

明 細 書

発明の名称： 検査チップおよび液体導入方法

技術分野

[0001] 本発明は、検査チップおよびその検査チップを用いる液体導入方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、マイクロ流路が設けられた検査チップを用いて、各種検体または試料等の送液や反応を制御し、血液検査や遺伝子検査などの検査や生化学分析が行われるようになってきている。特に、医療分野、生化学分野などの各分野では、分析機器の小型化および簡便化が求められるとともに、分析の高速化や微量の検体による分析への要望が高まってきている。

[0003] 従来の検査チップは、検体等の液体をマイクロ流路に導入する際にマイクロピペットやシリンジなどの採取器具を用いるのが一般的であり、専用の採取器具を必要とする点や煩雑な操作となる点が課題となっていた。

[0004] 例えば特許文献1には、液体流路の始端に連通するサンプル液導入口と、気体流路の終端に連通する気体供給口とが同一平面上に形成され、サンプル液導入口および気体供給口を囲むようにシール材が配設されて、サンプル液導入口にバイアルを直結することのできる構成のマイクロチップが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第5 7 5 4 1 9 0号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、前記従来の検査チップでは、導入液体の送液方法として圧縮空気による送液方法が採られている。送液方法には、毛細管現象による受動送液などもあるが、いずれも送液に時間を要するものであり、また、圧縮

空気を用いるには専用の圧縮空気発生装置が必要となるといった問題点があった。

[0007] 本発明は、前記のような問題点にかんがみてなされたものであり、その目的とするところは、検体等の液体をマイクロ流路に導入する際に、専用の圧縮空気発生装置を必要とすることなく、マイクロ流路内に液体を簡便かつ迅速に導入し、送液することを可能とする検査チップおよび液体導入方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 前記の目的を達成するための本発明は、マイクロ流路を備える本体部と、前記マイクロ流路に液体を導入する液体導入部とを有する検査チップであって、前記液体導入部は、液体が注入される液体受け部と、前記液体受け部を封止可能な蓋部とを備え、前記液体受け部は、上部に開口部を有する液体貯留部と、前記液体貯留部と前記マイクロ流路とを接続する接続部とを有し、前記蓋部は、前記液体受け部の封止時に、前記開口部から嵌め込み可能であって前記液体貯留部に收容されるように突出する突状部を備え、前記突状部は、前記液体貯留部に気密に進入可能とされ、前記蓋部は前記液体受け部に装着され、前記液体貯留部内の液体は前記接続部を通して前記マイクロ流路へ押し出されることを特徴としている。

[0009] このような特定事項を具備することにより、前記検査チップの蓋部を前記液体受け部に装着することで前記液体受け部を容易に封止することができ、その際、前記液体貯留部内に封じ込められた気体が前記突状部によって押し出されることで、前記液体貯留部内の液体を前記マイクロ流路へと押し出し、液体を容易に前記マイクロ流路へ導入することが可能となる。

[0010] また、前記構成の検査チップにおいて、前記液体貯留部は底部に勾配を有し、前記接続部は、前記底部の最下部と前記マイクロ流路とを接続することが好ましい。

[0011] また、前記構成の検査チップにおいて、前記突状部は、前記液体受け部の封止時に、少なくとも一部が前記液体貯留部の内面に当接する形状であるこ

とが好ましい。

- [0012] また、前記構成の検査チップにおいて、前記蓋部は、前記突状部と、前記突状部を保持する基部とを備え、前記突状部は前記基部に対して移動可能に設けられてもよい。
- [0013] また、前記構成の検査チップにおいて、前記突状部は前記基部とは別体で設けられ、前記基部から離脱可能とされてもよい。この場合、前記突状部は前記基部に係止可能な係止部を備えることが好ましい。
- [0014] また、前記構成の検査チップにおいて、前記突状部は、前記液体貯留部の方向に凹ませて設けられた押圧部を備えるように構成されてもよい。
- [0015] また、前記構成の検査チップにおいて、前記基部は、前記開口部に嵌め込み可能であって前記液体貯留部に収容されるように突出した位置決め部を有していてもよい。
- [0016] また、前記構成の検査チップにおいて、前記突状部は、前記液体受け部の封止時に、前記液体貯留部内を気密に摺動可能とされることが好ましい。
- [0017] また、前記構成の検査チップにおいて、前記突状部は、外面から外方へ突出して前記液体貯留部の内面に密着する封止突部を備えてもよい。
- [0018] また、前記構成の検査チップにおいて、前記突状部は弾性変形可能に設けられることが好ましい。
- [0019] また、前記構成の検査チップにおいて、前記液体導入部は、前記液体貯留部が前記本体部から突出するように前記本体部に設けられることが好ましい。その場合に、前記液体貯留部の外面には前記蓋部が係止する被係止部が設けられ、前記蓋部には前記被係止部に係止する係止部が設けられてもよい。
- [0020] また、前記構成の検査チップにおいて、前記液体貯留部と前記蓋部とは、互いに螺合するネジ構造を有し、前記液体貯留部または蓋部のいずれか一方に設けられた雄ネジ部が、いずれか他方に設けられた雌ネジ部に螺合される構成とされてもよい。
- [0021] 前記構成を具備する検査チップを用いた液体導入方法も本発明の技術的思想の範疇である。つまり、マイクロ流路に接続された液体導入部を有する検

査チップを用いる液体導入方法であって、前記液体導入部は、液体が注入される液体受け部と、前記液体受け部を封止する蓋部とを備えており、前記蓋部は突出して設けられる突状部を備え、前記液体受け部に液体を注入して貯留する工程と、前記蓋部を前記液体受け部に装着する装着工程とを含み、前記装着工程では、前記蓋部で前記液体受け部を封止し、前記突状部の進入によって前記液体受け部内の気体が前記マイクロ流路へと液体を押し出し、前記マイクロ流路に液体を導入することを特徴としている。

[0022] また、前記構成の液体導入方法において、前記突状部は前記蓋部の基部に対して移動可能に設けられ、前記突状部を押圧することで前記液体受け部内に前記突状部を進入させるように構成してもよい。

[0023] 以上により、前記検査チップの前記液体受け部を前記蓋部により封止する簡単な作業で、前記液体貯留部の液体をマイクロ流路へと容易に導入することが可能となる。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、簡便な構造により液体の迅速な導入および送液を可能にする検査チップを構成することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図1は、本発明の実施形態1に係る検査チップを模式的に示す斜視図である。

[図2]図2は、前記検査チップの液体導入部を模式的に示す断面図である。

[図3]図3(a)および図3(b)は、前記検査チップを用いた液体導入方法を示す説明図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態2に係る検査チップの液体導入部を模式的に示す断面図である。

[図5]図5は、前記検査チップの液体導入部の他の例を模式的に示す断面図である。

[図6]図6(a)および図6(b)は、本発明の実施形態3に係る検査チップの液体導入部を模式的に示す断面図である。

[図7]図7(a)および図7(b)は、本発明の実施形態4に係る検査チップの液体導入部を模式的に示す断面図である。

[図8]図8(a)および図8(b)は、本発明の実施形態5に係る検査チップの液体導入部を模式的に示す断面図である。

[図9]図9は、本発明の実施形態6に係る検査チップの液体導入部を模式的に示す断面図である。

[図10]図10は、前記液体導入部の蓋部に設けられた突状部を液体貯留部に嵌め込む様子を示す断面図である。

[図11]図11は、図10に続いて、前記突状部を液体貯留部に嵌め込む様子を示す断面図である。

[図12]図12は、実施形態6に係る検査チップの液体導入部の他の例を模式的に示す断面図である。

[図13]図13は、前記液体導入部の蓋部に設けられた突状部を液体貯留部に嵌め込む様子を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0026] 本発明の実施形態に係る検査チップ1および検査チップ1を用いた液体導入方法について、図面を参照しつつ説明する。

[0027] (実施形態1)

図1は実施形態1に係る検査チップ1を模式的に示す斜視図であり、図2は検査チップ1の液体導入部30を模式的に示す断面図である。図3(a)および図3(b)は、検査チップ1を用いた液体導入方法を示す説明図である。

[0028] ー検査チップー

図1に示すように、検査チップ1は、矩形板状の全体形状を有する本体部20と、本体部20のマイクロ流路21に液体を導入する液体導入部30とを有している。なお、以下の説明では、図1および図2に示すように、検査チップ1の本体部20の上面側に液体導入部30が配置された形態を例に挙げて説明する。また、検査チップ1における向きや上下方向等は、説明の便

宜のために図1に示す形態に基づいて説明するが、本発明に係る検査チップ1の使用時の向き等を限定するものではない。

[0029] 検査チップ1の本体部20は、液体導入部30に接続するマイクロ流路21を含む複数のマイクロ流路21、22、23を有している。例示の形態では、マイクロ流路21とマイクロ流路22とは下流側端部で反応部25に接続されて合流し、複数のマイクロ流路23に分岐されている。各マイクロ流路23の下流側端部には分析部26が接続されている。

[0030] マイクロ流路22の上流側にはガス発生部24が設けられている。ガス発生部24では光や熱等の外力によりガスを発生し、例えば光ガス発生テープが備えられて、所定のタイミングでガスを発生することでマイクロ流路22にガスを送り込むことが可能とされている。これにより、微量の試薬の送液制御が可能とされて、複雑な送液機構も不要とされている。

[0031] 液体導入部30に注入される液体は、例えば1～500 μ l程度の容積を有する微量な液滴とされる。この液体導入部30に注入される液体は、例えば被験者から採取された検体である。液体が被験者から採取された検体である場合、検査の度に操作者が検査チップ1内に検体を収容する必要がある。その場合でも、操作者の熟練度によらず、検体を簡便かつ迅速に検査チップ1内に導入し、送液することができる。

[0032] また、マイクロ流路21、22、23は、このような液体が送液される流路であり、流路抵抗を低下させる観点から、例えば送液方向Xに直交する断面において、好ましい断面寸法（幅、高さ、または内径）が0.01mm以上、10mm以下とされている。流路の断面形状は矩形状であっても円形であっても、どのような形状であってもよい。なお、図1ではマイクロ流路21、22、23を模式的に直線状に示しているが、どのような形状の流路とされてもよい。

[0033] 液体導入部30は、液体が注入される液体受け部40と、液体受け部40を封止可能な蓋部50とを備えている。液体受け部40と蓋部50とは帯状の連結部60で結合されていることが好ましい。

- [0034] 図2に示すように、液体受け部40は、上部が開口された有底状の液体貯留部41と、液体貯留部41とマイクロ流路21とを接続する接続部42とを一体に備えている。なお、図2では、本体部20に固定された液体受け部40に対して蓋部50が上方へ持ち上げられた状態での断面を示している。液体貯留部41は、上部に開口部411を有し、底部412には勾配が設けられている。液体貯留部41の底部412は略中心部に向かって下り勾配のテーパ状に形成され、最下部に接続口413（図3（b）参照）が開口されている。
- [0035] 液体貯留部41は、例えば円筒状の内面414を有し、底部412が漏斗状に形成されることが好ましい。液体貯留部41の外面415も円筒状に形成されている。この液体貯留部41の底部412は逆円錐状に形成されている。
- [0036] 接続部42は、底部412の最下部にある接続口413に接続され、液体貯留部41とマイクロ流路21とを接続している。接続部42は、液体貯留部41の下部に突設され、接続口413に連通する接続流路421を備えている。接続部42は、本体部20の上面に嵌め込まれて固定され、接続流路421が本体部20のマイクロ流路21の上流端に接続されている。
- [0037] なお、液体貯留部41は、底部412に、接続部42へ繋がる接続口413が設けられた構成であれば、前記の形状とされるに限られない。例えば、液体貯留部41の底部412は勾配を有する形状であれば逆円錐状に形成されるに限られず、角筒状の内面414を有して、底部412が逆角錐状に形成されてもよい。また、接続口413は底部412の略中心部に設けられるに限らず、最下部であれば底部412の中心部から偏心して設けられてもよい。
- [0038] マイクロ流路21は、本体部20において、上流側で系外に開放された液体流入口211を有する（図3（b）参照）。マイクロ流路21は、本体部20の厚み方向（上下方向）に連通し、屈曲されて、厚み方向に交差する送液方向Xに沿って延設されている。マイクロ流路21の下流側には、例えば

試薬などが保持された反応部 2 5 が設けられている。

- [0039] 液体導入部 3 0 の蓋部 5 0 は、基部 5 1 と、基部 5 1 の一方の面から突出した突状部 5 2 と、突状部 5 2 の外側の外周壁部 5 3 とを一体に備えている。基部 5 1 は平板状とされている。突状部 5 2 および外周壁部 5 3 は、基部 5 1 から同一方向に突出するように設けられている。
- [0040] 突状部 5 2 は、液体貯留部 4 1 の内面形状よりも小さい外面形状を有して、開口部 4 1 1 から液体貯留部 4 1 内に嵌め込み可能であって液体貯留部 4 1 に收容可能に突出されている。この場合、突状部 5 2 の外面 5 2 1 は、例えば円筒状の液体貯留部 4 1 の内径よりも小さい外径の円筒状に形成されている。
- [0041] また、突状部 5 2 は、外面 5 2 1 から外方へ突出された封止突部 5 2 2 を備えている。封止突部 5 2 2 は、突状部 5 2 の突出先端側に、外面 5 2 1 の周方向に連続して設けられ、環状または鐐状に形成されている。封止突部 5 2 2 は弾性を有し、その外径は、液体貯留部 4 1 の内径と同等または該内径より大きく形成されている。これにより、突状部 5 2 が液体貯留部 4 1 に收容されると、突状部 5 2 の封止突部 5 2 2 が液体貯留部 4 1 の内面 4 1 4 に密着するように構成されている。
- [0042] 突状部 5 2 の突出先端側は、液体貯留部 4 1 に收容されたとき、液体貯留部 4 1 の底部 4 1 2 に対向して配置される。底部 4 1 2 は略中心部に向かって下り勾配のテーパ状に形成されているのに対応して、突状部 5 2 は突出先端側で略中心部に漸次膨出するテーパ部 5 2 3 を備えている。
- [0043] また、突状部 5 2 は、液体貯留部 4 1 に收容されるとき、少なくとも封止突部 5 2 2 において液体貯留部 4 1 の内面 4 1 4 に密着する一方、液体貯留部 4 1 の底部 4 1 2 には当接しない大きさで形成されている。これにより、蓋部 5 0 が液体受け部 4 0 に装着されて突状部 5 2 が液体貯留部 4 1 に收容されると、突状部 5 2 と底部 4 1 2 との間に気密な空間が設けられる。テーパ部 5 2 3 を備えることで、その気密な空間を狭めて形成でき、突状部 5 2 を液体貯留部 4 1 に嵌め込みやすくすることも可能となる。

- [0044] なお、突状部52は、液体貯留部41に完全に収容されたとき、液体貯留部41の底部412に当接していてもよく、当接していなくてもよい。
- [0045] 蓋部50の外周壁部53は、突状部52の外側を取り囲むように、突状部52の外面521との間に所定間隔をおいて円筒状に設けられている。突状部52の外側には、突状部52の外面521と、基部51と、外周壁部53とに囲まれた円筒状の凹部54が形成されている。外周壁部53は、液体貯留部41の外面415の高さと略同等の突出長さを有している。
- [0046] また、蓋部50は、外周壁部53の外面に、外方へ張り出したつまみ部57を備えている。例示の形態では、つまみ部57は、基部51側の反対側であって、外周壁部53の先端寄りに突設されている。蓋部50を液体受け部40に装着する際には、このつまみ部57を把持して、連結部60を曲げ変形させつつ開口部411に覆い被せるように容易に操作することができる。
- [0047] 液体受け部40および蓋部50は、例えばポリプロピレン樹脂（PP）、ポリエチレン樹脂（PE）、ポリスチレン樹脂（PS）、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂（ABS）、ポリメタクリル酸メチル樹脂（PMMA）、ポリビニルアルコール樹脂（PVA）、ポリ塩化ビニリデン樹脂（PVDC）、ポリエチレンテレフタレート樹脂（PET）、ポリアミド樹脂（PA）、ポリアセタール樹脂（POM）、ポリカーボネート樹脂（PC）、ポリフッ化ビニリデン樹脂（PVDF）、ポリテトラフルオロエチレン樹脂（PTFE）、シクロオレフィンポリマー樹脂（COP）、シクロオレフィンコポリマー樹脂（COC）等の熱可塑性プラスチック材料により一体に成形されることが好ましい。これらのうち、より好ましい樹脂材料としてはPPまたはPEが挙げられる。
- [0048] また、液体受け部40および蓋部50は、共通の樹脂材料により形成されても、異なる樹脂材料により形成されてもよい。液体受け部40または蓋部50のうち、少なくとも一方は、PPまたはPEにより形成されることが好ましい。
- [0049] このように構成されることで、検査チップ1の液体導入部30は、液体貯

留部41が本体部20から突出して設けられている。図1に示すように、液体受け部40に連結された蓋部50は、本体部20の外方に配設されている。なお、液体導入部30は、検査チップ1の本体部20に対してどのような位置に設けられてもよく、例示した形態に限定されない。また、検査チップ1の全体形状は例示した矩形板状とされるに限られず、円盤形状や扇形状であるなど、どのような形状とされてもよい。

[0050] ー検査チップを用いた液体導入方法ー

図2に示したように、検査チップ1において、液体導入部30には、上方に開口した液体受け部40が設けられている。検査チップ1は、例えば人体の鼻孔等から採取した検体を含む液体（抽出液）70を導入して、ウィルス等の生体情報を検出するのに適用される。この場合、まず、液体70を、液体導入部30の液体受け部40に注入する。注入された液体70は、液体貯留部41の底部412および接続流路421に貯留される。

[0051] 次いで、蓋部50を液体受け部40に装着する（装着工程）。図3（a）に示すように、この装着工程では、蓋部50を液体受け部40に覆い被せる過程で、蓋部50に設けられた突状部52を液体貯留部41に進入させる。蓋部50では、突状部52の封止突部522が、液体貯留部41の内面414に沿って気密に摺動する。これにより、突状部52を液体貯留部41に嵌め込んでいく。

[0052] 蓋部50で液体受け部40を封止するのに伴って、液体貯留部41内に存在する気体は封じ込められて、突状部52に押されて下方へ移動する。突状部52に押された気体は、液体貯留部41内の液体70を、接続部42の接続流路421を通してマイクロ流路21へと押し出す。

[0053] さらに突状部52を液体貯留部41に嵌め込むように蓋部50を押圧することで、図3（b）に示すように、液体70はマイクロ流路21に導入される。液体受け部40は蓋部50で封止され、送液が開始されるものとなる。マイクロ流路21に導入された液体70は、マイクロ流路21から反応部25を経由して下流側のマイクロ流路23に送液される。

- [0054] ここで、液体貯留部４１の容積は、液体７０の最大送液可能容量となる。
そのため、検査チップ１に設けられる液体貯留部４１の容積によって、送液容量を調整することが可能とされる。
- [0055] また、液体受け部４０に蓋部５０を装着して封止する際、突状部５２が液体貯留部４１内に封じ込められた気体を介して液体７０を押し出すことによって、突状部５２に液体７０が接触することなくマイクロ流路２１に導入することができる。つまみ部５７が液体受け部４０に接触するまで蓋部５０を押し込むと、液体貯留部４１に突状部５２が収容され、外周壁部５３が液体貯留部４１の外周面４１５を覆うものとなる。突状部５２の封止突部５２２は、液体貯留部４１の内面４１４に密着しているので、封止の完了後、蓋部５０は外れにくいものとなり、封止した状態で安定的に保持される。
- [0056] このように、本実施形態に係る検査チップ１を用いることで、検査チップ１に液体７０を導入する際には、蓋部５０を液体受け部４０に装着することで液体７０を貯留した液体受け部４０を容易に封止することができる。また、その封止の際には、液体貯留部４１内に封じ込められた気体が蓋部５０の突状部５２によって押し出され、液体貯留部４１内の液体７０をマイクロ流路２１へと押し出し、液体７０を容易に導入することが可能となる。
- [0057] これにより、液体７０を迅速にマイクロ流路２１、２２、２３へと送液することができ、液体７０の分析の高速化を図ることができる。また、液体７０の導入に際しては、液体７０を注入した液体受け部４０を蓋部５０で封止する操作だけで済み、専用の圧縮空気発生装置等を用いずとも送液することが可能となる。したがって、検査チップ１を簡便な構造で形成することができ、製造コストも抑えつつ小型化を図ることも可能となる。
- [0058] （実施形態２）

図４および図５は、実施形態２に係る検査チップ１の液体導入部３０を模式的に示す断面図である。なお、以下に説明する実施形態２～５では、検査チップ１の基本構成が実施形態１に示したものと共通しており、液体導入部３０の各部構成にそれぞれ特徴を有する。そのため、液体導入部３０におけ

る特徴構成について詳細に説明し、その他の構成については実施形態 1 等と共通の符号を用いてその説明を省略する。

[0059] 前記の実施形態 1 では、検査チップ 1 は、蓋部 5 0 の突状部 5 2 に封止突部 5 2 2 を備えた構成であった。検査チップ 1 の構成はこれに限定されず、突状部 5 2 は、液体受け部 4 0 の封止時に、少なくとも一部が液体貯留部 4 1 の内面に当接する構成であればよい。また、液体受け部 4 0 の封止時に、突状部 5 2 は液体貯留部 4 1 内を気密に摺動可能とされた構成であれば、前記の形状とされずともよい。

[0060] 例えば、図 4 に示す検査チップ 1 では、蓋部 5 0 の突状部 5 2 は、封止突部 5 2 2（図 2 参照）を備えていない。突状部 5 2 の外面 5 2 1 はストレートな円筒状に形成されて、液体貯留部 4 1 に嵌め込まれるように構成されている。この場合、突状部 5 2 は外面 5 2 1 が液体貯留部 4 1 の内面 4 1 4 に気密に摺動しながら押し込まれて液体貯留部 4 1 内の気体を押し出し、これにより液体 7 0 をマイクロ流路 2 1 に押し出すものとなる。

[0061] また、図 4 および図 5 に示すように、蓋部 5 0 が液体受け部 4 0 を気密に封止可能であれば、蓋部 5 0 の外周壁部 5 3 は、液体貯留部 4 1 の外面 4 1 5 の高さ寸法よりも短い突出長さを有して形成されてもよい。このような形態にあっても、外周壁部 5 3 と突状部 5 2 との間に設けられる凹部 5 4 によって、蓋部 5 0 を液体受け部 4 0 に装着する際に位置決めされて、突状部 5 2 の嵌め込みの目安とすることができ、作業性を高めることができる。

[0062] さらに、図 4 および図 5 に示すように、突状部 5 2 は、突出先端側で略中心部に漸次膨出するテーパ部 5 2 3 を備えない構成とされてもよい。このように液体導入部 3 0 が構成されることで、より簡便な構造で検査チップ 1 を構成することができるとともに、迅速な液体導入が可能となる。

[0063] なお、蓋部 5 0 に設けられるつまみ部 5 7 は、外周壁部 5 3 の外面に突設された構成であれば、図 2 に示したように外周壁部 5 3 の先端側に設けられても、図 4 に示すように基部 5 1 側に設けられてもよい。

[0064] （実施形態 3）

図6（a）および図6（b）は、実施形態3に係る検査チップ1の液体導入部30を模式的に示す断面図である。

[0065] 実施形態1では、液体導入部30は、液体貯留部41が本体部20から突出するように設けられた構成について説明した。検査チップ1の液体導入部30は、さらに、液体受け部40と蓋部50とが互いに係止する構成を有していてもよい。

[0066] 例えば図6（a）に示すように、液体貯留部41の外周面415には、蓋部50に係止する被係止部416が設けられる。一方、蓋部50には、液体貯留部41の被係止部416に係止する係止部531が設けられる。この場合、液体貯留部41は外周面415の下部に、被係止部416として溝状の凹部が設けられている。これに対して、蓋部50は、外周壁部53の先端部に、係止部531として、突状部52の方向へ突出した凸部が設けられている。

[0067] 図6（b）に示すように、液体受け部40を蓋部50で封止すると、液体貯留部41の被係止部416に蓋部50の係止部531に係止し、蓋部50が液体受け部40に固定される。これにより、蓋部50は外れにくいものとなり、液体受け部40を封止した状態で安定的に保持することができる。また、液体受け部40を蓋部50で封止する際に、係止部531が被係止部416に係止することを目安にして蓋部50を押し込むように操作することができ、液体受け部40を確実に封止することが可能となる。

[0068] なお、液体受け部40と蓋部50とが互いに係止する構成としては、液体貯留部41の外周面415に被係止部416としての凸部が設けられて、蓋部50の係止部531が弾性的に係合する構成とされてもよい。

[0069] （実施形態4）

図7（a）および図7（b）は、実施形態4に係る検査チップ1の液体導入部30を模式的に示す断面図である。

[0070] 実施形態3では、液体貯留部41は本体部20から突出するように設けられ、液体受け部40と蓋部50とが互いに係止して、液体受け部40に蓋部

50が固定される構成について説明した。液体受け部40に蓋部50が固定される構成としては、これに限られず、互いに螺合するネジ構造を有していてもよい。

[0071] 例えば図7(a)に示すように、円筒状の液体貯留部41の外周面415には雄ネジ部43が設けられ、蓋部50の円筒状の外周壁部53には、内面側に、液体貯留部41の雄ネジ部43に螺合する雌ネジ部55が設けられている。この場合、蓋部50を回転させて、雄ネジ部43に雌ネジ部55を螺合させ、ねじ込みながら液体受け部40を蓋部50で封止していく。

[0072] 図7(b)に示すように、液体受け部40を蓋部50で封止すると、液体貯留部41の雄ネジ部43に外周壁部53の雌ネジ部55が螺合して係止し、蓋部50が液体受け部40に固定される。これにより、蓋部50は外れにくいものとなり、液体受け部40を封止した状態で安定的に保持することができる。なお、このような互いに螺合するネジ構造を設ける場合には、液体受け部40と蓋部50とは別体とされ、両者の間に連結部60は設けられなくともよい。あるいは、ループ付きの連結部60を用いて、蓋部50が回転可能な状態で液体受け部40と蓋部50とが連結されてもよい。

[0073] (実施形態5)

図8(a)および図8(b)は、実施形態5に係る検査チップ1の液体導入部30を模式的に示す断面図である。

[0074] 実施形態4では、液体受け部40に蓋部50が固定される構成として、液体受け部40側に雄ネジ部43が設けられ、蓋部50側に雌ネジ部55が設けられた構成について説明した。本発明に係る検査チップ1は、これに限定されず、互いに螺合するネジ構造であれば、液体受け部40側に雌ネジ部44が設けられ、蓋部50側に雄ネジ部56が設けられてもよい。

[0075] 例えば図8(a)に示すように、円筒状の液体貯留部41の内面414に雌ネジ部44が設けられ、蓋部50の突状部52の外周面521に雄ネジ部56が設けられてもよい。この場合にも、蓋部50を回転させて、雄ネジ部56を雌ネジ部44に螺合させながらねじ込み、液体受け部40を蓋部50で

封止することができる。

[0076] 図8(b)に示すように、液体受け部40を蓋部50で封止すると、液体貯留部41の雌ネジ部44に突状部52の雄ネジ部56が螺合して係止し、蓋部50が液体受け部40に固定される。これにより、蓋部50は外れにくいものとなり、液体受け部40を封止した状態で安定的に保持することができる。

[0077] なお、蓋部50には、前記実施形態と同様に外周壁部53が設けられていても、また、図示するように外周壁部53が設けられていなくともよい。また、蓋部50が完全にねじ込まれたとき、突状部52のテーパ部523が液体貯留部41の底部412まで到達する構成とされてもよい。

[0078] (実施形態6)

図9は、実施形態6に係る検査チップ1の液体導入部30を模式的に示す断面図であり、図10および図11は、蓋部50に設けられた突状部66を液体貯留部41に嵌め込む様子を順に示す断面図である。なお、これらの図面では、液体受け部40が蓋部50で封止された状態での断面を示している。

[0079] 本発明に係る検査チップ1において、液体導入部30の蓋部50は、基部51と、基部51の一方の面から突出した突状部52とが一体に設けられた構成であるに限られず、これらの基部と突状部とが別体で設けられた構成であってもよい。

[0080] すなわち、例えば図9に示すように、この形態に係る検査チップ1では、液体受け部40を封止する蓋部50において、基部としての蓋部本体61と、突状部66とが、別体で設けられており、蓋部本体61に突状部66が保持されている。

[0081] 蓋部本体(基部)61は、液体受け部40の上部を覆うカバー部62と、別体の突状部66を保持する保持部63とを備えて、これらのカバー部62と保持部63が一体に設けられている。カバー部62は、液体受け部40の上面に当接するように被せられる円板状の上面部621と、上面部621か

ら液体受け部４０に向かって図中下方に突設されたリブ部６２２を備えている。リブ部６２２には、外方へ張り出したつまみ部６４が突設されている。

[0082] 保持部６３は、蓋部本体６１の略中央部に、上面部６２１から上方に凸状に設けられている。保持部６３には、略円筒状の内壁部６３１と、内壁部６３１の上縁部に設けられた係止凹部６３２と、突状部６６が嵌め込まれる嵌合凹部６３３とが設けられている。内壁部６３１は、蓋部本体６１の略中央部に配設されて、その内側に、蓋部本体６１の内外に貫通する孔部を形成している。係止凹部６３２は、突状部６６が係止される。嵌合凹部６３３は、内壁部６３１の外周側に設けられ、液体受け部４０に向かって図中下方に開放された凹状に形成されている。

[0083] 保持部６３において、内壁部６３１の内側と嵌合凹部６３３には突状部６６の一部が配置されるとともに、係止凹部６３２に突状部６６の係止部６６４が係止される。これにより、蓋部本体６１の保持部６３に突状部６６が保持されている。

[0084] 突状部６６は、本体部６６１と、本体部６６１から上方に延設された円筒部６６２と、円筒部６６２の外側に設けられた嵌合凸部６６５とを一体に備えている。本体部６６１は、液体受け部４０に被せられ、液体貯留部４１の開口部４１１を塞ぎうる大きさで形成されている。本体部６６１の下面（液体貯留部４１に臨む面）は、下方に凸状の緩やかな曲面状に形成されている。

[0085] 突状部６６の円筒部６６２は、保持部６３の内壁部６３１の内側に嵌め込まれる。円筒部６６２の先端部には、外方に突設された係止部６６４が設けられている。この係止部６６４は、保持部６３の係止凹部６３２に係止される。円筒部６６２の内側は、液体貯留部４１の方向に凹んだ有底状に形成されて、押圧部６６３とされている。嵌合凸部６６５は、本体部６６１の外縁部に上方へ向かって延設され、嵌合凹部６３３に嵌め込まれる。突状部６６は、本体部６６１が液体貯留部４１に収容されるように突出した状態で設けられている。

- [0086] 蓋部本体 6 1 と液体受け部 4 0 とは連結部 6 0 で結合されて、開閉可能とされている。蓋部本体 6 1 における連結部 6 0 の反対側にはつまみ部 6 4 が突設されている。蓋部 5 0 を液体受け部 4 0 に装着する際には、カバー部 6 2 が液体受け部 4 0 に覆い被さるように、つまみ部 6 4 を把持して嵌め合わせることができる。
- [0087] 一方、液体受け部 4 0 は、液体貯留部 4 1 に、接続部 4 2、第 1 固定部 4 5、第 2 固定部 4 6、および当接部 4 7 が一体に設けられて、検査チップ 1 の本体部 2 0 から上方に突出する形状で設けられている。図 9 に示すように、接続部 4 2 から下方に突設された第 1 固定部 4 5 と、液体貯留部 4 1 の外側に設けられた第 2 固定部 4 6 とは、本体部 2 0 の上面の凹部にそれぞれ係合されて、液体受け部 4 0 が本体部 2 0 に固定されている。
- [0088] 液体受け部 4 0 の当接部 4 7 は、蓋部本体 6 1 のカバー部 6 2 の上面部 6 2 1 が覆い被せられる部分であり、上面部 6 2 1 の内面形状に対応する凹凸形状を有して互いに位置決めされるように形成されている。第 2 固定部 4 6 は、当接部 4 7 の外周部から本体部 2 0 に向かって下方に延設されている。第 2 固定部 4 6 の下端部には突部が設けられて本体部 2 0 に係止するように構成されていてもよい。
- [0089] 液体貯留部 4 1 は、上部に開口部 4 1 1 を有し、内面 4 1 4 が接続部 4 2 に向かって下り勾配のテーパ状に形成されている。開口部 4 1 1 の周囲には当接部 4 7 が外方に張り出して設けられている。例示の形態では、液体貯留部 4 1 の内面 4 1 4 は、段部 4 1 7 を介して上側が略円筒形状に近い勾配の第 1 勾配部 4 1 8 とされ、段部 4 1 7 を介して下側が第 1 勾配部 4 1 8 よりも緩勾配で漏斗状に形成された第 2 勾配部 4 1 9 とされている。第 2 勾配部 4 1 9 の最下部には、液体貯留部 4 1 とマイクロ流路 2 1 とを接続する接続部 4 2 が設けられている。接続部 4 2 は、マイクロ流路 2 1 の上流端に接続する接続口 4 2 2 を有している。
- [0090] これにより、液体受け部 4 0 は、液体貯留部 4 1 を中心に本体部 2 0 上に突出させて設けられている。液体貯留部 4 1 の外面側は、第 2 固定部 4 6 と

の間に空洞部が形成される。

- [0091] 液体受け部40および蓋部本体61は、例えばポリプロピレン樹脂（PP）、ポリエチレン樹脂（PE）、ポリスチレン樹脂（PS）、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂（ABS）等の熱可塑性プラスチック材料により一体に成形されることが好ましく、液体受け部40と蓋部本体61とが共通の樹脂材料により形成されても、異なる樹脂材料により形成されてもよい。
- [0092] これに対して、蓋部50の突状部66は、ポリオレフィン樹脂、エラストマー等の弾性変形可能な樹脂材料により形成されることが好ましい。例えば、突状部66を構成するのに好適な樹脂材料としては、ポリプロピレン樹脂（PP）、ポリエチレン樹脂（PE）、スチレン系エラストマー、オレフィン系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ポリウレタン系エラストマー等が挙げられる。
- [0093] 突状部66が蓋部本体61に対して別体で設けられていることにより、突状部66は蓋部本体61に対して突出するように移動可能となされ、さらに蓋部本体61から離脱することも可能とされている。
- [0094] 図9に示すように、突状部66の本体部661は、液体貯留部41の開口部411の内径にほぼ対応する外径、または開口部411の内径よりも僅かに大きい外径を有して形成されている。また、突状部66の嵌合凸部665は、開口部411の内径よりも大きい外径を有して形成されており、本体部661に対して屈曲状に弾性変形されつつ嵌合凹部633に嵌め込まれている。
- [0095] 前記実施形態1等とは異なり、本実施形態においては、突状部66が蓋部本体61に保持されて、本体部661の一部が蓋部本体61の上面部621より下方に突出した状態で設けられている。この状態で、突状部66は下方へ移動可能であるので、開口部411から液体貯留部41内に嵌め込み可能とされている。突状部52は弾性を有するので、液体貯留部41内に嵌め込まれる過程で変形可能であり、液体貯留部41の内面414に密着しながら

気密に嵌め込まれるように構成されている。

[0096] 図10および図11に示すように、突状部52は、液体貯留部41に収容されたとき、液体貯留部41の第1勾配部418および第2勾配部419に当接して全体形状を変形させて、液体貯留部41の内面414に密着する。蓋部50が液体受け部40に装着され、突状部66が液体貯留部41に収容されると、液体貯留部41に気密な空間が形成される。さらに、突状部66を液体貯留部41に進入させることで、その気密な空間を狭めていき、液体70をマイクロ流路21へと押し出すことができる。なお、突状部66は、液体貯留部41内に完全に収容されたとき、液体貯留部41の最下部に当接していてもよく、当接していなくてもよい。

[0097] 本実施形態に係る検査チップ1を用いた液体導入方法としては、液体70を液体受け部40の液体貯留部41に注入して貯留する。次いで、蓋部50のつまみ部64を把持して、液体受け部40に装着する（装着工程）。図9に示すように、蓋部本体61のリブ部622を液体受け部40の第2固定部46の上方に嵌め込むとともに、カバー部62を当接部47に覆い被せるようにして装着する。突状部66は蓋部本体61の保持部63に保持され、突状部66の係止部664は蓋部本体61の係止凹部632に係止している。液体貯留部41の開口部411は突状部66で塞がれる。

[0098] 次いで、図10に示すように、突状部66の押圧部663に棒状体80を差し込み、下方へ押圧する。これにより、突状部66の係止部664は蓋部本体61の係止凹部632から離脱し、嵌合凸部665は嵌合凹部633から離脱する。円筒部662は蓋部本体61の内壁部631の内側を摺動しながら下方へ移動する。本体部661は液体貯留部41内に進入する。

[0099] 突状部66が蓋部本体61から離脱して液体貯留部41内に進入するのに伴って、液体貯留部41内に存在する気体は下方へ押される。突状部66の嵌合凸部665は、外面が液体貯留部41の第1勾配部418に密着するように変形しつつ進入する。液体貯留部41内の液体70は、接続口422を通してマイクロ流路21へと押し出される。

- [0100] さらに押圧部663を押圧することで、図11に示すように、突状部66はさらに変形して液体貯留部41に嵌め込まれる。例えば突状部66の本体部661は、液体貯留部41の第2勾配部419に密着するようにも変形することができる。マイクロ流路21に導入された液体70は、マイクロ流路21から反応部25を経由して下流側のマイクロ流路23に送液される（図1参照）。
- [0101] 図12および図13は、実施形態6に係る検査チップ1の液体導入部30の他の例を模式的に示したものであり、図12は液体導入部30の断面図、図13は突状部66を液体貯留部41に嵌め込む様子を示す断面図である。なお、図12および図13において、図9に示した形態と同様の構成部には共通の参照符号を付与して示し、以下ではその詳細な説明を省略する。
- [0102] 図12に示す形態にあっても、突状部66は蓋部本体61とは別体で設けられ、蓋部本体61から離脱可能とされている。蓋部本体61の保持部63には、突状部66の円筒部662が挿通される貫通孔634が設けられている。また、蓋部本体61は図9に示した内壁部631が設けられておらず、より簡単な構造により形成されている。この場合、突状部66は、本体部661の外周部に立ち上げ形成された封止突部666を備えており、蓋部本体（基部）61の内面611に密着されている。円筒部662の係止部664は、保持部63の貫通孔634の上縁部に係止されている。これにより、突状部66は蓋部本体61に保持されている。
- [0103] さらに、蓋部本体61は、液体貯留部41の開口部411に嵌め込まれる位置決め部65を備えている。図12に示すように、位置決め部65は、蓋部本体61の保持部63から液体受け部40の方向（図12では下方）に突出して設けられて、液体貯留部41内に收容される。蓋部50を液体受け部40に取り付けるとき、位置決め部65の先端部（下端部）は、液体貯留部41に進入して、内面414に段部として設けられた係合部48に当接して止まる。これにより、蓋部50は液体受け部40に対して適正に位置決めされて装着される。

- [0104] また、液体貯留部41の内面414には、位置決め部65よりも下方に、第1勾配部418、段部417、および第2勾配部419が設けられている。図12に示すように、上側の第1勾配部418が、第2勾配部419よりも緩勾配の漏斗状に設けられてもよい。
- [0105] この場合、液体導入方法としては、液体受け部40に液体70を注入して貯留し、位置決め部65を液体貯留部41に嵌合させつつ蓋部50を液体受け部40に装着する。次いで、図13に示すように、突状部66の押圧部663に棒状体80を差し込み、下方へ押圧する。これにより、突状部66は、係止部664が蓋部本体61の貫通孔634から離脱して、移動可能となる。突状部66は、封止突部666が蓋部本体61の内面611に密着しながら摺動し、液体貯留部41内に進入する。液体70はマイクロ流路21へと押し出される。突状部66は弾性を有するので、図13に示す状態からさらに押圧されて変形し、本体部661が液体貯留部41の第2勾配部419に密着するようにも変形することができる。
- [0106] 以上のように、本実施形態に係る検査チップ1にあっても、蓋部50を液体受け部40に装着し、突状部66を押圧することで液体70をマイクロ流路21へと容易に導入することが可能となる。これにより、液体70を迅速にマイクロ流路21、22、23へと送液することができ、液体70の分析の高速化を図ることができる。なお、突状部66は蓋部本体61とは別体で設けられるに限らず、例えば伸縮部等を介して両者が一体で設けられて蓋部61に対して突状部61が移動可能に備えられてもよい。
- [0107] 前記実施形態1ないし6に係る検査チップ1においては、いずれの形態にあっても、蓋部50を液体受け部40に装着する簡単な操作だけで液体受け部40を封止することができ、その際、液体貯留部41内に封じ込められた気体が突状部52によって押し出されることで、液体貯留部41内の液体70をマイクロ流路21へと押し出して、迅速に導入することが可能となる。
- [0108] なお、本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他の様々な形で実施することができる。そのため、上述の実施形態はあらゆる点

で単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の技術的範囲は前記実施形態のみによって解釈されるものではなく、特許請求の範囲に基づくものであり、明細書本文にはなんら拘束されない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、すべて本発明の範囲内のものである。この出願は、日本特許出願の特願2020-107246号に基づく優先権を請求する。これに言及することにより、その内容は本出願に組み込まれるものである。

符号の説明

- [0109] 1 検査チップ
- 20 本体部
- 21、22、23 マイクロ流路
- 211 液体流入口
- 24 ガス発生部
- 25 反応部
- 26 分析部
- 30 液体導入部
- 40 液体受け部
- 41 液体貯留部
- 411 開口部
- 412 底部
- 413 接続口
- 414 内面
- 415 外面
- 416 被係止部
- 418 第1勾配
- 419 第2勾配
- 42 接続部
- 421 接続流路

4 2 2 接続口
4 3 雄ネジ部
4 4 雌ネジ部
5 0 蓋部
5 1 基部
5 2 突状部
5 2 1 外面
5 2 2 封止突部
5 2 3 テーパ部
5 3 外周壁部
5 3 1 係止部
5 4 凹部
5 5 雌ネジ部
5 6 雄ネジ部
6 0 連結部
6 1 蓋部本体（基部）
6 2 カバー部
6 3 保持部
6 5 位置決め部
6 6 突状部
6 6 1 本体部
6 6 2 円筒部
6 6 3 押圧部
6 6 4 係止部
6 6 5 嵌合凸部
6 6 6 封止突部
7 0 液体