

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年11月1日 (01.11.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/123100 A1

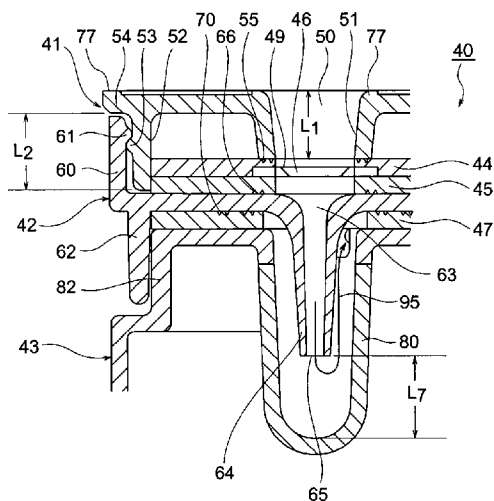
- (51) 国際特許分類:
G01N 35/02 (2006.01) C12N 15/00 (2006.01)
B01D 29/00 (2006.01) G01N 33/48 (2006.01)
B01D 35/02 (2006.01) G01N 37/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/058309
- (22) 国際出願日: 2007年4月17日 (17.04.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-116668 2006年4月20日 (20.04.2006) JP
特願2006-322067
2006年11月29日 (29.11.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 植松 裕 (UE-MATSU, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市

- 谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 徳永 智子 (TOKUNAGA, Satoko) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 竹居 滋郎 (TAKEI, Jiro) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 高木 千嘉, 外 (TAKAGI, Chiyoshi et al.); 〒1020083 東京都千代田区麹町一丁目10番地 麹町広洋ビル すばる特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: FILTER-CARRYING MICRO PLATE

(54) 発明の名称: フィルター付きマイクロプレート



(57) Abstract: A filter-carrying micro plate comprising an upper container (41) having an opening (50) used to pour a substance to be inspected, an upside packing (44) and a downside packing (45) holding a filter (46), an intermediate container (42) that fits to the upper container (41), has an opening (63) for allowing an inspection sample passed through the filter (46) to pass therethrough, and clamping and holding the upside packing (44) and the downside packing (45) between it and the upper container (41), and a lower container (43) that has a reservoir (80) storing the inspection sample and is held detachably to the intermediate container (42), wherein the intermediate container (42) has a guide wall (64) suspending from the opening (63) and provided at the lower end thereof with a lower opening (65), the reservoir (80) provided to the lower container (43) houses the guide wall (64), the reservoir (80) receives the inspection sample supplied via the filter (46) from lower opening (65) in the guide wall (64), and further the lower container (43) has, in an expanded-diameter slope (92) above it, an air vent (90) leading to the outside of the reservoir (80).

[続葉有]

WO 2007/123100 A1



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

被検査物質を注入するための開口部50を有する上方容器41と、フィルター46を保持している上側パッキン44及び下側パッキン45と、前記上方容器41と嵌合する中間容器42であって、フィルター46を通過した検査試料が通る開口部63を有しており、該上方容器41との間に上側パッキン44及び下側パッキン45を挟圧保持している中間容器42と、検査試料を収容する溜め部80を有している下方容器43であって、中間容器42へ対して着脱自在に保持されている下方容器43とよりなり、中間容器42が開口部63から垂下し下端部に下方開口部65を具備した案内壁64を有しており、下方容器43が有している溜め部80が前記案内壁64を収容し、該溜め部80が案内壁64の下方開口部65からフィルター46を介して供給される検査試料を受け入れており、さらに該下方容器43がその上方の拡径斜面92に溜め部80の外部に通じる通気部90を有しているフィルター付きマイクロプレートを提供する。

明 細 書

フィルター付きマイクロプレート

技術分野

- [0001] 本願発明は、フィルター付きマイクロプレートに関する。より詳細には被検査物質をフィルターに通し、フィルタリングした検査試料を溜め部に収集し、この溜め部を容易に分離可能にした構造を有するフィルターを内蔵したマイクロプレートに関する。フィルター付きマイクロプレートは、細胞組織培養又は生体培養組織検査その他の分野において広く使用されている。
- [0002] フィルター付きマイクロプレートにおいては、被検査物質から検出感度上妨げとなるような成分を予めフィルターにより分離、即ちフィルタリングし、所望の培養目的又は検査に有用な成分のみを取り出すようにしている。これは、不要な成分が混入している場合には、本来意図していないピークが過剰に出過ぎて目的のピークポイントが特定しにくくなったり、あるいは本来意図したピークポイントが適正に反応しなかったりするという懸念が発生するからである。こうしたフィルタリングにより分離した有効成分のみを次工程に付すようにしている。
- [0003] したがって、このようなフィルター付きマイクロプレートにおいては、フィルターによって分離された有効成分が収容されている溜め部、若しくはこの溜め部を有している容器のみを、その後の成分内容に物性変動が発現する前に迅速かつ容易に当該マイクロプレートから分離出来るようにする必要がある。このため、溜め部を有している容器のみを迅速かつ容易にマイクロプレートから取り外しできるようにすることは極めて重要なことである。更にまた、マイクロプレートは種々の要素から構成されており、これらの要素が常に清潔な状態でかつ迅速確実に組み立てられることが重要である。

背景技術

- [0004] 従来、細胞を染色したり、蛍光標識したりするための余分なステップ及びコストを削除するために、上下の試験槽とフィルターとセンサーを含む多層凹状体組み込み装置であって、該センサーがフィルターを介して下部試験槽へ集積された対象物を標識フリーの方法で検出することができるフィルター付きマイクロプレートは知られてい

る。

[0005] 更に、液体培地を収容したセル内へフィルターを介して特定の菌体が供給し、該培地内での培養を促進するためマイクロプレートを振動したとき、該液体培地が飛散して他のセル内へ侵入することを防止するために、当該飛散防止のための粘着剤を塗布した支持板を設けたフィルターを供えたマイクロプレート等が知られている。

[0006] しかしながら、上述した観点に着目して、フィルターにより分離された有効成分のみを収容した溜め部を有している容器部分を、容易にマイクロプレートから着脱出来る構造を有するフィルター付きマイクロプレートについての検討はされていない。

特許文献1:特表2006-505278公報

特許文献2:特開平4-158779号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] これまで知られている公知のマイクロプレートは、一般に、複数の要素から構成されている。これらの要素が迅速にかつ清潔な状態で組み付けられることが必要であるにもかかわらず、これら公知のマイクロプレートにおいては、特にフィルターの開発にのみ目が向けられており、マイクロプレートを構成している要素の迅速でかつ衛生的な組み付けが困難であった。また、マイクロプレートは一般には非常に薄く、容易に破壊しやすいフィルターを使用しており、そのためマイクロプレートの移動中にしばしばこのフィルターが位置変動を起こし、破損しているというような事故が発生していた。さらに、被検査物質をフィルタリングする場合に、検査内容によってはフィルターのメッシュを非常に細かく形成することが要求されるが、かかる場合には被検査物質がそこを通過するのに長時間を必要とするという課題もあった。その上、マイクロプレートにおいては、多くの検体を検査するために沢山のマイクロプレートを必要とする場合にも、沢山のマイクロプレートを積層するということが困難であるという課題があった。

[0008] さらに、検査吸引時に溜め部内の試料が、これに隣接する溜め部内の試料と混ざり合う可能性があるという課題、さらに検査吸引時に大きな負圧を付加したとき等に試料が逆流する危険や、当該吸引の際に試料が溜め部の外部へ流出するという課題があった。

[0009] これらの課題を解決するために、本願発明は、フィルター付きマイクロプレートであって、被検査物質を注入するための開口部を有する上方容器と、フィルターを保持している上側パッキン及び下側パッキンと、前記上方容器と嵌合する連結部材であって、フィルターを通過した検査試料が通る開口部を有しており、該上方容器との間に上側パッキン及び下側パッキンを挟圧保持している連結部材と、検査試料を収容する溜め部を有している下方容器であって、連結部材に対して着脱自在に保持されている下方容器とより成るフィルター付きマイクロプレートを提供する。

[0010] また、これらの課題を解決するために、本願発明は、フィルター付きマイクロプレートであって、被検査物質を注入するための開口部を有する上方容器とフィルターを保持している上側パッキン及び下側パッキンと、前記上方容器と嵌合する中間容器であってフィルターを通過した検査試料が通る開口部を有しており、該上方容器との間にパッキンを挟圧保持している中間容器と、検査試料を収容する溜め部を有している下方容器であって、中間容器に対して着脱自在に保持されている下方容器とよりなり、中間容器が開口部から垂下し下端部に下方開口部を具備した案内壁を有しており、下方容器が有している溜め部が前記案内壁を収容し、該溜め部が案内壁の下方開口部からフィルターを介して供給される検査試料を受け入れており、更に該下方容器がその上方の拡径斜面に溜め部の外部に通じる通気部を有していることを特徴とするフィルター付きマイクロプレートを提供する。

課題を解決するための手段

[0011] 上記の課題は、以下の(1)～(23)に示すフィルター付きマイクロプレートを提供することにより解決される。

(1)フィルター付きマイクロプレート110であって、被検査物質を注入するための開口部120を有する上方容器111と、フィルター115を保持している上側パッキン113及び下側パッキン114と、前記上方容器111と嵌合する連結部材112であって、フィルター115を通過した検査試料が通る開口部140を有しており、該上方容器111との間に上側パッキン113及び下側パッキン114を挟圧保持している連結部材112と、検査試料を収容する溜め部160を有している下方容器116であって、連結部材112に対して着脱自在に保持されている下方容器116とよりなるフィルター付きマイクロプレートを提供する。

レートを提供する。

- [0012] (2) 上方容器111が外周部分に垂直下方に伸びる外側垂直壁124を有しており、この外側垂直壁124が外方に向かって突出する突起125を有しており、連結部材112が外周部分に垂直上方へ伸びる立上げ壁135を有しており、この立上げ壁が内方に向かって突出する突起136を有しており、これらの突起125、136が係合し、これにより上方容器と連結部材との嵌合が達成されることを特徴とする(1)に記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。
- [0013] (3) 上方容器111が、上方部分129と下方部分130とから成る嵌合孔128を有しており、上方部分が拡径孔を有し、下方部分が縮径孔を有し、上方部分と下方部分との間に段部131が形成されており、連結部材112が上方へ向かって伸びる中空形状のロックピン143を有しており、該ロックピンが上部に拡径部分144を有しこの拡径部分が軸線方向に伸びる複数の溝部を有し、該ロックピン143を上方容器111の下方部分130から嵌合孔128へ押込むことにより該ロックピンの拡径部分144が中心方向に移動して縮径し、さらに押込むことによりロックピン143が上方部分129へ至り、該拡径部分144が上方容器111の段部131へ係合し、これにより上方容器111と連結部材112との嵌合が達成されていることを特徴とする(1)及び(2)に記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。
- [0014] (4) 連結部材112が、下方へ向かって伸びる保持壁部137及び位置決めピン145を有し、該保持壁部137は外面138と傾斜内面139とにより構成され、かつ連結部材112を包囲するように外周部分に配置されており、位置決めピン145は円錐形状を有し連結部材112の内方部分に複数個設けてあり、下方容器116が、外周部分に傾斜部162と段状部163とからなる外周リブ161と、円錐形状をなす位置決めピン受け入れ部164とを有し、下方容器116は連結部材112に対して傾斜部162を傾斜内面139へ対して圧接することにより気密状態にて接しているが、位置決めピン145と位置決めピン受け入れ部164とは所定の間隔を置いて遊嵌していることを特徴とする(1)～(3)に記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。
- [0015] (5) フィルター115がシリコンウエハーをエッチング加工することにより作成され複数の均一寸法の貫通孔を有する中心部と、該中心部を取り囲む外周部とからなり、外

周部が中心部よりも厚く形成されていることを特徴とする(1)～(4)に記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。

- [0016] (6)連結部材112の傾斜内面139若しくは下方容器116の傾斜部162の一方にOリング等の気密が可能となる部材が嵌着されており、これにより両者が気密嵌合していることを特徴とする(1)～(5)に記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。
- [0017] (7)連結部材112と下方容器116とは、それぞれ傾斜内面139と傾斜部162とにおいて気密嵌合しているが、その他の部分においては遊嵌しており、位置決めピン受け入れ部164の1つへ減圧手段を接続することによって、フィルターの下方を負圧とすることが可能であり、これによりフィルタリングの時間を短縮することができることを特徴とする(4)に記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。
- [0018] (8)上側パッキン113と下側パッキン114とを一体的に構成することにより構成部品数を低減しかつ組み立て作業を容易化した(1)～(7)に記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。
- [0019] (9)フィルター115または該フィルターが当接する部材に組み立て位置を特定するためのマークが付してあり、これにより両者の正確な位置決めが可能となり、これにより組み立て作業の自動化が可能となり、更には大量生産が容易となる(1)～(8)に記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。
- [0020] (10)フィルター付きマイクロプレート40、40Aであって、被検査物質を注入するための開口部50、50Aを有する上方容器41、41Aと、フィルター46、46Aを保持している上側パッキン44、44A及び下側パッキン45、45Aと、前記上方容器41、41Aと嵌合する中間容器42、42Aであって、フィルター46、46Aを通過した検査試料が通る開口部63を有しており、該上方容器41、41Aとの間に上側パッキン44、44A及び下側パッキン45、45Aを挟圧保持している中間容器42、42Aと、検査試料を収容する溜め部80、80Aを有している下方容器43、43Aであって、中間容器42、42Aに対して着脱自在に保持されている下方容器43、43Aとよりなり、中間容器42、42Aが開口部63から垂下し下端部に下方開口部65を具備した案内壁64、64Aを有しており、下方容器43、43Aが有している溜め部80、80Aが前記案内壁64、64Aを収容し、該溜め部80、80Aが案内壁64、64Aの下方開口部65からフィルター46、46

Aを介して供給される検査試料を受け入れており、さらに該下方容器43、43Aがその上方の拡径斜面92に溜め部80、80Aの外部に通じる通気部90を有していることを特徴とするフィルター付きマイクロプレートを提供する。

- [0021] (11)通気部90が複数個設けられていることを特徴とする(10)に記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。
- [0022] (12)通気部90が2個設けてあることを特徴とする(11)に記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。
- [0023] (13)案内壁64、64Aの下端部が溜め部80、80Aの少なくとも半分以上の深さまで垂下していることを特徴とする(10)～(12)のいずれかに記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。
- [0024] (14)中間容器42、42Aと下方容器43、43Aとの間に補助パッキン47、47Aが装着されていることを特徴とする(10)～(13)のいずれかに記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。
- [0025] (15)補助パッキン47、47Aが下方容器43、43Aに対して予め異材質成形若しくはインサート成形により接着されていることを特徴とする(14)に記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。
- [0026] (16)上方容器41、41Aが外周部に垂直下方に伸びる外側垂直壁52、52Aを有しており、この外側垂直壁52、52Aが外方に向かって突出する突起53を有しており、中間容器42、42Aが外周部に垂直上方へ伸びる立上げ壁60、60Aを有しており、この立上げ壁60、60Aが内方に向かって突出する突起61を有しており、これらの突起53、61が係合し、これにより上方容器41、41Aと中間容器42、42Aとの嵌合が達成されていることを特徴とする(10)～(15)のいずれかに記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。
- [0027] (17)上方容器41、41Aが、上方部分57と下方部分58とから成る嵌合孔56を有しており、上方部分57が拡径孔を有し、下方部分58が下方から上方に行くに従い縮径する孔を構成しており、上方部分57と下方部分58との間に段部59が形成されており、中間容器42、42Aが上方へ向かって伸びるロックピン67を有しており、該ロックピン67が上部に拡径部分69を有しこの拡径部分69が軸線方向に伸びる間隔48

を有し、該ロックピン67を上方容器41、41Aの下方部分58から嵌合孔56へ押込むことにより該ロックピン67の拡径部分69が中心方向に移動して縮径し、さらに押込むことによりロックピン67が上方部分57へ至り、該拡径部分69が上方容器41、41Aの段部59へ係合し、これにより上方容器41、41Aと中間容器42、42Aとの嵌合が達成されていることを特徴とする(10)～(16)のいずれかに記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。

[0028] (18) フィルター46、46Aがシリコンウエファァーをエッチング加工することにより作成され、複数の均一寸法の貫通孔を有する中心部と、該中心部から傾斜部を介して伸びている該中心部を取り囲む外周部とからなり、外周部が中心部よりも厚く形成されていることを特徴とする(10)～(17)のいずれかに記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。

[0029] (19) 各構成要素が透明な素材により構成されていることを特徴とする(10)～(18)のいずれかに記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。

[0030] (20) 上方容器41Aが、その外周部から上方へ伸張するフランジ立上げ部86と、更に開口部50Aから連続して上方へ伸張する開口立上げ部87とを有しており、これらのフランジ立上げ部86と開口立上げ部87とが実質的にほぼ同じ高さまで伸張していることを特徴とする(10)～(19)のいずれかに記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。

[0031] (21) 中間容器42Aが外周部から上方に向かって伸びている立上げ壁60Aと該立上げ壁60Aの所定距離を置いた内側から上方に向かって伸びている内側立上げ壁88とを有しており、これらの立上げ壁60Aと内側立上げ壁88との間に画定される空間へ上方容器41Aから垂下する外側垂直壁52Aが嵌入しており、内側立上げ壁88の高さが立上げ壁60Aの高さよりも低くなっていることを特徴とする(10)～(20)のいずれかに記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。

[0032] (22) 内側立上げ壁88が上側パッキン44A及び下側パッキン45Aの外周縁を保持していることを特徴とする(21)に記載のフィルター付きマイクロプレートを提供する。

[0033] (23) 中間容器42Aが補助パッキン47Aへ接する面に凸部89を有していることを特徴とする(14)～(22)のいずれかに記載のフィルター付きマイクロプレートを提供す

る。

発明の効果

- [0034] 本願発明の上記(1)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、極めて単純化された要素により構成される迅速に組み付けることが可能で衛生的でその上破壊され易いフィルターを安全に支持でき、かつその位置変動を確実に防止できるマイクロプレートが提供される。
- [0035] また、本願発明の上記(2)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、組み付けが容易で、かつフィルタリング後の検査試料をマイクロプレートから容易に取り外すことが可能で、そのためこれらの作業に熟練を要するという課題が解消できるマイクロプレートが提供される。また、上記(3)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、連結部材と上方容器との連結が容易にかつ正確に行うことができるマイクロプレートが提供される。
- [0036] また、本願発明の上記(4)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、静止位置へ安定した状態で配置することが可能なマイクロプレートが提供される。また上記(5)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、薄くて脆いフィルターを壊さずにセッティングすることができ、常に適正位置へ保持することができるマイクロプレートが提供される。
- [0037] そして、上記(6)、(7)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、フィルタリング時間を短くすることが可能なマイクロプレートが提供される。その上、上記(8)、(9)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、構成部品が少なく、また組み立て作業が容易で大量生産可能なマイクロプレートが提供される。
- [0038] さらに、本願発明の上記(10)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、極めて単純化された要素により構成される迅速に組み付けることが可能で衛生的で、その上破壊され易いフィルターを安全に支持でき、かつその位置変動を確実に防止できるマイクロプレートが提供される。また、溜め部に隣接した位置に通気部を設け、この通気部を介して強制的に試料を溜め部内へ吸引することができるので、無駄の無い減圧吸引効果が期待できる。その結果、迅速かつ確実なフィルタリング作業が可能となり、初期の培養又は検査作業の時間が短縮できる。

- [0039] さらに、本願発明の上記(11)、(12)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、通気部を複数個設けることによりフィルタリング作業を試料に最適な時間で行うことが可能なように調整することができる。その結果、試料が空気に接触することによる変化を最低限に制限することができ、これにより、非常に正確な分析結果を得ることが期待できる。また、上記(13)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、案内壁の下端部である下方開口部が溜め部の半分よりも下方位置まで伸びているので、該下方開口部から供給される試料が予期しない空域へ飛散することが防止でき、その結果、フィルターを通過した試料の全てを、分析等のために使用することができるので効率的な作業が達成できる。
- [0040] また、本願発明の上記(14)、(15)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、補助パッキンが中間容器と下方容器との間に配置されている。その結果、溜め部の上方部分に設けた通気部を介して空気が常に流動できることが保証されている。また、この補助パッキンは極めて容易かつ確実な手段により所定位置へ配置可能である。また、本願発明の上記(16)、(17)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、上方容器と中間容器とが単なる押し込み作業により簡単に短時間で確実に組み立てることができる。また、上記(18)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、薄くて脆いフィルターを壊さずにセッティングすることが可能な構造を有するフィルターを提供することができ、その結果、フィルターを常に適正位置へ配置することができる。また、上記(19)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、フィルター付きマイクロプレートが透明な素材により構成されているので、作業者が溜め部内に收容される試料の供給を案内壁の下方開口部に達する以前において確実に止めることができ、その結果、常に溜め部内部の空気の除去を達成することが可能で、試料が減圧装置内部へ吸引されることを防止することができる。
- [0041] また、本願発明の上記(20)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、上方容器41Aの外周部から上方へ伸張するフランジ立上げ部86と、更に開口部50Aから連続して上方へ伸張する開口立上げ部87とが実質的に同じ高さまで伸張しており、このため試料を提供する開口部が広くなり、更にマイクロプレート全体の高さが高くなり、その取扱いが容易となる。また、上記(21)及び(22)に記載のフィルター付きマ

マイクロプレートによれば、内側立上げ壁88が立上げ壁60Aと協働して上方容器41Aを強力に嵌合保持し、更に内側立上げ壁88が上側パッキン44A及び下側パッキン45Aを保持している。これにより、構造的に安定した強固なマイクロプレートを提供することができる。

- [0042] さらに、本願発明の上記(23)記載のフィルター付きマイクロプレートによれば、試料を溜め部80A内へ吸引した後、下方容器43Aを中間容器42Aから取り外す際に補助パッキン47Aが常に下方容器43Aに付いてくるような凸部89を設け、これにより補助パッキン47Aが溜め部80A内の試料を不意に汚す危険を防止できる。

図面の簡単な説明

- [0043] [図1]本願発明の実施例1にかかるフィルター付きマイクロプレートの平面図である。
[図2]図1のA-A断面図である。
[図3]図1のB-B断面図である。
[図4]図2のX部分の拡大図である。
[図5]図1のC-C断面図である。
[図6]図3のY部分の拡大図である。
[図7]本願発明の実施例2にかかるフィルター付きマイクロプレートの平面図である。
[図8]図7の2-2断面図であり、使用位置を示す図である。
[図9]図8の円3で示す部分の拡大図である。
[図10]図7の4-4断面図である。
[図11]図10の円5で示す部分の拡大図である。
[図12]図7の6-6断面拡大図である。
[図13]本願発明のフィルター付きマイクロプレートを構成している上方容器の平面図である。
[図14]図13の8-8断面図である。
[図15]図14の円9で示す部分の拡大図である。
[図16]図13の10-10断面図である。
[図17]図16の円11で示す部分の拡大図である。
[図18]図16の円12で示す部分の拡大図である。

[図19]本願発明のフィルター付きマイクロプレートを構成している中間容器の平面図である。

[図20]図19に示す中間容器の裏面図である。

[図21]図19の15-15で見た側面図である。

[図22]図19の16-16断面図である。

[図23]図22の円17で示す部分の拡大図である。

[図24A]図22に示すロックピンの拡大図であり、断面図である。

[図24B]図22に示すロックピンの拡大図であり、上面図である。

[図25]図19の19-19断面図である。

[図26]本願発明のフィルター付きマイクロプレートを構成している下方容器の平面図である。

[図27]図26に示す下方容器の裏面図である。

[図28]図26の22-22で見た側面図である。

[図29]図26の23-23断面図である。

[図30]図29の円24で示す部分の拡大図である。

[図31]図26の25-25断面拡大図である。

[図32]図26の26-26断面図である。

[図33]本願発明のフィルター付きマイクロプレートを構成している上側パッキンの平面図である。

[図34]図33に示す上側パッキンの裏面図である。

[図35]図33の29-29断面図である。

[図36]図35の円30で示す部分の拡大図である。

[図37]図33及び図34の引出線31で示す部分の断面拡大図である。

[図38]本願発明のフィルター付きマイクロプレートを構成している下側パッキンの平面図である。

[図39]本願発明のフィルター付きマイクロプレートを構成している補助パッキンの平面図である。

[図40A]本願発明のフィルター付きマイクロプレートの5つの異なる実施例を拡大して

示す、それぞれの上面図(a~e)である。

[図40B]本願発明のフィルター付きマイクロプレートの5つの異なる実施例を拡大して示す断面図(A~E)である。

[図41]本願発明の実施例3を示す図9と同様の図である。

[図42]本願発明の、各開口部の位置を特定するための記号の付された下部容器を示す図である。

[図43]本願発明の下方容器リブ及び下方容器ガイドを示す図である。

符号の説明

[0044]	30	下方容器リブ
	35	下方容器ガイド
	41、41A	上方容器
	42、42A	中間容器
	43、43A	下方容器
	44、44A	上側パッキン
	45、45A	下側パッキン
	46、46A	フィルター
	47、47A	補助パッキン
	48	間隔
	49	傾斜部
	50、50A	開口部
	51、51A	円錐形状壁
	52、52A	外側垂直壁
	53	突起
	54、54A	フランジ
	55	コンタクトリング
	56	嵌合孔
	57	上方部分
	58	下方部分

- 59 段部
- 60、60A 立上げ壁
- 61 突起
- 62、62A 保持壁部
- 63 開口部
- 64、64A 案内壁
- 65 下方開口部
- 66 コンタクトリング
- 67 ロックピン
- 68 立上げ片
- 69 拡径部分
- 70、70A コンタクトリング
- 71 開口部
- 72 段部
- 73 開口
- 74 くぼみ
- 75 開口部
- 76 開口
- 77 肉盛部
- 80、80A 溜め部
- 81 外周リブ
- 82 第1垂下部
- 83 第2垂下部
- 84 第3垂下部
- 85 スタックリブ
- 86 フランジ立上げ部
- 87 開口立上げ部
- 88 内側立上げ壁

- 89 凸部
- 90 通気部
- 91 上面
- 92 拡径斜面
- 93 曲線
- 94 開口部
- 95 曲線
- 96 外接円
- 97 外接円
- 98 溜め部の長手方向軸線
- 99 案内壁の長手方向軸線
- L1~L7 寸法
- 110 フィルター付きマイクロプレート
- 111 上方容器
- 112 連結部材
- 113 上側パッキン
- 114 下側パッキン
- 115 フィルター
- 116 下方容器
- 120 開口部
- 121 所定寸法
- 122 円錐形状壁
- 123 所定寸法
- 124 外側垂直壁
- 125 突起
- 126 フランジ
- 127 コンタクトリング
- 128 嵌合孔

- 129 上方部分
- 130 下方部分
- 131 段部
- 135 立上げ壁
- 136 突起
- 137 保持壁部
- 138 外面
- 139 傾斜内面
- 140 開口部
- 141 案内壁
- 142 コンタクトリング
- 143 ロックピン
- 144 拡径部分
- 145 位置決めピン
- 146 台座
- 150 開口部
- 151 段部
- 155 開口部
- 160 溜め部
- 161 外周リブ
- 162 傾斜部
- 163 段状部
- 164 位置決めピン受け入れ部
- 166 静止面
- 170 間隔
- 171 通路

発明を実施するための最良の形態

[0045] 以下に本願発明を実施するための最良の形態について述べる。

実施例

[0046] [実施例1]

図1は、本願発明の装置の一実施例を拡大して示すフィルター付きマイクロプレート110の平面図である。このマイクロプレートは、図示する様に表面が矩形形状を有しており、全体が、例えば長辺(120~150mm)×短辺(80~100mm)×厚み(10~20mm)程の直方体を有している。しかしこの寸法及び形状は、用途その他の要求により変動することは当業者に明らかなどころである。したがって、本願発明のフィルター付きマイクロプレート110は、表面形状が図示のような長方形形状その他の矩形形状以外に、例えば、円形又は楕円形であっても良い。しかし、以下の実施例においては上記矩形形状のものとして説明する。このマイクロプレート110は、表面側即ち上側の全面に多数(図1の例では12×8で合計96個)の開口部120が配設されており、これらの開口部120を介して培養液(例えば採決した血液等の被検査物質)がマイクロプレート内へ供給される。

[0047] 本願発明のマイクロプレート110の構造は、図2~図5に示すように、上記開口部120が形成されている上方容器111と、該容器111に嵌合係合している連結部材112と、上方容器111と連結部材112との間に挟持されている上側パッキン113及び下側パッキン114と、上方容器111に接して位置している上側パッキン113の所定位置へ配置されているフィルター115と、前記連結部材112の下側に配置されている下方容器116とにより構成される。

[0048] 図2~図5から明らかなように、上方容器111と連結部材112とはほぼ同じ程度の面積を有しており、下方容器116だけがこれら上方容器111及び連結部材112よりは幾分広い面積を有している。また、パッキン113、114は上方容器111内へ包囲されるように配置されている。更に、上側パッキン113内へ配置されているフィルター115は、前記開口部120の面積より僅かに大きい面積を有しており、図2~図5の例では、開口部120に対して1対1に対応して合計で96個のフィルター115が開口部120の下側に配置されている。ここで、上方容器111と連結部材112と下方容器116は、一般に、共に化学変化に耐えられる安定した特性を有する多少弾性変形可能なプラスチック材料(例えばポリエチレン樹脂)により形成されている。また、パッキン113、

114は同様に化学変化に耐えられる安定した特性を有する軟質の材料(例えばシリコン)により形成されている。なお、フィルター115は、例えば、シリコンウエハーをエッチングすることにより形成される。

以下の実施例においては構成の理解を容易にするために、パッキン113、114を2つの別体のパーツとして記載するが、これに限定されるものではなく、フィルター保持形態を変えることにより、これらのパッキンを一体成型により単体として形成し部品点数の減少化及び組み付け作業の容易化を図ることは当業者によって容易になし得るところである。

[0049] 上方容器111には、図1～図4に示すように、その全面にわたり所定の同一面積を有している円形の開口部120がほぼ均等に配置されている。これらの開口部120は上方容器111の表面から下側に向かって一体的に垂直方向に対して所定寸法121だけ落ち込んでいる円錐形状壁122により形成されている。さらに、図4に示すように、この上方容器111の表面の外周囲全体からは、該表面からほぼ垂直に下方へ向かって所定寸法123だけ伸びている外側垂直壁124が一体的に落ち込んで形成されている。ここで外側垂直壁124の所定寸法123は円錐形状壁122の寸法121よりも幾分大きい。この寸法差により外側垂直壁124は前記パッキン113、114を当該垂直壁124が画定する領域内へ包囲している。また、該外側垂直壁124の外側面には概ね円形断面を有する外向きの突起125が形成される。この突起125は、好ましくは該外側垂直壁124の外側面全周にわたり形成されるが、これに限定されるものではない。

また、該上方容器111の外側垂直壁124の外側にはフランジ126が半径方向外方に向かって形成されており、このフランジ126は後述する連結部材112を保護する機能を有している。さらに前記各円錐形状壁122の下面部であって上側パッキン113に接する面にはほぼ同心円をなす複数(図4の例では2個)のコンタクトリング127が形成されている。これらのリング127は、パッキン113を押圧して当該パッキンが位置変動を起こすのを防止する機能を提供する。

[0050] 上方容器111には、さらに、図1、図3及び図6に示すように、開口部120の間の空域内に複数の嵌合孔128が形成されている。図1に示す例では、この嵌合孔128は

右から縦方向に2列目と3列目との間、4列目と5列目との間、6列目と7列目との間、8列目と9列目との間及び10列目と11列目との間であって、上から横方向に2列目と3列目との間、4列目と5列目との間、6列目と7列目との間の空域に合計で15個だけ設けてあるが、これに限定されるものではない。これより多くても少なくても良い。

この嵌合孔128は、第6図に示すように、上方容器111の表面から一定の直径を有して垂下している円形断面の孔によって形成される。この孔は前記開口部120の直径よりは幾分小さい直径を有している上方部分129と、更に該上方部分よりも減縮された直径を有している下方部分130から構成される。上方部分129と下方部分130との間には段部131が形成される。

なお、該上方容器111の表面外周縁及び開口部120の周囲には図4に示すようにそれぞれ補強のための僅かな肉盛部が形成される。この突起は全ての嵌合孔128の下方部分に設ける必要はなく、例えば右から縦方向に4列目と5列目との間、8列目と9列目との間であって、上から横方向に2列目と3列目との間、6列目と7列目との間の空域に合計4個でよい。しかし、これに限定されるものではなく、これより多くても少なくても良い。

[0051] 連結部材112は、上方容器111に対置して配置されており、かつ上方容器と協働してパッキン113、114を挟持する機能を提供している。さらにまた上方容器111と下方容器116とを連結する機能を提供している。連結部材112はその外周辺から上方容器の方へ向かってほぼ垂直方向に一体的に立ち上がっている立上げ壁135を有する。この立上げ壁135は、図4に示すように、前記上方容器111の外側垂直壁124の外側面を包囲する位置へ立ち上がっている。この立上げ壁135の内側面には例えば円形断面を有する内向きの突起136が一体的に形成される。

この突起136は、上方容器111の外側垂直壁124に設けた突起125と該上方容器111のフランジ126との間において該突起125に係合する位置に形成する。これにより、上方容器111の突起125と連結部材112の突起136とを嵌合させることにより、両者の一体化を図る機能を有する。この突起136は好ましくは該立上げ壁135の内側面全周にわたり形成されるが、これに限定されるものではない。すなわち、嵌合相手である上方容器111の突起125が設けてある位置に限り設けることも可能である。

これにより、嵌合作業を容易にし、使用材料の適正化を図ることが可能となる。なお、この立上げ壁135は、当該突起136の位置より上方までかつ上方容器111のフランジ126に接しない程度まで伸びている。これにより、該立上げ壁135を補強し、かつ上方容器111と連結部材112との嵌合状態を安定したものとする。

[0052] さらに、連結部材112の外周付近には、立上げ壁135とは反対の方向へそこから下方へ向かって垂下している保持壁部137が一体的に設けてある。この保持壁部137は好ましくは当該連結部材112の外周囲全体を包囲するように垂下している。この保持壁部137は好ましくは連結部材112からほぼ直角に垂下する外面138とその下端部から内方に向かって斜め方向に立ち上がっている傾斜内面139とにより構成される、ほぼ三角形断面を有している。

また、連結部材112には、該連結部材112を上方容器111へ組み付けた際に当該上方容器111に形成された開口部120に対応する位置に、該開口部120の数と同数(図4の例では96個)の円形断面の開口部140が形成される。この開口部140は、図4に示すように、開口部120の直径よりも幾分小さい直径を有している。この開口部140は、連結部材112から該開口部140の中心方向下方に向かって一体的に垂れ下がっている薄い弁状の案内壁141により構成される。この開口部140の中心方向下方へ向かって垂れ下がっている案内壁141の下方末端部が円形の開口部140を構成している。この案内壁141の末端部は後述する下方容器116の溜め部160の方向に伸びており、上方容器111の開口部120へ提供された培養液等の被検体物を確実に溜め部160まで案内する機能を有している。

さらに、この連結部材112の上面であって案内壁141が形成される部分には、周辺にこの案内壁141とほぼ同心円をなすように複数(図4の例では2個)のコンタクトリング142が形成される。これらのリング142は下側パッキン114に接触し、当該パッキン114を押圧して該パッキンが位置変動を起こすのを防止する機能を提供する。

[0053] 連結部材112には、更に、図1、図3及び図6に示すように、前記上方容器111の嵌合孔128に対応する位置に、当該連結部材112の上面から複数(これらの図の例では15個)のロックピン143が立ち上がりその位置へ一体的に形成されている。これらのロックピン143は、好ましくは中空形状を有している。ロックピン143の上部は拡

径寸法を有する拡径部分144となっており、この拡径部分144の頂部はほぼソロバン玉のような形状を有している。さらに該ソロバン玉形状の頂部から中空形状の立上げ部分にわたり、例えば90度置きに所定の幅寸法を有する溝部が縦方向に沿って設けてある。これにより当該ソロバン玉形状の頂部に半径方向に伸縮可能な弾性特性を生じる。

溝部を設ける角度は、60度置きでも良いし、120度置きでもそれ以外の角度でも良い。要は等角度置きに溝部を設けることにより、弾性特性に片寄りが発生しないようにすることが望ましいのである。ロックピン143は、このピンを上方容器111へ組み付けたときに当該上方容器111の表面から突出することがない程度の長さとなっている。これは、本願発明のマイクロプレートを複数個積層した時に、安定した積層状態を得るためである。図6に示した実施例においてはロックピン143が嵌合孔128へ対していわゆる嵌め殺し状態で嵌合することにより分離不能となっているが、例えば、組み付け後にフィルターに不具合が発見されたときなどに、当該不良フィルターを取り出しこれを交換する必要がある。そこで、ロックピン143が、必要に応じて嵌合孔128から分離できるように、上記拡径部分144に形成してある縦方向溝部の幅寸法を適宜調節することも可能である。

[0054] また、連結部材112のロックピン143の位置に対応する位置において、該連結部材112の下面から複数(図6の例では15個)の位置決めピン145が好ましくは一体的に垂下するように形成されている。この位置決めピン145は下方に行くに従って細くなる概ね円錐形状を有している。これらの位置決めピン145は後述する下方容器116の取り付け位置を位置決めする機能を有する。さらに、この位置決めピン145の同心円上には台座146が、好ましくは連結部材と一体的に形成される。この台座146は連結部材112と下方容器116との間に所定の間隔を画定するための間隔部材としての機能を有する。

[0055] 上記上方容器111と連結部材112の間には2つのパッキン部材が挟持される。上方容器111によって保持されている上側パッキン113と、連結部材112によって保持されている下側パッキン114とである。これらのパッキンは、共にほぼ同一の表面積及びほぼ同一の材料例えばシリコン等の軟質材料により形成され、これにより上方容

器111と連結部材112がそれぞれパッキン113、114を押圧保持した際に、上方容器111と連結部材112とにそれぞれ形成した各コンタクトリング127、142が軟質材料から成る当該パッキンへ食い込み、これによりパッキン113、114の位置変動を阻止し、同時にパッキン同士の位置変動をも阻止している。これらのパッキンはその外周辺縁が前述の様に、上方容器111の外側垂直壁124の内側面に接触保持されそこへ位置付けられる。

[0056] 上側パッキン113には、前記上方容器111の開口部120に対応する各位置にそれぞれ円形の開口部150が複数個(図1の例では96個)だけ形成される。さらにこれらの開口部150の周辺部であって該パッキン113の下側面には段部151が設けてある。該段部151の形状及び深さは、フィルター115の形状及び厚み寸法に一致する。なお、開口部150の直径は、上記上方容器111に形成されている円錐形状壁122の下端部が画定する直径と、ほぼ同一である

[0057] 下側パッキン114にも、前記上方容器111の開口部120に対応する各位置に、同様に、それぞれ円形の開口部155が複数個(図1の例では96個)だけ形成される。これらの開口部155の直径も上記上方容器111に形成されている円錐形状壁122の下端部が画定する直径とほぼ同一とすることが望ましい。したがって、下側パッキン114は上側パッキン113とほぼ同一の寸法及び形状を有しているが、上側パッキン113に設けてあるような段部151は設けられていない。また、この下側パッキン114は上側パッキン113とほぼ同一の厚みを有している。なお、図5の例ではフィルター115を保持するための段部151が組み付け時の作業性を考慮して上側パッキン113に設けてあるが、この段部151を下側パッキン114に設けることも可能である。さらに、フィルター115外周部の厚みの半分程度の寸法を有する段部をそれぞれ上側パッキンと下側パッキンとに設けることも可能である。

[0058] 下方容器116には前記上方容器111の開口部120へ対応する位置に該下方容器116の表面からほぼ垂直に垂れ下がっている複数個(図1の例では96個)の溜め部160が形成されている(図4及び図5参照)。この溜め部160は上方容器111の開口部120へ供給された被検査物質を、フィルター115によってフィルタリングした後、そのフィルタリングされた検査試料のみを受け入れて収容する機能を有している。その

ため、この溜め部160は必要な検査試料を収容可能な容積を確保できる大きさとなっている。

さらに、この下方容器116の外周部には該溜め部160よりも下方まで伸びている外周リブ161が形成されている。この外周リブ161は、下方容器116の表面から外側下方に伸びている傾斜部162と、該傾斜部162の下端部からほぼ段状に下方かつ外側に伸びている段状部163と、により構成される。これらの外周リブ161は本願発明にかかるマイクロプレート110を複数個スタッキングしたときに安定した状態でスタッキングできるようにする機能を有している。したがって、この外周リブ161の下端部は溜め部160よりも下方に位置している。さらに、傾斜部162は、実質的に連結部材112の傾斜内面139に密接状態にて接触するような傾斜角度を有している。これにより下方容器116と連結部材112とが密着した状態で接合できる。

[0059] また、該下方容器116には、図6に示すように、複数(図示の例では15個)の位置付けピン受け入れ部164が、好ましくは一体的に形成されている。この位置付けピン受け入れ部164は円錐形状を有しており、その内面には前記連結部材112の位置付けピン145が所定の隙間を持って受け入れられる。この位置付けピン受け入れ部164の下端部は開放状態となっている。

[0060] フィルター115は、上方容器111の開口部120へ供給された被検査物質から必要な要素のみを選別して下方容器116の溜め部160へ送り込む作用を有し、通常は、目的とする特定の物質を精度良く採集するため、均一の貫通孔を設けた濾過素材である。一般にはシリコンウエハをエッチングすることにより成形される。フィルター115の孔の直径は、必要とする特定物質のサイズに対応して決定される。また、フィルタリング時間を短くするため、フィルター115の厚みは極めて薄く薄膜状態となっている。そのため損傷しやすいので、取扱いには細心の注意が要求される。しかし、マイクロプレートに対してセッティングされる部分では、上側パッキン113の段部151に収容される部分は、図4及び図5に示すように、厚膜となっている。このため、フィルター115は段部151へ収容される肉厚の周辺部分から中央の薄膜部分へ向かって順次傾斜面を形成している。なお、図5の例においては、このフィルター115は矩形形状を有しており、フィルターを受け入れるための上側パッキン113の段部151も同様に矩

形形状を有しているが、これに限定されるものではなく、フィルター115及び段部151は円形でも楕円形でもその他の形状でもよい。

[0061] 本願発明にかかるフィルター付きマイクロプレートを組み付けるには、初めに、上方容器111を裏返した状態に配置する。次いでこの裏返した状態の上方容器111へ上側パッキン113を設置する。このとき注意すべきことは上側パッキン113の段部151が上方を向くように設置する。次いでこの上側パッキン113の段部151へフィルター15をセットする。このとき、フィルター115は作動時とは反対の状態(裏返した状態)に位置するように配置する。その後、該上側パッキン113及びフィルター115の上面へ、下側パッキン114を配置する。もしフィルター115を保持するための段部が下側パッキンへ形成されている場合には、上側パッキンを設置した後でその上側パッキンに対して、予め当該段部へフィルター115をセットした下側パッキンを載置する。ここで、上側パッキン113及び下側パッキン114は共に上方容器111の外側垂直壁124の内側に適切に配置される。

[0062] 次いで、下側パッキン114の上面へ連結部材112を設置する。このとき、該連結部材112は突起136を有する立上げ壁135を下向きにして下側パッキン114へかぶせるようにして位置付け、該連結部材112の突起136が、上方容器111の外側垂直壁124に設けた突起125へ完全に嵌合するまで連結部材112を上方容器111の側へ押し込み、連結部材112と上方容器111とが外周辺域にて確実に嵌合したことを確認する。その後、連結部材112に設けた115個のロックピン143を、上方容器111の嵌合孔128へ差し込む。ロックピン143の直径寸法は、嵌合孔128の下方部分130の直径寸法よりも大きい。しかしながら、当該下方部分130へロックピン143を強制的に押し込むことにより該ロックピン143のソロバン玉形状を有する頂部が溝により中心方向へ寄せられ縮径するので、ロックピン143は該下方部分130へ容易に嵌入できる。

さらにロックピン143を嵌合孔128内へ押し込むと、ロックピン143は拡径寸法を有する上方部分130へ至る。そのためそれまで縮径状態にあったロックピン143の頂部が通常の直径状態に復帰する。このため、該ロックピン143は嵌合孔128の段部131へ支えられてそこから抜け出ることが阻止される。したがって、ロックピン143が段部131へ確実に係合したことを確認することが必要である。これはロックピンを軸線方向

にそって上下に移動し、ロックピンが段部へ嵌合したときの音により容易に確認できる。

[0063] 連結部材112の外周辺にある立上げ壁135に設けた突起136及びロックピン143の適正位置への組み付けが終了した時点で、上方容器111と、連結部材112と、上側パッキン113と、下側パッキン114と、フィルター115との組立が完了する。この状態においては、上側パッキン113に対しては上方容器111の円錐形状壁122の下面に設けたコンタクトリング127が、また下方パッキン114へ対して連結部材112の開口部周辺に設けたコンタクトリング142が密接している。さらに、これらのパッキン113、114は、共にシリコン等の軟質材料にて構成されかつ互いに圧接している。このため、フィルター115の位置ずれが完全に阻止される。また、上方容器111と連結部材112とは、それぞれ全周にわたり配置した突起125、136によるアンダーカット嵌合と、嵌合孔128とロックピン143によるツメ嵌合とにより確実に密接嵌合が図られる。

[0064] 最後に下方容器116を取り付ける。裏返し状態にあり保持壁部137が上方を向いている連結部材112に対して下方容器116を同様に裏返した状態で搭載する。このとき下方容器116の傾斜部162が連結部材112の傾斜内面139へ密着するように配置する。成形上の角度や使用する材料等によっては、連結部材112の傾斜内面139へ、若しくは下方容器116の傾斜部162へ対してOリング溝等を形成し、そこへOリング等の気密が可能となる部材を設置し、さらにその後、その部分を介して空気が流出することを阻止するために、下方容器116を設置することを考慮することも必要である。

[0065] 次いで、下方容器116の各位置決めピン受け入れ部164を、連結部材112の各ロックピン143の位置へ位置付け、押し入れる。下方容器116の位置決めピン受け入れ部164は連結部材112の位置決めピン145の外周に狭い円錐形状の間隔170をおいて配置される。このとき、下方容器116の溜め部160は連結部材112の案内壁141が形成する開口部140へ整合するように配置される。この状態において、図4及び図6に示すように、下方容器116と連結部材112の間には僅かな間隙が形成され、これが通路171を形成している。これから明らかなように、連結部材112と下方容器116とはそれぞれの外周に設けた傾斜内面139及び傾斜部162での擦り合わせ

により、又はOリング等の助けにより気密状態に嵌合しているが、傾斜面以外の両者間には僅かな間隔170及び通路171が画定されているのである。さらにこの通路171を保持するために連結部材112には台座146が形成してあり、これらの台座146が下方容器116へ接触することにより通路171が潰れないようにしている。以上でフィルター付きマイクロプレート110の組み立てを完了する。

組み立てを完了したマイクロプレートは図2に示すような正常位置に戻し、順次スタックして保管する。スタックした場合、下方のマイクロプレートの上方容器111に設けたフランジ126が、上方のマイクロプレートの段状部163の内側のスタックリブ85に対しセットされマイクロプレートを確実に保持する。そのため、各マイクロプレートは順次安定した姿勢でスタックされる。

なお本願発明のマイクロプレートを大量生産可能とするために、組み立て機械が各部品の位置及び各部品の正確な位置決めをする上での参照することが可能なように、各部品に位置決めマークを付すことができる。それにより組立作業を自動化することができ、大量生産が可能となる。特に、本願マイクロプレートにおいては、上方容器111に対する損壊し易いフィルター115の位置決め作業が組み立て作業上重要な要因となるので、当該フィルター115の適切な位置付けができるように、フィルター115自体のコーナー部分に、または当該フィルターを受け入れる部材(例えば、パッキンのコーナー部分)に、組み付け位置を特定するマークを付すことは重要である。

[0066] 次に、本願発明の実施例1のフィルター付きマイクロプレート110の使用方法について述べる。1つのフィルター付きマイクロプレート110を、図2に示すように、水平をなす所定位置へ配置する。次いで被検査物質をピペット等の適当な器具を使用して上方容器111の開口部120へ供給する。ここに示したマイクロプレート110では開口部120の数すなわち96個の検体を同時に検査試料として採取することができる。開口部120の断面を拡大して示している図4を参照しながら述べると、上方容器111の円錐形状壁122により画定される開口部120内へ供給された被検査物質は上側パッキン113の段部151へ保持され下側パッキン114によって挟持されているフィルター115の中央の薄い濾過面へ滴下される。ここで所定の特性を有する検査試料のみが当該フィルター115を通過することができる。こうして選別された検査試料は連結部

材112の案内壁141により案内され、下方容器116の溜め部160へ収容される。

[0067] 一定量の検査試料が収容された後に、マイクロプレート110の下方容器116のみを静かに連結部材112から分離する。この分離作業は、下方容器116の外周リブ161と連結部材112の保持壁部137とを掴み、上下方向に引き離すことにより容易に分離できる。こうして分離した下方容器の溜め部160内に収容されている検査試料を溢することないように注意しながら、当該検査試料を次工程の所定の検査台まで運び、そこで試料の詳細な検査を開始する。

[0068] なお、本願発明において使用するフィルター115のメッシュ寸法によっては被検査物質がフィルター115を通過しにくく、その間に被検査物質が物性変化を起こす恐れがある。そこで本願発明のマイクロプレート110においては、被検査物質に対してできるだけ迅速にフィルタリング作業を達成するために、開口部120へ収容された被検査物質が迅速にフィルター115を通過することができるように、下方容器116の溜め部160に負圧を提供し、被検査物質を、強制的にフィルターを介して移動させる手段を設ける。

すなわち、水平状態を維持しているマイクロプレートの下方容器116の位置決めピン受け入れ部164の下端部は開放状態となっており、ここへ連通している図示しない複数の吸引部へ減圧手段を気密状態に接続する。こうして当該減圧手段を起動して減圧を開始する。その結果、フィルター115の下方の溜め部160内の空気が連結部材112と下方容器116との間に画定されている通路171、間隔170を介して排気される。そして、溜め部160の圧力が負圧となり、被検査物質がフィルター115を介して溜め部160の内方へ強制的に吸引される。このため、被検査物質内の所定の物質が迅速にフィルター115を介して溜め部160内へ収容される。なお、このとき、フィルター115を通過した検査試料が前記通路内へ吸い込まれることを阻止するために、連結部材112に案内壁141を設ける。そして、この案内壁141は、フィルター115を通過した検査試料を溜め部160へ案内すると同時に、該検査試料が通路内へ吸引されないように当該検査試料に対する空気流動の影響を弱める作用をする。

[0069] [実施例2]

図7は、本願発明に係るフィルター付きマイクロプレート40の平面図である。このマ

マイクロプレート40は、表面が図示する様に矩形形状を有しており、全体が、例えば長辺(120~150mm)×短辺(80~100mm)×厚み(10~30mm)程の直方体を有している。しかしこの寸法及び形状は、用途その他の要求により変動することは当業者に明らかなところである。したがって、本願発明のフィルター付きマイクロプレート40は、表面形状は図7に示すような長方形、その他の矩形形状以外に、例えば、円形又は楕円形であっても良い。しかし、以下においては上記矩形形状のものとして述べる。このマイクロプレート40においては、表面側、即ち上側の全面に多数(図7の例では12×8で合計96個)の開口部50が配設されており、これらの開口部50を介して培養液(例えば採決した血液等の被検査物質)がマイクロプレート40内へ供給される。

本願発明にかかるマイクロプレート40の構造を図8~図12を参照しながら詳細に検討する。特に図9に示すように、本願発明のマイクロプレート40は、上記開口部50が形成される上方容器41と、該上方容器41に周辺部で嵌合係合している中間容器42と、該中間容器42の下側に配置される下方容器43と、上方容器41と中間容器42との間に挟持される上側パッキン44及び下側パッキン45と、上方容器41に接して位置している上側パッキン44の所定位置へ配置されるフィルター46と、前記中間容器42と下方容器43との間に配置される補助パッキン47とにより構成される。

[0070] 図8及び図10から明らかなように、上方容器41と中間容器42とはほぼ同じ程度の断面積を有しており、下方容器43だけがこれらの容器よりは幾分広い断面積を有している。図9から明らかなように、上側パッキン44及び下側パッキン45は、上方容器41内に包囲されるように配置される。さらに、上側パッキン44内へ配置されるフィルター46は、前記開口部50の断面積とほぼ同じ断面積を有しており、図の例では、開口部50に対して1対1に対応して合計で96個のフィルター46が開口部50の下方部に配置される。さらに、補助パッキン47は、中間容器42内へ包囲されるように配置される。ここで、上方容器41と中間容器42と下方容器43は、共に化学的に安定な特性を有し、かつ弾性変形可能なプラスチック材料(例えば、ポリプロピレン樹脂)により形成される。

[0071] また、パッキン44、45、47は同様に化学的に安定な特性を有する軟質の材料(例

例えば、シリコン)により形成される。さらに、これらの容器及びパッキンの全ては透明な素材で構成されることが望ましい。なお、フィルター46は、例えば、シリコンウエハーをエッチングすることにより形成することができる。以下においては構成の理解を容易にするために、パッキン44、45、47を3つの別体のパーツとして記載するが、これに限定されるものではなく、例えば補助パッキン47を下方容器43の天板部分に予め異材質成形、若しくはインサート成形等で接着することもでき、これにより組み付け作業性を改善する。また、フィルター保持形態を変えることにより、パッキン44、45を一体成形により単体として形成し、部品点数の減少化及び組み付け作業の容易化を図る。

[0072] 以下、フィルター付きマイクロプレート40を形成している各構成要素について順次説明する。

[0073] 図13～図18に示す上方容器41には、その全面にわたり所望の同一断面積を有している円形の開口部50がほぼ均等に配置されている(図7～図9、図12～図14)。これらの開口部50は、図6及び図12に明確に示すように、上方容器41の表面部分から裏面側に向かって一体的に垂直下方に対して所定寸法L1(図9)だけ落ち込んでいる円錐形状壁51により形成されている。更に、図8～図10、図14、図16に示すように、この上方容器41の表面の外周囲全体からは、該表面からほぼ垂直に下方へ向かって所定寸法L2(図9)だけ伸びている外側垂直壁52(図9、図18)が一体的に形成されている。また、該外側垂直壁52の外側面には例えば概ね円形断面を有するような外向きの突起53が形成される(図9、図18)。この突起53は、好ましくは該外側垂直壁52の外側面全周にわたり形成されるが、これに限定されるものではなく、該外側面の全周へ間欠的に配置することもできる。

[0074] また、該上方容器41の外側垂直壁52の外側には、図9に示すように、フランジ54が半径方向外方に向かって形成されており、このフランジ54は中間容器42の端部を保護する機能を有している。さらに前記各円錐形状壁51の下面部であって上側パッキン44に接する面にはほぼ同心円上に複数(図の例では2個)の下向きコンタクトリング55(図9及び図15)が形成される。これらのコンタクトリング55は上側パッキン44の上面に接触し、当該上側パッキンを押圧して、当該パッキンが位置変動を起こす

のを防止する機能を提供する。

[0075] 上方容器41には、図13、図16及び図17に示すように、開口部50の間の空域内に複数の嵌合孔56が形成される。図13に示す例では、この嵌合孔56は右から縦方向に2列目と3列目との間、4列目と5列目との間、6列目と7列目との間、8列目と9列目との間及び10列目と11列目との間であって、上から横方向に2段目と3段目との間、4段目と5段目との間、6段目と7段目との間の空域に合計で15個だけ設けてあるが、これに限定されるものではない。これより多くても少なくても良い。この嵌合孔56は、特に図17に示すように、上方容器41の表面から一定の直径を有して垂下している円形断面の孔によって形成される。この孔は前記開口部50の直径よりは幾分小さい直径を有している上方部分57と、該上方部分よりも減縮された直径を有し下方に行くに従い順次拡径している下方部分58と、上方部分57と下方部分58との間にあり水平方向に伸びている段部59とにより構成される。下方部分58が下方に行くに従って順次拡径しているのは、嵌合孔56に対するロックピン67の導入を容易にするためである。なお、該上方容器41の表面外周縁及び開口部50の周囲には図9、図13及び図18に示すようにそれぞれ補強のための僅かな肉盛部77が形成される。

[0076] 図19～図25に示す中間容器42は、上方容器41の下側に対置して配置され、図8～図12に明瞭に示すように上方容器41と協働して上側パッキン44及び下側パッキン45を挟持する機能を有している。さらに中間容器42は、上方容器41と下方容器43とを互いに連結する機能も有する。中間容器42は、図9、図22及び図25に明瞭に示すように、その外周辺から上方容器41の方へ向かってほぼ垂直方向に一体的に立ち上がっている立上げ壁60を有する。この立上げ壁60は、図9に示すように、前記上方容器41の外側垂直壁52の外側面を包囲する位置へ立ち上がっている。この立上げ壁60の内側面には例えば概ね円形断面を有するような内向きの突起61が一体的に形成される。この内向きの突起61は、上方容器41の外側垂直壁52に設けた外向きの突起53と、該上方容器41のフランジ54との間において該外向きの突起53の上方部分に係合する位置に形成する。

こうして、上方容器41の外向き突起53と中間容器42の内向き突起61とを嵌合させることにより、両容器の密嵌係合を図ることが可能となる。この突起61は好ましくは該

立上げ壁60の内側面全周にわたり形成されるが、これに限定されるものではない。すなわち、嵌合相手である上方容器41の突起53が設けてある位置に限り設けることも可能である。これにより、上方容器41と中間容器42との嵌合作業を容易にし、使用材料の経済性を図ることが可能となる。なお、この立上げ壁60は、当該突起61の位置より上方までかつ上方容器41のフランジ54に接しない程度まで伸びる。これにより、該立上げ壁60を補強しかつ上方容器41と中間容器42との嵌合状態を安定したものとす。

[0077] さらに図9に示すように、中間容器42の外周囲付近には、立上げ壁60とは反対の方向へそこから下方へ向かって垂下している保持壁部62が一体的に設けてある。この保持壁部62は好ましくは当該中間容器42の外周囲全体を包囲するように垂下している。図9に示すように、下方に伸びるこの保持壁部62は上方に伸びる立上げ壁60の内側部分より下方へ向かって伸張することが好ましい。これは、中間容器42の機能的な要請というよりも成形上の要請である。また、中間容器42には、該中間容器42を上方容器41へ組み付けた際に当該上方容器41に形成された開口部50に対応する位置に、該開口部50の数と同数(図の例では96個)の円形断面の開口部63が形成される(図9、図19及び図23)。

これらの開口部63は、図9に示すように、上方容器41に形成した開口部50の直径よりも幾分小さい直径を有している。この開口部63は、中間容器42から該開口部63の中心方向下方に向かって一体的に垂れ下がっている薄い弁状の案内壁64により構成される。これらの案内壁64の下方末端部が円形の下方開口部65を提供する。この案内壁64の末端部は後述する下方容器43の溜め部80の方向に、少なくとも該溜め部80の中間部より下方の位置まで伸びており、上方容器41の開口部50へ提供された培養液等の被検体物を確実に溜め部80まで案内すると同時に該溜め部80の上方の壁面に対する飛散を防止し、かつ当該溜め部80内に収容された被検体物が逆流することを防止する機能を有する。さらに、この中間容器42の上面であって各開口部63が形成されている周辺部分には、各開口部63とほぼ同心円をなすように複数(図の例では2個)の上向きのコントラクトリング66(図23)が形成される。これらのコ
ンタクトリング66は下側パッキン45の下面に接触し、当該パッキン45を押圧して該パ

ッキン45が位置変動を起こすのを防止する機能を提供する。

[0078] 中間容器42には、さらに図11、図22、図24A、図24B等に示すように、前記上方容器41の嵌合孔56(図13)に対応する位置に、当該中間容器42の上面から複数(図の例では15個)のロックピン67が立ち上がりその位置へ一体的に形成される。これらの各ロックピン67は、好ましくは複数の分割構造を有している。すなわち、図24Aに示すように溝状の一定の間隔48を持って立ち上がっている一对の互いに対称な形状を有する立上げ片68により構成される。各立上げ片68の上部には拡径寸法を有する拡径部分69が形成されており、このため、立上げ片68の頂部は概ねソロバン玉のような形状を有する。これにより当該ソロバン玉形状の頂部に半径方向に伸縮可能な弾性特性を生起する。

図24A及び図24Bの例においては該立上げ片68は、2分割された構造を示しているが、これに限定されるものではなく、例えば90度置きに所定の幅寸法を有する溝部が縦方向に沿って設けること、更には溝部を設ける角度は60度置きでも良いし、120度置きでもそれ以外の角度毎でも良い。要は等角度置きに溝部を設けることにより、弾性特性に片寄りが発生しないようにすることが望ましい。ロックピン67は、これらのロックピンを上方容器41の嵌合孔56(図11及び図17)へ組み付けたときに、図17に示すように、当該上方容器41の表面から突出することがない程度の長さとなっている。なお、上方容器41の嵌合孔56に対するロックピン67の装着を容易にするため、嵌合孔56の下方部分58は、図11に示すように、下方から上方に向かって漸次縮径形状となっており、これによりロックピン67を嵌合孔56へ押し込むとロックピン67の拡径部分69が弾性的に漸次縮径し嵌合孔56へ容易に押し込むことができる。

また、該ロックピン67の拡径部分69が嵌合孔56の段部59へ到達すると、拡径部分69が弾性力により自動的に拡径し、該段部59へ容易に係合することができる。図11及び図17に示した実施例においてはロックピン67が嵌合孔56へ対していわゆる嵌め殺し状態で嵌合することにより分離不能となっているが、例えば、組み付け後にフィルターに不具合が発見されたときなどに、当該不良フィルターを取り出しこれを交換する必要がある。そこで、ロックピン67が、必要に応じて嵌合孔56から分離できるように、上記拡径部分69に形成してある縦方向溝部の幅寸法を適宜調節することも

可能である。

[0079] 中間容器42から垂下している各案内壁64の周囲には、これらの案内壁64を包囲するように複数(図9の例では四重)の概ね楕円形のコンタクトリング70が下向きに成形される。コンタクトリング70の配列状況は図9、図23及び中間容器42の裏面を示している図20に示される。これらのコンタクトリング70は後述する補助パッキン47の上面に接触して該補助パッキン47を上方から押圧して補助パッキン47を所定位置へ正確に位置付ける作用をしている。ここで該コンタクトリング70の配置が概ね楕円形を有しているのは、該補助パッキン47の開口部94が同様にほぼ楕円形を有するためである。なお、この複数のコンタクトリング70は四重に限定されるものではないことは上述のコンタクトリング55、66の場合と同様である。

[0080] 前記上方容器41と中間容器42との間には2つのパッキン部材が挟持される。図9に示すように、上方容器41によって上面を保持される上側パッキン44と、中間容器42によって裏面を保持される下側パッキン45とである。これらのパッキンは、共にほぼ同一の表面積、厚み及びほぼ同一の材料例えばシリコン等の軟質材料により形成されており、これにより上方容器41と中間容器42がそれぞれパッキン44、45を押圧保持した際に、上方容器41と中間容器42とにそれぞれ形成した各コンタクトリング55、66が軟質材料からなる当該パッキンへ食い込み、これによりパッキン44、45の位置変動を阻止し、同時にパッキン同士の位置変動をも阻止している。これらのパッキン44、45はその外周辺縁が前述の様に、上方容器41の外側垂直壁52の内側面に接触保持されそこへ位置付けられる。

[0081] 次にこれらのパッキン44、45について説明する。

図33～図37に示す上側パッキン44には、前記上方容器41の開口部50に対応する各位置にそれぞれ円形の開口部71が、複数個(図の例では96個)形成される(図33)。これらの開口部71はパッキン44自体を貫通して形成される。さらにこれらの開口部71の周辺部であって該パッキン44の裏面側には矩形形状の段部72が設けられている(図34及び図36)。該段部72の形状及び深さは、後に述べるフィルター46の形状及び厚み寸法にほぼ一致するものとなっている。図の例では、矩形形状のフィルターを想定したので段部72は矩形形状となっているが、もし、円形形状のフィルターを

使用する場合には段部72は開口部71よりも拡張の円形形状となる。なお、開口部71の直径は上記上方容器41に形成されている円錐形状壁51の下端部が画定する直径とほぼ同一とすることが望ましい。それは、被検査物質等の漏洩を防止し、無駄の無い検査を実行することができるようにするためである。

なお、当該パッキン44の開口部50の間には該開口部50の寸法よりも幾分大きい寸法を有している複数個(図の例では15個)の開口73が該パッキンを貫通して設けられる。この開口73は、上方容器41に形成されている嵌合孔56の下方部分58(図17)を受け入れるためのものである。さらに、この上側パッキン44の角部には、位置決め用のくぼみ74が設けてある。このくぼみ74は所定の位置へ図37に示すように浅い凹みとして形成される。図の例ではパッキン44の上面(図33)及び裏面(図34)の異なる角部に一個設けているが、これに限定されるものでない。上面及び下面の4つの角部に1個ずつ全部で8個設けても良いし、片面にだけ1個設けても良い。なぜなら、これらのくぼみ74は、当該パッキン44の開口部71へフィルター46を搭載するときの基準点を特定する機能を有するもので、フィルター搭載機構によって種々の基準点が要求されるためである。

[0082] 図38に示す下側パッキン45にも、上側パッキン44と同様に、前記上方容器41の開口部50に対応する各位置にそれぞれ円形の開口部75が複数個(図の例では96個)形成される。これらの開口部75の直径も上記上方容器41に形成されている円錐形状壁51の下端部が画定する直径とほぼ同一とすることが望ましい。なお当該下側パッキン45の開口部75の間にも該開口部75の寸法よりも幾分大きい寸法を有している複数個(図の例では15個)の開口76が該パッキンを貫通して設けられる。この開口76は、上方容器41に形成される嵌合孔56の下方部分58(図17)を受け入れるためのものである。

下側パッキン45は上側パッキン44とほぼ同一の寸法を有しているが、上側パッキン44の裏面に設けてあるような段部72は設けられておらず、開口部75及び開口76が上面から裏面まで貫通した状態にあり、従って下側パッキン45は上面と裏面とではほぼ同様の形状となっている。また、この下側パッキン45は上側パッキン44とほぼ同一の厚みを有している。なお、図の例ではフィルター46を保持するための段部72

が組み付け時の作業性を考慮して上側パッキン44に設けてあるが、この段部を下側パッキン45に設け、そこにフィルター46を収容することも可能である。更にはフィルター46の外周部の厚みの約半分程度の寸法を有する段部をそれぞれ上側パッキンと下側パッキンとに設け、双方のパッキンによってフィルター46を挟持し、所定位置へ固定することも可能である。

[0083] 次に図26～図32を参照しながら、下方容器43について説明する。下方容器43には前記上方容器41の開口部50へ対応する位置に該下方容器43の表面からほぼ垂直に一体的に垂れ下がる複数個(図の例では96個)の溜め部80が形成される(図9、図12、図29)。これらの溜め部80は上方容器41の開口部50へ供給された被検査物質をフィルター46によってフィルタリングし、そのフィルタリングされた検査試料のみを受入れて収容する機能を有している。そのため、この溜め部80は必要量の検査試料を収容できるような容積を確保可能な大きさとなっている。さらにこの下方容器43の外周部には該溜め部80よりも下方まで伸びている外周リブ81が一体的に形成されている。この外周リブ81は、下方容器43の表面から外方下方に伸びている第1垂下部82と、該第1垂下部82の下端部からほぼ水平に広がる段部を介して更に下方に伸びている第2垂下部83と、該第2垂下部83の下端部からほぼ水平に広がる段部を介して更に下方へ伸びている第3垂下部84とにより構成される。

これらの外周リブ81は本願発明にかかるマイクロプレート40を複数個スタッキングすなわち、積層しようとしたときに安定した状態でスタッキング出来るようにする機能を有している。すなわち、図27に示すように、第3垂下部84の横方向内側寸法L3及び縦方向内側寸法L4が、夫々図13に示す上方容器41の横方向寸法L5及び縦方向寸法L5にほぼ等しく成形されており、更に、安定したスタッキングを保証するため、図27に示すように、第3垂下部84の内側壁面には複数のスタックリブ85(図の例では10個)が一体的に形成される。これらのスタックリブ85は、スタッキングの際に上方容器41の外周辺へ係合してスタッキングを安定した状態に維持する。また、第1垂下部82の外形寸法は中間容器42の保持壁部62の内側寸法より僅かに小さく形成されており、図9に示すように、実質的に両者は蜜嵌嵌合可能な関係を提供する。

[0084] 前述のように、下方容器43には複数の溜め部80が一体的に形成される。これらの

溜め部80を上方から見た場合、図26に示すように、当該溜め部80の直径方向に対峙して一対の通気部90が形成される。これらの通気部90は、図30に示すように、溜め部80の首部が下方容器43の上面91へ至る拡径斜面92において、該上面91に対してほぼ垂直方向に伸びるように形成される。その結果、通気部90の上方開口端部は拡径斜面92に連通しそこへ開放している。このため、溜め部80の外部へ負圧を付与することにより、溜め部80の内部を、曲線93で示すように、溜め部80の上部から通気部90を介して減圧状態とすることが可能となる。図31は、拡径斜面92及びそこへ上端部が開口している通気部90を示している。また、図32は、通気部90が溜め部80の外部へ開放されている状態を示している。下方容器43を下方から見た図を図27に示す。

ここで溜め部80が図26に示す溜め部80よりも大きく示されているのは、図27は溜め部80の外径部を示すのに対して、図26は内径部を示すためである。なお、図27において、溜め部80の外径部から直径方向に対峙して半径方向外方に突出している部分は、拡径斜面92とそこに形成されている通気部90を下方から見た状態を示している。なお、図30と図31とでは溜め部80の形状が幾分異なっている。すなわち、図30では溜め部が全体的に狭く形成されており、一方、図31では溜め部が図24に比較して全体的に広く形成されている。これは、図26においてその断面方向を示しているように、図30では一対の通気部を結ぶ方向に沿って見た断面を示しており、溜め部が拡径斜面を形成するために互いに当該斜面方向に押し込まれた状態で示されており、これに対して図31では一対の通気部を結ぶ方向に直交している方向に沿って見た断面を示しており、溜め部を形成している拡径斜面の影響は存在しないためである。なお、この関係は図12と図9における場合も同様である。

[0085] 中間容器42と下方容器43との間には、図39に示すような補助パッキン47が搭載されている。補助パッキン47は、上方パッキン44及び下側パッキン45とほぼ同様の素材により構成され、また厚み及び面積もそれらのパッキンとほぼ同様であり、またそこに形成されている開口部94の数も同じである。但し、開口部94の形状は、中間容器42の裏面に設けたコンタクトリング70の配置形状と同様のほぼ楕円形を有している。しかし、大きさはコンタクトリング70よりは幾分小さい。これは、図9から明らかなよ

うに、コンタクトリング70の位置よりも内側に該開口部94が形成されるからである。また、当該開口部94が概ね楕円形を有するのは、中間容器42に設けた溜め部80の周囲に形成した通気部90を塞がないためである。なお、開口部94は上面から裏面まで貫通して形成されるので、補助パッキン47の上面と裏面とはほぼ同様の形状を有する。

[0086] フィルター46(図9)は、上方容器41の開口部50へ供給された被検査物質から必要な要素のみを選別して下方容器43の溜め部80へ送り込む作用を有し、通常は、目的とする特定の物質を精度良く採集するための、均一の貫通孔を設けた濾過素材である。一般にはシリコンウエハーをエッチングすることにより成形される。フィルターの孔の直径は、必要とする特定物質のサイズに対応して決定される。また、フィルタリング時間を短くするため、フィルター46は極めて薄い薄膜状態となっている。そのため非常に損傷しやすいので、取扱いには細心の注意が要求される。そのため、マイクロプレートに対してセッティングされる部分、すなわち図の例では、図36の上側パッキン44に形成した段部72へ収容される部分は、図9及び図12に示すように、厚膜となっている。そしてフィルター46は、段部72へ収容される肉厚の周辺部分から中央の薄膜部分へ向かって順次傾斜している傾斜部49を有する。なお、図の例においては、このフィルター46は矩形形状を有し、このフィルターを受け入れるための上側パッキン44の段部72も同様に矩形形状を有しているが、これに限定されるものではないことは前述のとおりである。

[0087] 本願発明にかかるフィルター付きマイクロプレートを組み付けるときには、初めに、上方容器41を裏返した倒置状態に配置する。次いでこの倒置状態の上方容器41へ上側パッキン44を設置する。このとき注意すべきことは上側パッキン44の段部72が上方を向くように設置する。次いでこの上側パッキン44の段部72へフィルター46をセットする。このとき、フィルター46は作動時とは反対の状態(倒置状態)に配置する。なお、フィルター46は全体的に非常に薄く特に図34の開口部71に配置される円形をなす中央部分が極めて脆弱であるので取扱いには最大限の注意が要求される。フィルター46は該開口部71に位置する中央の薄い部分から段部72に収容される幾分厚い周辺部分に至るまでの部分が傾斜部49にて連結される。その後、該上側

パッキン44及びフィルター46の上面へ、下側パッキン45を配置する。もしフィルター46を保持するための段部が下側パッキンに形成されている場合には、上側パッキンを設置した後でその上側パッキンに対して、予め当該段部にフィルター46をセットした下側パッキンを載置する。ここで、上側パッキン44及び下側パッキン45は、共に上方容器41の外側垂直壁52の内側へ適切に配置できる。

[0088] 別の手順として、予め上側パッキン44へフィルター46を搭載した後で、このフィルター付き上側パッキン44を、倒置状態にしてある上方容器41へ設置することもできる。このために、上側パッキン44には当該上側パッキン44の位置を適切に制御できるように、くぼみ74が該パッキン44の上面及び下面の異なる角部に設けてある。すなわち、図示していないフィルター搭載機構より連続的に供給されるフィルター46を、上側パッキン44の適切な位置へ配列するため、必要に応じて、該パッキン44の基準位置を微調整することが要求される。このような場合に、該くぼみ74へインジケータ等の適当な位置制御機構を作用させることにより、常に上側パッキン44の適正位置へフィルター46を配置することができる。フィルター付き上側パッキンを上方容器41へ設置した後で、下側パッキン45を搭載し、フィルターの移動を制限する。

[0089] 次いで、下側パッキン45の上面へ中間容器42を設置する。このとき、該中間容器42は突起61を有する立上げ壁60を下向きにして下側パッキン45へかぶせるようにして位置付け、該中間容器42の突起61が、上方容器41の外側垂直壁52に設けた突起53へ完全に嵌合するまで中間容器42を上方容器41の側へ押込み、中間容器42と上方容器41とが外周辺域にて確実に嵌合したことを確認する。その後、中間容器42に設けた15個のロックピン67を上方容器41の嵌合孔56へ差し込む。ロックピン67の直径寸法は、嵌合孔56の下方部分58の直径寸法よりも大きい。しかしながら、漸次縮径する当該下方部分58へロックピン67を強制的に押込むことにより該ロックピン67のソロバン玉形状を有する頂部が間隔48を有する空間により中心方向へ寄せられ縮径するので、ロックピン67は該下方部分58へ容易に嵌入できる。さらにロックピン67を嵌合孔56内へ押込むと、ロックピン67は拡径寸法を有する上方部分57へ至る。そのためそれまで縮径状態にあったロックピン67の頂部が通常直径状態に復帰する。このため、該ロックピン67は嵌合孔56の段部59へ支えられ、そこから抜け出

ることが阻止される。したがって、ロックピン67が段部59へ確実に係合したことを確認することが必要である。これはロックピンを軸線方向にそって上下に移動すること、さらにはロックピンが段部へ嵌合したときの音により容易に確認できる。

[0090] 中間容器42の外周辺にある立上げ壁60に設けた突起61及びロックピン67の適正位置への組み付けが終了した時点で上方容器41と、中間容器42と、上側パッキン44と、下側パッキン45と、フィルター46と、の組立が完了である。この状態において、上側パッキン44へ対しては上方容器41の円錐形状壁51の下面に設けたコンタクトリング55が、また下側パッキン45に対しては中間容器42の開口部周辺に設けたコンタクトリング66が押圧されている。さらに、これらのパッキン44、45は共にシリコン等の軟質材料により構成されるので互いに圧接状態にある。このため、フィルター46の位置ずれが完全に阻止される。また、上方容器41と中間容器42とは、それぞれ突起53、61によるアンダーカット嵌合と、嵌合孔56とロックピン67によるツメ嵌合とにより確実に密接嵌合が図られる。

[0091] その後、倒置状態にある中間容器42の上方に向かって伸びている保持壁部62によって画定される空域へ補助パッキン47を適切に装着する。このとき補助パッキン47は中間容器42の開口部63の周辺に(図の例では四重に)設けたコンタクトリング70によって所望位置に保持される。最後に下方容器43を取り付ける。中間容器42が倒置状態にあり保持壁部62が上方を向いている該中間容器42に対して下方容器43を同様に裏返した倒置状態にして搭載する。このとき下方容器43に設けてある第1垂下部82の外面が中間容器42に設けてある保持壁部62の内面へ密接するようにして組み立てることにより、組み立て作業は完了する。最後に、組み立て作業が完了したフィルター付きマイクロプレート40を図8に示すような使用位置へ戻す。

このとき、下方容器43の溜め部80内には、図9に示すように、中間容器42に形成されている漏斗状の案内壁64が遊嵌嵌合するように配置される。組み立てが完了した時点では、マイクロプレート40は順次スタックして保管することが可能であり、またこの時点では、スタックした場合、下方のマイクロプレートの上方容器41に設けたフランジ54が、すぐ上のマイクロプレートの第3垂下部84の内側のスタックリブ85に対しセットされ、マイクロプレートを実際に保持することができる。そのため、各マイクロプレー

トは順次安定した姿勢で多段状態にスタックされる。なお本願発明のマイクロプレートを大量生産可能とするために、組み立て機械が各部品の位置及び各部品の正確な位置決めをする上での参照することが可能なように、各部品に位置決めマークを付すことが可能である。それにより組立作業を自動化することができ、大量生産が可能となる。特に、本願マイクロプレートにおいては、上方容器41に対する損壊し易いフィルター46の位置決め作業が組み立て作業上重要な要因となるので、当該フィルター46を受け入れるフィルター受け入れ用の段部72を有する上側パッキン44の適切な位置付けが可能ないように、上側パッキン44の上面及び／又は下面に位置調整のためのくぼみ74を付すことは重要である。

[0092] 次に、本願発明の実施例2のフィルター付きマイクロプレート40の使用方法について述べる。1つのフィルター付きマイクロプレート40を、図8に示すように、水平をなす所定位置へ配置する。次いで被検査物質をピペット等の適当な器具を使用して上方容器41の開口部50へ供給する。ここに示したマイクロプレート40では開口部50の数即ち96の検体を同時に検査試料として採取することができる。開口部50の断面を拡大して示している図9を参照しながら述べると、上方容器41の円錐形状壁51により画定されている開口部50内へ供給された被検査物質は上側パッキン44の段部72へ保持され下側パッキン45によって挟持されるフィルター46の中央の薄い濾過面へ滴下される。ここで所定の特性を有する検査試料のみが当該フィルター46を通過することができる。こうして選別された検査試料は中間容器42の漏斗状の案内壁64により案内されて下方容器43の溜め部80へ収容される。ここで注意すべきことは、溜め部80内へ収容される検査試料の量は、溜め部80の底部分から案内壁64の下端の下方開口部65に至るまでの寸法L7で示す空域内に収まる量とすることである。具体的な試料の量は、最大でも約30立方ミリメートル程度である。

[0093] 一定量の検査試料が溜め部80内へ収容された後に、マイクロプレート40の下方容器43のみを静かに中間容器42から分離する。この分離作業は、下方容器43の第2垂下部83と中間容器42の立上げ壁60とを掴み上下方向に引き離すことにより容易に分離できる。こうして分離した下方容器の溜め部80内に収容されている検査試料を溢すことの無いように注意しながら、当該検査試料を所定の検査台まで運び、そこ

で試料の詳細な検査を開始する。

[0094] なお、本願発明において使用するフィルター46のメッシュ寸法の関係上、被検査物質がフィルター46を通過しにくく、その間に被検査物質が例えば空気との接触によって物性変化を起こす危険が予測されることがある。そこで本願のマイクロプレート40においては、被検査物質に対してできるだけ迅速にフィルタリング作業を完了するために、開口部50へ供給された被検査物質が迅速にフィルター46を通過することが可能なように、下方容器43の溜め部80に負圧を提供し、被検査物質を、強制的にフィルターを介して溜め部80内へ移動させることができるような手段を設ける。すなわち、本願発明のフィルター付きマイクロプレート40の溜め部80の周囲をポンプ等の公知の減圧手段により減圧する。その結果、図30において符号93にて示すように、溜め部80内部の空気が一對の通気部90を介して溜め部80の外部へ排出され、溜め部80の圧力が減少する。こうして溜め部80の内部が負圧となるので、図9において符号95で示すように、フィルター46の直ぐ下側にある中間容器42の開口部63内の空気が溜め部80の外方へ吸引され、当該開口部63が負圧となる。こうして、上方容器41の開口部50へ供給された被検査物質は、迅速にフィルター46を介して下方へ吸引される。この結果、被検査物質はフィルター46を介して強制的に溜め部80内へ移動する。この際、注意すべきは、上述したように、溜め部80内へ収容される物質の液面が寸法L7以上に上昇しない様にするることである。換言すると、試料の液面と案内壁64の下方開口部65との間に空間を設けることが必要である。当該空間が無い場合は、当該液体が直接減圧装置内へ吸引され、初期の目的達成が図られないことになる。

[0095] 溜め部80内部の空気を溜め部80の外部へ排出するための通気部90の数と、該通気部90の取付け位置と、溜め部80内における案内壁64の位置と、の関係を図40A及び図40Bに示す。図40A及び図40Bにおいて、A(a)、B(b)、C(c)は通気部90の数が1個の実施例を示しており、D(d)、E(e)は2個の通気部90を直径方向に対峙して設けている実施例を示す。さらに、当該通気部90が四角形のフィルター46の各角に接する外接円96上に設けた実施例をa、b、dに示し、当該外接円96の内側に設けた実施例をc、eに示す。

さらに詳細には、A(a)の実施例は、溜め部80の長手方向軸線98と案内壁64の長手方向軸線99とが同一軸線上にあり、減圧時に溜め部80内にて空気が移動する空間が案内壁64の周囲でほぼ同一である実施例である。B(b)の実施例は、案内壁64が通気部90を設けた側と反対の側に接近している実施例である。C(c)の実施例は、1個の通気部90を溜め部80に接近して設けかつB(b)の実施例と同様に案内壁64が通気部90を設けた側と反対の側に接近している実施例である。D(d)の実施例は、A(a)の実施例と同様であるが直径方向に対峙する一对の通気部90を設けている実施例である。最後にE(e)の実施例は、A(a)及びD(d)の実施例と同様に溜め部80の長手方向軸線98と案内壁64の長手方向軸線99とが一致しているが直径方向に対峙する一对の通気部90を溜め部80に接近して設けている実施例を示す。

本願発明者らの実験によれば、通気部90の位置は溜め部80に近接している方が減圧損失が少なくなることが判明した。しかしながら、減圧強度、溜め部80内の液体量等によってかなりのばらつきが発生することも判明した。なお図40A及び図40Bのa～eにおいて外接円96の内側にある円97はフィルター46の傾斜部49の外接円以上を示す。また、図40A及び図40BのA～Eにおいて溜め部80内部のハッチングは試料を示し、この量は約30立方ミリメートル程度である。なお、図示の例では、通気部90は1個の場合と2個の場合とについて示しているが、より多くの通気部を設けることも可能であり、4個、6個の場合にも同様に優れた効果を発揮することを確認した。

[0096] [実施例3]

次に、図41を参照しながら本願発明の実施例3について説明する。図41に示す実施例3は、これまでに述べた実施例2と類似しているため、以下においては先に述べた実施例と相違している箇所についてのみ重点的に述べる。なお、図41においては、先の実施例と類似している要素または部分には、先の実施例の符号にAを付して記載している。また、図41に示す実施例から明らかなように、図41を構成している各要素は先の図面、特に図9に開示した要素とは幾分異なる形状を有しているものの、各要素の基本的な構造は先の実施例と実質的に同一であり、当業者が極めて容易に理解出来る程度の変更であるに過ぎないため、実施例3に関する各構成要素の詳細な図面は省略する。

[0097] 図41に示すフィルター付きマイクロプレート40Aでは、上方容器41Aの周辺部を構成しているフランジ54Aから、好ましくは該上方容器41Aと一体的に垂直上方に向かってフランジ立上げ部86が立ち上がっている。同様に、各開口部50Aの周辺部からも、好ましくは該上方容器41Aと一体的に上方へ向かって開口立上げ部87が立ち上がっている。ここでフランジ立上げ部86の高さと開口立上げ部87の高さとは実質的に同一もしくは86の方を高くすることが望ましい。これは搬送時などに複数のマイクロプレート40Aを互いに積層した際にそれらのマイクロプレート40Aが互いに偏倚することなく、またぐらつくことなく安定した状態で積層することができるようにするためである。

フランジ立上げ部86及び開口立上げ部87の設置によりマイクロプレート40Aのセット全高が高くなり、図3に示す開口部50の高さ寸法L1が実質的に大きくなり、その結果、当該マイクロプレート40Aの取扱いが容易となる。また、開口部50Aの面積が拡大し、当該開口部50Aへの試料供給作業が容易となる。なお、図9に示す実施例では、外側垂直壁52の寸法L2を円錐形状壁51の寸法L1よりも幾分大きくしてあり、この結果、両者の寸法差によって外側垂直壁52が円錐形状壁51の下方位置においてパッキン44、45を、当該垂直壁52が画定する領域内へ包囲できるようにしているが、図41に示す実施例ではこのようなパッキン44A、45Aの包囲は中間容器42Aが提供する内側立上げ部88により達成される。なお、円錐形状壁51Aの下端部には図9において符号55で示すコンタクトリングが同様に設けてある。

[0098] 上方容器41Aの下側に対置して配置され、上方容器41Aと協働して上側パッキン44A及び下側パッキン45Aを挟持する機能を有している中間容器42Aは、上方容器41Aと下方容器43Aとを互いに連結する機能を有している。中間容器42Aは、図41に示すように、その外周辺から上方容器41Aの方へ向かってほぼ垂直方向に一体的に立ち上がっている立上げ壁60Aを有している。この立上げ壁60Aは、前記上方容器41Aの外側垂直壁52Aの外側面を包囲する位置へ立ち上がっている。更に中間容器42Aは上方容器41Aの外側垂直壁52Aの内側面に接する位置へ一体的に立ち上がっている内側立上げ壁88を好ましくは全周に渡り有する。これにより立上げ壁60Aの内壁面と内側立上げ壁88の外壁面との間に画定される溝部へ上方容

器41Aの外側垂直壁52Aが密嵌嵌合する。これにより上方容器41Aと中間容器42Aとの間の嵌合がより強力となる。なお、この内側立上げ壁88は立上げ壁60Aの高さよりは低く構成しており、かつ該内側立上げ壁88の外側上方部分に僅かに角切れを施しており、上方容器41Aを当該溝部へ嵌合する作業を容易にしている。内側立上げ壁88は更に上側パッキン44A及び下側パッキン45Aの外周縁を整合保持する機能を有する。このため、該内側立上げ壁88は、その内側面高さがこれらのパッキン44A及び45Aを保持するために十分な高さを有する。

図9に示す実施例においてはこれらのパッキン44、45の外周縁が上方容器41の外側垂直壁52の内側面へ保持されるが、図41に示す第3実施例では中間容器42Aの内側立上げ壁88の内側面へ保持される点で異なっている。その結果、上側パッキン及び下側パッキンを組み付ける際に、図9の実施例においては、倒置状態の上方容器41に対してパッキン44、45を組み込み、その後で中間容器42を上方容器41に対して組み込んでいたが、図41の実施例3においてはパッキン44A、45Aを中間容器42Aに組み付けた後で、その中間容器42Aを倒置状態にある上方容器41Aに対して組み付けることも考えられる。さらに、実施例3において使用されるパッキン44A、45Aは、実施例2において使用されるパッキン44、45よりも内側立ち上げ壁88の厚み分だけ小さく形成される。

[0099] 中間容器42Aの外周囲付近には、立上げ壁60Aとは反対の方向へそこから下方へ向かって垂下している保持壁部62Aが一体的に設けてある。この保持壁部62Aは、中間容器42Aと下方容器43Aとを嵌合すると共に補助パッキン47Aを保持する機能を有する。また、中間容器42Aは、上方容器41Aの開口部50Aに対応する位置に該開口部50Aの数と同数の案内壁64Aを一体的に有する。案内壁64Aは、開口部50Aへ供給されその後フィルター46Aで濾過された試料を下方容器43Aの溜め部80Aへ案内するための機能を有する。また保持壁部62Aと案内壁64Aとの間には補助パッキン47Aを所定位置へ保持するためのコンタクトリング70Aが形成される。このような構成は図9に示す実施例2と同様である。図41に示す実施例2においては、中間容器42Aが更にコンタクトリング70Aと保持壁部62Aとの間において下方へ向かって突き出している凸部89を一体的に有する。

凸部89は、案内壁64Aの周囲に形成されている全てのコンタクトリング70Aの外側に形成されていることが望ましいが、必ずしもこれに限定されるものではなく、中間容器42Aの短手方向及び／又は長手方向に沿って配置されている保持壁部62Aの内側部分に複数個設けることも可能である。これらの凸部89は、試料を溜め部80A内へ吸引した後に、下方容器43Aを中間容器42Aから取り外す際に、補助パッキン47Aが必ず下方容器43A側についてくる様に図るためである。これにより下方容器43Aを中間容器42Aから取り外したときに、中間容器42A側へ付着した補助パッキン47Aが予期しない時に中間容器42Aから離れて溜め部80A内の試料を汚染するという不具合を防止することができる。コンタクトリング70Aは補助パッキン47Aを所定位置へ設置するためのものであるためその先端部が鋭角をなしていることが望ましいが、これに対して凸部89は補助パッキン47Aを中間容器42Aの側から分離する助けをするものであるため、その端面部は平面又は円形成分断面を有することが望ましい。

なお、図41に示す実施例3に関して、上で述べた構成以外の点は、図7～図40Bに示す実施例2において述べた構成と実質的に同様であり、さらに使用方法も実施例2において述べたと同様である。

また、本願発明においては多数の開口部を有することから、これら各開口部のそれぞれの位置を特定するために、上部容器及び／又は下部容器の開口部に近接する位置に、所番地を示す記号を設ける。具体的には、図1に示すとおり、上方容器表面の縦方向にA、B、C等を、横方向に1、2、3等を付して各開口部のそれぞれの位置を特定できるようにする。また、下方容器においては、図42に示すとおり、上方容器表面側から見た場合に、正しくA、B、Cや1、2、3等を認識できるように、例えば、下方容器の裏側より加工して文字が正視できるようにする。

さらに、中間容器42と下方容器43をセットしたときのガタツキ防止や、搬送時等に複数のマイクロプレートを互いに積層した際に、それらのマイクロプレートが互いに偏倚することなく、またぐらつくことなく安定した状態で積層することができるように、図43に示すように、下方容器43の中間容器42と接する側面に、下方容器リブ30をポイント的に複数設置する。設置するリブ30は、例えばフィルター付きマイクロプレートの

長手方向に3箇所、短手方向に2箇所設ける。

同様に、下方容器43と補助パッキン47をセットしたときのガタツキ防止のために、図43に示すように、下方容器43の補助パッキン47の外周に接する部分の天面全周にわたり、下方容器ガイド35を設置することが望ましい。

産業上の利用可能性

[0100] 本願発明におけるフィルター付きマイクロプレートは、薄くて脆いフィルターを壊すことなく安全にセッティングすることが可能であるため、マイクロプレート自体の価格が安価であり、フィルタリングの後に容易に検査試料を収容したトレーのみを簡単に分離して質量分析等の次工程へサンプルを提供することが可能な構造となり、さらに本願発明においては、溜め部の深さを深く構成し、更に該溜め部内へ試料を供給する案内壁の長さを長く構成したので、検査吸引時に大きな負圧を付加しても試料が隣接する試料と混ざり合うことが防止可能となり、また検査吸引時に試料が逆流することを防止でき、その上、当該試料が溜め部の外へ引かれることを防止できる。

このため、迅速なフィルタリング要求にも確実に対応することができることから、迅速な検査吸引が可能となり、これまでよりも短時間で大量の試料の分析が可能であり、また、細胞組織培養又は生態培養組織検査その他の分野において安全に使用できる。さらに、これまでよりも大きな負圧を使用したフィルタリングが可能となるので、大量のサンプルの迅速かつ正確な試料分析の要求にも確実に対応できるという産業上極めて有用な発明を提供するものである。

請求の範囲

- [1] フィルター付きマイクロプレート110であって、
被検査物質を注入するための開口部120を有する上方容器111と、
フィルター115を保持している上側パッキン113及び下側パッキン114と、
前記上方容器111と嵌合する連結部材112であって、フィルター115を通過した検査試料が通る開口部140を有しており、該上方容器111との間に上側パッキン113及び下側パッキン114を挟圧保持している連結部材112と、
検査試料を収容する溜め部160を有している下方容器116であって、連結部材112に対して着脱自在に保持されている下方容器116と、
よりなるフィルター付きマイクロプレート。
- [2] 上方容器111が外周部分に垂直下方に伸びる外側垂直壁124を有しており、この外側垂直壁124が外方に向かって突出する突起125を有しており、
連結部材112が外周部分に垂直上方へ伸びる立上げ壁135を有しており、この立上げ壁135が内方に向かって突出する突起136を有しており、
これらの突起125、136が係合し、
これにより上方容器111と連結部材112との嵌合が達成されている
ことを特徴とする請求項1に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [3] 上方容器111が、上方部分129と下方部分130とから成る嵌合孔128を有しており、
上方部分129が拡径孔を有し、下方部分130が縮径孔を有し、上方部分129と下方部分130との間に段部131が形成されており、
連結部材112が上方へ向かって伸びる中空形状のロックピン143を有しており、該ロックピン143が上部に拡径部分144を有しこの拡径部分144が軸線方向に伸びる複数の溝部を有し、
該ロックピン143を上方容器111の下方部分130から嵌合孔128へ押込むことにより該ロックピン143の拡径部分144が中心方向に移動して縮径し、更に押込むことによりロックピン143が上方部分129へ至り、該拡径部分144が上方容器111の段部131へ係合し、これにより上方容器111と連結部材112との嵌合が達成されている
ことを特徴とする請求項1及び2に記載のフィルター付きマイクロプレート。

- [4] 連結部材112が、下方へ向かって伸びる保持壁部137及び位置決めピン145を有しており、該保持壁部137は外面138と傾斜内面139とにより構成されかつ連結部材112を包囲するように外周部分に配置されており、位置決めピン145は円錐形状を有し連結部材112の内方部分に複数個設けてあり、
- 下方容器116が、外周部分に傾斜部162と段状部163とから成る外周リブ161と、円錐形状をなす位置決めピン受け入れ部164とを有しており、
- 下方容器116は連結部材112に対して傾斜部162を傾斜内面139へ対して圧接することにより気密状態にて接しているが、位置決めピン145と位置決めピン受け入れ部164とは所定の間隔を置いて遊嵌している
- ことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [5] フィルター115がシリコンウエハーをエッチング加工することにより作成され複数の均一寸法の貫通孔を有する中心部と、該中心部を取り囲む外周部とからなり、外周部が中心部よりも厚く形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [6] 連結部材112の傾斜内面139若しくは下方容器116の傾斜部162の一方にOリング等の気密が可能となる部材が嵌着されており、これにより両者が気密嵌合していることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [7] 連結部材112と下方容器116とは、それぞれ傾斜内面139と傾斜部162とにおいて気密嵌合しているが、その他の部分においては遊嵌しており、位置決めピン受け入れ部164の1つへ減圧手段を接続することによって、フィルターの下方を負圧とすることが可能であり、これによりフィルタリングの時間を短縮することができることを特徴とする請求項4に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [8] 上側パッキン113及び下側パッキン114が一体構造をなしていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [9] フィルター115または該フィルター115が当接する部材に組み立て位置を特定するためのマークが付してあることを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載のフィ

ルター付きマイクロプレート。

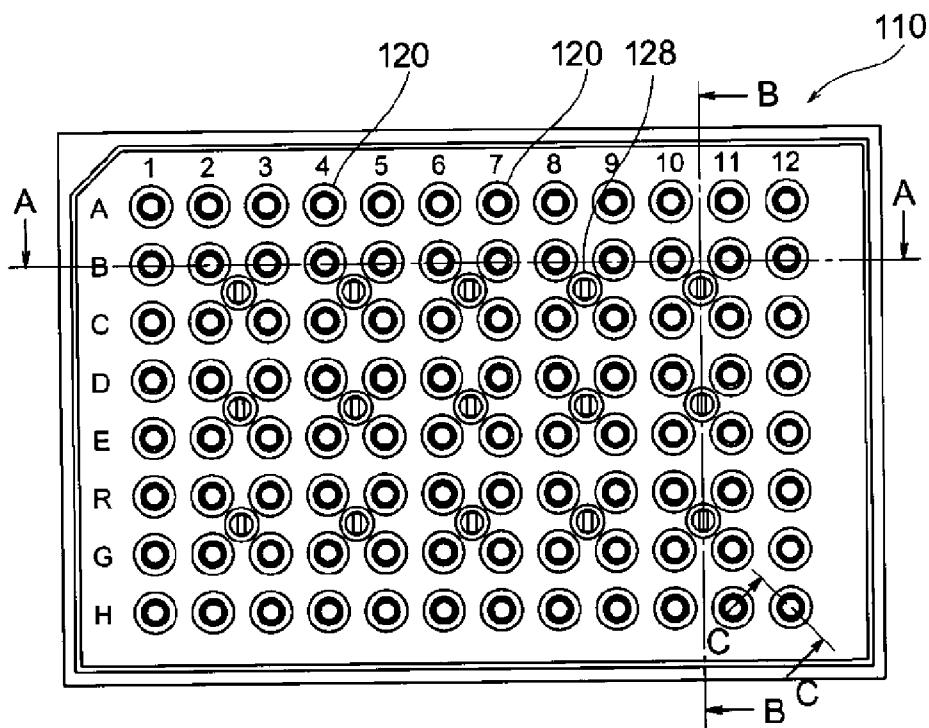
- [10] フィルター付きマイクロプレート40、40Aであって、
被検査物質を注入するための開口部50、50Aを有する上方容器41、41Aと、
フィルター46、46Aを保持している上側パッキン44、44A及び下側パッキン45、45Aと、
前記上方容器41、41Aと嵌合する中間容器42、42Aであって、フィルター46、46Aを通過した検査試料が通る開口部63を有しており、該上方容器41、41Aとの間に上側パッキン44、44A及び下側パッキン45、45Aを挟圧保持している中間容器42、42Aと、
検査試料を収容する溜め部80、80Aを有している下方容器43、43Aであって中間容器42、42Aに対して着脱自在に保持されている下方容器43、43Aとよりなり、
中間容器42、42Aが開口部63から垂下し下端部に下方開口部65を具備した案内壁64、64Aを有しており、
下方容器43、43Aが有している溜め部80、80Aが該案内壁64、64Aを収容し、
該溜め部80、80Aが案内壁64、64Aの下方開口部65からフィルター46、46Aを介して供給される検査試料を受け入れており、さらに該下方容器43、43Aがその上方の拡径斜面92に溜め部80、80Aの外部に通じる通気部90を有している
ことを特徴とするフィルター付きマイクロプレート。
- [11] 通気部90が複数個設けられていることを特徴とする請求項10に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [12] 通気部90が2個設けてあることを特徴とする請求項11に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [13] 案内壁64、64Aの下端部が溜め部80、80Aの少なくとも半分以上の深さまで垂下していることを特徴とする請求項10～12のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [14] 中間容器42、42Aと下方容器43、43Aとの間に補助パッキン47、47Aが装着されていることを特徴とする請求項10～13のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。

- [15] 補助パッキン47、47Aが下方容器43、43Aに対して予め異材質成形若しくはインサート成形により接着されていることを特徴とする請求項14に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [16] 上方容器41、41Aが外周部に垂直下方に伸びる外側垂直壁52、52Aを有しており、この外側垂直壁52、52Aが外方に向かって突出する突起53を有しており、
中間容器42、42Aが外周部に垂直上方へ伸びる立上げ壁60、60Aを有しており、この立上げ壁60、60Aが内方に向かって突出する突起61を有しており、
これらの突起53、61が係合し、これにより上方容器41、41Aと中間容器42、42Aとの嵌合が達成されている
ことを特徴とする請求項10～15のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [17] 上方容器41、41Aが、上方部分57と下方部分58とから成る嵌合孔56を有しており、上方部分57が拡径孔を有し、下方部分58が下方から上方に行くに従い縮径する孔を構成しており、上方部分57と下方部分58との間に段部59が形成されており、
中間容器42、42Aが上方へ向かって伸びるロックピン67を有しており、該ロックピン67が上部に拡径部分69を有しこの拡径部分69が軸線方向に伸びる間隔48を有し、
該ロックピン67を上方容器41、41Aの下方部分58から嵌合孔56へ押込むことにより該ロックピン67の拡径部分69が中心方向に移動して縮径し、さらに押込むことによりロックピン67が上方部分57へ至り、該拡径部分69が上方容器41、41Aの段部59へ係合し、
これにより上方容器41、41Aと中間容器42、42Aとの嵌合が達成されている
ことを特徴とする請求項10～16のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [18] フィルター46、46Aがシリコンウエファーをエッチング加工することにより作成され、複数の均一寸法の貫通孔を有する中心部と、該中心部から傾斜部を介して伸びている該中心部を取り囲む外周部とからなり、外周部が中心部よりも厚く形成されていることを特徴とする請求項10～17のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプロ

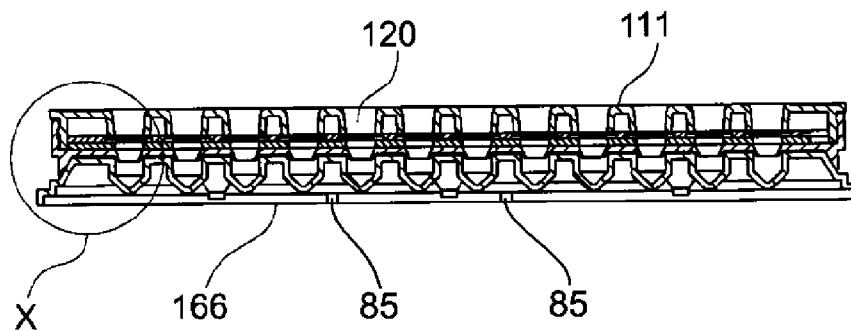
レート。

- [19] 各構成要素が透明な素材により構成されていることを特徴とする請求項10～18のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [20] 上方容器41Aが、その外周部から上方へ伸張するフランジ立上げ部86と、更に開口部50Aから連続して上方へ伸張する開口立上げ部87とを有しており、これらのフランジ立上げ部86と開口立上げ部87とが実質的に同じ高さまで伸張していることを特徴とする請求項10～19のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [21] 中間容器42Aが外周部から上方に向かって伸びている立上げ壁60Aと該立上げ壁60Aの所定距離を置いた内側から上方へ向かって伸びている内側立上げ壁88とを有しており、これらの立上げ壁60Aと内側立上げ壁88との間に画定される空間へ上方容器41Aから垂下する外側垂直壁52Aが嵌入しており、内側立上げ壁88の高さが立上げ壁60Aの高さよりも低くなっていることを特徴とする請求項10～20のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [22] 内側立上げ壁88が上側パッキン44A及び下側パッキン45Aの外周縁を保持していることを特徴とする請求項21に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [23] 中間容器42Aが補助パッキン47Aへ接する面に凸部89を有していることを特徴とする請求項14～22のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [24] 上部容器41及び／又は下部容器43の開口部に近接する位置に、これら各開口部のそれぞれの位置を特定し表示するための記号を有していることを特徴とする請求項1～23のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [25] 下方容器43の中間容器42と接する側面に、中間容器42と下方容器43をセットしたときのガタツキを防止するための下方容器リブ30を有していることを特徴とする請求項1～24のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。
- [26] 下方容器43の補助パッキン47の外周に接する部分の天面全周にわたり、下方容器43と補助パッキン47をセットしたときのガタツキを防止のための下方容器ガイド35を有していることを特徴とする請求項1～25のいずれか1項に記載のフィルター付きマイクロプレート。

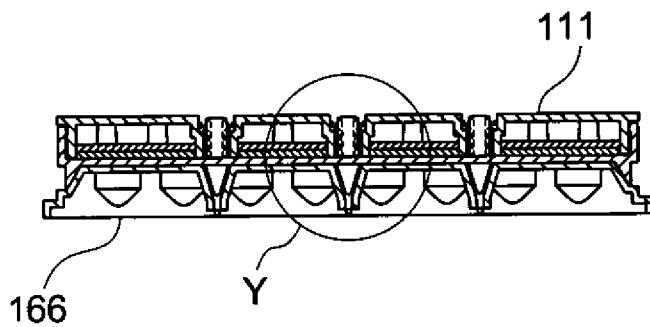
[図1]



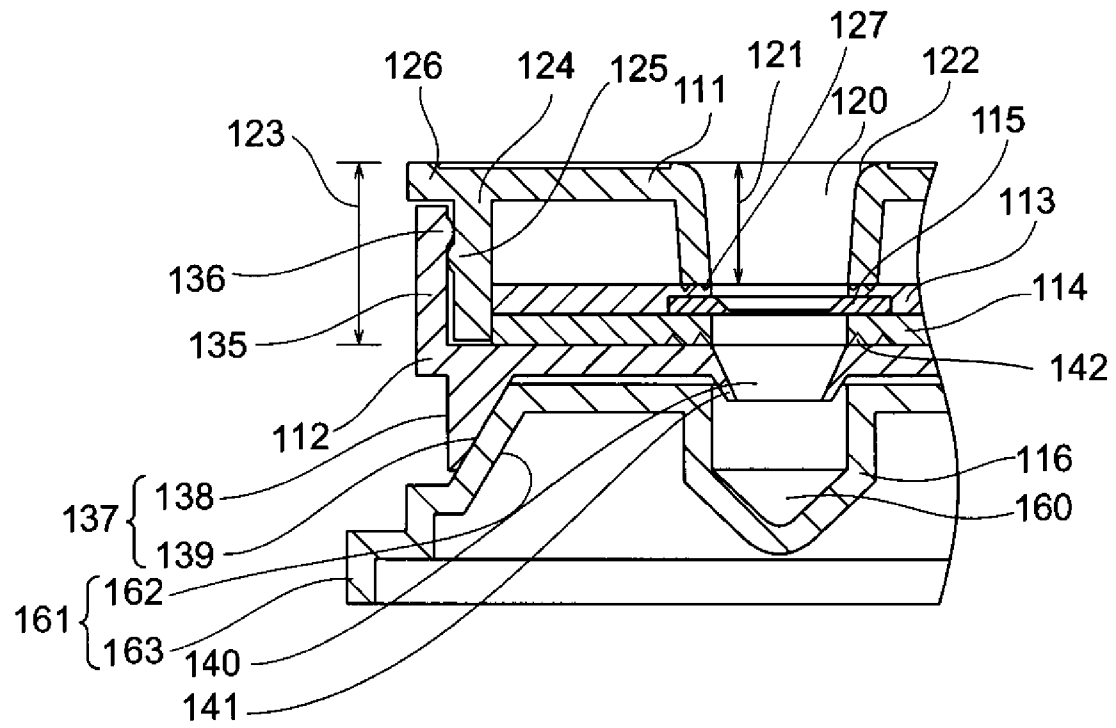
[図2]



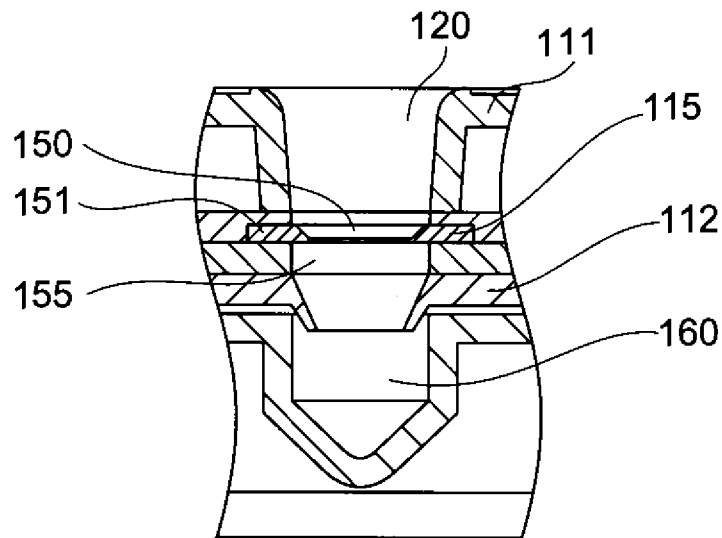
[図3]



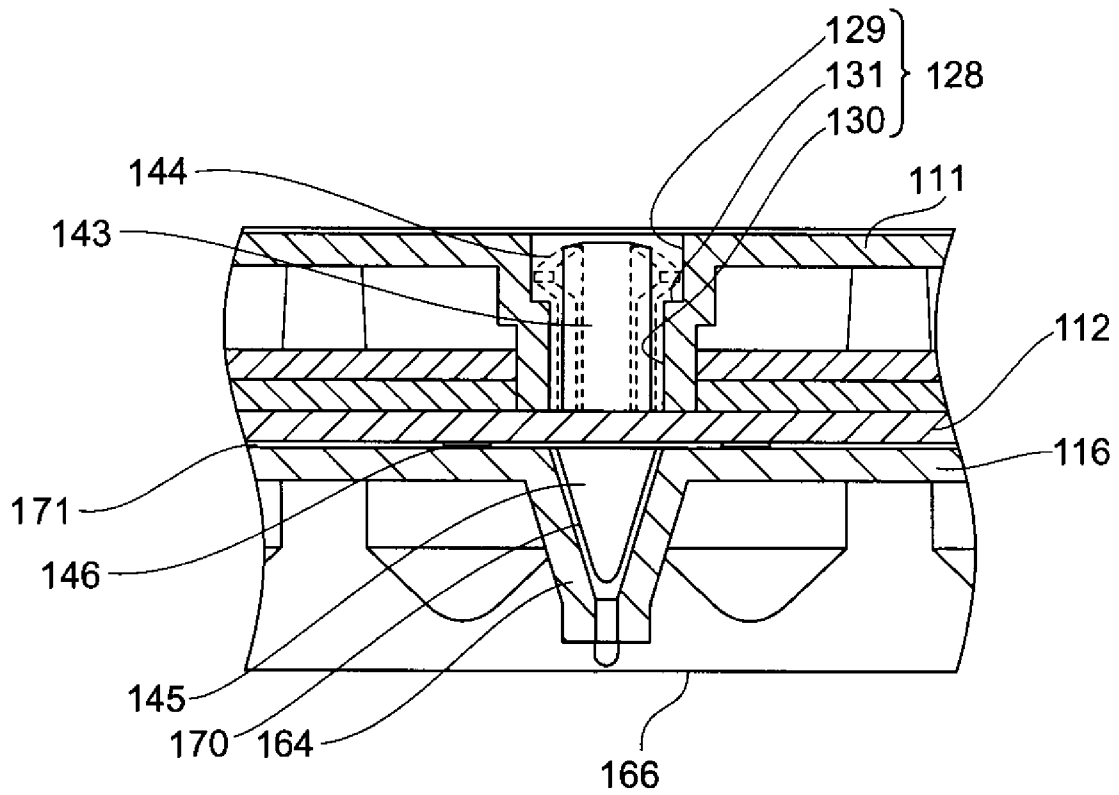
[図4]



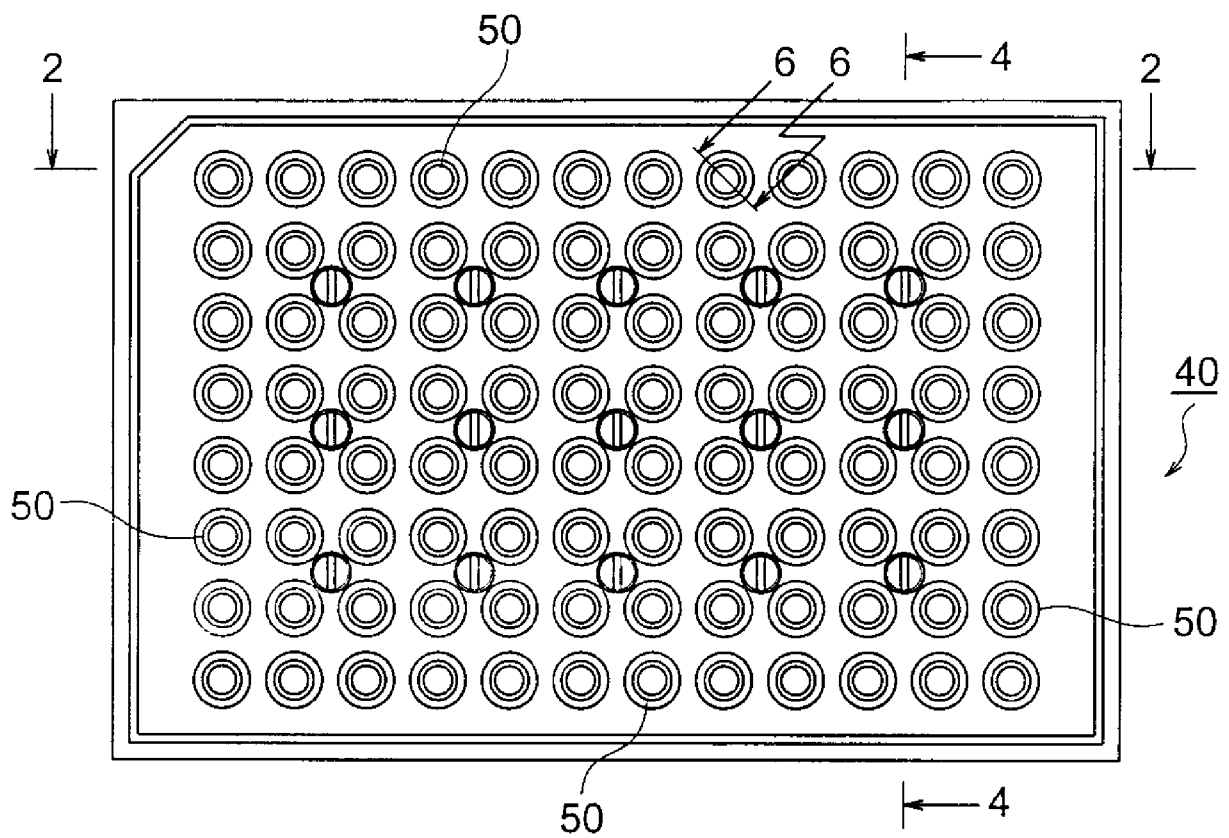
[図5]



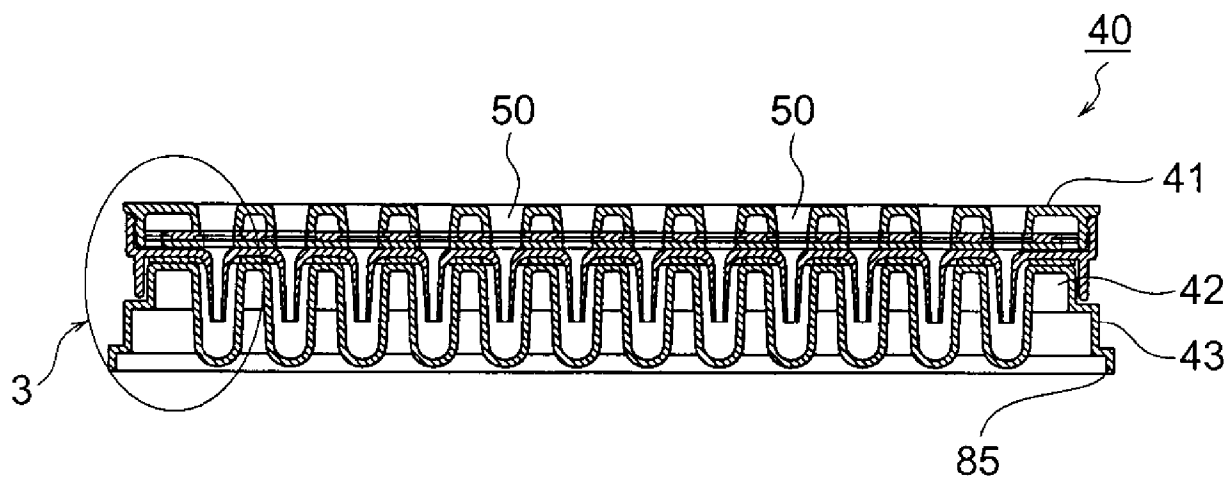
[図6]



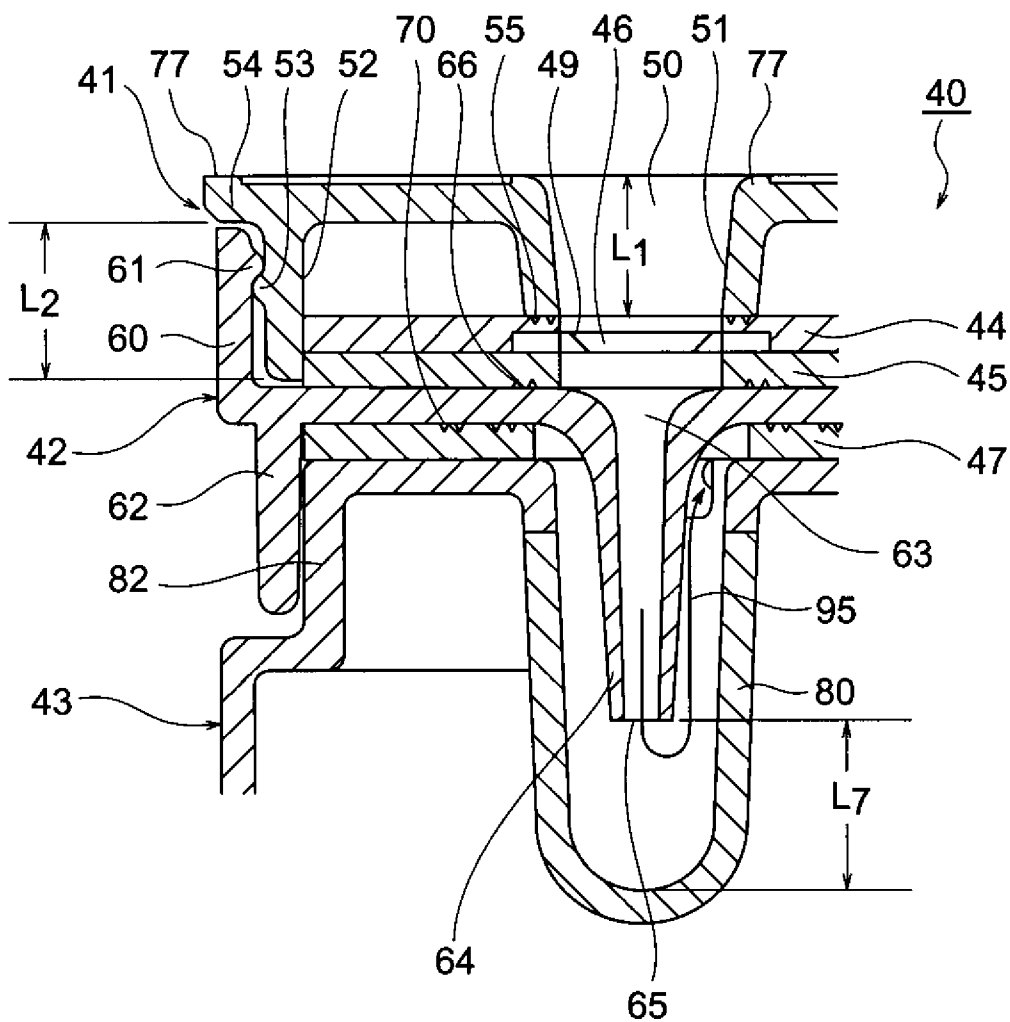
[図7]



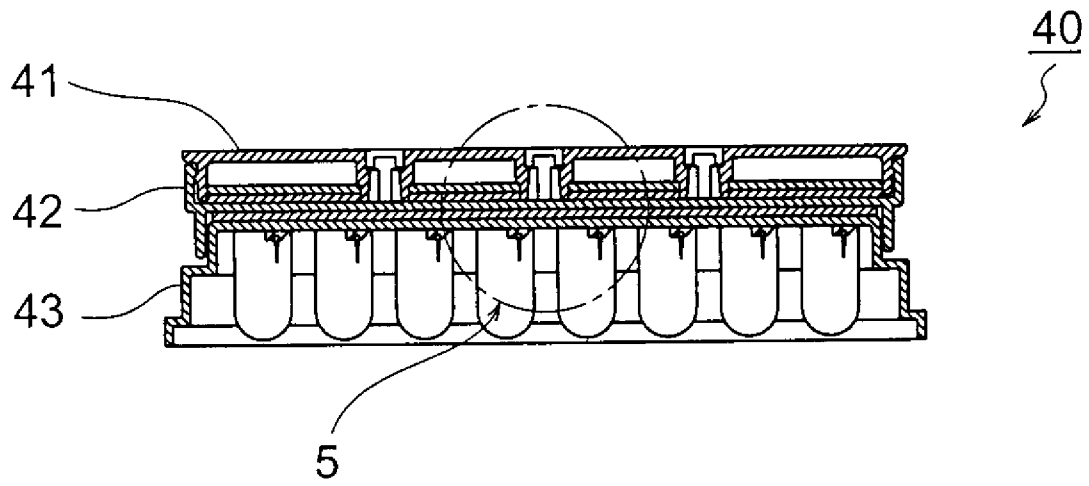
[図8]



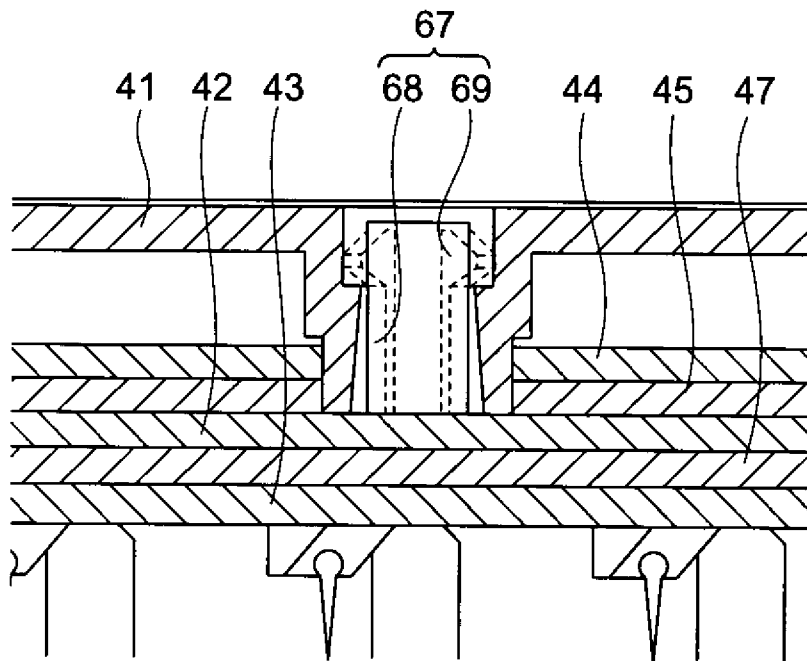
[図9]



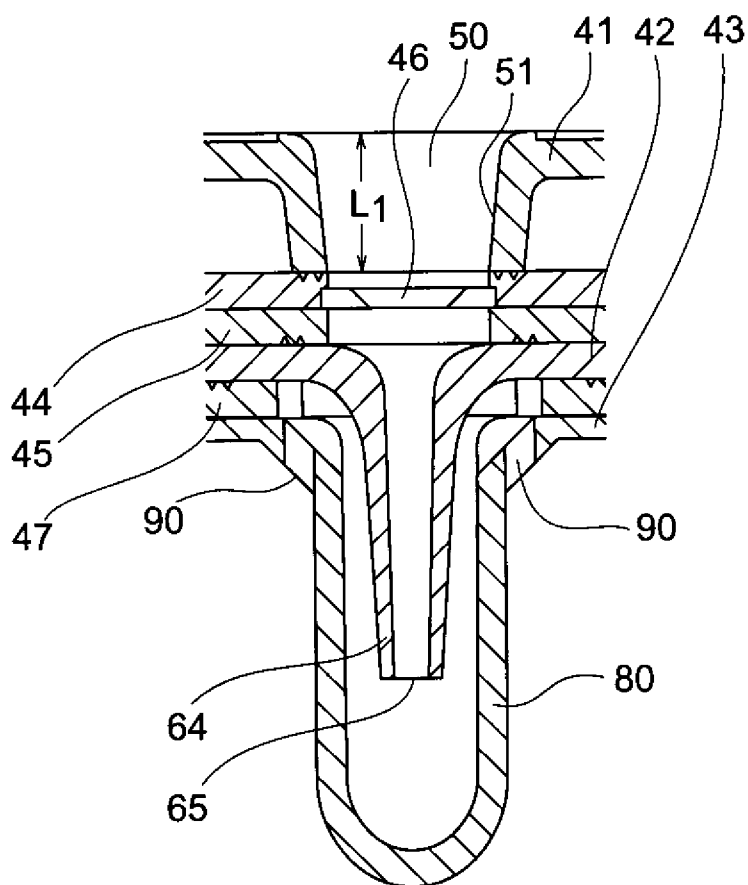
[図10]



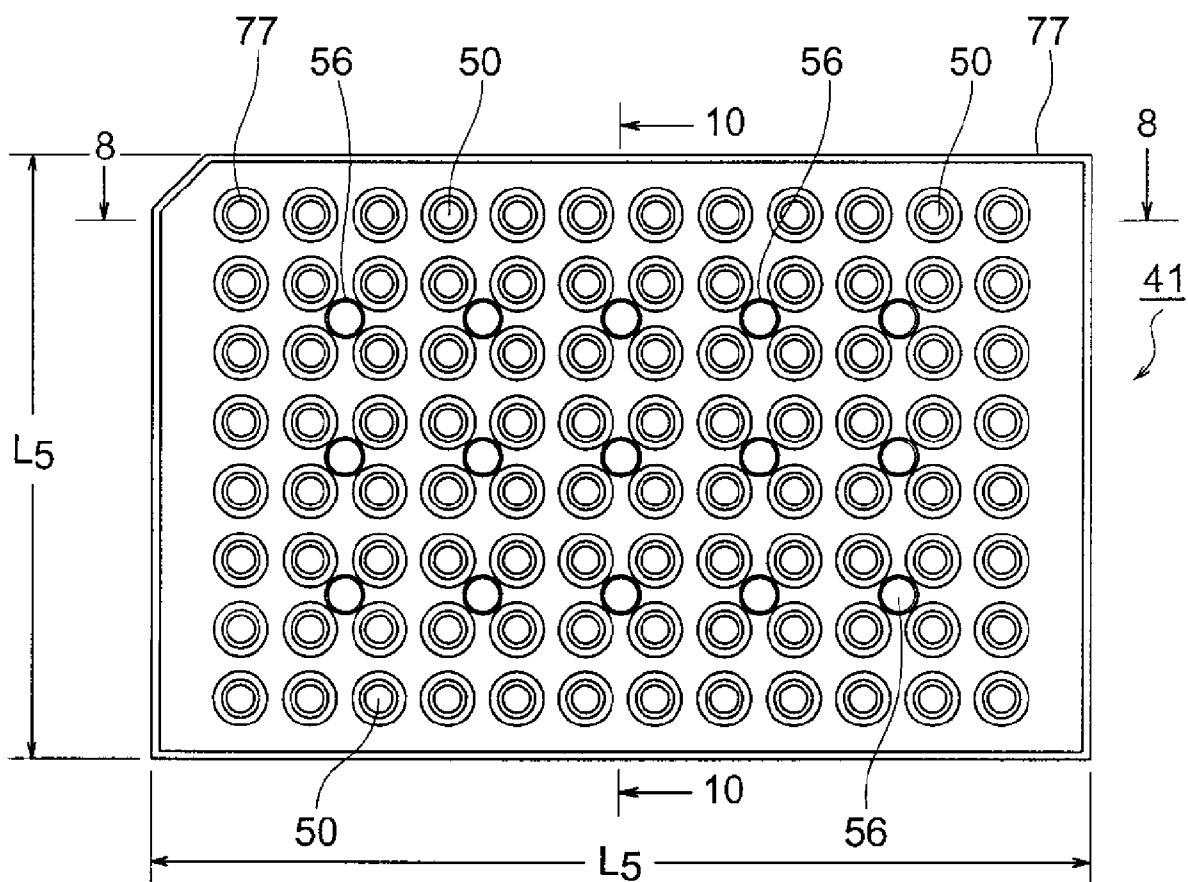
[図11]



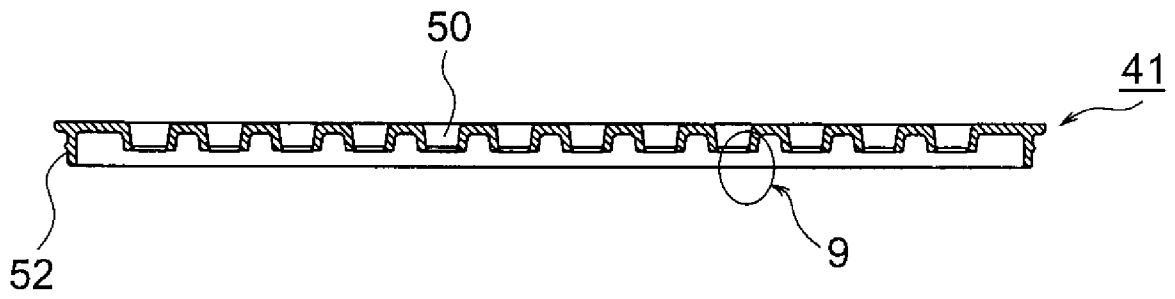
[図12]



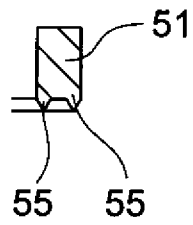
[図13]



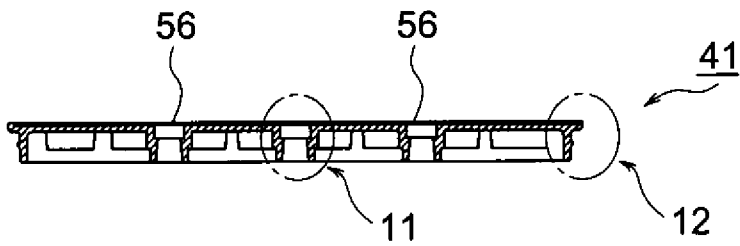
[図14]



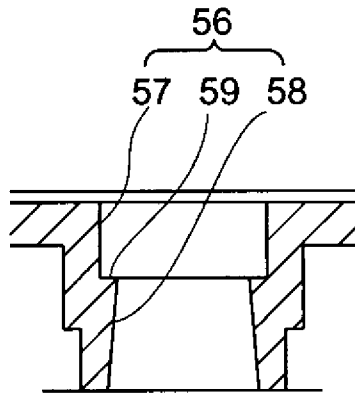
[図15]



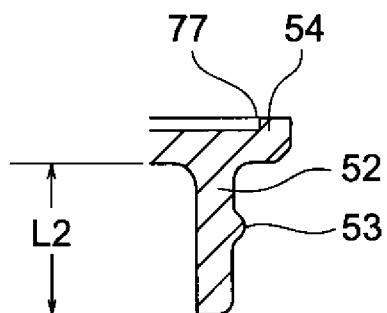
[図16]



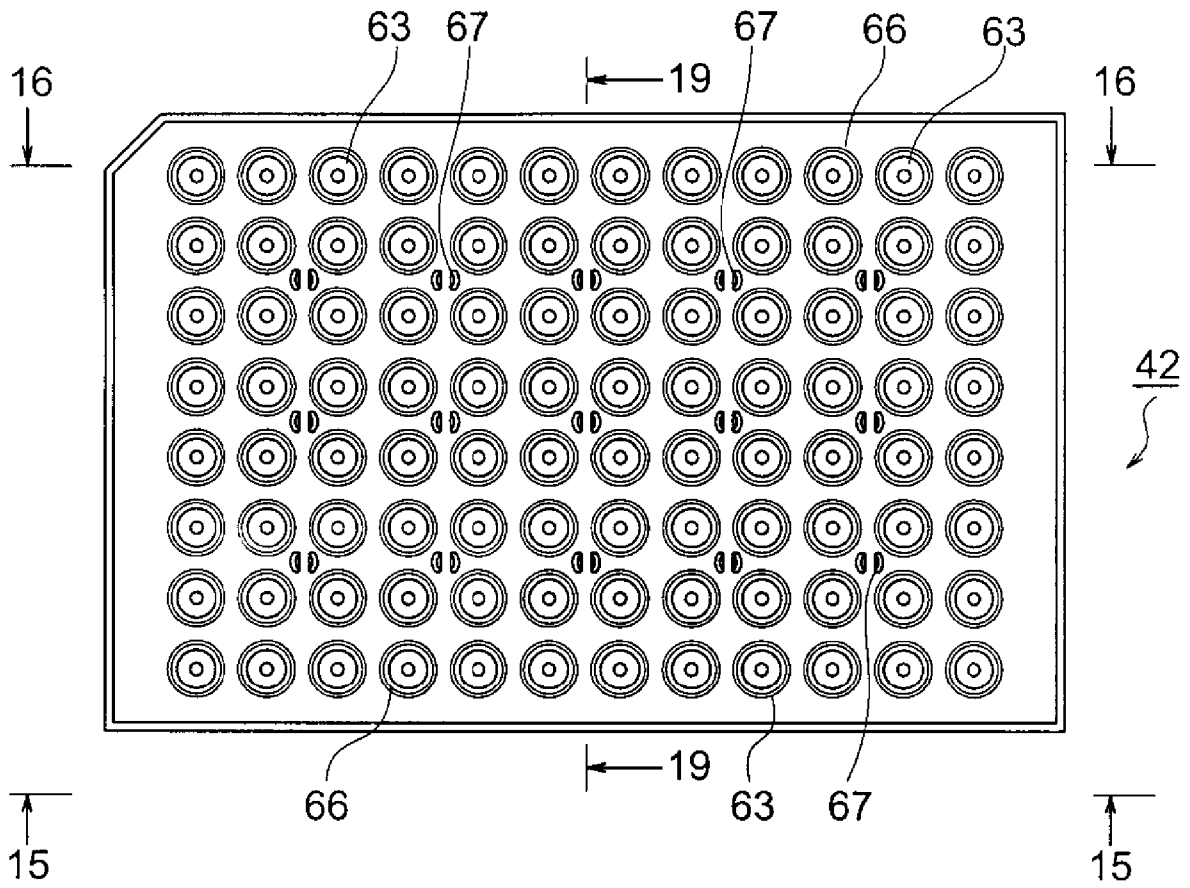
[図17]



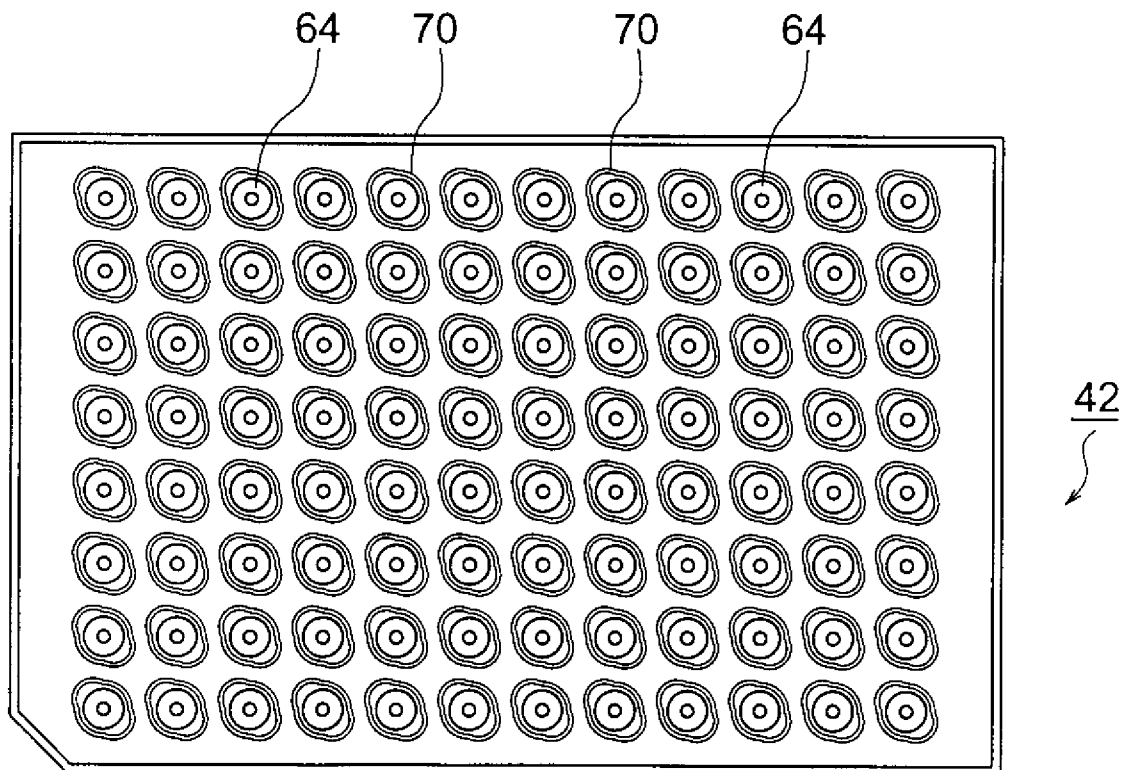
[図18]



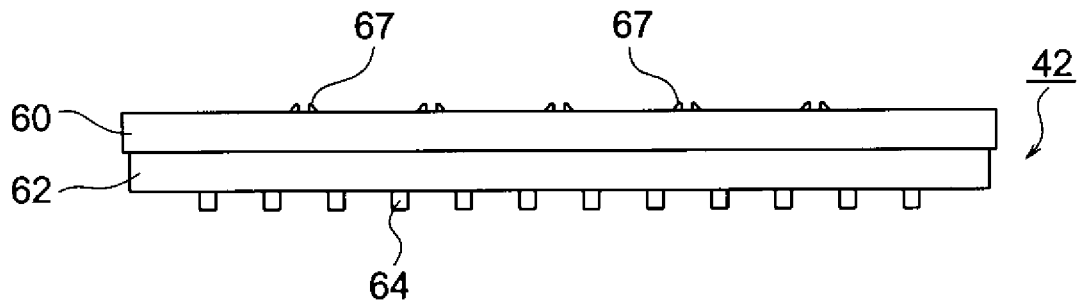
[図19]



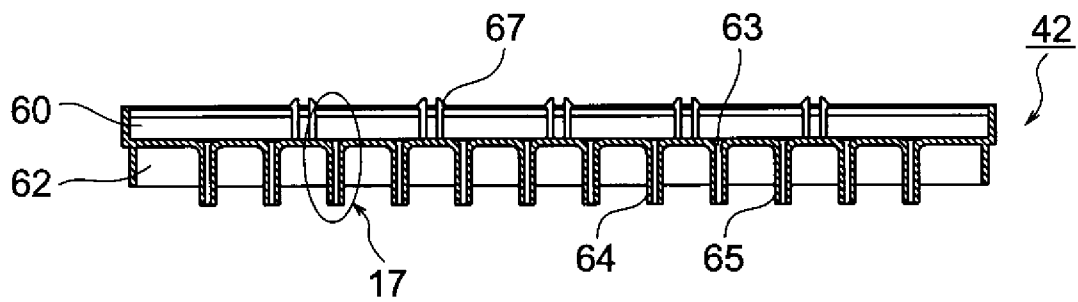
[図20]



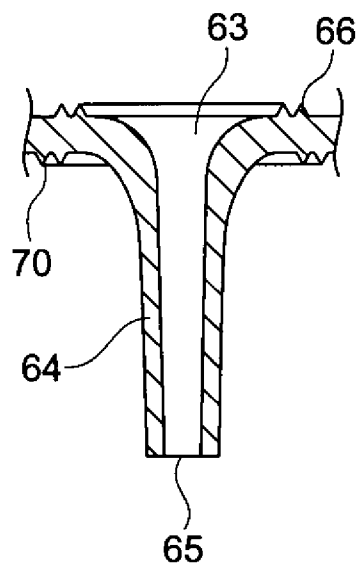
[図21]



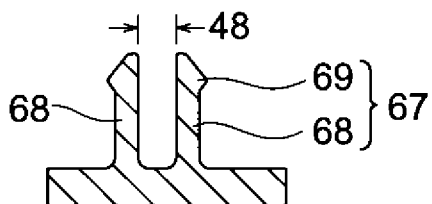
[図22]



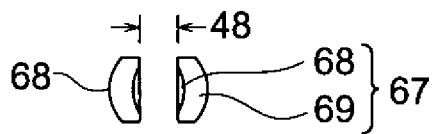
[図23]



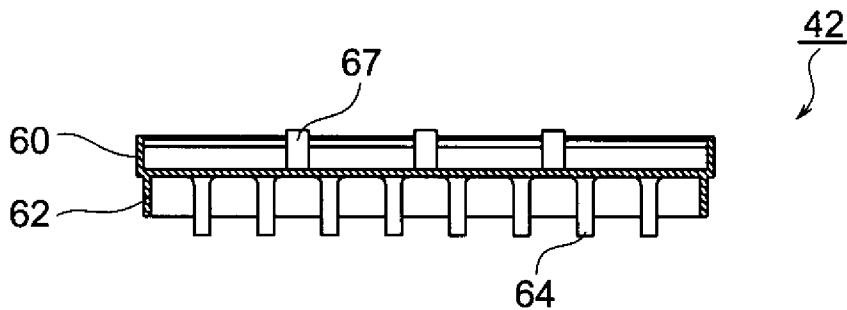
[図24A]



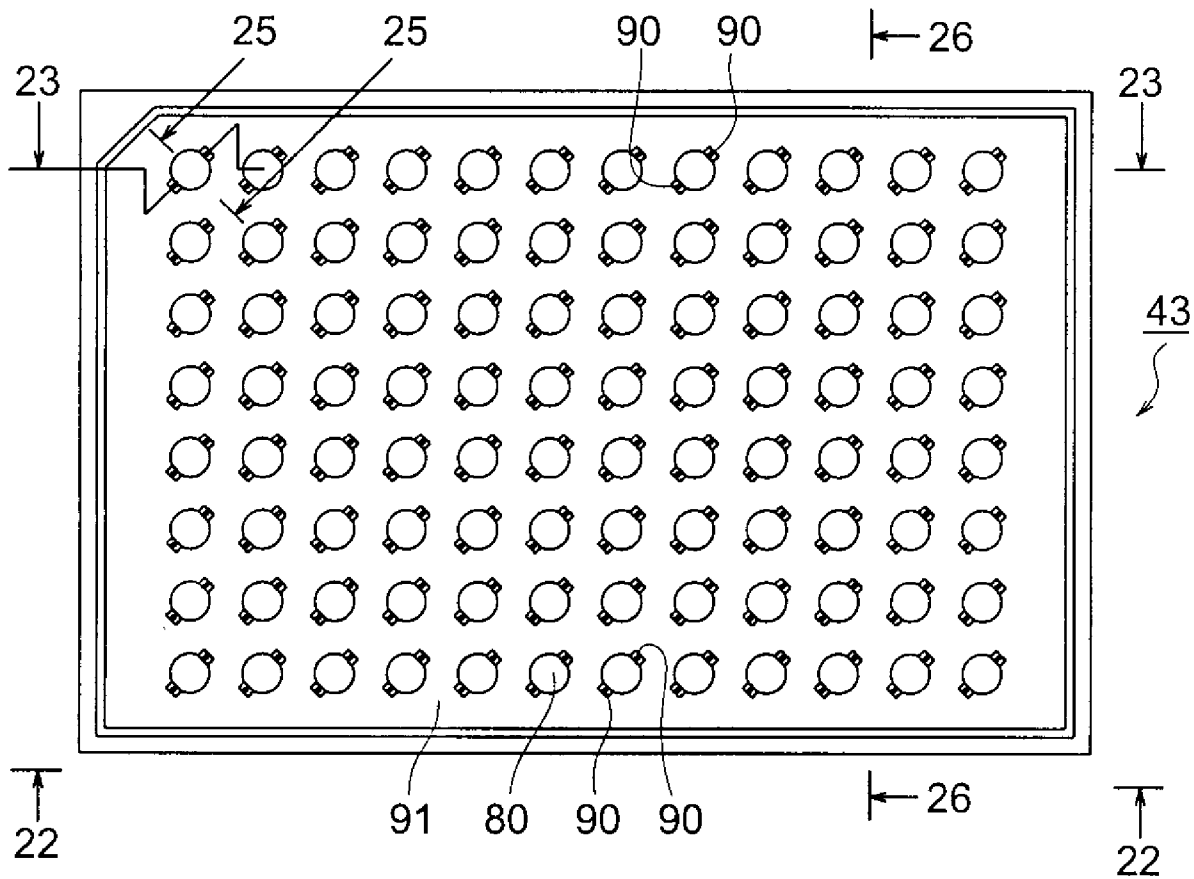
[図24B]



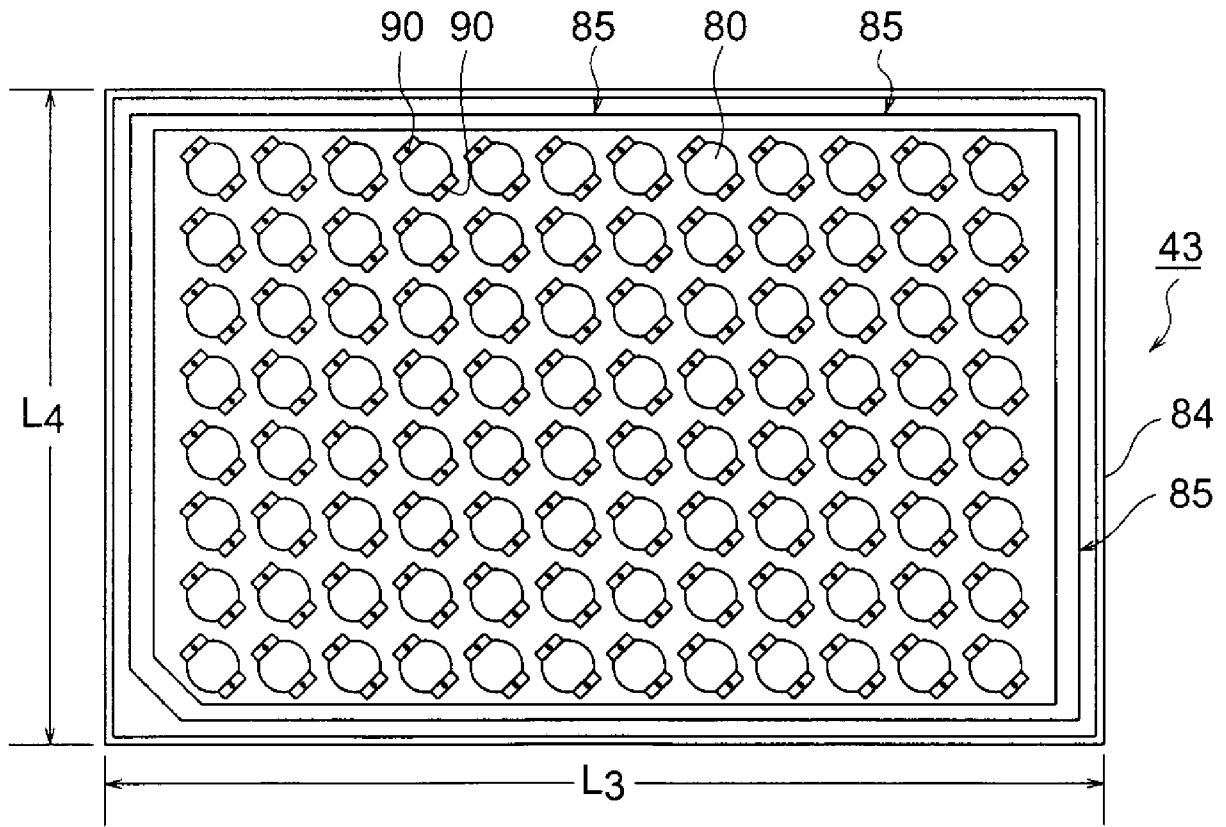
[図25]



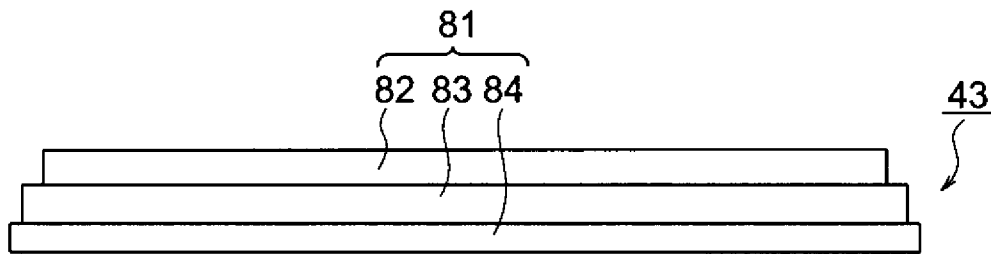
[図26]



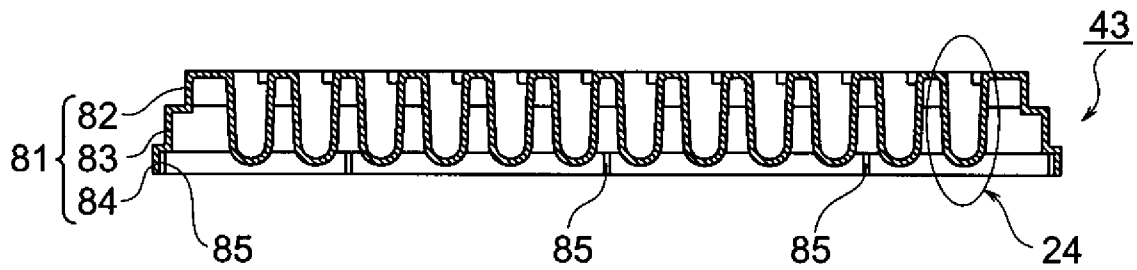
[図27]



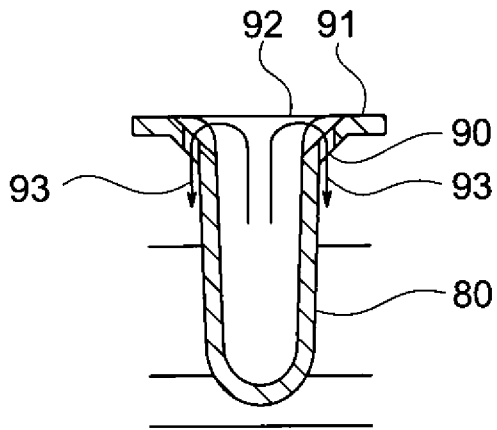
[図28]



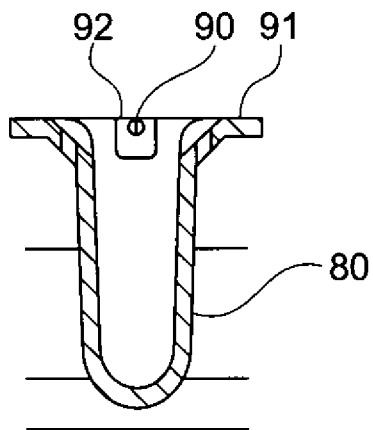
[図29]



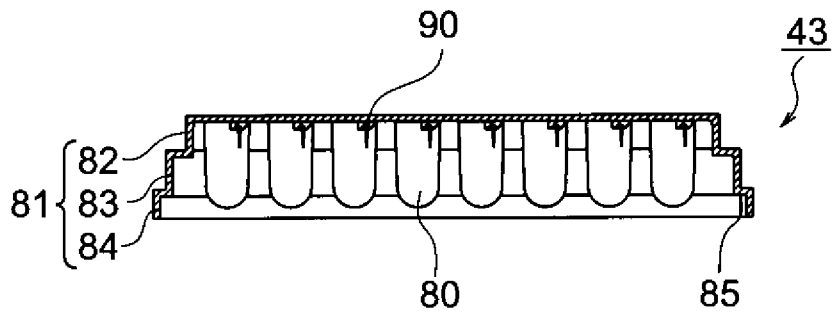
[図30]



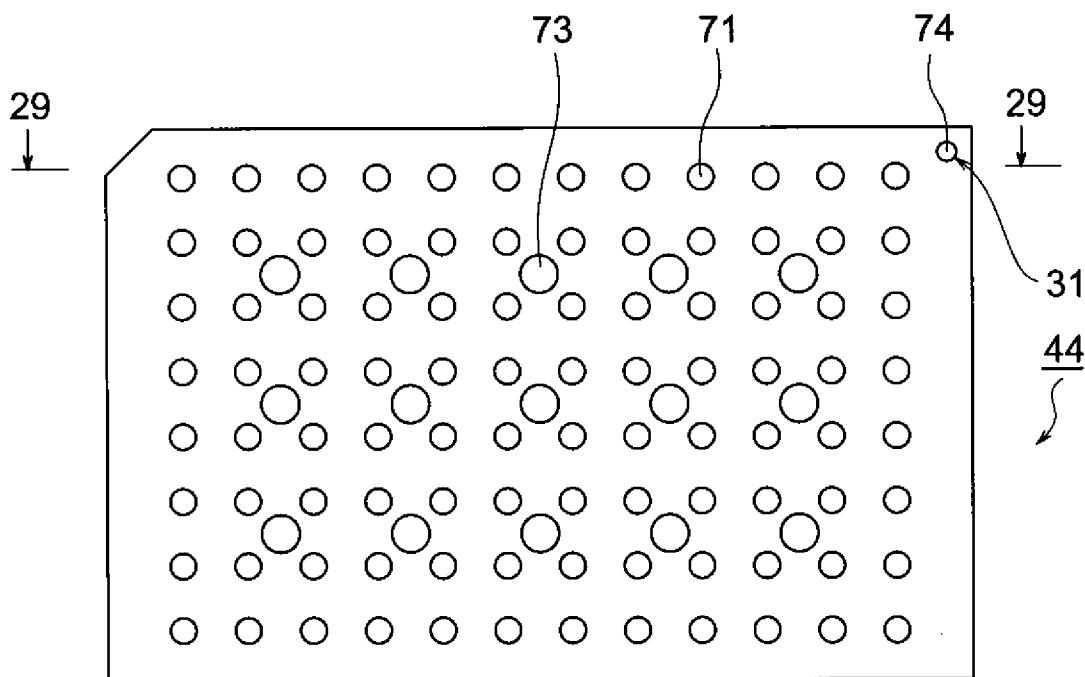
[図31]



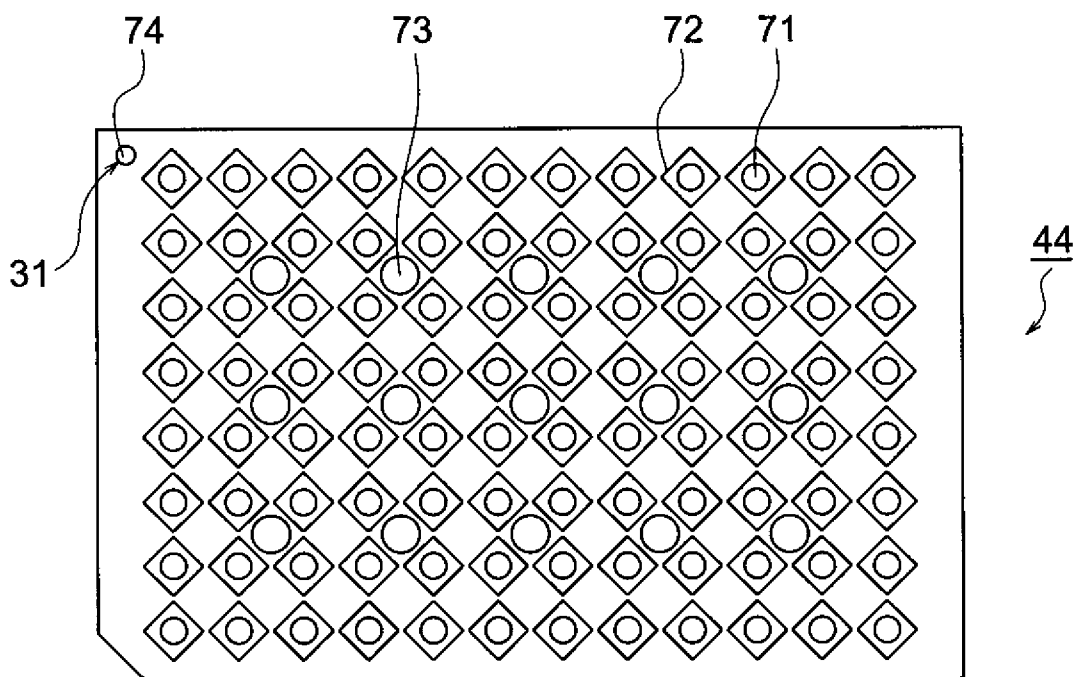
[図32]



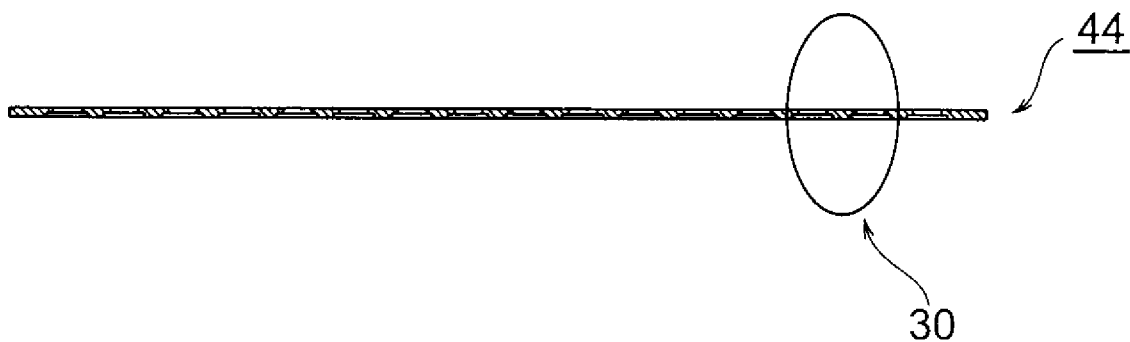
[図33]



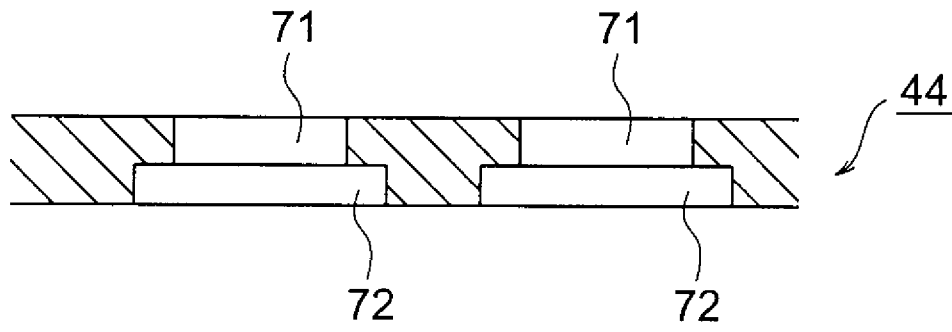
[図34]



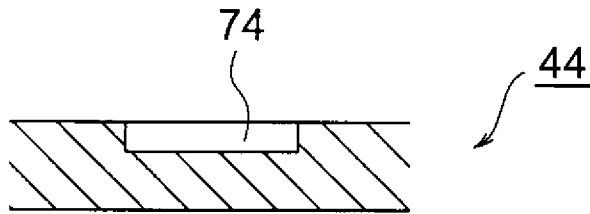
[図35]



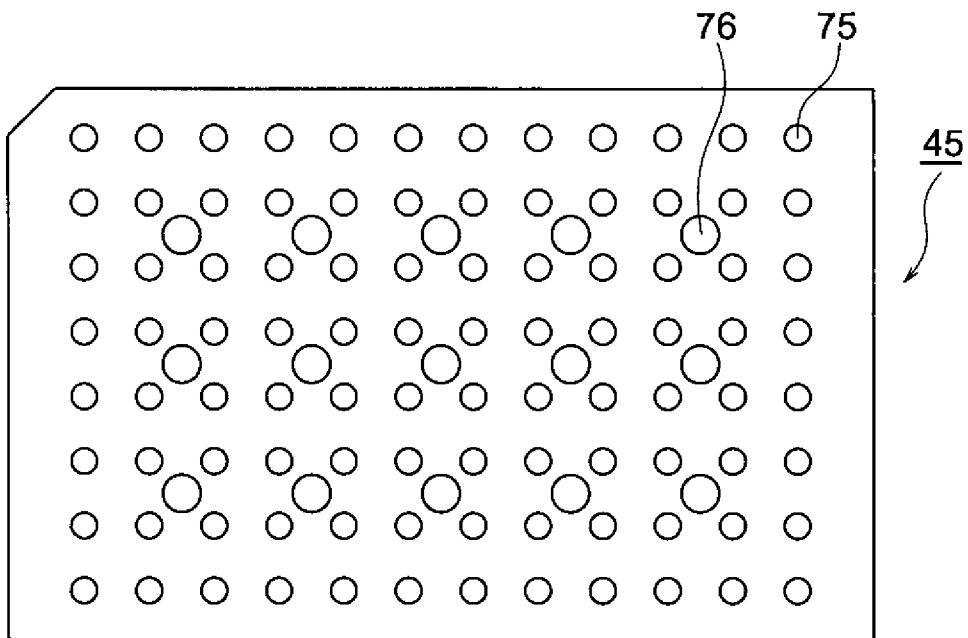
[図36]



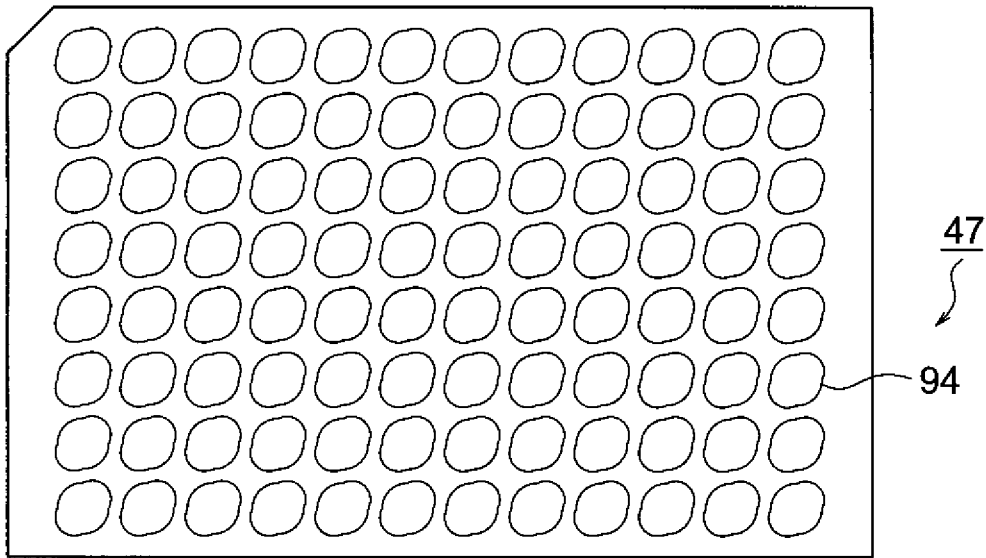
[図37]



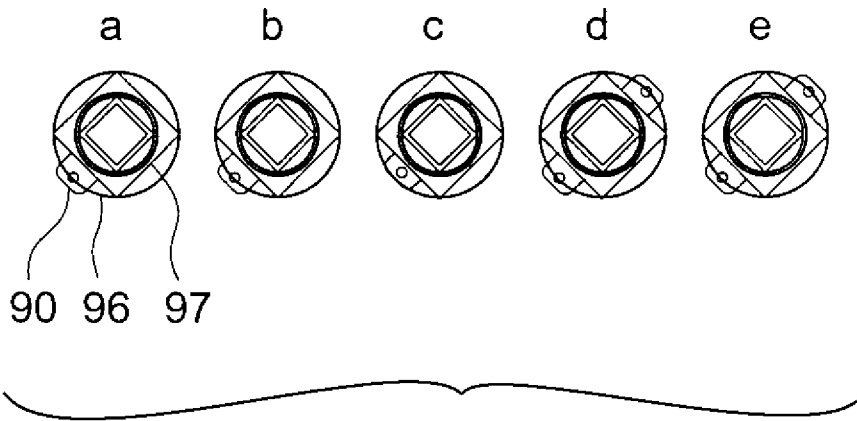
[図38]



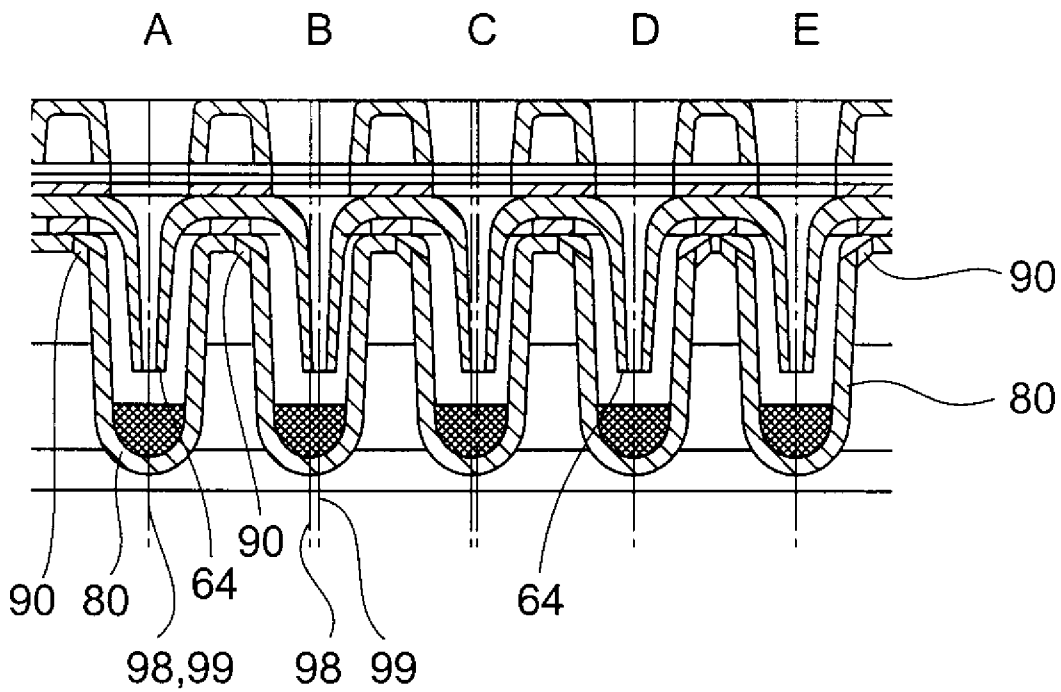
[図39]



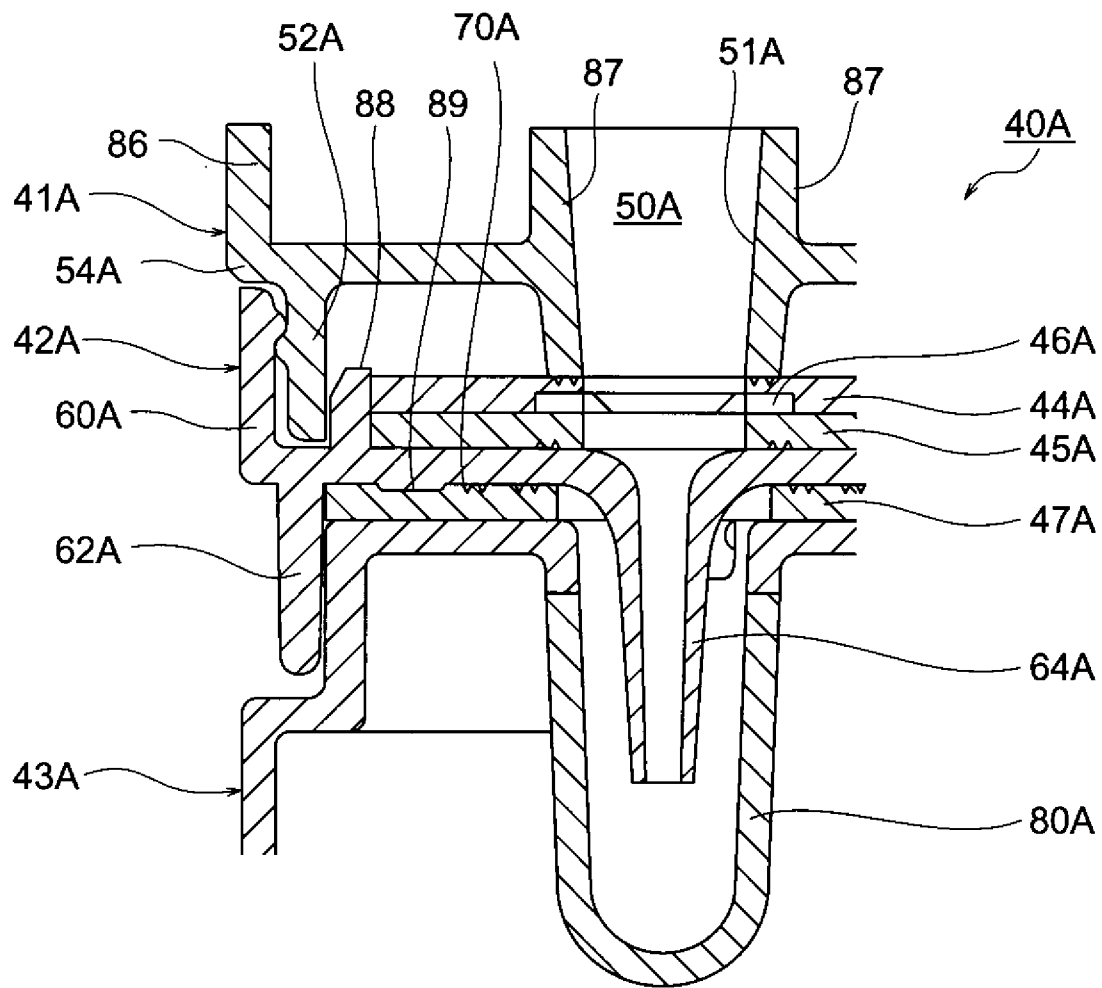
[図40A]



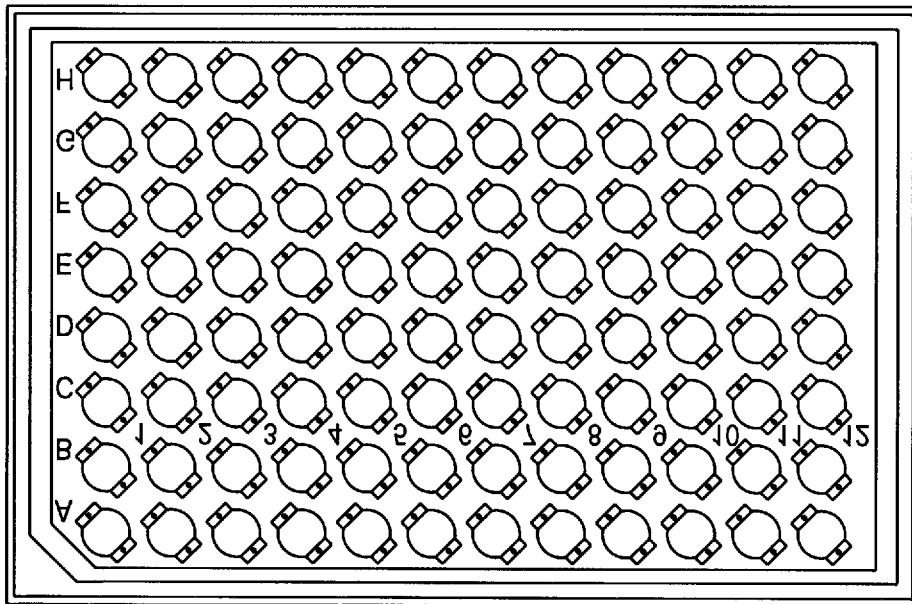
[図40B]



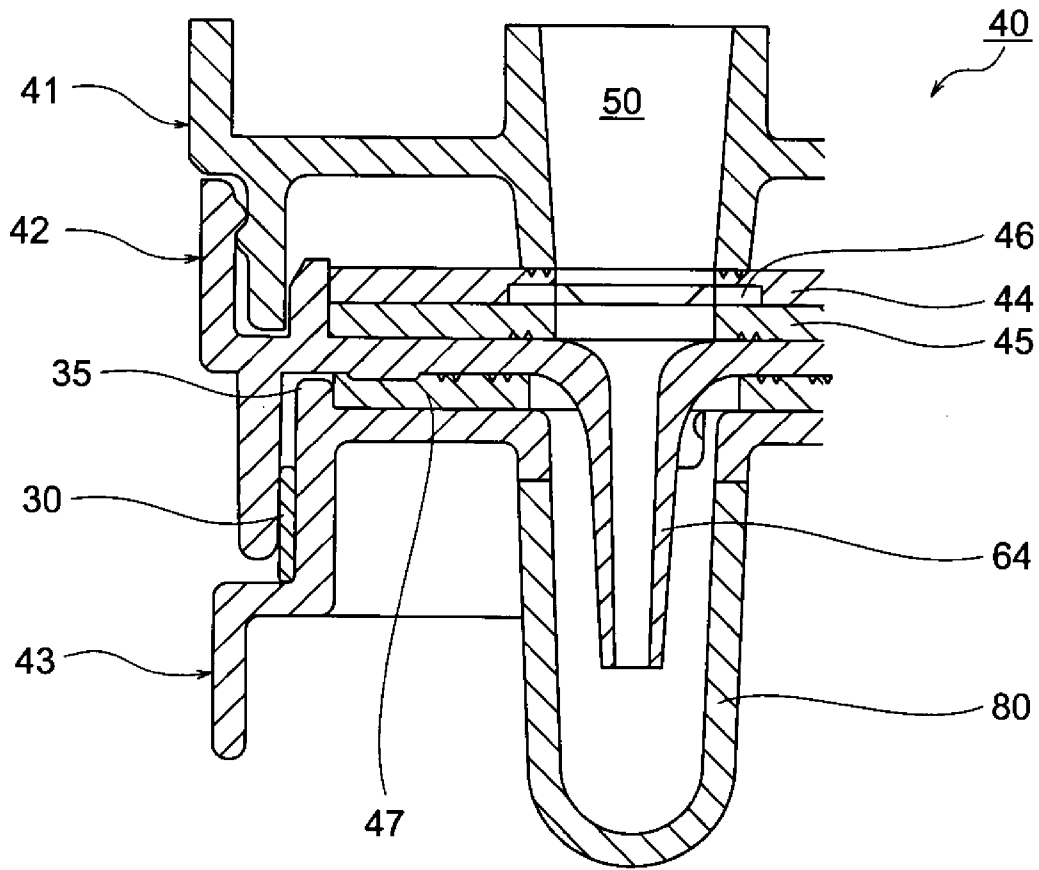
[図41]



[図42]



[図43]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058309

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G01N35/02(2006.01)i, B01D29/00(2006.01)i, B01D35/02(2006.01)i, C12N15/00(2006.01)i, G01N33/48(2006.01)i, G01N37/00(2006.01)i</i></p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>G01N33/48-37/00, B01D29/00, B01D35/02, C12N15/00</i></p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td style="width:16%;"><i>1922-1996</i></td> <td style="width:33%;"><i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i></td> <td style="width:18%;"><i>1996-2007</i></td> </tr> <tr> <td><i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1971-2007</i></td> <td><i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i></td> <td><i>1994-2007</i></td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) <i>WPI, JST7580 (JDream2), JSTPlus (JDream2)</i></p>			<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2007</i>	<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2007</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2007</i>				
<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2007</i>											
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2007</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2007</i>											
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">X</td> <td><i>JP 2002-528265 A (The Perkin-Elmer Corp.), 03 September, 2002 (03.09.02), Full text; all drawings & US 6159368 A1 & EP 1124637 A & WO 00/025922 A2</i></td> <td align="center">1-26</td> </tr> <tr> <td align="center">X</td> <td><i>JP 2001-520394 A (Safety Associates, Inc.), 30 October, 2001 (30.10.01), Full text; all drawings & US 5958714 A1 & EP 1024900 A & WO 99/020396 A1</i></td> <td align="center">1-26</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td><i>JP 2006-505278 A (Corning Inc.), 16 February, 2006 (16.02.06), Full text; all drawings & US 2004-91397 A1 & EP 1567268 A & WO 2004/044120 A2</i></td> <td align="center">1-26</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	<i>JP 2002-528265 A (The Perkin-Elmer Corp.), 03 September, 2002 (03.09.02), Full text; all drawings & US 6159368 A1 & EP 1124637 A & WO 00/025922 A2</i>	1-26	X	<i>JP 2001-520394 A (Safety Associates, Inc.), 30 October, 2001 (30.10.01), Full text; all drawings & US 5958714 A1 & EP 1024900 A & WO 99/020396 A1</i>	1-26	A	<i>JP 2006-505278 A (Corning Inc.), 16 February, 2006 (16.02.06), Full text; all drawings & US 2004-91397 A1 & EP 1567268 A & WO 2004/044120 A2</i>	1-26
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	<i>JP 2002-528265 A (The Perkin-Elmer Corp.), 03 September, 2002 (03.09.02), Full text; all drawings & US 6159368 A1 & EP 1124637 A & WO 00/025922 A2</i>	1-26												
X	<i>JP 2001-520394 A (Safety Associates, Inc.), 30 October, 2001 (30.10.01), Full text; all drawings & US 5958714 A1 & EP 1024900 A & WO 99/020396 A1</i>	1-26												
A	<i>JP 2006-505278 A (Corning Inc.), 16 February, 2006 (16.02.06), Full text; all drawings & US 2004-91397 A1 & EP 1567268 A & WO 2004/044120 A2</i>	1-26												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>										
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search 25 June, 2007 (25.06.07)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 10 July, 2007 (10.07.07)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>												
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058309

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-158779 A (B.E. Marubishi Co., Ltd.), 01 June, 1992 (01.06.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-26
A	JP 2004-532099 A (Exelixis, Inc), 21 October, 2004 (21.10.04), Full text; all drawings & US 2002-125197 A1 & EP 1372852 A & WO 02/072269 A1	1-26
A	JP 2004-354376 A (Becton, Dickinson and Co.), 16 December, 2004 (16.12.04), Full text; all drawings & US 2004-226885 A1 & EP 1477792 A2	1-26
A	JP 2004-534943 A (Paul Corp.), 18 November, 2004 (18.11.04), Full text; all drawings & US 2004-149659 A1 & WO 02/096563 A2	1-26
A	JP 10-257887 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 29 September, 1998 (29.09.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-26

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01N35/02(2006.01)i, B01D29/00(2006.01)i, B01D35/02(2006.01)i, C12N15/00(2006.01)i, G01N33/48(2006.01)i, G01N37/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01N33/48-37/00, B01D29/00, B01D35/02, C12N15/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI, JST7580 (JDream2), JSTPlus (JDream2)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-528265 A (ビーイーコーポレーション (エヌイー)) 2002.09.03, 全文、 全図 & US 6159368 A1 & EP 1124637 A & WO 00/025922 A2	1-26
X	JP 2001-520394 A (セフティアソシエツ インコーポレイテッド) 2001.10.30, 全文、 全図 & US 5958714 A1 & EP 1024900 A & WO 99/020396 A1	1-26
A	JP 2006-505278 A (コーニング・インコーポレイテッド) 2006.02.16, 全文、全図 & US 2004-91397 A1 & EP 1567268 A & WO 2004/044120 A2	1-26

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.06.2007

国際調査報告の発送日

10.07.2007

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

▲高▼見 重雄

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

2J

9116

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 4-158779 A (株式会社丸菱バイオエンジ) 1992. 06. 01, 全文、全 図 (ファミリーなし)	1-26
A	JP 2004-532099 A (エリセリクス・インコーポレイテッド) 2004. 10. 21, 全文、全 図 & US 2002-125197 A1 & EP 1372852 A & WO 02/072269 A1	1-26
A	JP 2004-354376 A (ベクトン・ディキンソン・アンド・カンパニー) 2004. 12. 16, 全文、 全図 & US 2004-226885 A1 & EP 1477792 A2	1-26
A	JP 2004-534943 A (ボール コーポレーション) 2004. 11. 18, 全文、全図 & US 2004-149659 A1 & WO 02/096563 A2	1-26
A	JP 10-257887 A (大日本印刷株式会社) 1998. 09. 29, 全文、全図 (フ ファミリーなし)	1-26