では、フィルム 120 は、基板 210 の溝 214、第 4 貫通孔 215 および第 5 貫通孔 216 の開口部を閉塞することで流路 217、第 1 凹部 218 および第 2 凹部 219 を含む収容部 213 を形成する。具体的には、溝 214 の開口部がフィルム 120 により閉塞されることで、毛細管現象により液体が移動可能な流路 217 が形成される。また、基板 210 の第 4 貫通孔 215 および第 5 貫通孔 216 の溝 214 の開口部側の開口部がフィルム 120 により閉塞されることで、第 1 凹部 218 および第 2 凹部 219 が形成される。第 1 凹部 218 および第 2 凹部 219 は、流路 217 を介して互いに連通している。

【0048】

2 つの伝達層 230 は、図 9 A ~ C に示されるように、フィルム 120 の一方の面上に、第 1 領域 121、第 2 領域 122 および第 3 領域 123 に亘って配置された、電気または熱を伝達することができる層である。フィルム 120 の第 1 領域 121 上に配置された伝達層 230 は、その一部が流路 217 内に露出するように基板 210 の一方の面側 (裏面) にそれぞれ配置されている。フィルム 120 の第 3 領域 123 上に配置された伝達層 230 は、その一部が外部に露出するように基板 210 の他方の面側 (表側) にそれぞれ配置されている。伝達層 230 の材料、厚さおよび用途などについては、実施の形態 1 と同様であるため、その説明を省略する。

【0049】

10

20

30

40

50

本実施の形態に係るマイクロ流路チップ200では、伝達層230は、不図示の電極コネクタを介して外部電源に接続される。流路217内に液体試料が存在する状態で2つの伝達層230間に電圧を印加することで、流路217内の液体試料に電圧を印加することができる。また、本実施の形態においても、伝達層230は、フィルム120を挟んで基板210上に配置されているため、電極コネクタを十分な接触圧で接続することができる。また、このように基板210の外縁部より内側で伝達層230および電極コネクタを接続することができるため、マイクロ流路チップ200を小型化することができる。

【0050】

(効果)

以上のように、実施の形態2に係るマイクロ流路チップ200でも、第2貫通孔112を介して基板210の両側に伝達層230を配置することができる。これにより、電極コネクタおよび伝達層230は、基板210上において安定した状態で接触することができる。このため、伝達層230および電極コネクタは、十分な接触圧で接続されうる。実施の形態2に係るマイクロ流路チップ200は、例えば差し込み式の電極コネクタを有する測定機器などに適切に設置することができ、これにより微量な物質について正確に測定や処理などを行うことができる。

【0051】

なお、実施の形態2に係るマイクロ流路チップ200では、伝達層230を電圧印加用の電極として用いたが、伝達層の用途は、電圧印加用の電極に限定されるものではない。また、実施の形態2に係るマイクロ流路チップ200においても、基板210の他方の面に、フィルムの120の第3領域123における端部を収容するための凹部が形成されていてもよい(図7Aおよび図7B参照)。

【0052】

また、実施の形態2では、毛細管現象により液体が移動可能な流路217を有するマイクロ流路チップ200について説明したが、毛細管現象を利用しないで他の手段(例えばポンプ)により液体が移動可能な流路217を有するマイクロ流路チップ200であってもよい。この場合、流路217(溝214)の断面の大きさは、より自由に設定されうる。

【0053】

また、実施の形態1および実施の形態2では、マイクロチップ100およびマイクロ流路チップ200を液体試料の処理や分析などに使用する場合について説明したが、本発明に係る流体取扱装置は、液体以外の流体(例えば、混合物、スラリー、懸濁液など)の処理や分析などに使用してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明の流体取扱装置は、例えば、科学分野や医学分野などにおいて微量な物質の分析などに使用されるマイクロチップまたはマイクロ流路チップとして有用である。

【符号の説明】

【0055】

- 10 マイクロ流路チップ
- 14 マイクロチャネル(流路)
- 18 基板
- 20 プレート
- 26 リザーバ
- 28 電気伝達層
- 100、100c、200 マイクロ(流路)チップ
- 110、110a、110b、110c、110d、110e、110f、210 基板
- 111 第1貫通孔
- 111f 凹部

10

20

30

40

50

- 1 1 2、1 1 2 a、1 1 2 b 第 2 貫通孔
- 1 1 3、1 1 3 f、2 1 3 收容部
- 1 1 4、1 1 4 a 傾斜面
- 1 1 5 液体
- 1 1 6 c 補強部
- 1 1 6 d、1 1 6 e 凹部
- 1 1 7 注入口
- 1 1 8 排出口
- 1 1 9 流路
- 1 2 0 フィルム
- 1 2 1 第 1 領域
- 1 2 2 第 2 領域
- 1 2 3 第 3 領域
- 1 3 0、2 3 0 伝達層
- 1 3 5 ヒータ
- 2 1 4 溝 (凹部)
- 2 1 5 第 4 貫通孔
- 2 1 6 第 5 貫通孔
- 2 1 7 流路
- 2 1 8 第 1 凹部
- 2 1 9 第 2 凹部

10

20

【 図 1 】

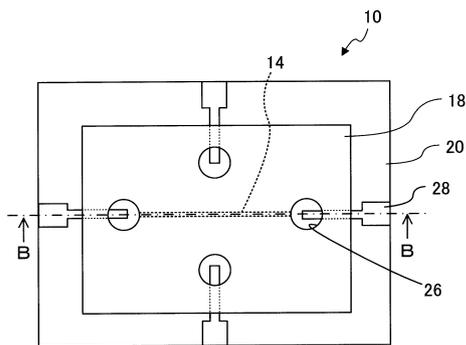


図1A

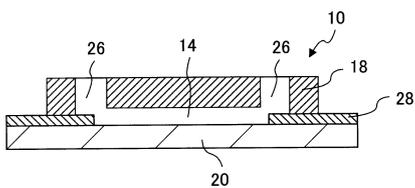


図1B

【 図 2 】

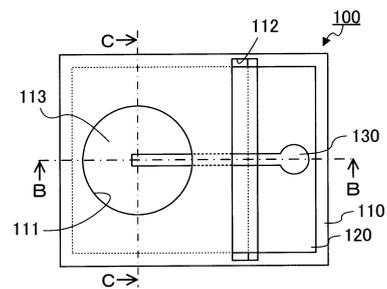


図2A

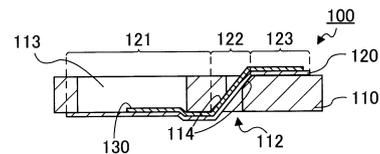


図2B

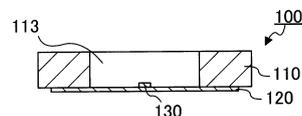


図2C

【 図 3 】

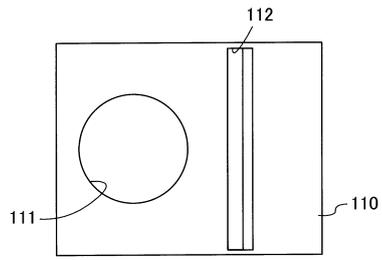


図3A

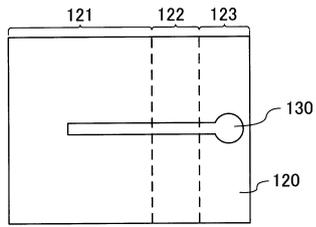


図3B

【 図 4 】

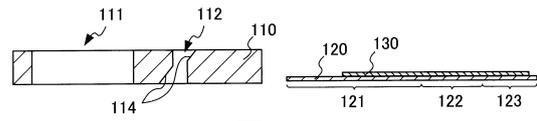


図4A

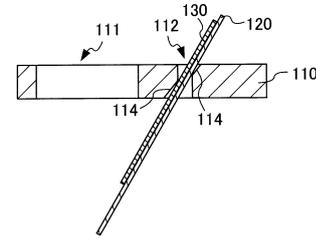


図4B

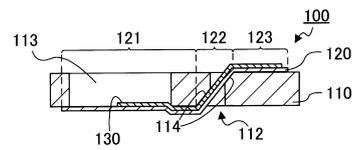
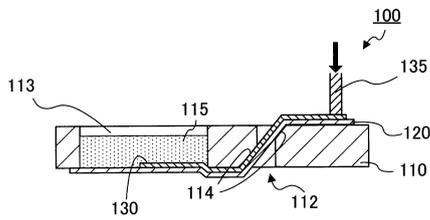


図4C

【 図 5 】



【 図 6 】

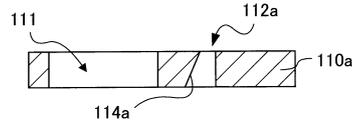


図6A

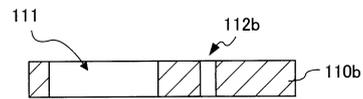


図6B

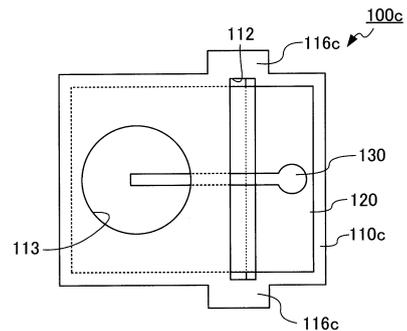


図6C

【 図 7 】

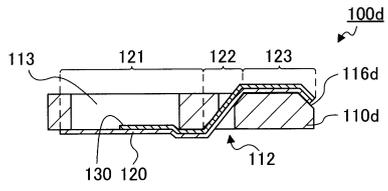


図 7A

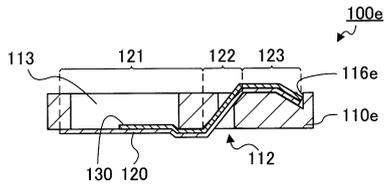


図 7B

【 図 8 】

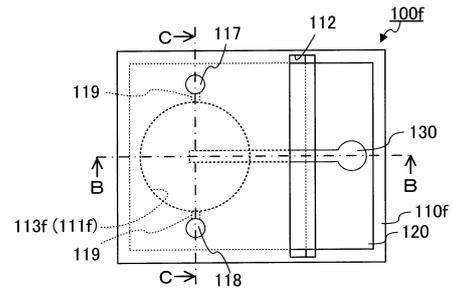


図 8A

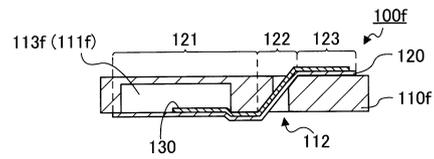


図 8B

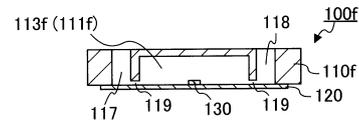


図 8C

【 図 9 】

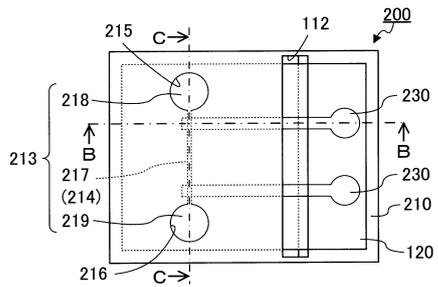


図 9A

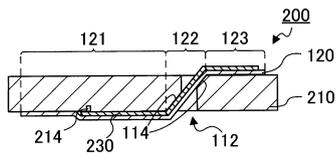


図 9B

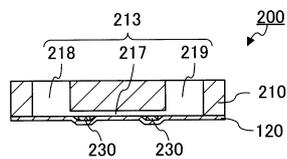


図 9C

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-021956(JP,A)
特開2012-225827(JP,A)
特開平08-334505(JP,A)
特開2005-259356(JP,A)
国際公開第02/060575(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/00 - 35/10
G01N 37/00