(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年10月4日(04.10.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/180357 A1

(51) 国際特許分類:
G01N 35/08 (2006.01) *G01N 37/00* (2006.01)
B81B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/009115

(22) 国際出願日： 2018年3月9日(09.03.2018)

(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 2017-071235 2017年3月31日(31.03.2017) JP
特願 2017-167630 2017年8月31日(31.08.2017) JP

(71) 出願人: 株式会社エンプラス (ENPLAS CORPORATION) [JP/JP]; 〒3320034 埼玉県川口市並木２丁目３０番１号 Saitama (JP).

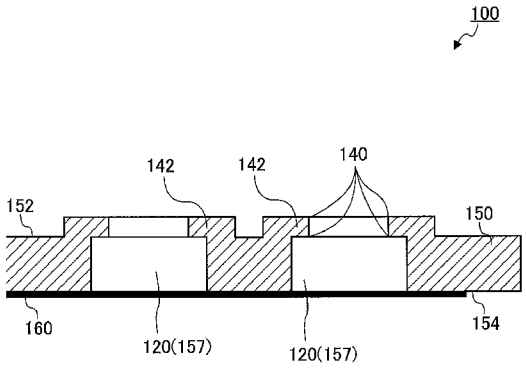
(72) 発明者: 北本 健 (KITAMOTO, Ken). 山内 拓史(YAMAUCHI, Takumi).

(74) 代理人: 鷲田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿１－２３－７ 新宿ファーストウェスト８階 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) **Title:** LIQUID HANDLING APPARATUS

(54) 発明の名称： 液体取扱装置



(57) **Abstract:** This liquid handling apparatus has a single introduction part that opens on a first surface side of a substrate and is for introducing a liquid, a plurality of discharge parts that open on the first surface side of the substrate and are for discharging the liquid that has been introduced through the single introduction part, a flow path for connecting the single introduction part and the plurality of discharge parts within the substrate, and a plurality of outflow prevention parts that are disposed so as to surround the openings of the plurality of discharge parts and are for using the surface tension of the liquid to check the progress of the outflow of the liquid from the discharge parts. For each opening part, there are two or more outflow prevention parts disposed so as to surround the opening part.

(57) 要約：液体取扱装置は、基板の第１面側に開口し、液体を導入するための１つの導入部と、基板の第１面側に開口し、１つの導入部から導入した液体が排出されるための複数の排出部と、基板内において、１つの導入部および複数の排出部を接続する流路と、複数の排出部の開口部を取り囲むようにそれぞれ配置され、液体の表面張力を利用して、排出部からの液体の流出の進行を防止するための複数の流出防止部とを有する。１つの開口部につき、２以上の流出防止部が当該開口部を取り囲むように配置されている。

WO 2018/180357 A1

［続葉有］

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 液体取扱装置

技術分野

[0001] 本発明は、液体取扱装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、タンパク質や核酸などの微量な物質の分析を高精度かつ高速に行うために、マイクロ流路チップ（フローセル）が使用されている。マイクロ流路チップは、試薬および試料の量が少なくてよいという利点を有しており、臨床検査や食物検査、環境検査などの様々な用途での使用が期待されている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] 特許文献１に記載のマイクロ流路チップは、液体を供給するための供給部と、提供された液体を排出するための複数の排出部と、供給部および複数の排出部を接続した流路と、を有する。また、マイクロ流路チップは、上部基板と、下部基板とから構成されている。上部基板には、供給部となる貫通孔と、排出部となる複数の貫通孔とが形成されている。下部基板には、流路となる溝が形成されている。

[0004] 特許文献１に記載のマイクロ流路チップでは、供給部に液体を提供すると、毛細管現象により流路が液体で満たされる。次いで、流路を満たした液体は、排出部に流れ込む。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第２００９／１４５１７２号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] このように、各種検査に使用されるマイクロ流路チップでは、マイクロ流路チップの大きさを小さくするため、複数の排出部の容量をそれぞれ小さくし、かつ排出部同士の間隔を短くすることがある。しかしながら、このよう

なマイクロ流路チップでは、検査後の液体が排出部から溢れ出してしまい、他の排出部から溢れ出した液体と混ざり合ってしまうおそれがある。

[0007] そこで、本発明の目的は、隣接する排出部間で、各排出部に貯留した液体が接触することを防止できる液体取扱装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の液体取扱装置は、基板の第１面側に開口し、液体を導入するための１つの導入部と、前記基板の前記第１面側に開口し、前記１つの導入部から導入した前記液体が排出されるための複数の排出部と、前記基板内において、前記１つの導入部および前記複数の排出部を接続する流路と、前記複数の排出部の開口部を取り囲むようにそれぞれ配置され、液体の表面張力を利用して、前記排出部からの前記液体の流出の進行を防止するための複数の流出防止部と、を有し、１つの前記開口部につき、２以上の前記流出防止部が当該開口部を取り囲むように配置されている。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、隣接する排出部間で、各排出部に貯留した液体が接触することを防止できる液体取扱装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１Ａ～Ｃは、本発明の実施の形態１に係るマイクロ流路チップの構成を示す図である。

[図2]図２は、図１Ｂの点線で囲まれた領域の部分拡大断面図である。

[図3]図３Ａ～Ｄは、実施の形態１に係るマイクロ流路チップの動作を説明するための模式図である。

[図4]図４Ａ～Ｃは、本発明の実施の形態２に係るマイクロ流路チップの構成を示す図である。

[図5]図５は、図４Ｂの点線で囲まれた領域の部分拡大断面図である。

[図6]図６Ａ～Ｅは、実施の形態２に係るマイクロ流路チップの動作を説明するための模式図である。

[図7]図７Ａ～Ｃは、本発明の実施の形態３に係るマイクロ流路チップの構成

を示す図である。

[図8]図８は、図７Ｂの点線で囲まれた領域の部分拡大断面図である。

[図9]図９Ａ～Ｃは、実施の形態３に係るマイクロ流路チップの動作を説明するための模式図である。

[図10]図１０Ａ～Ｃは、本発明の実施の形態４に係るマイクロ流路チップの構成を示す図である。

[図11]図１１は、図１０Ｂの点線で囲まれた領域の部分拡大断面図である。

[図12]図１２Ａ～Ｄは、実施の形態４に係るマイクロ流路チップの動作を説明するための図である。

[図13]図１３は、実施の形態５に係るマイクロ流路チップの断面図である。

[図14]図１４Ａ～Ｃは、実施の形態５に係るマイクロ流路チップの製造方法を説明するための図である。

[図15]図１５は、実施の形態６に係るマイクロ流路チップの断面図である。

[図16]図１６Ａ～Ｃは、実施の形態６に係るマイクロ流路チップの製造方法を説明するための図である。

[図17]図１７は、実施の形態７に係るマイクロ流路チップの断面図である。

[図18]図１８Ａ～Ｃは、実施の形態７に係るマイクロ流路チップの製造方法を説明するための図である。

[図19]図１９は、実施の形態８に係るマイクロ流路チップの断面図である。

[図20]図２０Ａ～Ｃは、実施の形態８に係るマイクロ流路チップの製造方法を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。以下の説明では、本発明の液体取扱装置の代表例として、マイクロ流路チップ（フローセル）について説明する。

[0012] ［実施の形態１］

（マイクロ流路チップの構成）

図１Ａ～Ｃおよび図２は、本発明の実施の形態１に係るマイクロ流路チッ

プ１００の構成を示す図である。図１Ａは、マイクロ流路チップ１００の平面図であり、図１Ｂは、図１Ａに示されるＡ－Ａ線の断面図であり、図１Ｃは、底面図である。図２は、図１Ｂの点線で囲まれた領域の部分拡大断面図である。

[0013] 図１Ａ～Ｃおよび図２に示されるように、マイクロ流路チップ１００は、１つの導入部１１０と、複数の排出部１２０と、流路１３０と、複数の流出防止部１４０と有する。また、マイクロ流路チップ１００は、基板１５０およびフィルム１６０から構成されている。

[0014] 導入部１１０は、流路１３０および排出部１２０に液体を導入するための導入口である。導入部１１０は、貯留部１１２と、導入口１１４とを有する。

[0015] 流路１３０に導入される液体の種類は、適宜選択できる。液体の例には、試薬や液体試料などが含まれる。また、流路１３０に導入される液体の粘度は、適宜選択できる。本実施の形態では、液体の粘度は、流路１３０内を毛細管現象で進行できる程度の粘度である。

[0016] 貯留部１１２は、流路１３０に導入される液体を一時的に貯留する。貯留部１１２は、複数の流出防止部１４０が配置された基板１５０の上面１５２側と同じ側に配置されている。貯留部１１２の形状は、一時的に液体を貯留できれば、適宜設定できる。本実施の形態では、貯留部１１２は、導入口１１４の上方に配置された略円筒状の空間である。貯留部１１２は、側壁により周囲を取り囲まれている。貯留部１１２内の液体が最終的には複数の排出部１２０に収容されることから、通常は、貯留部１１２の容積は各排出部１２０の容積よりも大きい。したがって、導入部１１０の開口部は、排出部１２０の開口部よりも、基板１５０の上面１５２（第１面）から離れていることが好ましい。

[0017] 導入口１１４は、貯留部１１２に貯留された液体を流路１３０に導く。導入口１１４の上側の開口部は貯留部１１２に連通しており、導入部１１０の側方の開口部は流路１３０に連通している。導入口１１４の形状は、貯留部

１１２に貯留された液体を流路１３０に導くことができれば、適宜設定できる。本実施の形態では、導入口１１４の形状は、貯留部１１２から流路１３０に向かうにつれて、その径が徐々に小さくなるように形成された有底の凹部である。

[0018] 流路１３０は、毛細管現象により液体が移動可能な流路であり、途中で分岐している。流路１３０の上流側端部には導入部１１０（導入口１１４）が接続されており、流路１３０の複数の下流側端部には複数の排出部１２０がそれぞれ接続されている。

[0019] 複数の排出部１２０は、流路１３０から流れ込んできた液体を貯留し、必要に応じて所期の反応を生じさせる収容部である。また、排出部１２０の開口部からは、排出部１２０内の液体が外部に取り出される。排出部１２０は、流路１３０に液体を導入する時の空気穴としても機能する。複数の排出部１２０は、流路１３０の下流端にそれぞれ連通している。排出部１２０の形状は、流路１３０からの液体を貯留できれば、適宜設定できる。排出部１２０の形状は、底部から開口部に向かうにつれて、その径が徐々に大きくなるように形成されていてもよいし、底部から開口部に向かうにつれて、その径が徐々に小さくなるように形成されていてもよいし、底部から開口部まで、その径が同じであってもよい。本実施の形態では、排出部１２０の形状は、底部から開口部まで、その径が同じに形成された有底の凹部である。

[0020] 複数の流出防止部１４０は、複数の排出部１２０の開口部を取り囲むようにそれぞれ配置されており、液体の表面張力を利用して、排出部１２０の開口部からの液体の流出の進行を防止する。本実施の形態に係るマイクロ流路チップ１００では、１つの開口部につき、２以上の流出防止部１４０が当該開口部を取り囲むように配置されている。流出防止部１４０の構成は、液体の表面張力を利用して排出部１２０の開口部からの液体の進行を防止することができれば適宜設定できる。たとえば、流出防止部１４０は、（Ａ）排出部１２０の開口縁、（Ｂ）排出部１２０の内側面に開口部を取り囲むように配置され、排出部１２０の中心側から外側に向かうように形成された段部、

（Ｃ）開口部の外側に開口部を取り囲むように配置された環状溝、または（Ｄ）排出部の内側面から開口部に向けて延在した庇部１４２である。本実施の形態では、流出防止部１４０は、（Ｄ）排出部１２０の内側面から開口部の中心に向けて延在した庇部１４２と、（Ａ）排出部１２０の開口縁である。より詳細には、図２に示されるように、庇部１４２の下側の開口縁が上記（Ｄ）の流出防止部１４０であり、庇部１４２の上側の開口縁が上記（Ａ）の流出防止部１４０である。

[0021] 庇部１４２は、排出部１２０の内側面に配置された円環状の板状部材である。庇部１４２を平面視したときの庇部１４２の内径は、排出部１２０の開口部の径より小さければ適宜設定できる。また、庇部１４２の厚みは、適宜設定できる。

[0022] 前述のとおり、マイクロ流路チップ１００は、基板１５０およびフィルム１６０から構成されている。基板１５０は、透明な略矩形の樹脂基板である。基板１５０は、流路溝１５５と、第１貫通孔１５６と、複数の第２貫通孔１５７とを有する。

[0023] 流路溝１５５は、基板１５０の２つの面のうち、貯留部１１２および流出防止部１４０が配置された上面１５２（第１面）の反対側の下面１５４（第２面）に形成されている。流路溝１５５の一端は、第１貫通孔１５６に連通している。流路溝１５５の他端は、複数に分岐しており、それぞれ第２貫通孔１５７に連通している。流路溝１５５は、その開口部がフィルム１６０で覆われることにより流路１３０となる。

[0024] 第１貫通孔１５６は、基板１５０の上面１５２および下面１５４に開口した貫通孔である。第１貫通孔１５６は、流路溝１５５の上流側端部に連通している。第１貫通孔１５６の形状は、適宜設定できる。本実施の形態では、第１貫通孔１５６の形状は、上面１５２から下面１５４に向かうにつれて、その径が徐々に小さくなるように形成されている。第１貫通孔１５６は、下面１５４側の開口部がフィルム１６０で覆われることにより、導入口１１４となる。

[0025] また、第１貫通孔１５６の上側の開口部を取り囲むように、基板１５０の厚み方向に延在する側壁が配置されている。この側壁により、貯留部１１２が規定されている。

[0026] 複数の第２貫通孔１５７は、基板１５０の上面１５２および下面１５４に開口した貫通孔である。複数の第２貫通孔１５７は、流路溝１５５の複数の下流側端部のいずれか１つにそれぞれ連通している。第２貫通孔１５７の形状は、適宜設定できる。本実施の形態では、第２貫通孔１５７の形状は、下面１５４側の開口部から上面１５２側の開口部まで、その径が同じに形成されている。複数の第２貫通孔１５７は、下面１５４側の開口部がフィルム１６０で覆われることにより、それぞれ排出部１２０となる。

[0027] また、第２貫通孔１５７の上面１５２側の開口部の一部を塞ぐように、庇部１４２が配置されている。前述のとおり、庇部１４２の開口部の下側の開口縁および上側の開口縁（排出部１２０の開口縁）は、それぞれ流出防止部１４０として機能する。

[0028] 基板１５０を構成する樹脂の種類は、流路１３０が毛細管現象で液体を進行させることができる表面（流路内壁となる面）、フィルム１６０への接着強度、様々な工程で課される熱履歴や試薬への耐性を確保できれば、公知の樹脂から適宜選択されうる。基板１５０を構成する樹脂の例は、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、ポリスチレン、シリコーン樹脂などが含まれる。また、基板１５０の厚さは、例えば１～１０ｍｍの範囲内である。

[0029] フィルム１６０は、基板１５０の下面１５４に接合された、透明な樹脂フィルムである。例えば、フィルム１６０および基板１５０は、熱圧着により接合されている。フィルム１６０は、第１貫通孔１５６の下面１５４側の開口部と、流路溝１５５の開口部と、複数の第２貫通孔１５７の下面１５４側の開口部とを覆う。フィルム１６０を構成する樹脂の種類は、基板１５０を構成する樹脂から選択してもよい。フィルム１６０を構成する樹脂は、基板

１５０と同じであってもよいし、異なっていてもよい。フィルム１６０の厚さは、前述の機能を発揮できれば、樹脂の種類（剛性）に応じて適宜設定されうる。本実施の形態では、フィルム１６０の厚さは、２０μｍ程度である。

[0030] （マイクロ流路チップの動作）

次に、マイクロ流路チップ１００の動作について説明する。図３Ａ～Ｄは、マイクロ流路チップ１００の動作を説明するための模式図である。なお、以下の説明では、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ１００の効果を説明するために、導入部１１０内に複数の排出部１２０の合計容積を超える量の液体が導入されることを前提として説明している。

[0031] 図３に示されるように、まず、導入部１１０を液体で満たす（図３Ａ参照）。導入部１１０に満たされた液体は、毛細管現象により流路１３０を流れ排出部１２０に到達する（図３Ｂ参照）。排出部１２０に到達した液体は、排出部１２０を徐々に満たし、庇部１４２の開口部の下側の開口縁（１段階目の流出防止部１４０）に到達する。ここで、液面の移動は、表面張力により止められる（図３Ｃ参照）。これにより、液体が排出部１２０から溢れ出すことを抑制できる。さらに、排出部１２０に液体が満たされると、液面は庇部１４２の開口部の下側の開口縁を超える。そして、液体は、庇部１４２の開口部の上側の開口縁（２段階目の流出防止部１４０）に到達する。庇部１４２の開口部の上側の開口縁では、開口径が急激に変化するため、液面の移動は、再度表面張力により止められる（図３Ｄ参照）。このように流出防止部１４０が２段階で設けられているため、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ１００では、液体が排出部１２０から溢れ出すことをより確実に防止できる。

[0032] （効果）

以上のように、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ１００は、庇部１４２の開口部の下側の開口縁（１段階目の流出防止部１４０）および庇部１４２の開口部の上側の開口縁（２段階目の流出防止部１４０）により液体が

排出部１２０から溢れ出すことを抑制できる。よって、仮に過剰量の液体が導入部１１０内に導入されたとしても、隣接する排出部１２０間で各排出部１２０に貯留した液体が接触する可能性を低減できる。

[0033] ［実施の形態２］

（マイクロ流路チップの構成）

実施の形態２に係るマイクロ流路チップ２００は、流出防止部２４０の構造のみが実施の形態１に係るマイクロ流路チップ１００と異なる。そこで、本実施の形態では、流出防止部２４０を主として説明する。なお、実施の形態１に係るマイクロ流路チップ１００と同様の構成については、同様の符号を付してその説明を省略する。

[0034] 図４Ａ～Ｃおよび図５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４Ａは、マイクロ流路チップ２００の平面図であり、図４Ｂは、図４Ａに示されるＡ－Ａ線の断面図であり、図４Ｃは、底面図である。図５は、図４Ｂの点線で囲まれた領域の部分拡大断面図である。

[0035] 図４Ａ～Ｃおよび図５に示されるように、マイクロ流路チップ２００は、導入部１１０と、流路１３０と、複数の排出部１２０と、複数の流出防止部２４０とを有する。また、マイクロ流路チップ２００は、基板２５０と、フィルム１６０とから構成されている。

[0036] 基板２５０は、流路溝１５５と、第１貫通孔１５６と、第２貫通孔３５７と、を有する。また、基板２５０の上面１５２には、庇部１４２が配置されており、かつ環状溝２４４が開口している。

[0037] 本実施の形態では、流出防止部２４０として、（Ｄ）排出部１２０の内側面から開口部の中心に向けて延在した庇部１４２と、（Ａ）排出部１２０の開口縁とに加え、さらに（Ｃ）開口部の外側に開口部を取り囲むように配置された環状溝２４４も機能する。

[0038] 環状溝２４４は、排出部１２０の開口部の外側に、排出部１２０の開口部を取り囲むように配置された円環状の溝である。本実施の形態では、環状溝２４４は、庇部１４２の上面に配置されている。環状溝２４４の幅および深

さは、環状溝２４４を超えて液体が移動することを抑制することができれば特に限定されず、環状溝２４４を配置する場所に応じて適宜設定できる。なお、本実施の形態では、１つの排出部１２０につき１つの環状溝２４４を有するマイクロ流路チップ２００を示しているが、環状溝２４４は、１つの排出部１２０につき複数設けられていてもよい。この場合、複数の環状溝２４４は、排出部１２０の開口部の中心を中心として、同心となるように配置されてもよい。

[0039] （マイクロ流路チップの動作）

次に、マイクロ流路チップ２００の動作について説明する。図６Ａ～Ｅは、マイクロ流路チップ２００の動作を説明するための模式図である。以下の説明でも、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ２００の効果を説明するために、導入部１１０内に複数の排出部１２０の合計容積を超える量の液体が導入されることを前提として説明している。

[0040] 図６に示されるように、まず、導入部１１０を液体で満たす（図６Ａ参照）。導入部１１０に満たされた液体は、毛細管現象により流路１３０を流れ排出部１２０に到達する（図６Ｂ参照）。排出部１２０に到達した液体は、排出部１２０を徐々に満たし、庇部１４２の開口部の下側の開口縁（１段階目の流出防止部２４０）に到達する。ここで、液面の移動は、表面張力により止められる（図６Ｃ参照）。これにより、液体が排出部１２０から溢れ出すことを抑制できる。さらに、排出部１２０が液体で満たされると、液体は、庇部１４２の開口部の下側の開口縁を超える。そして、液体は、庇部１４２の開口部の上側の開口縁（２段階目の流出防止部２４０）に到達する。庇部１４２の開口部の上側の開口縁（排出部１２０の開口縁）では、開口径が急激に変化するため、液面の移動は、再度表面張力により止められる（図６Ｄ参照）。これにより、液体が排出部１２０から溢れ出すことを防止できる。さらに、排出部１２０が液体で満たされると、液体は、開口部の上側の開口縁を超える。そして、液体は、環状溝２４４の内側端部（３段階目の流出防止部２４０）に到達する。ここでも、液面の移動が表面張力により止めら

れる（図６Ｅ参照）。このように流出防止部２４０が３段階で設けられているため、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ２００では、液体が排出部１２０から溢れ出すことをより確実に防止できる。

[0041] （効果）

以上のように、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ２００は、排出部１２０の内側面から開口部の中心に向けて延在した庇部１４２（１段階目の流出防止部２４０）と、排出部１２０の開口縁（２段階目の流出防止部２４０）と、開口部の外側に開口部を取り囲むように配置された環状溝２４４（３段階目の流出防止部２４０）とにより、液体が排出部１２０から溢れ出すことを抑制できるとともに、液体が排出部１２０から溢れ出したとしても、液体が拡がることを抑制できる。よって、仮に過剰量の液体が導入部１１０内に導入されたとしても、隣接する排出部１２０間で各排出部１２０に貯留した液体が接触する可能性をさらに低減できる。

[0042] ［実施の形態３］

（マイクロ流路チップの構成）

実施の形態３に係るマイクロ流路チップ３００は、流出防止部３４０の構造のみが実施の形態１に係るマイクロ流路チップ１００と異なる。そこで、本実施の形態では、流出防止部３４０を主として説明する。なお、実施の形態１に係るマイクロ流路チップ１００と同様の構成については、同様の符号を付してその説明を省略する。

[0043] 図７Ａ～Ｃおよび図８は、実施の形態３に係るマイクロ流路チップ３００の構成を示す図である。図７Ａは、マイクロ流路チップ３００の平面図であり、図７Ｂは、図７Ａに示されるＡ－Ａ線の断面図であり、図７Ｃは、底面図である。図８は、図７Ｂの点線で囲まれた領域の部分拡大断面図である。

[0044] 図７Ａ～Ｃおよび図８に示されるように、マイクロ流路チップ３００は、導入部１１０と、流路１３０と、複数の排出部３２０と、複数の流出防止部３４０とを有する。また、マイクロ流路チップ３００は、基板３５０と、フィルム１６０とから構成されている。

[0045] 複数の排出部３２０は、流路１３０から流れ込んできた液体を貯留し、必要に応じて所期の反応を生じさせる収容部である。また、排出部３２０の開口部からは、排出部３２０内の液体が外部に取り出される。排出部３２０は、流路１３０に液体を導入する時の空気穴としても機能する。複数の排出部３２０は、流路１３０の下流端にそれぞれ連通している。本実施の形態では、排出部３２０は、底部から開口部に向かうにつれて、その径が徐々に大きくなるように形成された有底の凹部である。

[0046] 本実施の形態では、流出防止部３４０として、（Ａ）排出部３２０の開口縁と、（Ｃ）開口部の外側に開口部を取り囲むように配置された環状溝２４４とが機能する。環状溝２４４は、排出部３２０の開口部の外側に開口部を取り囲むように、上面１５２に配置されている。

[0047] 基板３５０は、流路溝１５５と、第１貫通孔１５６と、第２貫通孔３５７と、を有する。また、基板３５０の上面１５２には、環状溝２４４は開口している。第２貫通孔３５７は、上面１５２および下面１５４に開口した貫通孔であり、下面１５４から上面１５２に向かうにつれて、その径が徐々に大きくなるように形成された有底の凹部である。複数の第２貫通孔３５７は、下面１５４側の開口部がフィルム１６０で覆われることにより、それぞれ排出部３２０となる。

[0048] （マイクロ流路チップの動作）

次に、マイクロ流路チップ３００の動作について説明する。図９Ａ～Ｃは、マイクロ流路チップ３００の動作を説明するための模式図である。以下の説明でも、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ３００の効果を説明するために、導入部１１０内に複数の排出部１２０の合計容積を超える量の液体が導入されることを前提として説明している。

[0049] 図９に示されるように、まず、導入部１１０を液体で満たす（図９Ａ参照）。導入部１１０に満たされた液体は、毛細管現象により流路１３０を流れ排出部３２０に到達する。排出部３２０に到達した液体は、排出部３２０を徐々に満たし、排出部３２０の開口縁（１段階目の流出防止部３４０）に到

達する。排出部３２０の開口縁では、開口径が急激に変化するため、液面の移動は、表面張力により止められる（図９Ｂ参照）。これにより、液体が排出部３２０から溢れ出すことを防止できる。さらに、排出部１２０が液体で満たされると、液体は、排出部３２０の開口縁を超える。そして、液体は、環状溝２４４の内側端部（２段階目の流出防止部２４０）に到達する。ここでも、液面の移動が表面張力により止められる（図９Ｃ参照）。このように流出防止部３４０が２段階で設けられているため、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ３００では、液体が排出部３２０から溢れ出すことをより確実に防止できる。

[0050] （効果）

以上のように、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ３００は、排出部３２０の開口縁（１段階目の流出防止部３４０）と、開口部の外側に開口部を取り囲むように配置された環状溝２４４（２段階目の流出防止部２４０）とにより、液体が排出部３２０から溢れ出すことを抑制できるとともに、液体が排出部３２０から溢れ出したとしても、液体が拡がることを抑制できる。よって、仮に過剰量の液体が導入部１１０内に導入されたとしても、隣接する排出部３２０間で各排出部３２０に貯留した液体が接触する可能性を低減できる。

[0051] ［実施の形態４］

（マイクロ流路チップの構成）

実施の形態４に係るマイクロ流路チップ４００は、流出防止部４４０の構造のみが実施の形態１に係るマイクロ流路チップ１００と異なる。そこで、本実施の形態では、流出防止部４４０を主として説明する。なお、実施の形態１に係るマイクロ流路チップ１００と同様の構成については、同様の符号を付してその説明を省略する。

[0052] 図１０Ａ～Ｃおよび図１１は、実施の形態４に係るマイクロ流路チップ４００の構成を示す図である。図１０Ａは、マイクロ流路チップ４００の平面図であり、図１０Ｂは、図１０Ａに示されるＡ－Ａ線の断面図であり、図１

０Ｃは、底面図である。図１１は、図１０Ｂの点線で囲まれた領域の部分拡大断面図である。

[0053] 図１０Ａ～Ｃおよび図１１に示されるように、マイクロ流路チップ４００は、導入部１１０と、流路１３０と、複数の排出部４２０と、複数の流出防止部４４０とを有する。また、マイクロ流路チップ４００は、基板４５０と、フィルム１６０とから構成されている。

[0054] 本実施の形態では、流出防止部４４０として、（Ｂ）排出部１２０の中心側から外側に向かうように形成された段部４４２と、（Ａ）排出部４２０の開口縁と、（Ｃ）開口部の外側に開口部を取り囲むように配置された環状溝２４４とが機能する。

[0055] 段部４２４は、排出部４２０の内側面に配置され、開口部の中心側から外側に離れるように形成されている。本実施の形態では、段部４２４は、排出部４２０の開口面積より大きい開口面積を有する円筒部と排出部１２０の内側面との間に形成された段差部である。

[0056] 基板４５０は、流路溝１５５と、第１貫通孔１５６と、第２貫通孔４５７と、を有する。また、基板４５０の上面１５２には、段部４２４が形成され、かつ環状溝２４４が開口している。

[0057] （マイクロ流路チップ４００の動作）

次に、マイクロ流路チップ４００の動作について説明する。図１２Ａ～Ｄは、マイクロ流路チップ４００の動作を説明するための模式図である。以下の説明でも、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ４００の効果を説明するために、導入部１１０内に複数の排出部１２０の合計容積を超える量の液体が導入されることを前提として説明している。

[0058] 図１２に示されるように、まず、導入部１１０を液体で満たす（図１２Ａ参照）。導入部１１０に満たされた液体は、毛細管現象により流路１３０を流れ排出部４２０に到達する。排出部４２０に到達した液体は、排出部４２０を徐々に満たし、段部４２４（１段階目の流出防止部４４０）に到達する。段部４２４では、開口径が急激に変化するため液面の移動は、表面張力に

より止められる（図１２Ｂ参照）。これにより、液体が排出部４２０から溢れ出すことを抑制できる。さらに、排出部４２０に液体が満たされると、液面は段部４２４を超える。そして、液体は、排出部４２０の開口縁（２段階目の流出防止部４４０）に到達する。排出部４２０の開口縁では、開口径が急激に変化するため液面の移動は、表面張力により止められる（図１２Ｃ参照）。これにより、液体が排出部４２０から溢れ出すことを抑制できる。さらに、排出部４２０が液体で満たされると、液体は、排出部４２０の開口縁を超える。そして、液体は、環状溝２４４の内側端部（３段階目の流出防止部２４０）に到達する。ここでも、液面の移動が表面張力により止められる（図１２Ｄ）。このように流出防止部４４０が３段階で設けられているため、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ４００では、液体が排出部４２０から溢れ出すことをより確実に防止できる。

[0059] （効果）

以上のように、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ４００は、排出部４２０の内側面に開口部を取り囲むように配置され、排出部４２０の中心側から外側に向かうように形成された段部４２４（１段階目の流出防止部４４０）と、排出部４２０の開口縁（２段階目の流出防止部４４０）と、開口部の外側に開口部を取り囲むように配置された環状溝２４４とより、液体が排出部４２０から溢れ出すことを抑制できるとともに、液体が排出部４２０から溢れ出したとしても、液体が拡がることを抑制できる。よって、仮に過剰量の液体が導入部１１０内に導入されたとしても、隣接する排出部４２０間で各排出部４２０に貯留した液体が接触する可能性を低減できる。

[0060] なお、流出防止部の（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）、（Ｄ）の組み合わせおよび数は、前述した実施の形態１～４に示した組み合わせおよび数でなくてもよい。

[0061] ［実施の形態５］

実施の形態５に係るマイクロ流路チップ５００は、少なくとも一部の領域が親水化処理されている点のみが実施の形態１に係るマイクロ流路チップ１

００と異なる。なお、実施の形態１に係るマイクロ流路チップ１００と同様の構成については、同様の符号を付してその説明を省略する。

[0062] 図１３は、実施の形態５に係るマイクロ流路チップ５００の断面図である。なお、図１３では、親水性の領域と疎水性の領域とを説明するために基板１５０のハッチングを省略している。図１３における太い黒線の領域は、親水性の領域を示しており、ハッチングの領域および符号５８１は、疎水性の領域を示している。

[0063] マイクロ流路チップ５００は、１つの導入部１１０と、複数の排出部１２０と、流路１３０と、複数の流出防止部１４０と有する。また、マイクロ流路チップ５００は、基板１５０およびフィルム１６０から構成されている。図１３に示されるように、本実施の形態でのマイクロ流路チップ５００の表面において、流路１３０から排出部１２０内に液体が導入され続けたときに、最初に到達する流出防止部１４０は、庇部１４２の下側の開口縁である。また、最後に到達する流出防止部１４０は、庇部１４２の上側の開口縁である。そして、庇部１４２の下側の開口縁と、庇部１４２の上側の開口縁の間の領域以外の領域のうち、少なくとも一部の領域は、親水化処理されている。本実施の形態では、庇部１４２の下側の開口縁と庇部１４２の上側の開口縁の間の領域と、庇部１４２の上面の開口縁の周りの領域とを除くすべての領域が親水化処理されている。

[0064] このようなマイクロ流路チップ５００は、例えば以下の方法で製造できる。図１４Ａ～Ｃは、マイクロ流路チップ５００の製造方法を説明するための図である。図１４Ａに示されるように、たとえば、射出成形などにより実施の形態１と同様の基板１５０を製造する。

[0065] 次いで、図１４Ｂに示されるように、マスク部材５７０を基板１５０の親水化処理する領域以外の領域に密着させる。マスク部材５７０の材料は、親水化処理する領域以外の領域に密着させることができれば適宜に選択できる。マスク部材５７０の材料の例には、シリコーンやゴムなどの弾性材料が含まれる。マスク部材５７０は、庇部１４２の内側面に密着する第１マスク部

５７１と、庇部１４２の上側の開口縁の周りに密着する台座部５７２とを有する。

[0066] 親水化処理する方法は、適宜に選択できる。親水化処理する方法の例には、プラズマ処理、原子層体積（ＡＬＤ）法が含まれる。原子層体積（ＡＬＤ）法により形成される薄膜の例には、酸化ケイ素を含む層、酸化アルミニウムを含む層、酸化チタンを含む層が含まれる。これにより、マスク部材５７０でマスクされた領域以外の領域は、親水性となる。また、マスク部材５７０でマスクされた領域は、マスク部材５７０でマスクされた領域以外の領域と比較して疎水性となる。なお、通常、一般の樹脂を用いた射出成形品は、表面が疎水性になる。

[0067] 次いで、マスク部材５７０を取り外した後に、フィルム１６０を基板１５０の下面１５４に接合することにより、図１４Ｃに示されるようなマイクロ流路チップ５００を製造できる。

[0068] （効果）

以上のように、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ５００は、実施の形態１の効果に加え、親水性の領域と疎水性の領域とを有するため、実施の形態１より流路１３０および排出部１２０の内部が親水性となるため、液体が通りやすい。

[0069] ［実施の形態６］

実施の形態６に係るマイクロ流路チップ６００は、少なくとも一部の領域が親水化処理されている点のみが実施の形態２に係るマイクロ流路チップ２００と異なる。なお、実施の形態２に係るマイクロ流路チップ２００と同様の構成については、同様の符号を付してその説明を省略する。

[0070] 図１５は、実施の形態６に係るマイクロ流路チップ６００の断面図である。なお、図１５では、親水性の領域と疎水性の領域とを説明するために基板２５０のハッチングを省略している。図１５における太い黒線は、親水性の領域を示しており、ハッチングの領域、符号５８１、６８２の領域は、疎水性の領域を示している。

[0071] マイクロ流路チップ６００は、導入部１１０と、流路１３０と、複数の排出部１２０と、複数の流出防止部２４０とを有する。また、マイクロ流路チップ６００は、基板２５０と、フィルム１６０とから構成されている。図１５に示されるように、本実施の形態でのマイクロ流路チップ６００の表面において、流路１３０から排出部１２０内に液体が導入され続けたときに、最初に到達する流出防止部２４０は、庇部１４２の下側の開口縁である。また、最後に到達する流出防止部２４０は、環状溝２４４である。そして、庇部１４２の下側の開口縁と、環状溝２４４との間の領域以外の領域のうち、少なくとも一部の領域は、親水化処理されている。本実施の形態では、庇部１４２の下側の開口縁と、環状溝２４４との間の領域を除くすべての領域が親水化処理されている。

[0072] このようなマイクロ流路チップ６００は、例えば以下の方法で製造できる。図１６Ａ～Ｃは、マイクロ流路チップ６００は、マスク部材６７０を用いて、実施の形態５と同様に製造できる。マスク部材６７０の材料は、実施の形態５と同様の部材を使用できる。本実施の形態では、マスク部材６７０は、庇部１４２の内側面に密着する第１マスク部５７１と、環状溝２４４に密着する第２マスク部５７３と、第１マスク部５７１および第２マスク部５７３を接続し、庇部１４２の上側の開口縁および環状溝２４４の間の領域に密着する台座部６７２とを有する。

[0073] （効果）

以上のように、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ６００は、実施の形態２の効果に加え、親水性の領域と疎水性の領域とを有するため、実施の形態２より流路１３０および排出部１２０の内部が親水性となるため、液体が通りやすい。

[0074] ［実施の形態７］

実施の形態７に係るマイクロ流路チップ７００は、少なくとも一部の領域が親水化処理されている点のみが実施の形態３に係るマイクロ流路チップ３００と異なる。なお、実施の形態３に係るマイクロ流路チップ３００と同様

の構成については、同様の符号を付してその説明を省略する。

[0075] 図１７は、実施の形態７に係るマイクロ流路チップ７００の断面図である。なお、図１７では、親水性の領域と疎水性の領域とを説明するために基板３５０のハッチングを省略している。図１７における太い黒線は親水性の領域を示しており、ハッチングの領域、符号６８２は疎水性の領域を示している。

[0076] マイクロ流路チップ７００は、１つの導入部１１０と、複数の排出部３２０と、流路１３０と、複数の流出防止部３４０と有する。本実施の形態において、マイクロ流路チップ７００の表面において、流路１３０から排出部３２０内に液体が導入され続けたときに、最初に到達する流出防止部３４０は、排出部３２０の開口縁である。また、最後に到達する流出防止部３４０は、環状溝２４４である。そして、排出部３２０の開口縁と、環状溝２４４との間の領域以外の領域のうち、少なくとも一部の領域は、親水化処理されている。本実施の形態では、排出部３２０の開口縁と、環状溝２４４の間の領域を除くすべての領域が親水化処理されている。排出部３２０の開口縁と、環状溝２４４の間の領域は疎水性の領域である。

[0077] このようなマイクロ流路チップ７００は、例えば以下の方法で製造できる。図１８Ａ～Ｃは、マイクロ流路チップ７００の製造方法を説明するための図である。図１８Ａ～Ｃに示されるように、マスク部材７７０を用いて、実施の形態６と同様に製造できる。本実施の形態に係るマスク部材７７０は、環状溝２４４に密着する第２マスク部５７３と、庇部１４２の上側の開口縁および環状溝２４４の間の領域に密着する台座部７７２とを有する。マスク部材７７０の材料は、実施の形態５と同様の部材を使用できる。

[0078] （効果）

以上のように、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ７００は、実施の形態３の効果に加え、親水性の領域と疎水性の領域とを有するため、実施の形態１より流路１３０および排出部３２０の内部が親水性となるため、液体が通りやすい。

[0079] ［実施の形態８］

実施の形態８に係るマイクロ流路チップ８００は、少なくとも一部の領域が親水化処理されている点のみが実施の形態４に係るマイクロ流路チップ４００と異なる。なお、実施の形態４に係るマイクロ流路チップ４００と同様の構成については、同様の符号を付してその説明を省略する。

[0080] 図１９は、実施の形態８に係るマイクロ流路チップ８００の断面図である。なお、図１９では、親水性の領域と疎水性の領域とを説明するために基板４５０のハッチングを省略している。図１９における太い黒線は親水性の領域を示しており、ハッチングの領域、符号８８２、６８２は疎水性の領域を示している。

[0081] マイクロ流路チップ８００は、１つの導入部１１０と、複数の排出部４２０と、流路１３０と、複数の流出防止部４４０と有する。また、マイクロ流路チップ８００は、基板４５０およびフィルム１６０から構成されている。本実施の形態において、マイクロ流路チップ８００の表面において、流路１３０から排出部４２０内に液体が導入され続けたときに、最初に到達する流出防止部４４０は、排出部４２０の開口縁である。また、最後に到達する流出防止部４４０は、環状溝２４４である。そして、排出部４２０の開口縁と、環状溝２４４との間の領域以外の領域のうち、少なくとも一部の領域は、親水化処理されている。本実施の形態では、排出部４２０の開口縁と、環状溝２４４との間の領域を除くすべての領域が親水化処理されている。

[0082] このようなマイクロ流路チップ８００は、例えば以下の方法で製造できる。図２０Ａ～Ｃは、マイクロ流路チップ８００の製造方法を説明するための図である。図２０Ａ～Ｃに示されるように、マイクロ流路チップ８００は、マスク部材８７０を用いて、実施の形態６と同様に製造できる。本実施の形態に係るマスク部材８７０は、環状溝に密着する第２マスク部５７３と、段部４２４に密着する第３マスク部８７４と、第２マスク部５７３および第３マスク部８７４の間の領域に密着する台座部８７２とを有する。マスク部材８７０の材料は、実施の形態５と同様の部材を使用できる。

[0083] （効果）

以上のように、本実施の形態に係るマイクロ流路チップ８００は、実施の形態４の効果に加え、親水性の領域と疎水性の領域とを有するため、実施の形態４より流路１３０および排出部４２０の内部が親水性となるため、液体が通りやすい。

[0084] 本出願は、２０１７年３月３１日出願の特願２０１７－０７１２３５および２０１７年８月３１日出願の特願２０１７－１６７６３０に基づく優先権を主張する。当該出願明細書および図面に記載された内容は、すべて本願明細書に援用される。

産業上の利用可能性

[0085] 本発明のマイクロ流路チップは、例えば、科学分野や医学分野などにおいて使用されるマイクロ流路チップとして有用である。

符号の説明

[0086] １００、２００、３００、４００、５００、６００、７００、８００ マイクロ流路チップ

１１０ 導入部

１１２ 貯留部

１１４ 導入口

１２０、３２０、４２０ 排出部

１３０ 流路

１４０、２４０、３４０、４４０ 流出防止部

１４２ 庇部

１５０、２５０、３５０、４５０ 基板

１５２ 上面（第１面）

１５４ 下面（第２面）

１５５ 流路溝

１５６ 第１貫通孔

１５７、３５７、４５７ 第２貫通孔

１６０　フィルム

２４４　環状溝

４２４　段部

５７０、６７０、７７０、８７０　マスク部材

５７１　第１マスク部

５７２、６７２、７７２、８７２　台座部

５７３　第２マスク部材

５８１、６８２、８８２　疎水性の領域

８７４　第３マスク部

請求の範囲

[請求項1] 基板の第１面側に開口し、液体を導入するための１つの導入部と、

前記基板の前記第１面側に開口し、前記１つの導入部から導入した前記液体が排出されるための複数の排出部と、

前記基板内において、前記１つの導入部および前記複数の排出部を接続する流路と、

前記複数の排出部の開口部を取り囲むようにそれぞれ配置され、液体の表面張力を利用して、前記排出部からの前記液体の流出の進行を防止するための複数の流出防止部と、を有し、

１つの前記開口部につき、２以上の前記流出防止部が当該開口部を取り囲むように配置されている、

液体取扱装置。

[請求項2] 前記流出防止部は、（Ａ）前記排出部の開口縁、（Ｂ）前記排出部の内側面に前記開口部を取り囲むように配置され、前記排出部の中心側から外側に向かうように形成された段部、（Ｃ）前記開口部の外側に前記開口部を取り囲むように配置された環状溝、または（Ｄ）前記排出部の内側面から前記開口部に向けて延在した庇部である、請求項１に記載の液体取扱装置。

[請求項3] 前記導入部の開口部は、前記排出部の開口部より、前記基板の前記第１面から離れて配置されている、請求項１または請求項２に記載の液体取扱装置。

[請求項4] 前記複数の排出部の開口部は、それぞれ同一平面上に配置されている、請求項１～３のいずれか一項に記載の液体取扱装置。

[請求項5] 前記液体取扱装置の表面において、前記流路から前記排出部内に液体が導入され続けたときに、前記液体が最初に到達する前記流出防止部と、前記液体が最後に到達する前記流出防止部との間の領域以外の領域のうち、少なくとも一部の領域は、親水化処理されている、請求項１～４のいずれか一項に記載の液体取扱装置。

[図1]

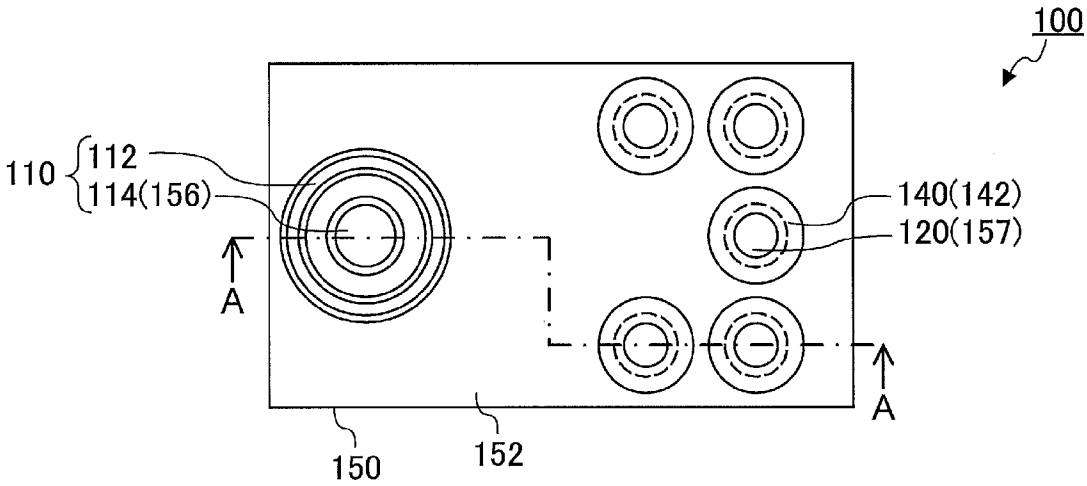


図1A

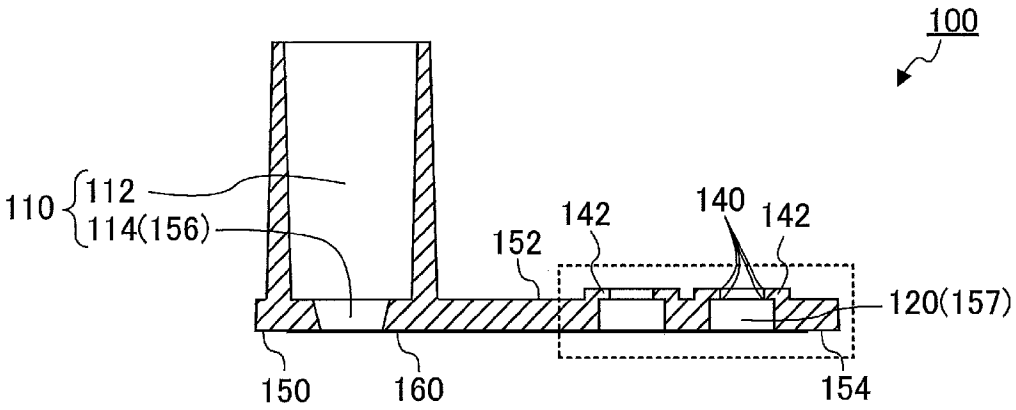


図1B

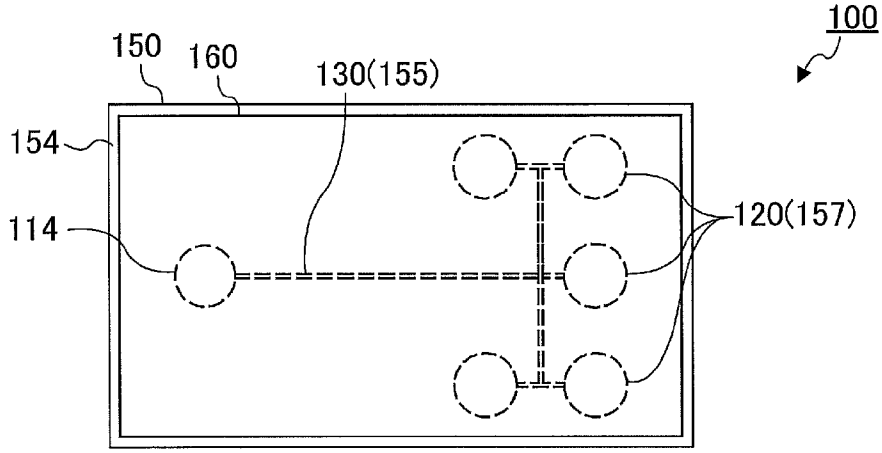
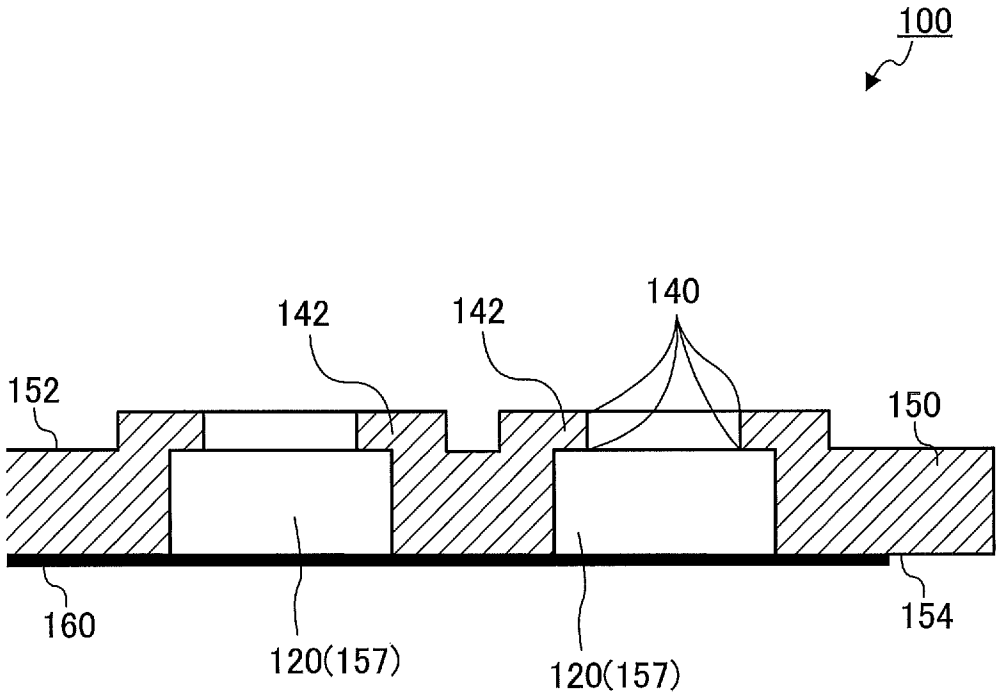


図1C

[図2]



[図3]

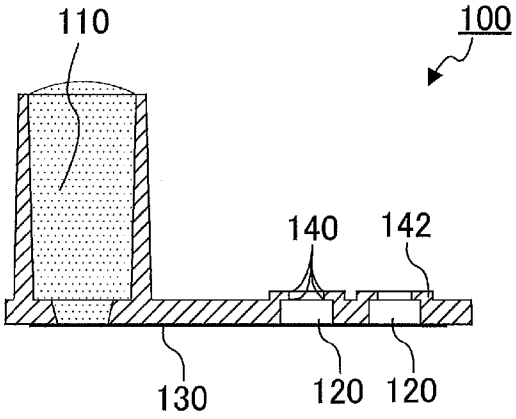


図3A

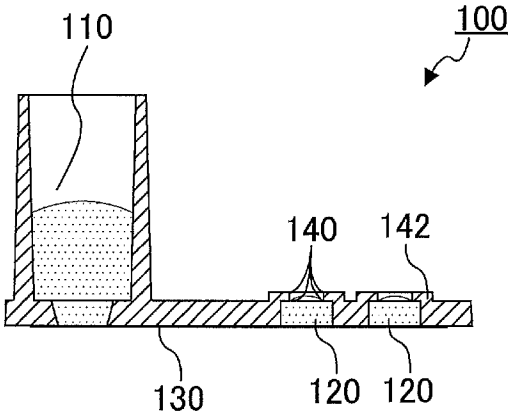


図3C

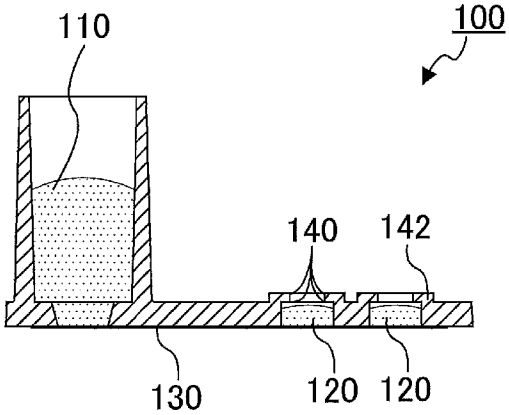


図3B

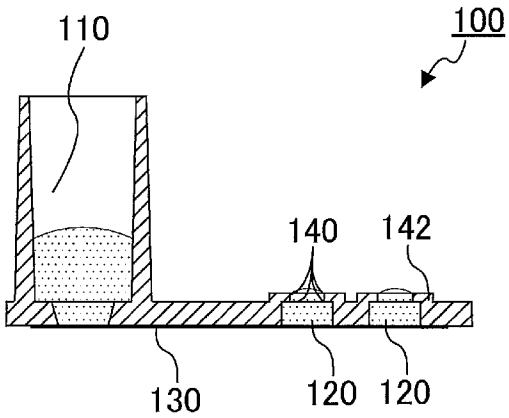


図3D

[図4]

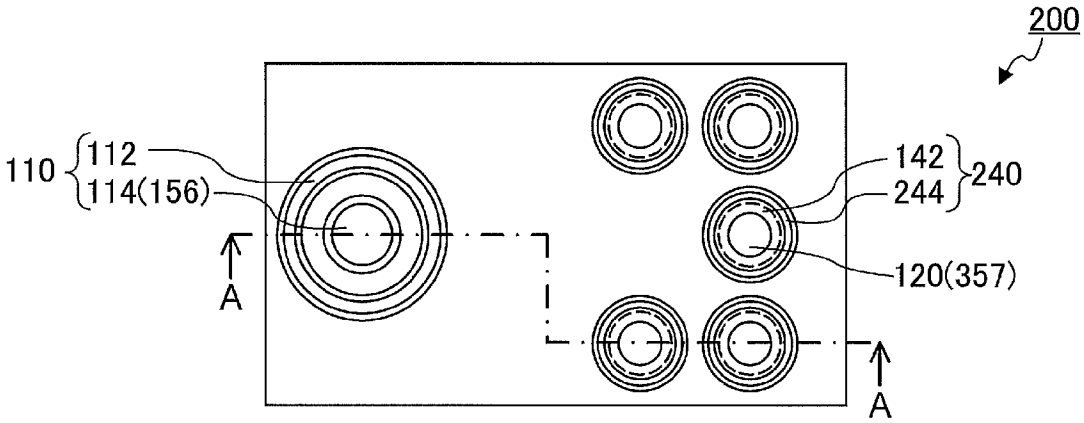


図4A

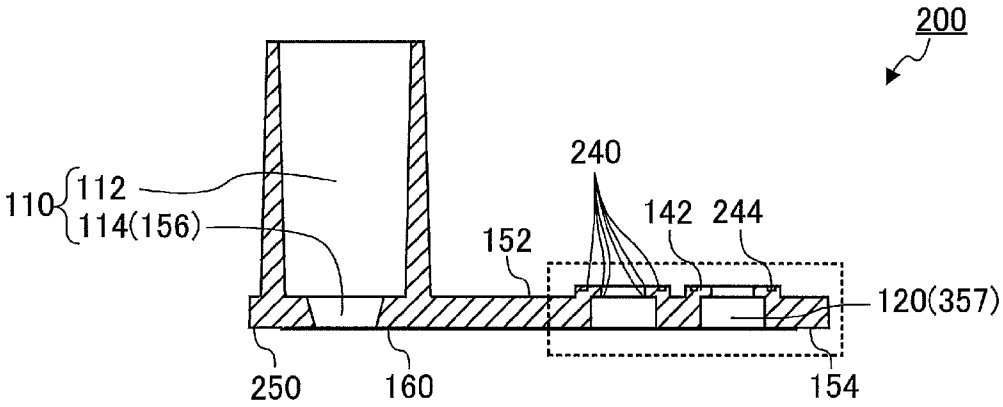


図4B

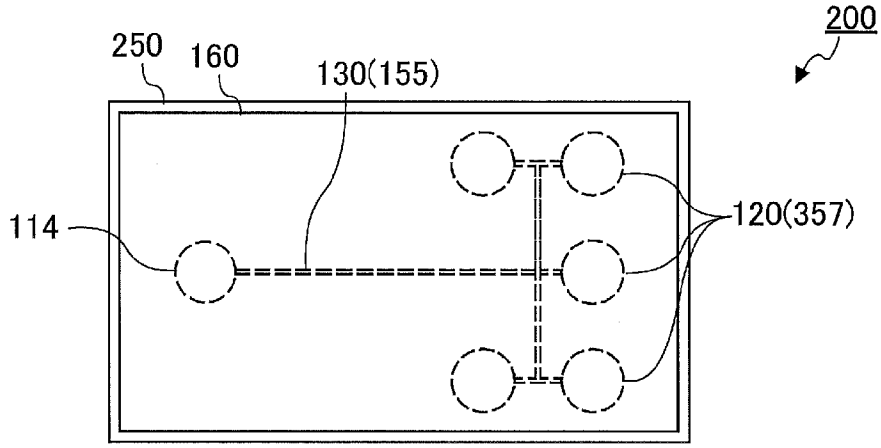
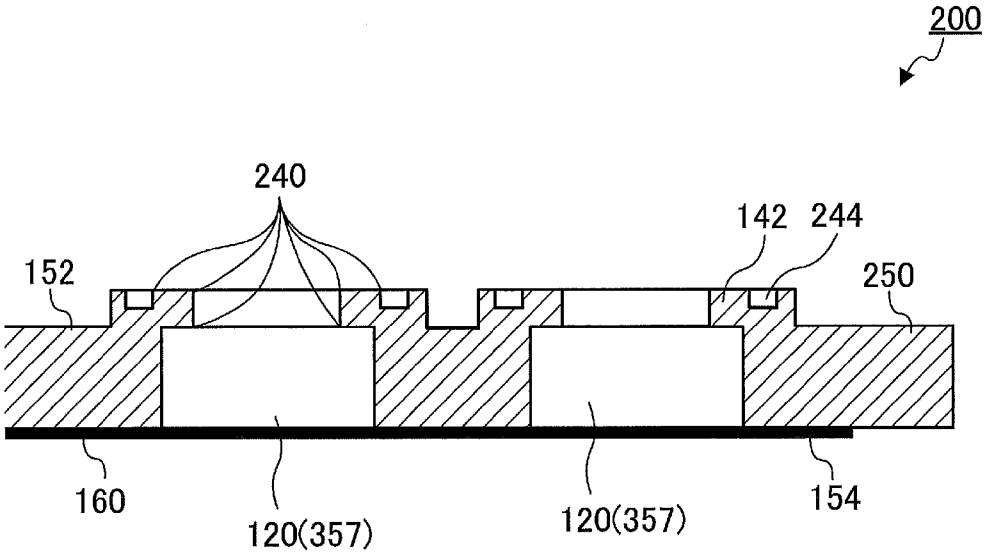


図4C

[図5]



[図6]

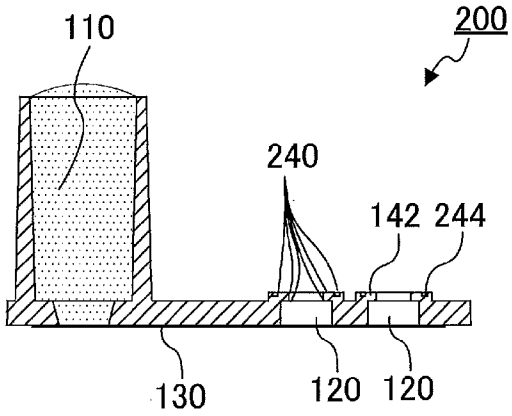


図6A

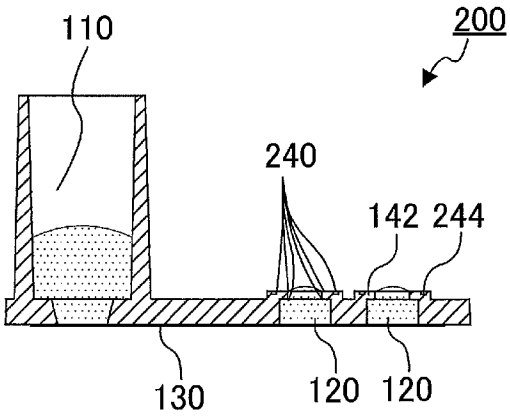


図6D

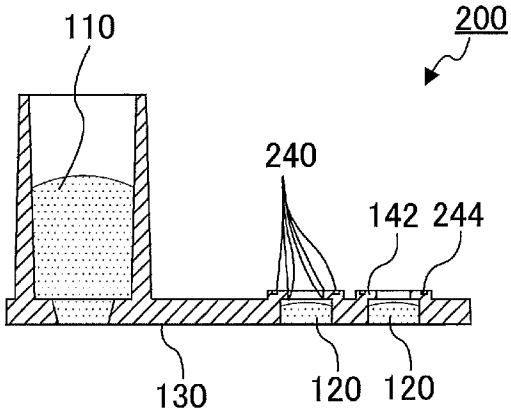


図6B

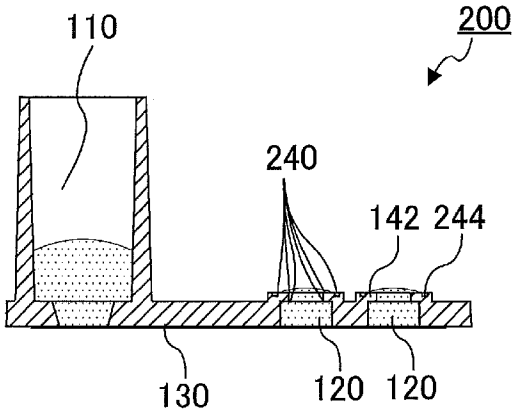


図6E

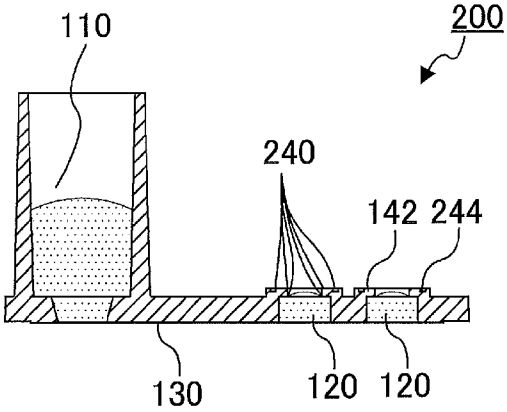


図6C

[図7]

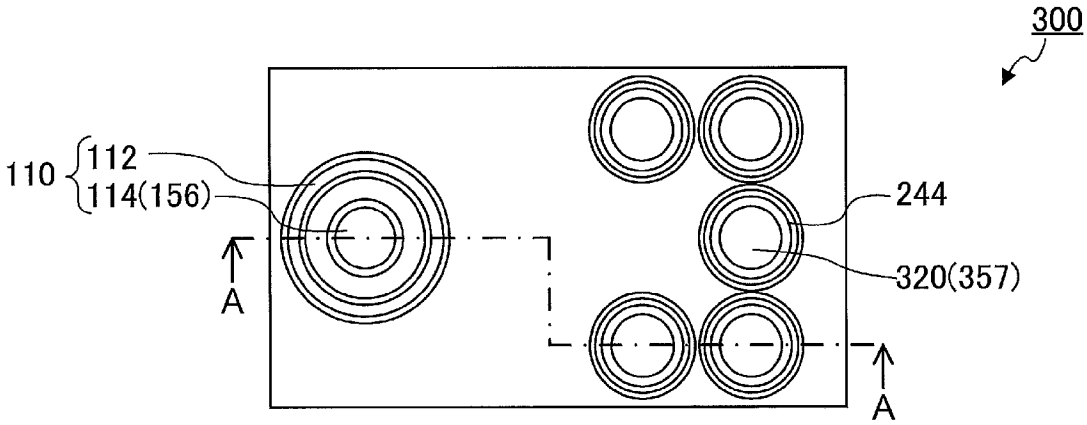


図7A

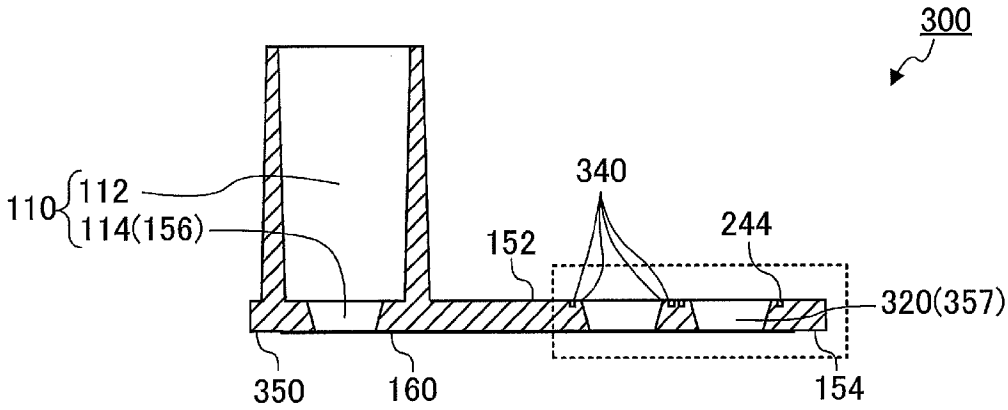


図7B

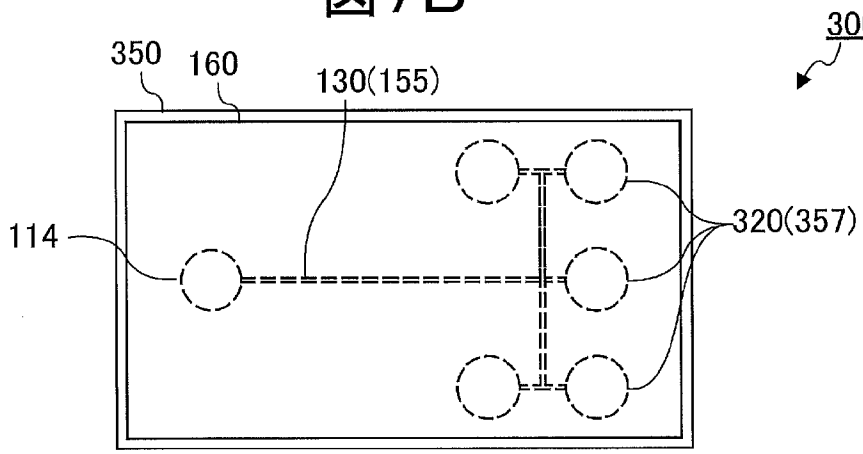
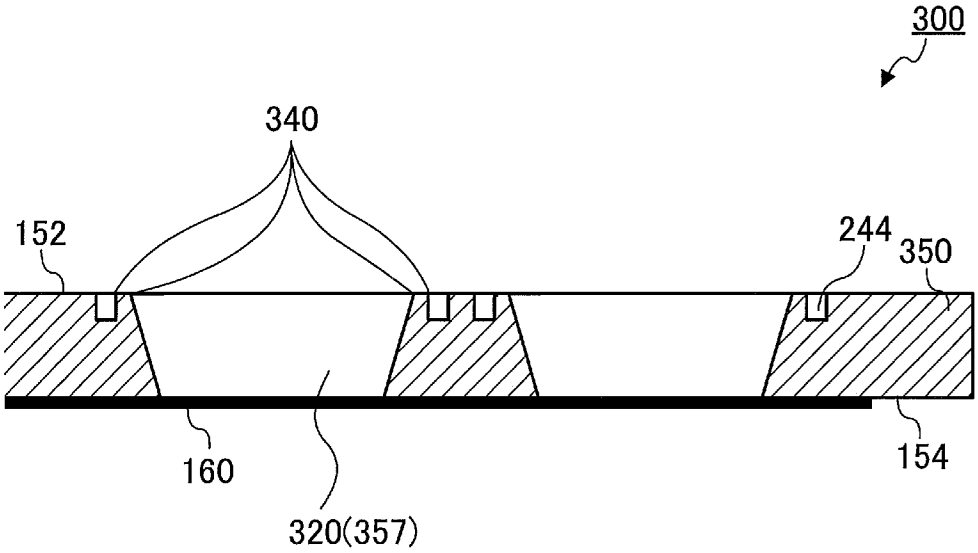


図7C

[図8]



[図9]

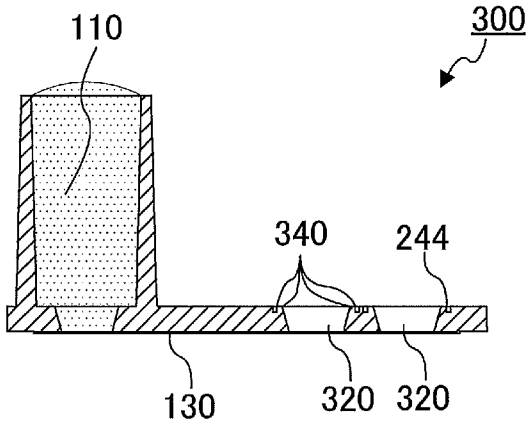


図9A

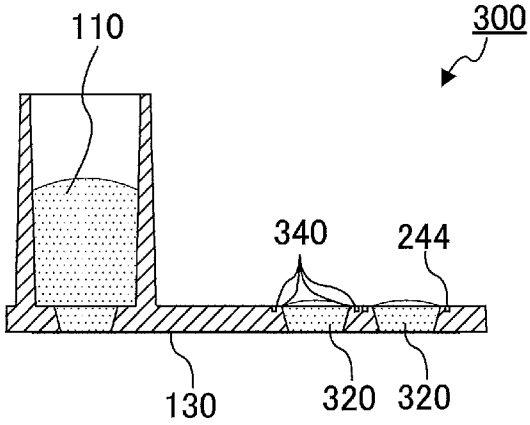


図9B

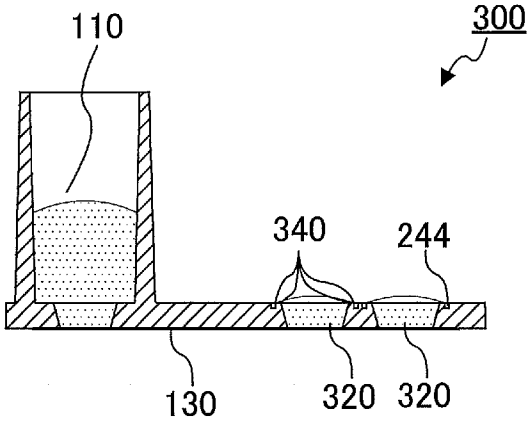


図9C

[図10]

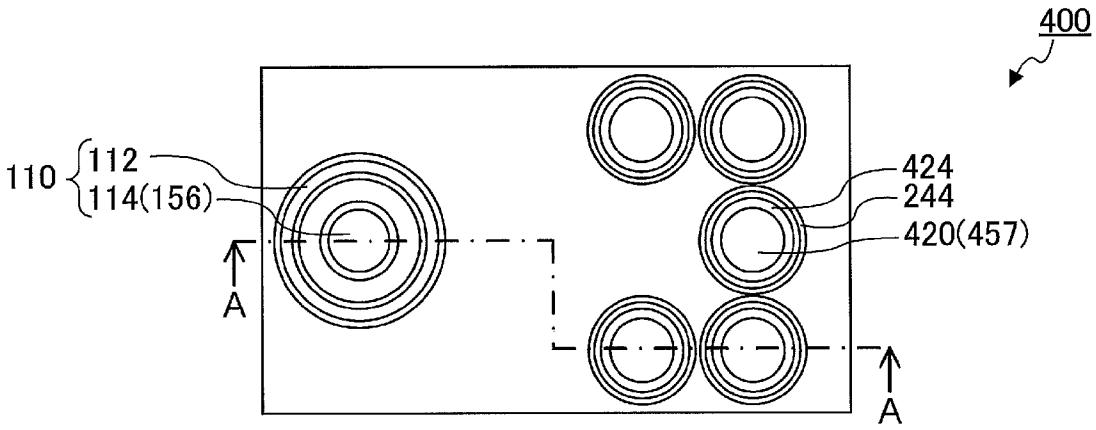


図10A

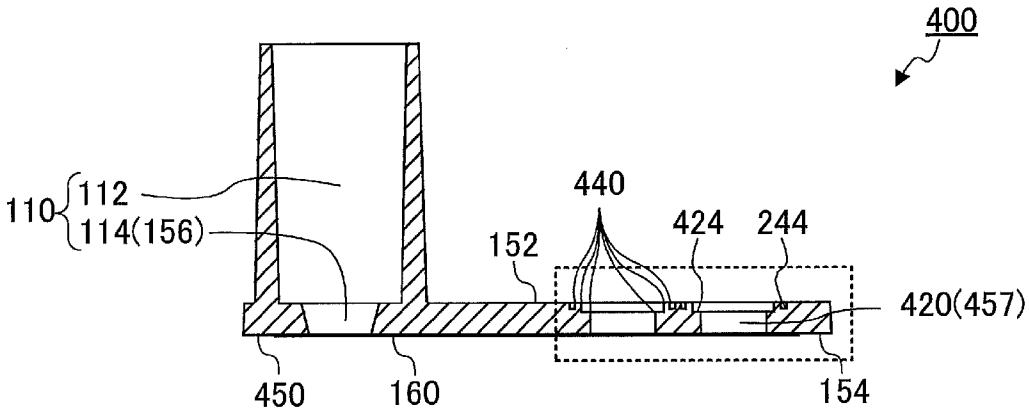


図10B

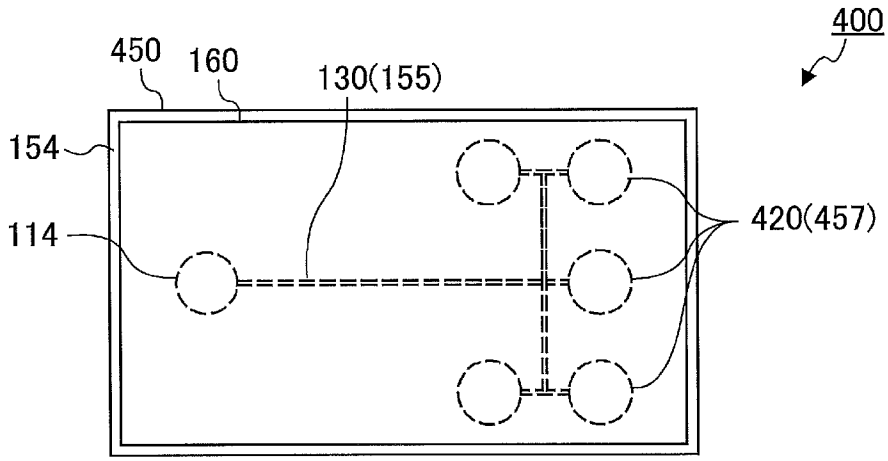
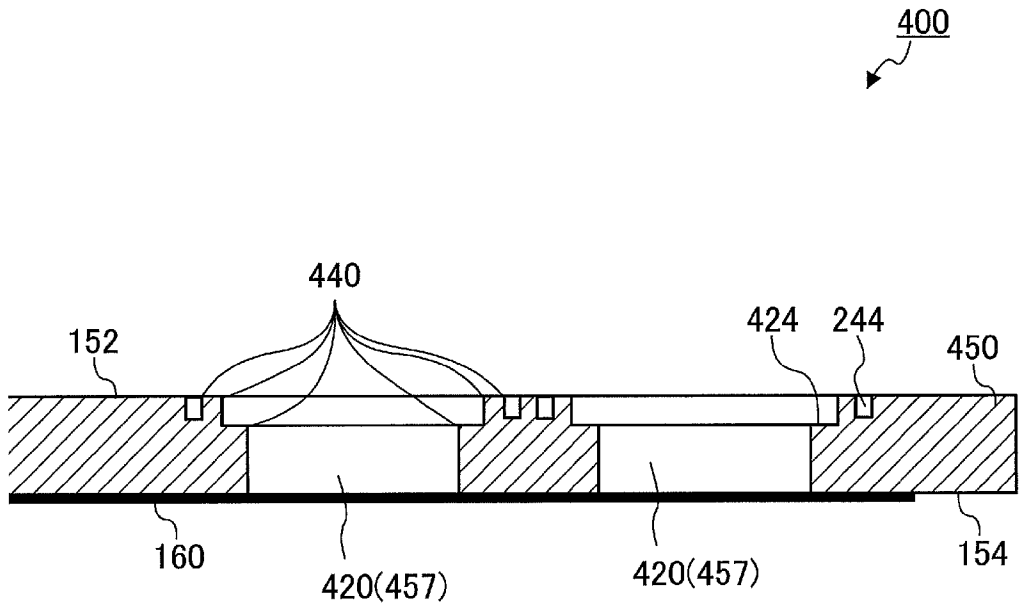


図10C

[図11]



[図12]

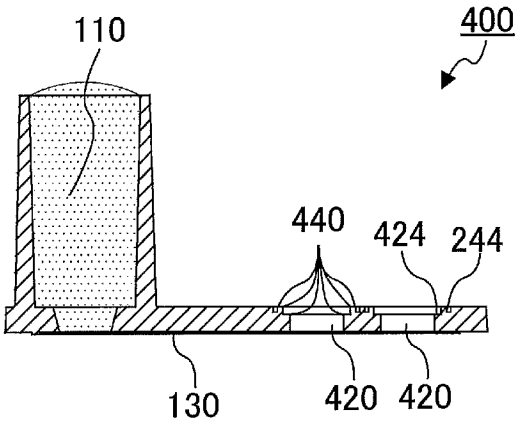


図12A

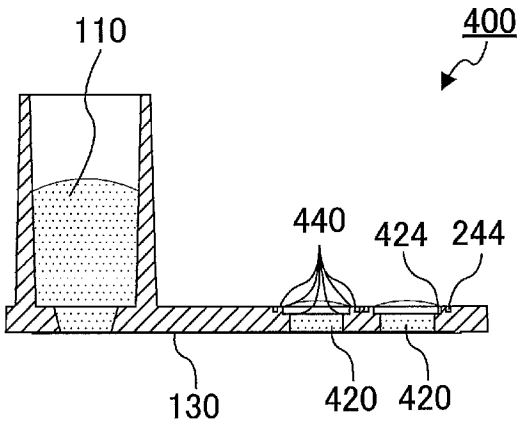


図12C

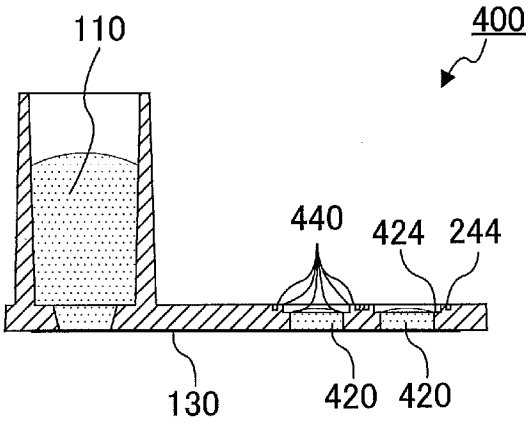


図12B

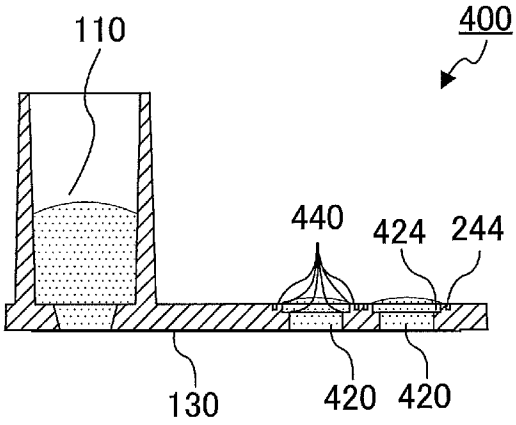
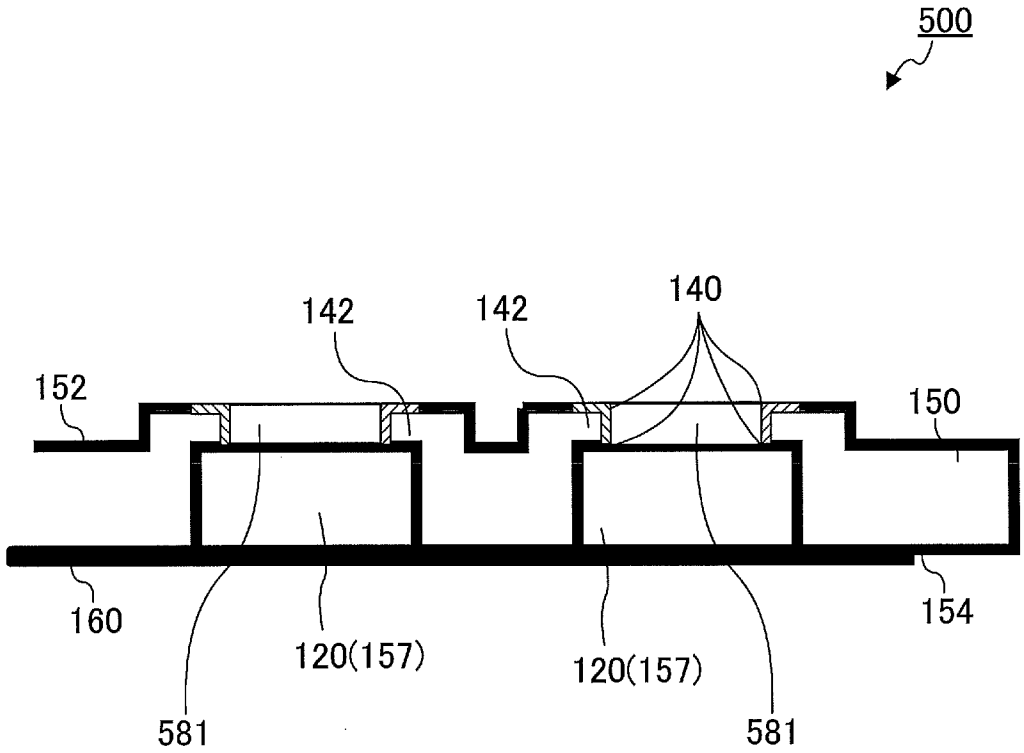


図12D

[図13]



[図14]

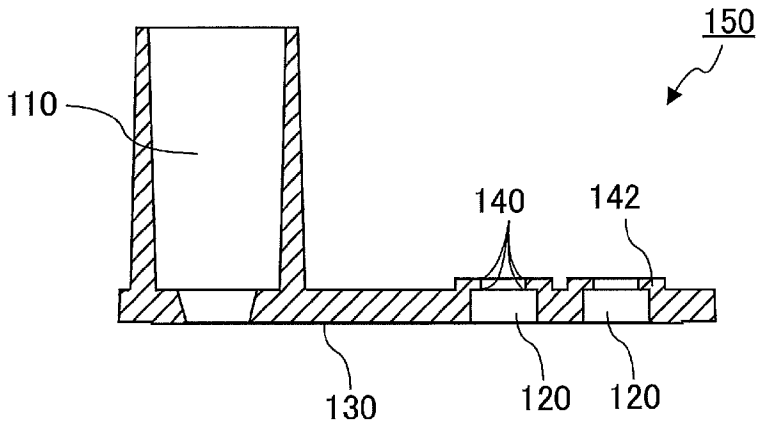


図14A

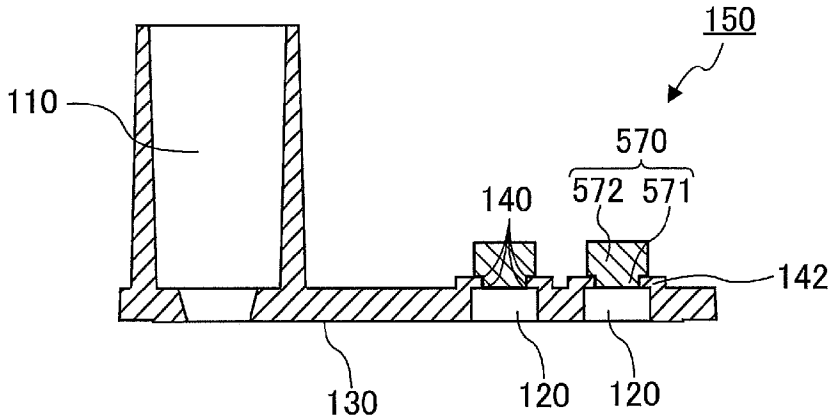


図14B

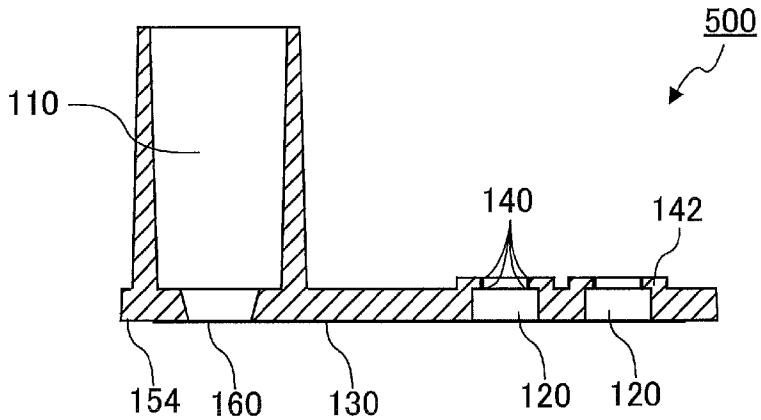
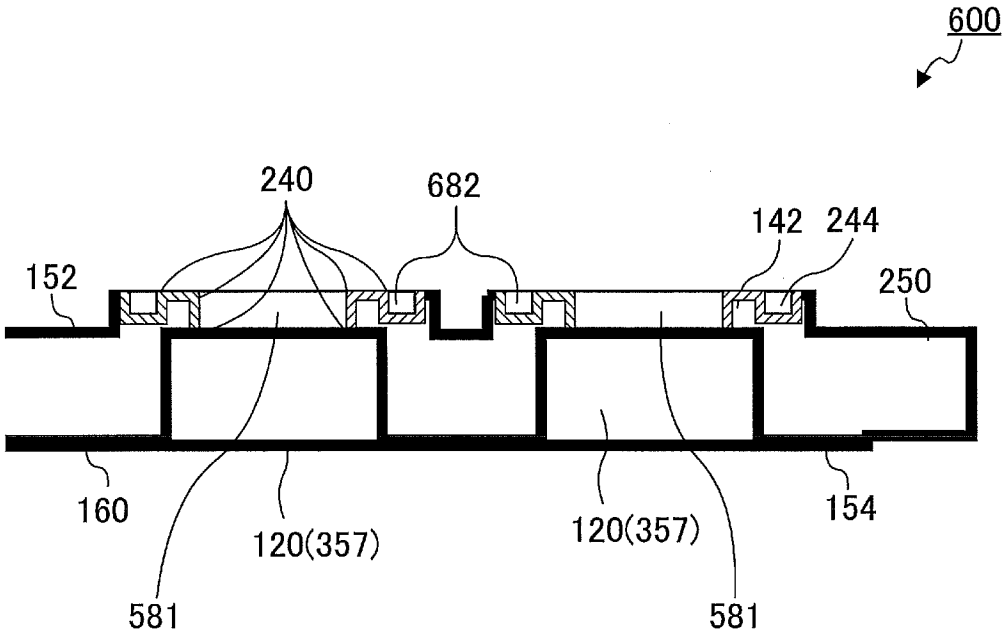


図14C

[図15]



[図16]

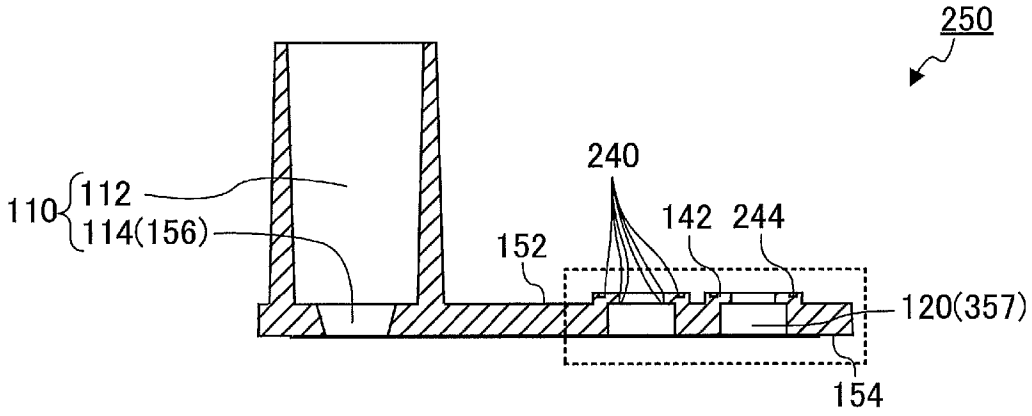


図16A

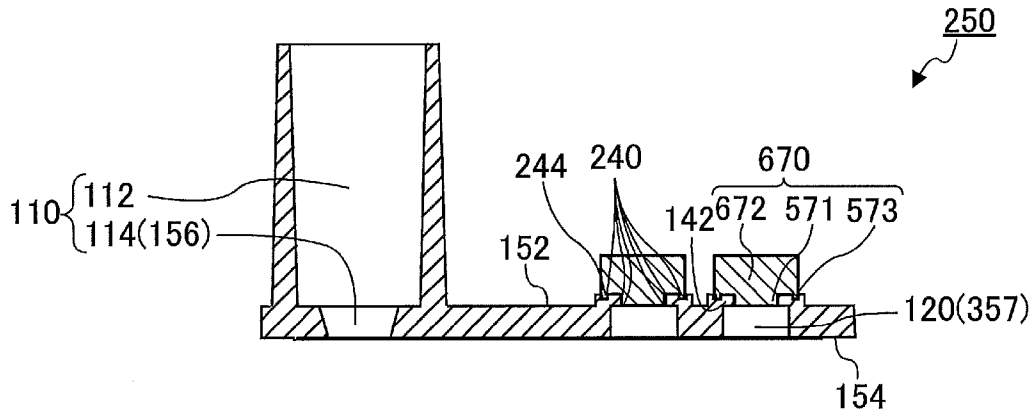


図16B

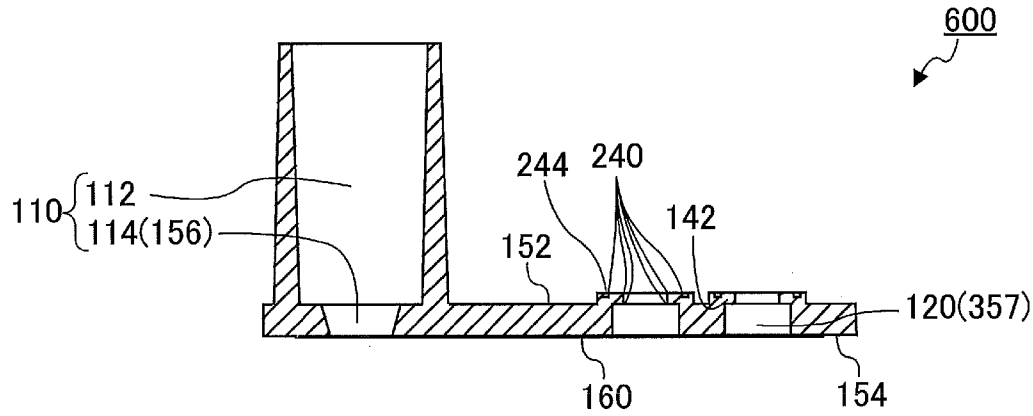
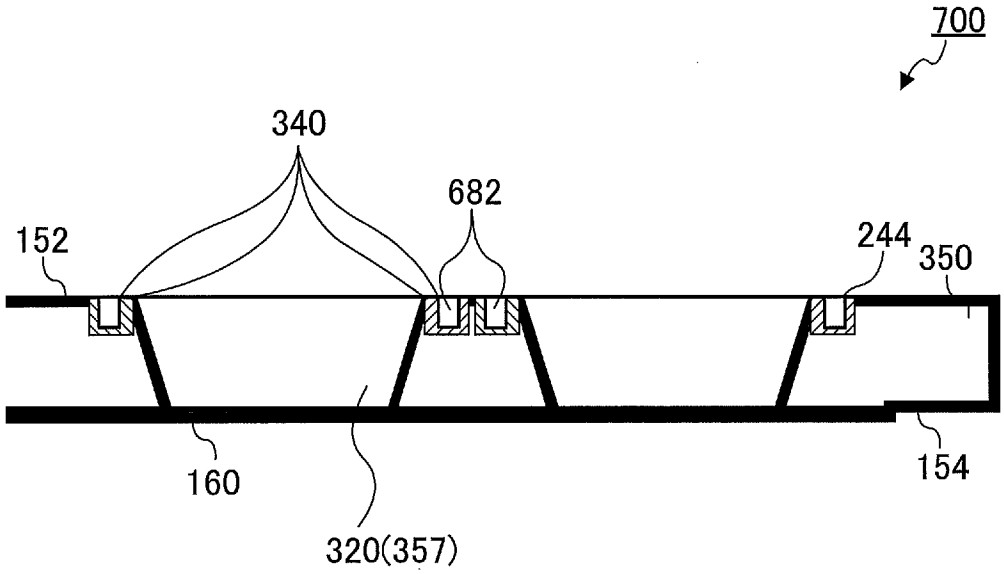


図16C

[図17]



[図18]

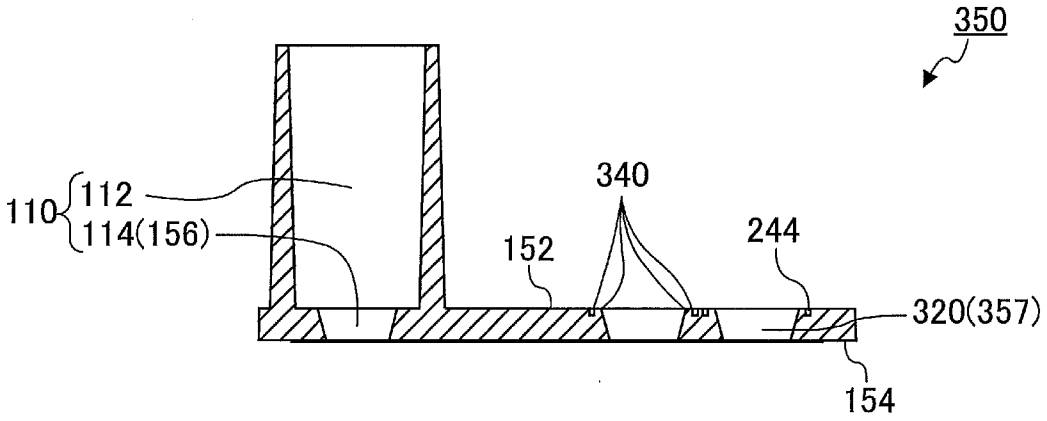


図18A

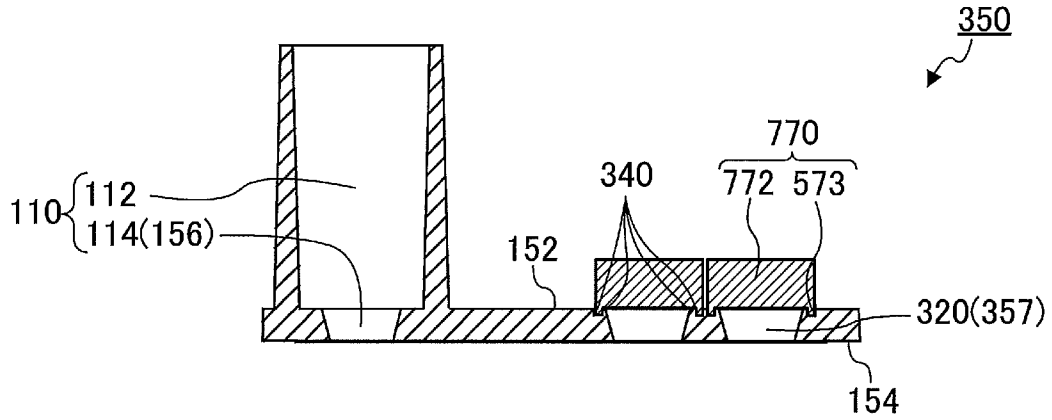


図18B

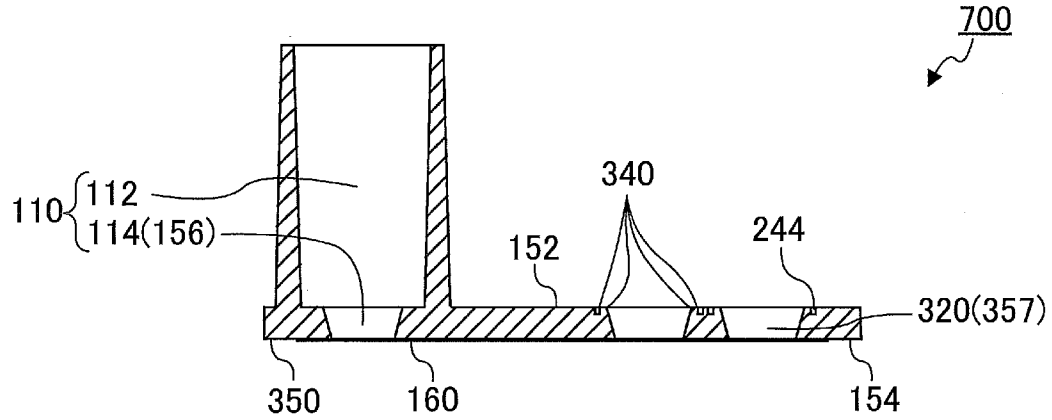
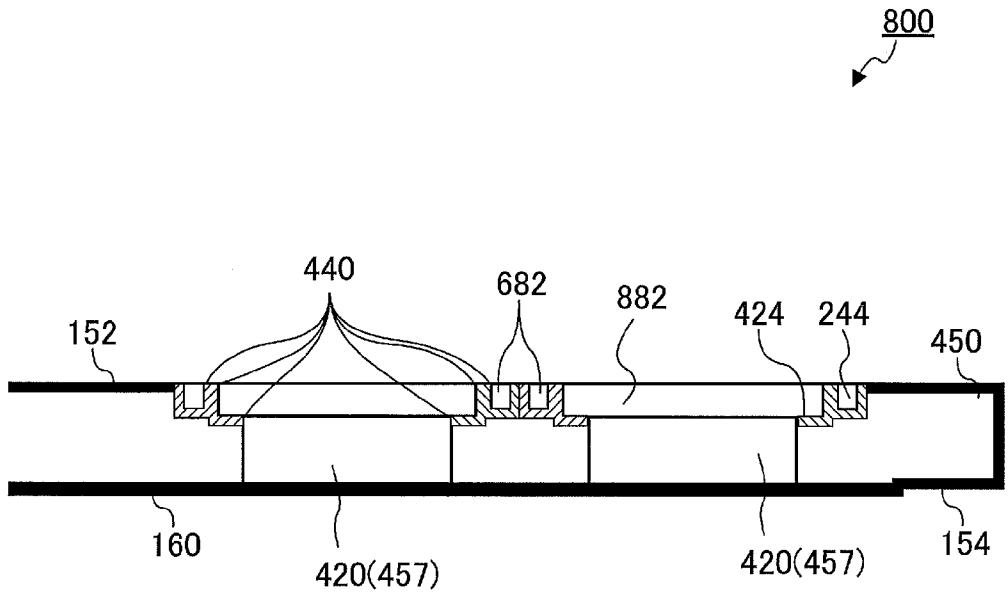


図18C

[図19]



[図20]

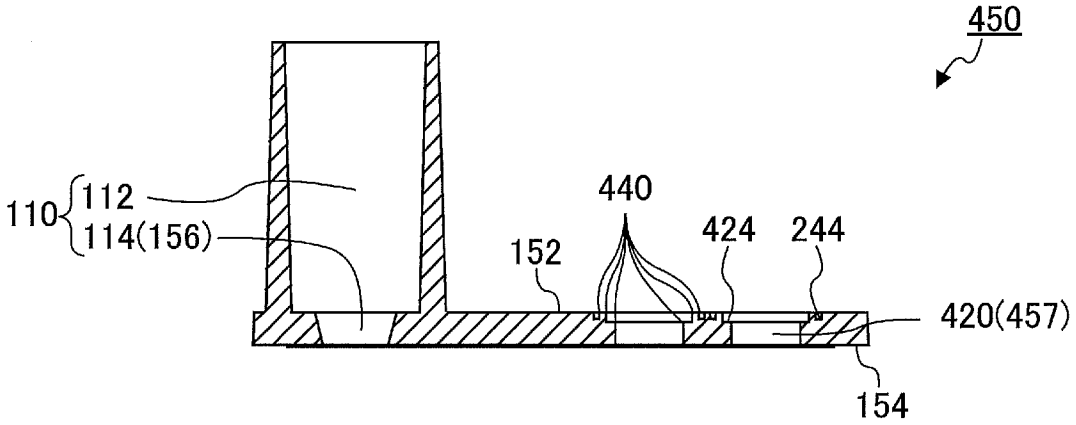


図20A

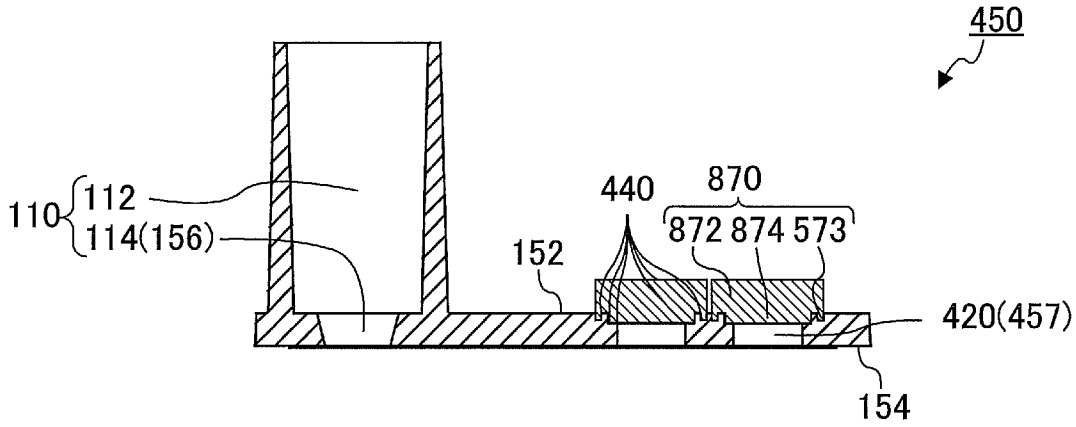


図20B

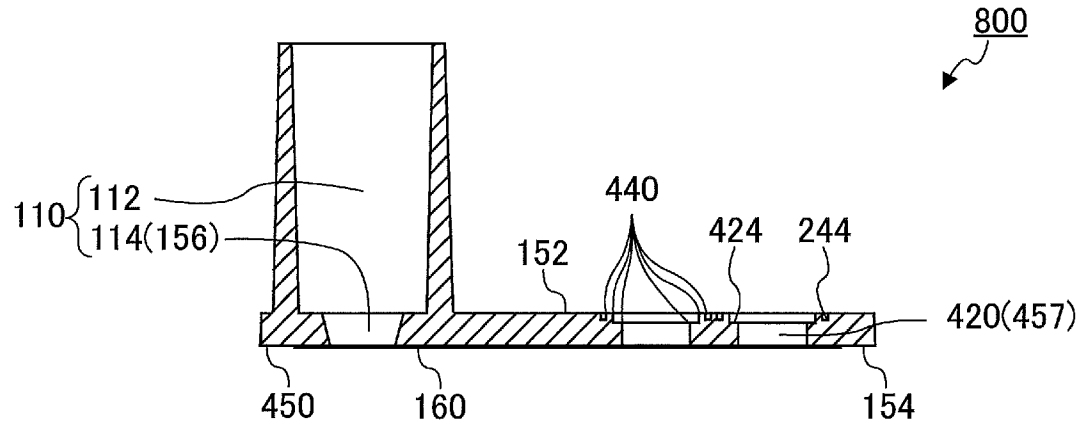


図20C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/009115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G01N35/08(2006.01)i, B81B1/00(2006.01)i, G01N37/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. G01N35/00-37/00, B01J19/00, B81B1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/145172 A1 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE) 03 December 2009, paragraphs [0132]-[0153], fig. 13-18 & US 2011/0070655 A1, paragraphs [0189]-[0212], fig. 13-18 & EP 2282190 A1	1-5
Y	JP 2011-252768 A (SHARP CORPORATION) 15 December 2011, paragraphs [0121]-[0128], fig. 1 & US 2013/0087458 A1, paragraphs [0084]-[0091], fig. 1 & WO 2011/152146 A1	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 04.06.2018	Date of mailing of the international search report 12.06.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/009115

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-122234 A (KONICA MINOLTA MED AND GRAPHIC) 29 May 2008, paragraph [0035] & US 2008/0112851 A1, paragraphs [0038], [0039] & EP 1935494 A1 & CN 101183102 A & AT 493202 T	1-5
Y	JP 2007-225438 A (KONICA MINOLTA MED AND GRAPHIC) 06 September 2007, paragraph [0037] (Family: none)	2
Y	JP 2009-85818 A (ROHM CO., LTD.) 23 April 2009, paragraphs [0016]-[0021] (Family: none)	2
Y	JP 2012-251927 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY) 20 December 2012, paragraphs [0022], [0023], fig. 1 (Family: none)	2
A	US 2015/0093306 A1 (MITEGEN, LLC) 02 April 2015, fig. 4, 5 & WO 2013/148938 A1 & EP 2831220 A1 & CN 104204187 A	1-5
A	JP 2007-322284 A (KONICA MINOLTA MED AND GRAPHIC) 13 December 2007, fig. 2 (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００９１１５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01N35/08(2006.01)i, B81B1/00(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.　G01N35/00-37/00, B01J19/00, B81B1/00

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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）

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	関連する請求項の番号
Y	WO 2009/145172 A1（日本電信電話株式会社）2009.12.03, 段落 0132-0153, 第 13-18 図 & US 2011/0070655 A1（段落 0189-0212, 第 13-18 図）　& EP 2282190 A1	1-5
Y	JP 2011-252768 A（シャープ株式会社）2011.12.15, 段落 0121-0128, 第 1 図 & US 2013/0087458 A1（段落 0084-0091, 第 1 図）　& WO 2011/152146 A1	1-5

☑　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	国際調査報告の発送日
０４．０６．２０１８	１２．０６．２０１８

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）　２Ｊ　４００４
島田　保
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５２

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	関連する請求項の番号
Y	JP 2008-122234 A（コニカミノルタエムジー株式会社）2008.05.29, 段落 0035 & US 2008/0112851 A1（段落 0038,0039） & EP 1935494 A1 & CN 101183102 A & AT 493202 T	1-5
Y	JP 2007-225438 A（コニカミノルタエムジー株式会社）2007.09.06, 段落 0037（ファミリーなし）	2
Y	JP 2009-85818 A（ローム株式会社）2009.04.23, 段落 0016-0021（ファミリーなし）	2
Y	JP 2012-251927 A（独立行政法人産業技術総合研究所）2012.12.20, 段落 0022,0023,第１図（ファミリーなし）	2
A	US 2015/0093306 A1（MITEGEN, LLC）2015.04.02, 第 4,5 図 & WO 2013/148938 A1 & EP 2831220 A1 & CN 104204187 A	1-5
A	JP 2007-322284 A（コニカミノルタエムジー株式会社）2007.12.13, 第２図（ファミリーなし）	1-5