

(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
2019年1月17日(17.01.2019)



(10) 国際公開番号

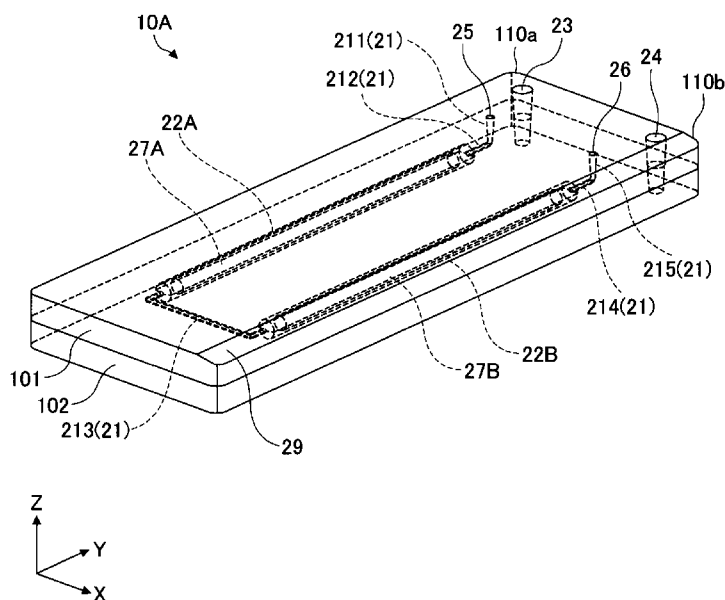
WO 2019/013087 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 30/02 (2006.01) *G01N 37/00* (2006.01)
G01N 30/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/025489
- (22) 国際出願日: 2018年7月5日(05.07.2018)
- (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 2017-136153 2017年7月12日(12.07.2017) JP
- (71) 出願人: アルプス電気株式会社 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石橋 節雄 (ISHIBASHI, Setsuo); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 田口 好弘 (TAGUCHI, Yoshihiro); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 鮫島 健一郎 (SAMESHIMA, Kenichiro); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 伊藤 淳子 (ITO, Junko); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 酒井 修 (SAKAI, Osamu); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 水口 博義 (MINAGUCHI, Hiroyoshi); 〒6028155 京都府京

(54) Title: FLOW PATH CHIP

(54) 発明の名称: 流路チップ

[図1]



(57) **Abstract:** A flow path chip 10A according to the present invention accommodates a separation column 27A for separating components in a liquid, the flow path chip 10A being rectangular in shape in plan view, wherein the flow path chip 10A has: a liquid flow path 21 comprising an inflow opening 25 and an outflow opening 26 that are provided on the same main-surface side of the flow path chip 10A and moreover are provided on one of the four borders of the flow path chip 10A in a plan view of the flow path chip 10A, the liquid flow path 21 being formed in a U-shape in plan view and

[続葉有]



都市上京区丸太町通千本東入主税町 1 0 9 5 番
地 株式会社京都モノテック内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITHO, Tadashige et al.);
〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目 1
番 1 号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安
田生命ビル) 1 6 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, KE, KG, KH,
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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

allowing the passage of a liquid; separation element accommodation parts 22A, 22B provided to one part of the liquid flow path 21, the separation element accommodation parts 22A, 22B accommodating separation columns 27A, 27B; a first positioning hole 23 provided between the inflow opening 25 and a corner part 110a of the flow path chip that is nearest to the inflow opening 25; and a second positioning hole 24 provided between the outflow opening 26 and a corner part 110b of the flow path chip that is nearest to the outflow opening 26.

(57) 要約: 本発明に係る流路チップ 1 0 A は、液体中の成分を分離する分離カラム 2 7 A を収容する、平面視において矩形状の流路チップであって、流路チップ 1 0 A の同一の主面側であり、かつ、流路チップ 1 0 A の平面視において、流路チップ 1 0 A の四つの辺のうちのいずれか一つの辺側に設けられる流入口 2 5 および流出口 2 6 を備え、平面視において U 字状に形成された、液体が通る液体流路 2 1 と、液体流路 2 1 の一部に設けられ、分離カラム 2 7 A、2 7 B を収容する分離素子収容部 2 2 A、2 2 B と、流入口 2 5 と、流入口 2 5 に最も近い流路チップの角部 1 1 0 a との間に設けられた第 1 の位置決め孔 2 3 と、流出口 2 6 と、流出口 2 6 に最も近い流路チップの角部 1 1 0 b との間に設けられた第 2 の位置決め孔 2 4 とを有する。

明 細 書

発明の名称：流路チップ

技術分野

[0001] 本発明は、流路チップに関する。

背景技術

[0002] 血液中に含まれるタンパク質や核酸などの血液成分や工場などから排出される排水中に含まれる化学物質などの微量な物質を分析する際、測定対象である液体（流体）を流路チップ（流路プレートともいう）を用いて分析する方法がある。

[0003] 流路チップは、分析に必要な試料や試薬の量が少量で済み、高精度かつ短時間で分析することが可能である。そのため、流路プレートは、臨床検査、食物検査、または環境検査など様々な用途での使用が期待されている。特に、近年では、診療や看護などの医療現場において、簡易かつ迅速に検査するポイント・オブ・ケア検査（Point-of-Care Testing（POCT））での使用が期待されている。

[0004] 流路チップとして、例えば、特許文献1には、液体クロマトグラフ用のカラムと、カラムを支持する支持体とを備えた流路ユニットが開示されている。この流路ユニットは、支持体を第1プレートおよび第2プレートで構成し、第1プレートと第2プレートとを貼り合わせることで、カラム保持部と流体流路とを形成し、第1プレートの表面に液体の流入口および流出口を設けている。

[0005] 流路ユニットを用いて、測定対象である液体を分析する際、流路ユニットが分析装置に挿入されると、分析装置の供給管および排出管が自動で流入口および流出口に差し込まれる。そして、供給管から流路ユニットに液体が注入されると、液体は、流入口から流体流路を通して分離カラムに送られ、分離カラムで液体中の成分が分離される。その後、分離カラムを通過した流体は、流体流路を通して、流出口から排出され、分析装置内で分析される。

[0006] 特許文献2には、平面形状が四角形に形成された板状の本体プレートを複数積層して形成された本体部の平面の4つの角部に位置決め穴を板厚方向に貫通して設けたマイクロ流路装置が開示されている。このマイクロ流路装置では、本体部を形成する際に、三枚の本体プレートのそれぞれの位置決め穴に4本の位置決めピンを挿入して、それぞれの本体プレートを位置決めした状態で本体プレート同士を接合することで、本体部を形成している。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2017-3562号公報

特許文献2：国際公開第2013-121889号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ここで、従来の流路ユニットやマイクロ流路装置の流入口および流出口の開口径は、非常に小さい（例えば、1mm以下）。そのため、従来の流路ユニットやマイクロ流路装置を用いて、試薬や試料などの液体を自動で安定して分析するためには、流路ユニットやマイクロ流路装置の流入口および流出口に自動で挿入される分析装置の供給管および排出管の位置精度が高いことが重要である。

[0009] 従来の特許文献1のような流路ユニットの場合、分析装置に自動挿入される流路ユニットごとに流路ユニットの位置に多少の差が生じる可能性がある。そのため、流入口および流出口の両方に分析装置の供給管および排出管をいずれも正確に挿入するためには、供給管および排出管の位置精度をより高める必要がある。

[0010] また、特許文献2には、流入口、流出口、および位置決め穴のそれぞれの関係について記載されていない。そのため、従来のマイクロ流路装置の流入口および流出口の両方に分析装置の供給管および排出管をいずれも高い精度で自動挿入できるように、供給管および排出管の位置精度をより高める必要

がある。

[0011] 本発明の一態様は、流入口および流出口に分析装置の供給管および排出管を自動で高精度で差し込むことができる流路チップを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の一態様に係る流路チップは、液体中の成分を分離する分離素子を収容する、平面視において矩形状の流路チップであって、前記流路チップの同一の主面側であり、かつ、前記流路チップの平面視において、前記流路チップの四つの辺のうちのいずれか一つの辺側に設けられる流入口および流出口を備え、前記流路チップの平面視においてU字状に形成された、液体が通る流路と、前記流路の一部に設けられ、前記分離素子を収容する分離素子収容部と、前記流路チップの平面視において、前記流入口と、前記流入口に最も近い前記流路チップの角部との間に設けられた第1の位置決め部と、前記流路チップの平面視において、前記流出口と、前記流出口に最も近い前記流路チップの角部との間に設けられた第2の位置決め部と、を有する。

発明の効果

[0013] 本発明の一態様に係る流路チップは、流入口および流出口に分析装置の供給管および排出管を自動で高精度に差し込むことができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]一実施形態に係る流路チップの斜視図である。

[図2]流路チップの分解斜視図である。

[図3]流路チップの平面図である。

[図4]図3のI-I断面であって、第1液体流路および第5液体流路の拡大断面図である。

[図5]分離カラムの一例を示す斜視図である。

[図6]図3のII-II断面であって、分離カラムの拡大断面図である。

[図7]図3のIII-III断面図である。

[図8]第1の位置決め孔および第2の位置決め孔に位置決め棒が挿入された時

の状態を示す図3のIII-III断面図である。

[図9]流入口および流出口に供給管および排出管が挿入された時の状態を示す図3のII-II断面図である。

[図10]第1液体流路および第5液体流路の断面形状の他の構成を示す断面図である。

[図11]第1液体流路および第5液体流路の断面形状の他の構成を示す断面図である。

[図12]流路チップの他の構成の一例を示す平面図である。

[図13]流路チップの他の構成の一例を示す平面図である。

[図14]流路チップの他の構成の一例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について、詳細に説明する。なお、理解の容易のため、図面における各部材の縮尺は実際とは異なる場合がある。また、以下の説明において、流路チップの高さ方向の一方の主面側を上または上方といい、流路チップの高さ方向の他方の主面側を下または下方という場合がある。また、本明細書では、3軸方向（X軸方向、Y軸方向、Z軸方向）の3次元直交座標系を用い、流路チップの幅方向をX軸方向とし、奥行き方向をY軸方向とし、高さ（厚さ）方向をZ軸方向とする。

[0016] <流路チップ>

図1は、一実施形態に係る流路チップの斜視図であり、図2は、流路チップの分解斜視図であり、図3は、流路チップの平面図である。図1～図3に示すように、一実施形態に係る流路チップ10Aは、流路チップ10Aの平面視において、矩形状に形成され、検査対象の液体（試料）の成分を分離するものである。なお、液体としては、例えば、血液、工場などから排出される排水、または地下水などが挙げられる。

[0017] 流路チップ10Aは、第1プレート101および第2プレート102からなる2つの板状のプレートを有し、第1プレート101と第2プレート102とを板厚方向に積層して構成されている。

- [0018] 第1プレート101および第2プレート102は、光透過性を有する材料を用いて形成される。前記材料としては、例えば、アクリル系樹脂、シクロオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂などが挙げられる。中でも、製造のし易さおよび光が透過可能な波長の範囲の広さなどの観点から、シクロオレフィン系樹脂を用いることが好ましい。
- [0019] 第1プレート101と第2プレート102とは、例えば、熱圧着などして貼り合わせることによって接合される。また、第1プレート101と第2プレート102とは、紫外線硬化樹脂などの接着剤を用いて接合してもよい。
- [0020] 流路チップ10Aは、液体流路（流路）21、分離素子収容部22A、22B、第1の位置決め孔（第1の位置決め部）23、および第2の位置決め孔（第2の位置決め部）24を有する。液体流路21、および分離素子収容部22A、22Bは、流路チップ10Aの内部に設けられており、分離素子収容部22A、22Bは、液体流路21の途中（一部）に設けられている。
- [0021] 液体流路21および分離素子収容部22A、22Bを構成する第1プレート101および第2プレート102には、液体流路21、および分離素子収容部22A、22Bに対応した形状の凹部や孔が形成されている。第1プレート101および第2プレート102の凹部は、凹部の中心線から見て、上下方向および左右方向に対称に形成されている。そのため、液体流路21、および分離素子収容部22A、22Bは、第1プレート101と第2プレート102とを接合することで形成される。また、流路チップ10Aの第1の位置決め孔23および第2の位置決め孔24を構成する第1プレート101の貫通孔の中心軸と、第2プレート102の貫通孔の中心軸とは、それぞれ一致するように形成されている。このように、液体流路21、分離素子収容部22A、22B、第1の位置決め孔23、および第2の位置決め孔24は、第1プレート101および第2プレート102により形成されている。
- [0022] 液体流路21は、流路チップ10A内を液体が通るための通路である。液体流路21の流入口25および流出口26は、第1プレート101の+Z軸方向の同一の主面側に設けられている。流入口25および流出口26は、流

路チップ10Aの平面視において、第1プレート101の主面の+Y軸方向の辺側に対向するように設けられている。流入口25および流出口26は、流路チップ10Aの平面視において、それぞれ、略円形に形成されている。

[0023] 液体流路21は、第1液体流路211、第2液体流路212、第3液体流路213、第4液体流路214、および第5液体流路215を有する。液体流路21は、流路チップ10Aの平面視において、略U字状に形成されている。すなわち、液体流路21は、流入口25から流出口26にかけて、流路チップ10Aの平面視において、分離素子収容部22Aと分離素子収容部22Bとを間に介して、折り返し構造となっている。なお、本実施形態では、液体流路21の口径の大きさは、口径が円形の場合には、その口径の直径の長さであり、口径が四角形の場合には、その対角線の長さである。

[0024] 第1液体流路211は、流入口25から流路チップ10Aの厚さ方向に垂直に形成されている。第1液体流路211は、流入口25から-Z軸方向に沿って、第1プレート101と第2プレート102との境界部分まで伸びている。

[0025] 図4は、図3のI-I断面であって、第1液体流路211および第5液体流路215の拡大断面図である。図4に示すように、第1液体流路211は、第1プレート101の厚さ方向から見た時、主面にある流入口25から厚さ方向に縮径しているテーパ状に形成されている。

[0026] 第2液体流路212は、第1液体流路211と分離素子収容部22Aとを連結している。本実施形態では、第2液体流路212は、第1液体流路211から、第1プレート101と第2プレート102との境界部分に沿って流路チップ10Aの-Y軸方向に伸び、分離素子収容部22Aに連結されている。

[0027] 第3液体流路213は、隣接する分離素子収容部22Aと分離素子収容部22Bとの間を連結している。本実施形態では、第3液体流路213は、分離素子収容部22Aから第1プレート101と第2プレート102との境界部分に沿って流路チップ10Aの-Y軸方向に伸び、途中で屈曲して、流路

チップ 10A の +X 軸方向に伸びる。そして、第 3 液体流路 213 は、さらに屈曲して、+Y 軸方向に伸び、分離素子収容部 22B に連通している。

[0028] 第 4 液体流路 214 は、最も後流側に位置する分離素子収容部と第 5 液体流路 215 とを連結している。流路チップ 10A 内に設けられる分離素子収容部が 1 つの場合には、前記分離素子収容部と第 5 液体流路 215 とを連結する流路が、第 4 液体流路 214 となる。本実施形態では、第 4 液体流路 214 は、分離素子収容部 22B から第 1 プレート 101 と第 2 プレート 102 との境界部分に沿って流路チップ 10A の +Y 軸方向に伸び、第 5 液体流路 215 に連結されている。

[0029] 第 5 液体流路 215 は、流出口 26 から流路チップ 10A の厚さ方向に垂直に形成されている。第 5 液体流路 215 は、第 4 液体流路 214 から +Z 軸方向に沿って、流出口 26 まで延びている。

[0030] 第 5 液体流路 215 も、図 4 に示すように、第 1 液体流路 211 と同様、第 1 プレート 101 の厚さ方向から見た時、主面にある流出口 26 から流路チップ 10A の厚さ方向に縮径しているテーパ状に形成されている。

[0031] 第 1 液体流路 211、第 2 液体流路 212、第 3 液体流路 213、第 4 液体流路 214、および第 5 液体流路 215 の断面は、液体の流れに直交する方向に対して、いずれも、略円形に形成されている。

[0032] 流入口 25 および流出口 26 は、流路チップ 10A の平面視において、流路チップ 10A の +Y 軸方向の辺側に設けられている。また、流入口 25 および流出口 26 は、流路チップ 10A の X 軸方向の辺の中間を通り、かつ流路チップ 10A の Y 軸方向の辺（X 軸方向の辺に直交する辺）に平行な中心線に対して略対称となるように設けられている。

[0033] 分離素子収容部 22A、22B は、液体クロマトグラフィー用の分離カラム（分離素子）27A、27B を収容する空間である。

[0034] 分離カラム 27A、27B は、液体中の成分を分離するものである。分離カラム 27A、27B は、それぞれ、分離素子収容部 22A、22B 内に配置され、第 1 プレート 101 と第 2 プレート 102 との間で挟持された状態

で配置されている。分離カラム 27 A、27 B の構成の一例について説明する。ここで、分離カラム 27 A、27 B は、いずれも同様の形態であるので、ここでは、分離カラム 27 A の構成についてのみ説明する。分離カラム 27 A の一例を図 5 に示す。図 5 は、分離カラム 27 A の一例を示す斜視図であり、図 6 は、図 3 の II-II 断面の分離カラム 27 A の拡大断面図である。なお、図 5 では、説明の便宜上、被覆部 27 3 を二点鎖線で示している。図 5 および図 6 に示すように、分離カラム 27 A は、多孔質の固定相 27 1 と、固定相 27 1 の流入端 27 1 a および流出端 27 1 b の両方に設けられた圧力調整部 27 2 と、固定相 27 1 および圧力調整部 27 2 を被覆する被覆部 27 3 とを有する。

[0035] 固定相 27 1 は、柱状に形成されている。固定相 27 1 は、固定相 27 1 を通過する液体の各成分に対する相互作用（例えば、疎水性相互作用、イオン交換など）により、成分同士を分離させる機能を有する。固定相 27 1 は、多孔質体や微粒子の集合体で形成される。固定相 27 1 の材料は、液体の種類や分離させる成分の種類に応じて、各種セラミックスや高分子などから選択される。本実施形態では、固定相 27 1 としては、モノリス構造の焼結セラミックスを含む。焼結セラミックスとしては、例えば、多孔質シリカを含む。特に、全体が一体のシリカゲルで形成されたシリカモノリスが用いられる。

[0036] 圧力調整部 27 2 は、柱状に形成されている。圧力調整部 27 2 の外径は、固定相 27 1 の外径よりも大きく形成されている。圧力調整部 27 2 は、液体の流れを調整する機能を有する。圧力調整部 27 2 は、例えば、多孔質体で形成することができる。圧力調整部 27 2 を形成する材料としては、公知のセラミックスや高分子などを用いることができる。圧力調整部 27 2 は、固定相 27 1 の両端に設けられているので、固定相 27 1 に流入する液体および分離カラム 27 A から流出する液体の流れが調整され、固定相 27 1 を通過する液体および分離カラム 27 A から流出する液体の乱れが抑制される。

[0037] 被覆部 273 は、チューブ状に形成されている。被覆部 273 は、例えば、加熱によって収縮する熱収縮性樹脂を用いて製造することができる。熱収縮性樹脂の種類は、特に限定されない。熱収縮性樹脂としては、例えば、テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体（FEP）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）などが挙げられる。中でも、固定相 271 と被覆部 273 との間に隙間が生じ難くして、固定相 271 を安定して被覆する点から、PEEK を用いることが好ましい。

[0038] このように、チューブ状の被覆部 273 内に固定相 271 および圧力調整部 272 を収納して加熱することで、柱状の分離カラム 27A が形成される。

[0039] 分離カラム 27A は、分離素子収容部 22A を構成する第 1 プレート 101 および第 2 プレート 102 に挟持された状態で分離素子収容部 22A 内に收容されている。特に、圧力調整部 272 の外径は固定相 271 の外径よりも大きいため、圧力調整部 272 は、固定相 271 よりも第 1 プレート 101 および第 2 プレート 102 から大きな圧力を受けている。そのため、第 1 プレート 101 および第 2 プレート 102 と圧力調整部 272 との密着性はより高めることができるので、液体を供給する際の耐圧性を向上させることができる。また、固定相 271 に、第 1 プレート 101 および第 2 プレート 102 から必要以上に大きな圧力が受けるのを軽減することができる。そのため、固定相 271 の多孔質の孔が潰れるのを抑えることができるので、固定相 271 を通過する液体の流れが妨げられることを抑制することができる。

[0040] 次に、図 1 ～図 3 を参照して、第 1 の位置決め孔 23、および第 2 の位置決め孔 24 の構成について説明する。

[0041] 第 1 の位置決め孔 23 は、流路チップ 10A の平面視において、流入口 25 に最も近い流路チップ 10A の角部 110a と流入口 25 との間に設けられている。第 2 の位置決め孔 24 は、流出口 26 に最も近い流路チップ 10A の角部 110b と流出口 26 との間に設けられている。

[0042] 第1の位置決め孔23および第2の位置決め孔24は、流路チップ10Aの厚さ方向に貫通している。第1の位置決め孔23および第2の位置決め孔24の開口径は、流路チップ10Aの流入口25および流出口26が形成されている主面側（上方側）が前記主面（上方側の主面）とは反対側の主面（下方側の反対側主面）よりも広くなるように形成されている。図7は、図3のIII-III断面図である。図7に示すように、第1の位置決め孔23および第2の位置決め孔24は、流路チップ10Aの厚さ方向から見た時、流入口25および流出口26が形成されている主面側から流路チップ10Aの厚さ方向に縮径しているテーパ状に形成されている。なお、第1の位置決め孔23および第2の位置決め孔24の開口径の大きさは、開口径が円形の場合には、その開口径の直径の長さであり、開口径が四角形の場合には、その開口径の対角線の長さである。

[0043] 第1の位置決め孔23および第2の位置決め孔24は、流路チップ10Aの平面視において、流路チップ10AのX軸方向の辺の中間を通りかつ流路チップ10AのY軸方向の辺に平行な中心線に略対称となるように設けられている。

[0044] 第1液体流路211、第5液体流路215、第1の位置決め孔23、および第2の位置決め孔24は、それぞれ、流路チップ10Aの主面に対して略垂直となるように形成されている。

[0045] また、流路チップ10Aは、主面の+X軸方向の辺側に、Y軸方向に沿って面取りされた面取り部29を有する。

[0046] 一実施形態に係る流路チップ10Aの製造方法の一例について説明する。まず、矩形状の二つのプレートのそれぞれの接合面側に、流路チップ10Aの液体流路21、分離素子収容部22A、22B、第1の位置決め孔23、第2の位置決め孔24、流入口25、および流出口26を構成する凹部や孔を形成する。これにより、第1プレート101および第2プレート102を作製する。第1プレート101および第2プレート102の凹部や孔は、射出成型やプレス加工などで形成してもよいし、レーザーなどで加工して形成

してもよい。

[0047] 次に、第1プレート101と第2プレート102とを重ねる。その後、第1の位置決め孔23を構成する第1プレート101および第2プレート102の貫通孔と、第2の位置決め孔24を構成する第1プレート101および第2プレート102の貫通孔とに、位置決めピンなどを挿入する。これにより、第1プレート101と第2プレート102との位置がずれないようにする。その後、第1プレート101と第2プレート102とを、例えば、熱圧着などして接合する。これにより、一実施形態に係る流路チップ10Aが得られる。

[0048] 一実施形態に係る流路チップ10Aを用いて分析装置で液体を分析する場合の一例について説明する。流路チップ10Aが分析装置内に+Y軸方向に自動で挿入されると、前記分析装置内で、図8に示すように、第1の位置決め孔23および第2の位置決め孔24に位置決め棒31、32がそれぞれ自動で挿入され、流路チップ10Aが固定される。その後、図9に示すように、流入口25に液体を供給する供給管33と、流出口26に液体を排出する排出管34とが自動挿入される。その後、供給管33から流入口25に液体が注入される。

[0049] 液体は、流入口25から第1液体流路211を通して流路チップ10Aの厚さ方向に流れる。その後、液体は、第1液体流路211から第2液体流路212を通して、分離素子収容部22Aに供給されると、分離素子収容部22A内の分離カラム27Aで液体中の成分が分離される。その後、分離カラム27Aで成分が分離された液体は、第3液体流路213を通して、分離素子収容部22Bに供給される。液体が分離カラム27Bに供給されると、分離素子収容部22B内の分離カラム27Bで液体中の成分がさらに分離される。流路チップ10Aでは、2つの分離カラム27A、27Bを直列に配置した状態で液体中の成分の分離が行われる。

[0050] 分離カラム27Bで成分が分離された液体は、分離カラム27Bから第4液体流路214および第5液体流路215を通して、流路チップ10Aの厚

さ方向（＋Ｚ軸方向）に沿って、流出口２６に流れ、流出口２６から排出される。その後、流出口２６から排出された液体は、分析装置内で分析（観察）される。

[0051] なお、流路チップ１０Ａが、例えば、少なくとも分析時に使用される波長の光を通す透明な材料で製造される場合、第４液体流路２１４または第５液体流路２１５中の液体を用いて分析することができる。但し、第４液体流路２１４で分析する場合、第１プレート１０１と第２プレート１０２の接合面が分析に悪影響を与える可能性がある。そのため、分析装置の光源（図示せず）と、受光部（図示せず）とを結ぶ光軸が前記接合面を通らないようにすることが好ましい。また、第５液体流路２１５で分析する場合には、前記光源と前記受光部とを結ぶ光軸が、排出管３４（図９参照）を通らないようにする必要がある。また、第４液体流路２１４または第５液体流路２１５中の液体を用いて分析する場合、流路チップ１０Ａの位置精度が重要である。本実施形態によれば、流路チップ１０Ａの位置精度を高めることができる。

[0052] このように、一実施形態に係る流路チップ１０Ａは、流路チップ１０Ａの同一主面側であり、かつ流路チップ１０Ａの＋Ｙ軸方向の辺側に液体流路２１の流入口２５および流出口２６を有する。また、流路チップ１０Ａは、流入口２５と流路チップ１０Ａの角部１１０ａとの間に第１の位置決め孔２３を有し、流出口２６と、流路チップ１０Ａの角部１１０ｂとの間に第２の位置決め孔２４を有する。流路チップ１０Ａを分析装置に設置する際、第１の位置決め孔２３および第２の位置決め孔２４に位置決め棒３１、３２（図８参照）を挿入して、第１の位置決め孔２３および第２の位置決め孔２４で流路チップ１０Ａの位置を予め固定する。第１の位置決め孔２３および第２の位置決め孔２４は、流路チップ１０Ａの＋Ｙ軸方向の辺側に位置しているので、第１の位置決め孔２３と第２の位置決め孔２４との間隔は短い。第１の位置決め孔２３と流入口２５とは近くに位置し、第２の位置決め孔２４と流出口２６とは近くに位置している。第１の位置決め孔２３および第２の位置決め孔２４の位置を基準にすると、第１の位置決め孔２３および第２の位置

決め孔 2 4 の近くにある流入口 2 5 および流出口 2 6 の位置精度は高めやすい。そのため、位置決め棒 3 1、3 2（図 8 参照）で固定された第 1 の位置決め孔 2 3 および第 2 の位置決め孔 2 4 の位置を基準にして、供給管 3 3（図 9 参照）および排出管 3 4（図 9 参照）を下降させることで、供給管 3 3（図 9 参照）および排出管 3 4（図 9 参照）を流入口 2 5 および流出口 2 6 に自動で高精度に差し込むことができる。よって、分析装置内で流路チップ 1 0 A の位置精度を高めることができるので、流路チップ 1 0 A の交換を簡易に自動化できる。

[0053] また、一実施形態に係る流路チップ 1 0 A の位置精度が低い場合、液体流路 2 1 内の液体の液漏れ、または供給管 3 3（図 9 参照）、排出管 3 4（図 9 参照）、もしくは流路チップ 1 0 A が破損する可能性がある。一実施形態に係る流路チップ 1 0 A は、こうした問題が生じるのを低減することができる。

[0054] 本実施形態では、第 1 の位置決め孔 2 3 および第 2 の位置決め孔 2 4 は、流路チップ 1 0 A の 1 つの短辺（+ Y 軸方向側の辺）側に X 軸方向に沿って対向するように設けられている。すなわち、第 1 の位置決め孔 2 3 および第 2 の位置決め孔 2 4 は、流路チップ 1 0 A の辺のうち、距離が短い辺（+ Y 軸方向側の辺）側に対向するように設けられている。例えば、供給管 3 3 および排出管 3 4 を支持する器具など分析装置側の機器は主に金属製であり、流路チップ 1 0 A は樹脂などを用いて形成されるので、分析装置側の機器と流路チップ 1 0 A とは熱膨張係数の差がある。そのため、第 1 の位置決め孔 2 3 と第 2 の位置決め孔 2 4 との間隔が長いほど、前記熱膨張係数の差に起因して、位置決め棒 3 1、3 2（図 8 参照）の挿入位置が第 1 の位置決め孔 2 3 および第 2 の位置決め孔 2 4 の位置と合わなくなる可能性がある。

[0055] これに対し、本実施形態では、第 1 の位置決め孔 2 3 および第 2 の位置決め孔 2 4 が、流路チップ 1 0 A の平面視において、流路チップ 1 0 A の辺の中でも、距離が短い辺（+ Y 軸方向側の辺）側に設けられているので、第 1 の位置決め孔 2 3 と第 2 の位置決め孔 2 4 との間隔が短い。そのため、前記

熱膨張係数の差により、位置決め棒 3 1、3 2（図 8 参照）と、第 1 の位置決め孔 2 3 および第 2 の位置決め孔 2 4 との位置にずれが生じるのを小さく抑えることができる。よって、位置決め棒 3 1、3 2（図 8 参照）を第 1 の位置決め孔 2 3 および第 2 の位置決め孔 2 4 に安定して挿入することができる。

[0056] また、第 1 の位置決め孔 2 3 および第 2 の位置決め孔 2 4 は、上記のように、流路チップ 1 0 A の 1 つの短辺（+Y 軸方向側の辺）側に設けられている。そのため、例えば、流路チップ 1 0 A を分析装置に -Y 軸方向（流路チップ 1 0 A の正しい挿入方向とは逆向き）で挿入しても、分析装置の位置決め棒 3 1、3 2（図 8 参照）は流路チップ 1 0 A に挿入されない。そのため、供給管 3 3（図 9 参照）および排出管 3 4（図 9 参照）が流路チップ 1 0 A 側に下降するのを防ぐことができる。これにより、供給管 3 3（図 9 参照）および排出管 3 4（図 9 参照）が流路チップ 1 0 A の主面に衝突して破損することを防ぐことができる。

[0057] また、本実施形態によれば、第 1 の位置決め孔 2 3 および第 2 の位置決め孔 2 4 は、主面側から流路チップ 1 0 A の厚さ方向に縮径しているテーパ状に形成されている。これらの孔の開口径は、流路チップ 1 0 A の流入口 2 5 および流出口 2 6 のある主面側が前記主面とは反対側の主面（反対側主面）よりも広くなるように形成されている。そのため、例えば、流路チップ 1 0 A が裏返し（-Z 軸方向を上方）にして分析装置に挿入されても、分析装置内で位置決め棒 3 1、3 2（図 8 参照）が第 1 の位置決め孔 2 3 および第 2 の位置決め孔 2 4 に挿入されることを防ぐことができる。そのため、供給管 3 3（図 9 参照）および排出管 3 4（図 9 参照）が流路チップ 1 0 A 側に下降して流路チップ 1 0 A の主面に衝突して破損することを防ぐことができる。

[0058] また、本実施形態によれば、第 1 液体流路 2 1 1、第 5 液体流路 2 1 5、第 1 の位置決め孔 2 3、および第 2 の位置決め孔 2 4 は、それぞれ、流路チップ 1 0 A の主面に対して略垂直に形成されている。第 1 の位置決め孔 2 3

、および第2の位置決め孔24を、供給管33（図9参照）および排出管34（図9参照）の位置合わせ用として用いることに加え、流路チップ10Aの製造時に第1プレート101と第2プレート102とを張り合わせる際の位置決め用としても使用することができる。そのため、第1プレート101と第2プレート102とを接合する際に、高い精度で位置を合わせた状態で接合することができる。

[0059] また、本実施形態によれば、流路チップ10Aは、主面の+X軸方向の辺側に、Y軸方向に沿って面取りされた面取り部29を有するので、流路チップ10Aの分析装置10への挿入方向を容易に判断することができる。

[0060] また、本実施形態によれば、第1液体流路211、第2液体流路212、第3液体流路213、第4液体流路214、および第5液体流路215の断面は、液体の流れに直交する方向に対して、いずれも略円形としている。そのため、液体流路21内を液体は安定して流れることができるので、液体流路21内の液体の流れに乱流が生じるのを抑制することができる。そのため、流出口26から排出される液体を分析装置内で分析（観察）する際、流出口26から排出される液体の測定精度の低下を抑制することができる。

[0061] 特に、第3液体流路213の断面を、液体の流れに直交する方向に対して、略円形とすることで、分離素子収容部22Aと分離素子収容部22Bとの間の液体の流れの乱れを抑えることができる。そのため、流路チップ10A内に、二つの分離素子収容部22A、22Bを設けても、流出口26から排出される液体の測定精度の低下を抑制することができる。

[0062] このように、一実施形態に係る流路チップ10Aは、血液中に含まれるタンパク質や核酸などの血液成分や工場などから排出される排水中に含まれる化学物質、地下水に含まれる成分などの微量な物質の分析を簡易かつ高精度に行うことができる。そのため、分析装置10は、臨床検査、食物検査、環境検査、診療や看護現場などの医療現場において好適に用いることができる。特に、POCT用として有効に用いることができる。

[0063] なお、本実施形態では、流路チップ10Aは、平面視において、矩形状に

形成されているが、これに限定されず、円形など他の形状でもよい。

[0064] 本実施形態では、第1液体流路211および第5液体流路215は、主面側から流路チップ10Aの厚さ方向に縮径しているテーパ状に形成されているが、これに限定されない。例えば、図10に示すように、第1プレート101の厚さ方向から見た時、第1液体流路211は、第1プレート101と第2プレート102との境界部分から主面側である流入口25側に向かって末広がり状に形成されていてもよい。第5液体流路215も、第1プレート101と第2プレート102との境界部分から主面側である流出口26側に向かって末広がり状に形成されていてもよい。

[0065] また、図11に示すように、第1プレート101の厚さ方向から見た時、第1液体流路211および第5液体流路215は、第1プレート101の厚さ方向に向かって、第1液体流路211および第5液体流路215の開口径の中心軸に対して傾斜角度が二段階で小さくなるように形成したテーパ状でもよい。具体的には、第1液体流路211は、流入口25から流路チップ10Aの厚さ方向にかけて、第1液体流路211の開口径の中心軸に対して傾斜角度が大きい第1傾斜部41と、第1傾斜部41よりも傾斜角度が小さい第2傾斜部42とで構成する。第3液体流路213も、流出口26から流路チップ10Aの厚さ方向にかけて、第5液体流路215の開口径の中心軸に対して傾斜角度の大きい第1傾斜部41と、第1傾斜部41よりも傾斜角度が小さい第2傾斜部42とで構成する。これにより、例えば、より口径の広い供給管43および排出管44の口径を用いた場合でも、供給管43および排出管44を流入口25および流出口26に挿入することができる。

[0066] さらに、第1液体流路211および第5液体流路215は、第1プレート101の厚さ方向から見た時、テーパ状に形成されているが、主面側から流路チップ10Aの厚さ方向に同じ開口径で形成されていてもよい。

[0067] 本実施形態では、流路チップ10Aには分離素子収容部22A、22Bを設け、二つの分離カラム27A、27Bを分離素子収容部22A、22B内にそれぞれ収容しているが、これに限定されず、何れか一つだけでもよい。

図 1 2 は、本実施形態に係る流路チップの他の構成の一例を示す平面図である。図 1 2 に示すように、流路チップ 1 0 B は分離素子収容部 2 2 A のみを有し、分離素子収容部 2 2 A に分離カラム 2 7 A を収容するようにしてもよい。このとき、液体流路 2 1 は、第 1 液体流路 2 1 1 と、第 4 液体流路 2 1 4 とで構成し、流出口 2 6 の位置は図 1 ～図 3 に示す位置と同じ位置とする。これにより、分離カラムの数が変動しても、流路チップ 1 0 B の外形は、図 1 ～図 3 に示す流路チップ 1 0 A と同一形状のままとすることができる。そのため、流路チップ 1 0 B は、分析装置に設置される位置、分析装置の位置決め棒 3 1、3 2（図 8 参照）や供給管 3 3（図 9 参照）および排出管 3 4（図 9 参照）の位置を、図 1 ～図 3 に示す流路チップ 1 0 A と共通の状態で使用することができる。

[0068] また、流路チップ 1 0 A 内の分離素子収容部は、流入口 2 5 および流出口 2 6 の位置を図 1 ～図 3 に示す位置と同じ位置で維持できれば、流路チップ 1 0 A 内に直列または並列に複数設けてもよい。このとき、流路チップ 1 0 A 内に設けられる分離カラムの数も、分離素子収容部の数に応じて一つでもよいし、複数でもよい。

[0069] 本実施形態では、分離カラム 2 7 A、2 7 B の長さは、特に限定されず、任意の長さとしてもよい。図 1 3 は、一実施形態に係る流路チップの他の構成の一例を示す平面図である。図 1 3 に示すように、流路チップ 1 0 C では、分離カラム 2 7 A、2 7 B の長さを流路チップ 1 0 C の Y 軸方向の長さの半分程度としてもよい。流路チップ 1 0 C は、流入口 2 5 および流出口 2 6 の位置を変えずに、分離カラム 2 7 A、2 7 B を任意の位置に設けることができると共に、分離カラム 2 7 A、2 7 B の長さを自由に設計することができる。これにより、分離カラム 2 7 A、2 7 B が、図 1 ～図 3 に示す流路チップ 1 0 A の分離カラム 2 7 A、2 7 B より短くしても、流路チップ 1 0 C の外形は、図 1 ～図 3 に示す流路チップ 1 0 A と同一形状のままとすることができる。そのため、流路チップ 1 0 C は、分析装置に設置される位置、分析装置の位置決め棒 3 1、3 2（図 8 参照）や供給管 3 3（図 9 参照）およ

び排出管 34（図 9 参照）の位置を、図 1～図 3 に示す流路チップ 10A と共通の状態で使用することができる。

[0070] また、図 14 に示すように、流路チップ 10D は、第 2 液体流路 212 の長さを、分離カラム 27A、27B の長さに応じて短くしてもよい。これにより、分離カラム 27A、27B の長さに応じて、第 2 流体流路の長さを適切な長さに設計することができる。なお、図 13 および図 14 では、二つの分離素子収容部 22A、22B が流路チップ 10B、10C 内に設けられているが、何れか一つだけでもよい。

[0071] 本実施形態では、第 1 の位置決め孔 23 および第 2 の位置決め孔 24 は、流路チップ 10A の厚さ方向に貫通しているが、これに限定されない。例えば、第 1 の位置決め孔 23 および第 2 の位置決め孔 24 は、流路チップ 10A の主面に凹状に形成されていてもよい。この場合、第 1 プレート 101 の第 1 の位置決め孔 23 および第 2 の位置決め孔 24 に対応する穴は貫通し、第 2 プレート 102 の第 1 の位置決め孔 23 および第 2 の位置決め孔 24 に対応する穴は貫通させないように形成する。

[0072] 本実施形態では、流入口 25 および流出口 26 は、流路チップ 10A の +Y 軸方向の辺側に設けられているが、これに限定されるものではなく、流路チップ 10A の他の三つの辺のうちのいずれか一つの辺側に設けられていてもよい。

[0073] 本実施形態では、第 1 液体流路 211、第 5 液体流路 215、第 1 の位置決め孔 23、および第 2 の位置決め孔 24 は、それぞれ、流路チップ 10A の主面に対して略垂直に形成されているが、同一方向であれば、特に限定されない。

[0074] 本実施形態では、第 1 液体流路 211、第 2 液体流路 212、第 3 液体流路 213、第 4 液体流路 214、および第 5 液体流路 215 の断面は、いずれも略円形としているが、これに限定されず、これらの流路の何れかの流路の断面を略円形としてもよい。

[0075] 本実施形態では、流路チップ 10A は、+X 軸方向の辺側に面取り部 29

を備えているが、流路チップ 10A の分析装置への挿入方向が確認できればよい。また、流路チップ 10A の分析装置への挿入方向を間違えることがないような場合には、流路チップ 10A は面取り部 29 を備えていなくてもよい。

[0076] 本実施形態では、分離カラム 27A、27B の圧力調整部 272 は、固定相 271 の流入端 271a および流出端 271b の両方に設けられているが、何れか一方のみでもよいし、両方に設けなくてもよい。

[0077] 本実施形態では、分離カラム 27A、27B は被覆部 273 を備えているが、これに限定されず、固定相 271 のみで分離素子収容部 22A、22B に挟持した状態で配置することができる場合などには、被覆部 273 は設けなくてもよい。

[0078] 以上の通り、実施形態を説明したが、上記実施形態は、例として提示したものであり、上記実施形態により本発明が限定されるものではない。上記実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の組み合わせ、省略、置き換え、変更などを行うことが可能である。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0079] 本出願は、2017年7月12日に日本国特許庁に出願した特願2017-136153号に基づく優先権を主張するものであり、特願2017-136153号の全内容を本出願に援用する。

符号の説明

[0080] 10A～10D 流路チップ
101 第1プレート
102 第2プレート
110a、110b 角部
21 液体流路（流路）

- 2 1 1 第 1 液体流路
- 2 1 2 第 2 液体流路
- 2 1 3 第 3 液体流路
- 2 1 4 第 4 液体流路
- 2 1 5 第 5 液体流路
- 2 2 A、2 2 B 分離素子収容部
- 2 3 第 1 の位置決め孔（第 1 の位置決め部）
- 2 4 第 2 の位置決め孔（第 2 の位置決め部）
- 2 5 流入口
- 2 6 流出口
- 2 7 A、2 7 B 分離カラム（分離素子）
- 2 7 1 固定相
- 2 7 1 a 流入端
- 2 7 1 b 流出端
- 2 7 2 圧力調整部
- 2 7 3 被覆部
- 2 9 面取り部

請求の範囲

- [請求項1] 液体中の成分を分離する分離素子を収容する、平面視において矩形状の流路チップであって、
- 前記流路チップの同一の主面側であり、かつ、前記流路チップの平面視において、前記流路チップの四つの辺のうちのいずれか一つの辺側に設けられる流入口および流出口を備え、前記流路チップの平面視においてU字状に形成された、液体が通る流路と、
- 前記流路の一部に設けられ、前記分離素子を収容する分離素子収容部と、
- 前記流路チップの平面視において、前記流入口と、前記流入口に最も近い前記流路チップの角部との間に設けられた第1の位置決め部と、
- 、
- 前記流路チップの平面視において、前記流出口と、前記流出口に最も近い前記流路チップの角部との間に設けられた第2の位置決め部と、
- 、
- を有することを特徴とする流路チップ。
- [請求項2] 前記第1の位置決め部および第2の位置決め部は、前記流路チップを貫通した貫通孔であり、
- 前記第1の位置決め部および第2の位置決め部の開口径は、前記流路チップの前記主面側が前記主面とは反対側の主面よりも広い、請求項1に記載の流路チップ。
- [請求項3] 前記流路チップの平面視において、前記流路チップの四つの辺のうちの何れか一つの辺が面取りされている請求項1または2に記載の流路チップ。
- [請求項4] 前記流入口から前記流路チップの厚さ方向に垂直に形成された流路、前記流出口から前記流路チップの厚さ方向に垂直に形成された流路、前記第1の位置決め部、および前記第2の位置決め部は、それぞれ、前記主面に対して同一方向に設けられている請求項1～3の何れか

一項に記載の流路チップ。

[請求項5] 前記流入口および流出口は、前記流路チップの平面視において、前記流路チップの四つの辺のうちの何れか一つの辺の中間を通り、かつ前記一つの辺と、前記流路チップの平面視において、直交する他の辺に平行な中心線に対して対称となるように設けられると共に、

前記第1の位置決め部および第2の位置決め部は、前記流路チップの平面視において、前記中心線に対称となるように設けられる請求項1～4の何れか一項に記載の流路チップ。

[請求項6] 前記流路チップが、第1プレートおよび第2プレートの2つの板状のプレートで構成され、

前記第1の位置決め部および第2の位置決め部は、前記第1プレートおよび第2プレートをそれぞれ貫通した貫通孔であり、

前記第1プレートの貫通孔の中心軸と、前記第2プレートの貫通孔の中心軸とが、それぞれ一致している請求項1～5の何れか一項に記載の流路チップ。

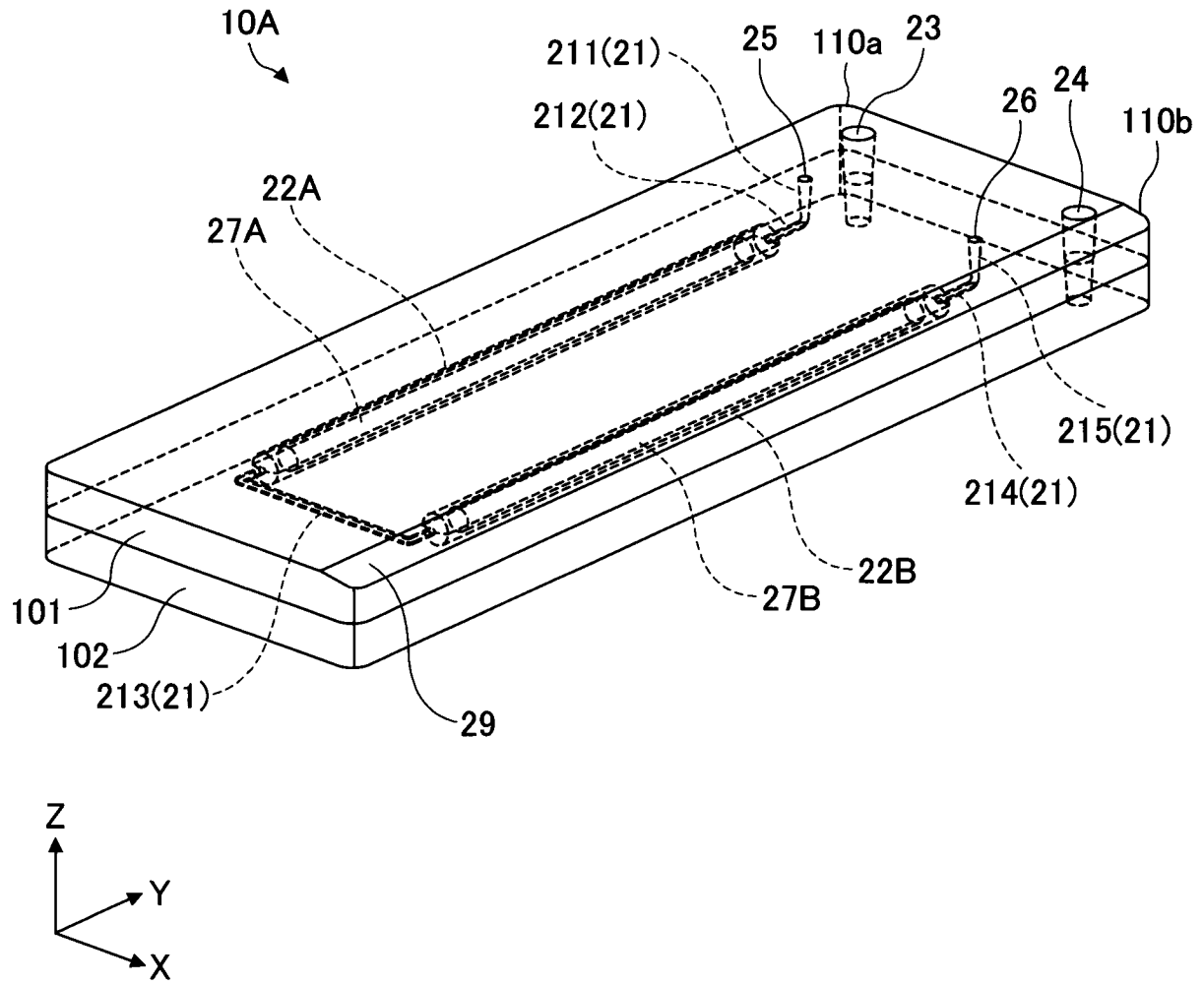
[請求項7] 前記流路の断面が、前記液体の流れに直交する方向に対して、円形に形成されている請求項1～6の何れか一項に記載の流路チップ。

[請求項8] 前記分離素子収容部が前記流路チップ内に複数設けられ、

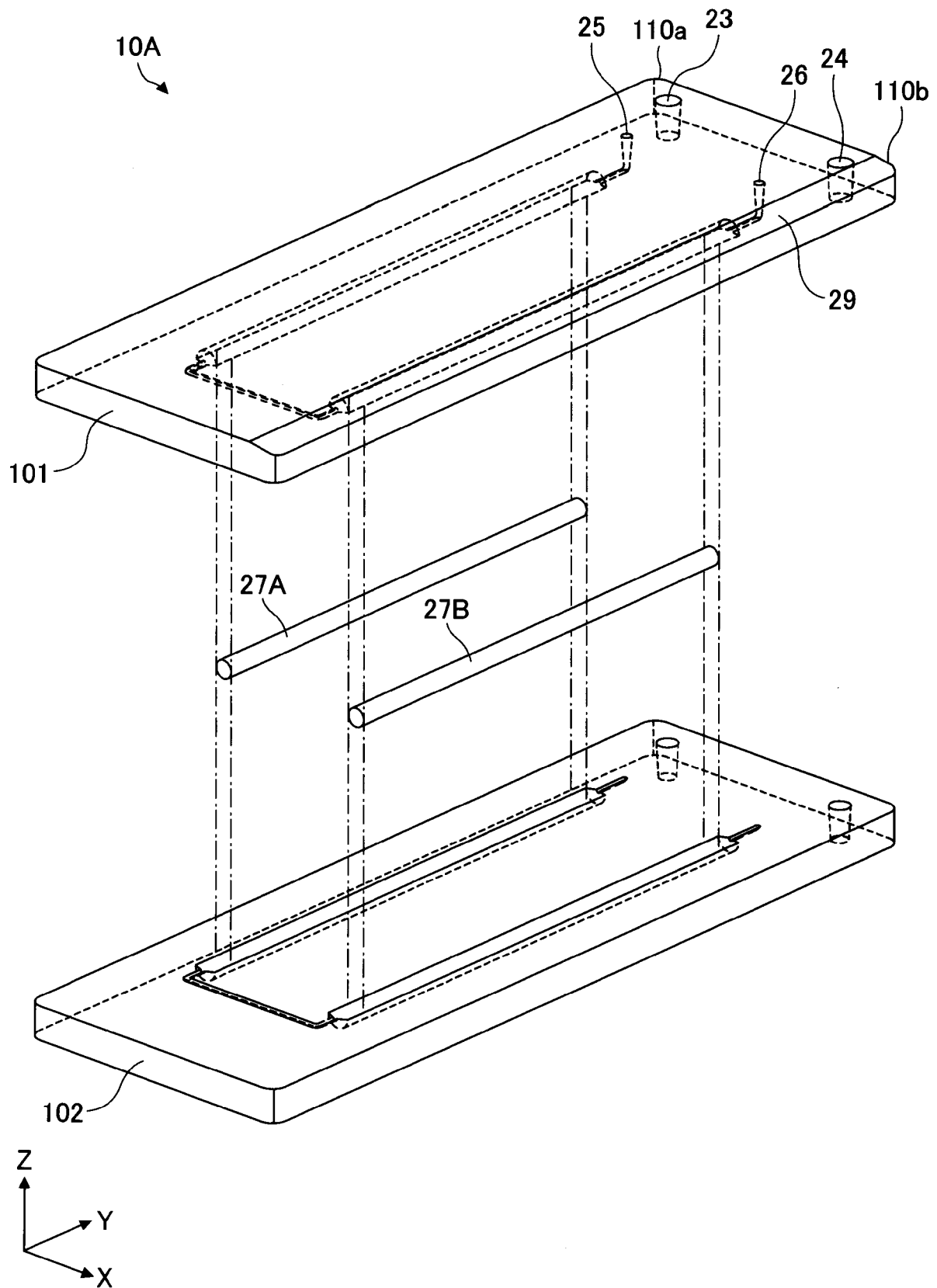
前記流路のうち、隣接する前記分離素子収容部の間を連結する流路の断面が、前記液体の流れに直交する方向に対して、円形に形成されている請求項1～7の何れか一項に記載の流路チップ。

[請求項9] 前記流路のうち、前記流入口から前記流路チップの厚さ方向に垂直に形成された流路、および前記流出口から前記流路チップの厚さ方向に垂直に形成された流路は、前記流路チップの厚さ方向から見た時、前記流入口および流出口から前記流路チップの厚さ方向に縮径しているテーパ状に形成されている請求項1～8の何れか一項に記載の流路チップ。

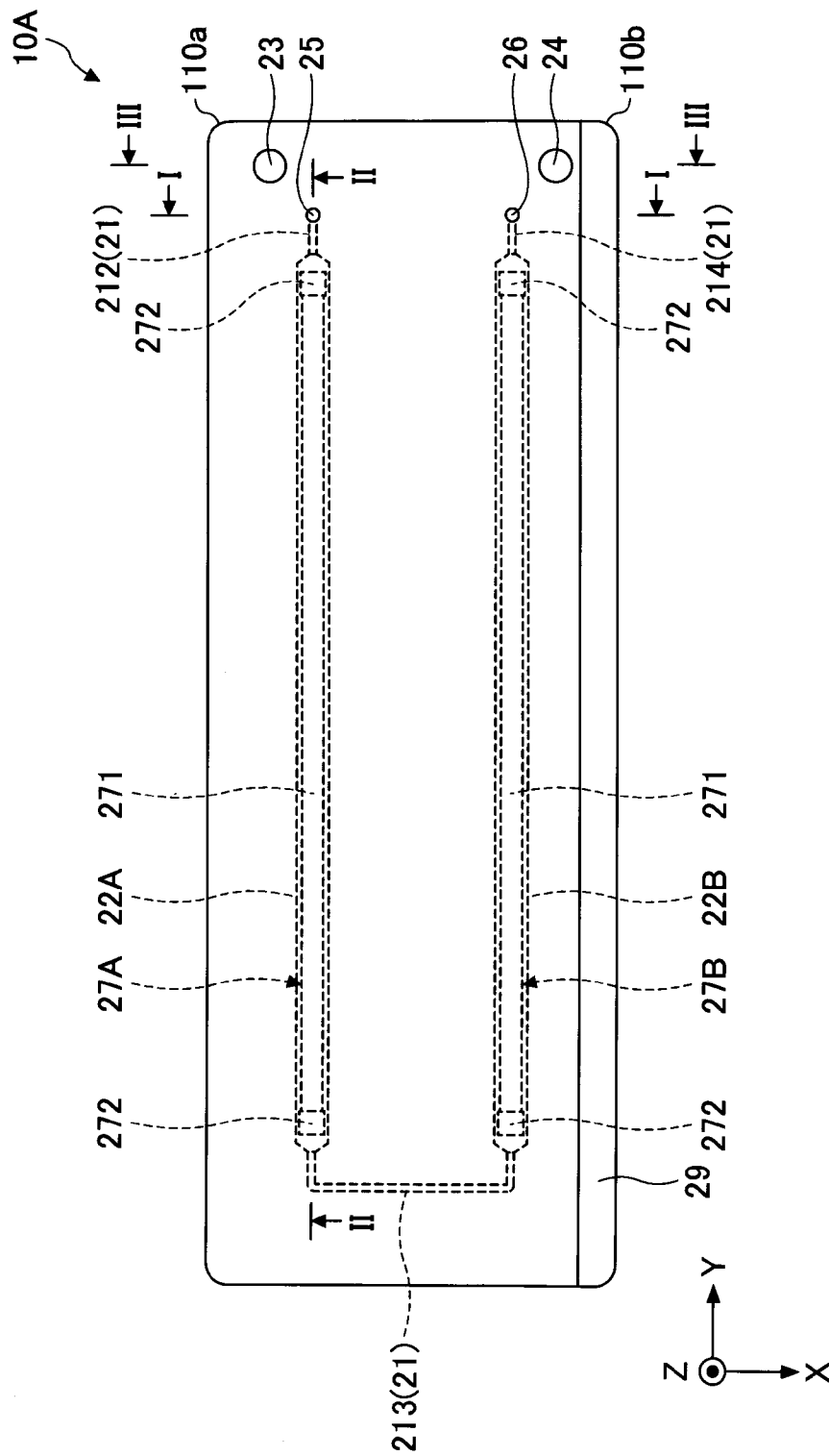
[図1]



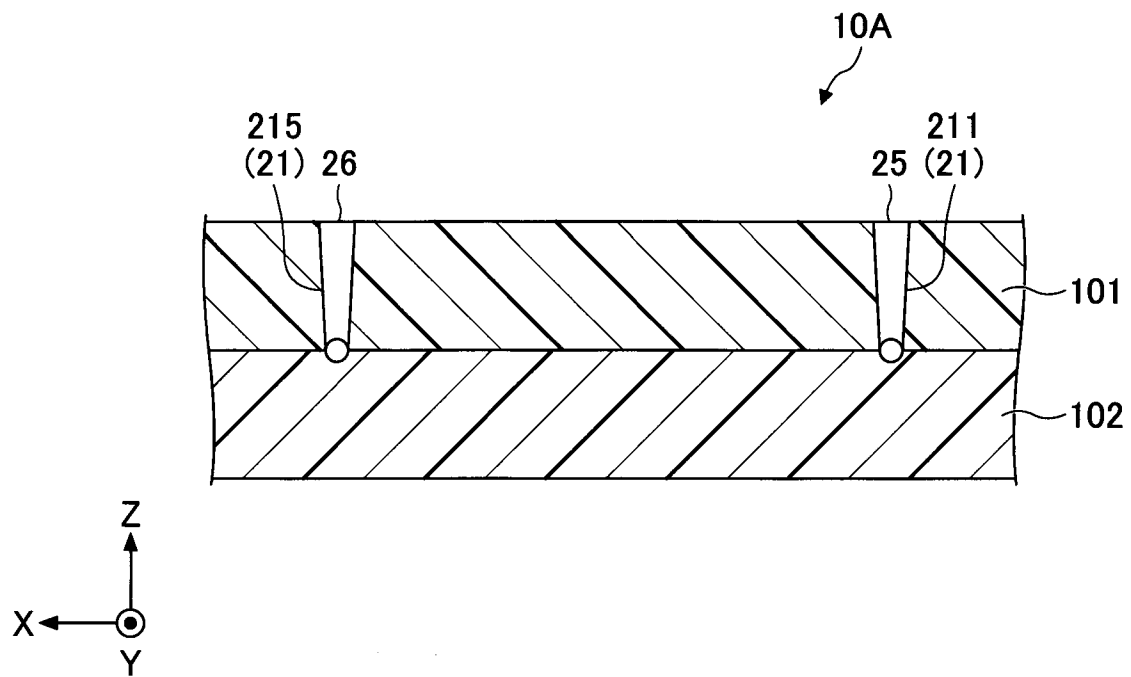
[図2]



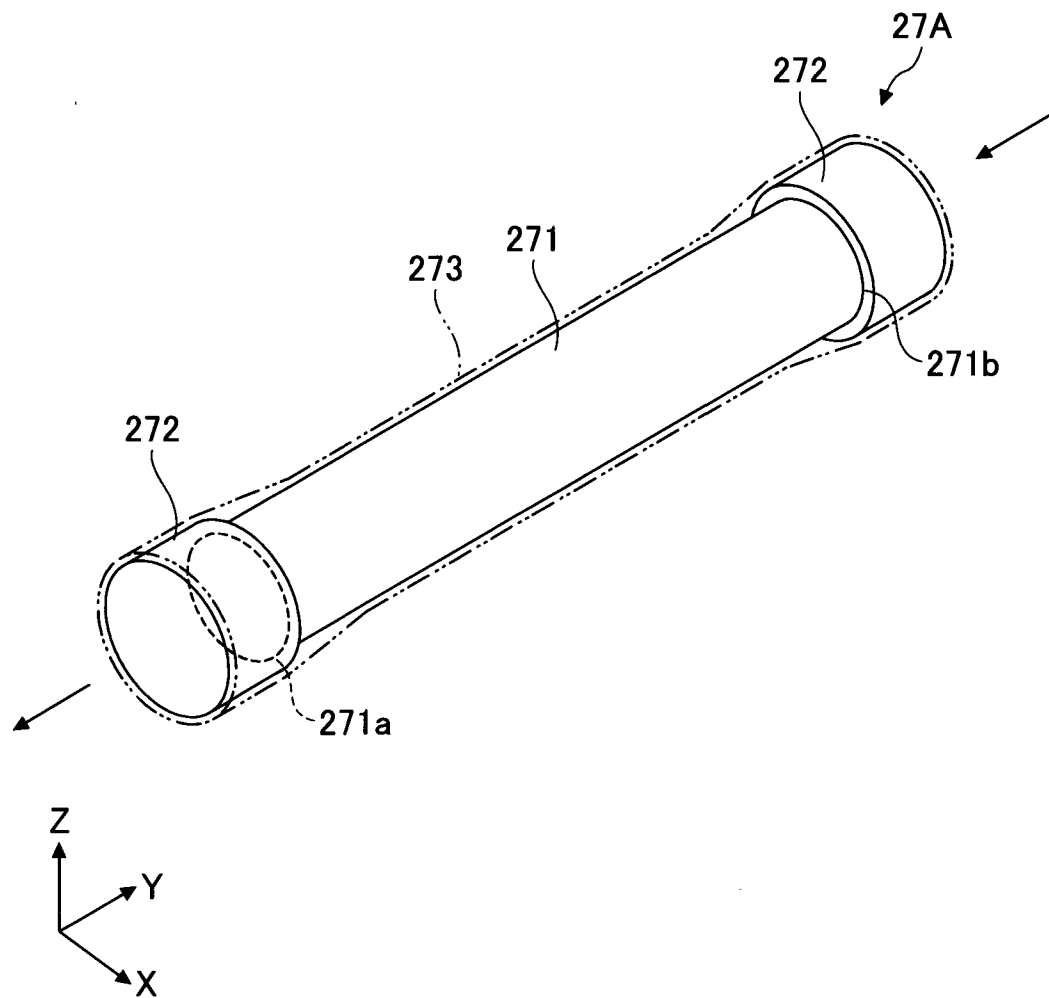
[図3]



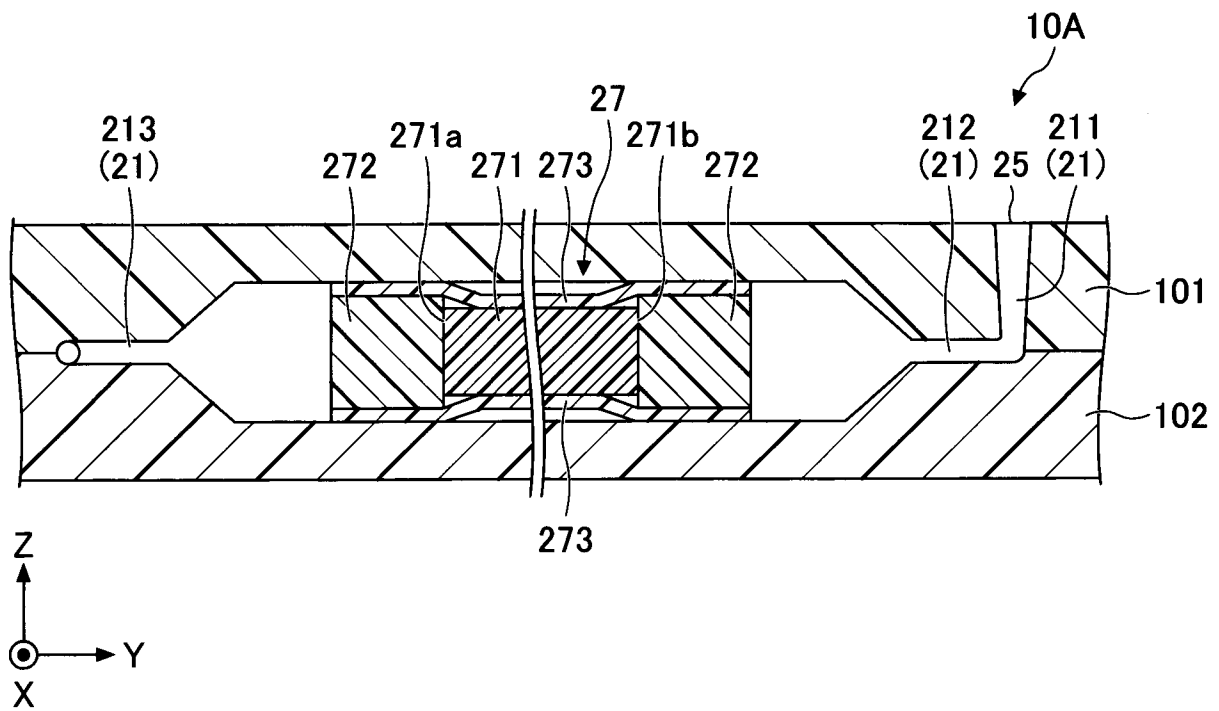
[図4]



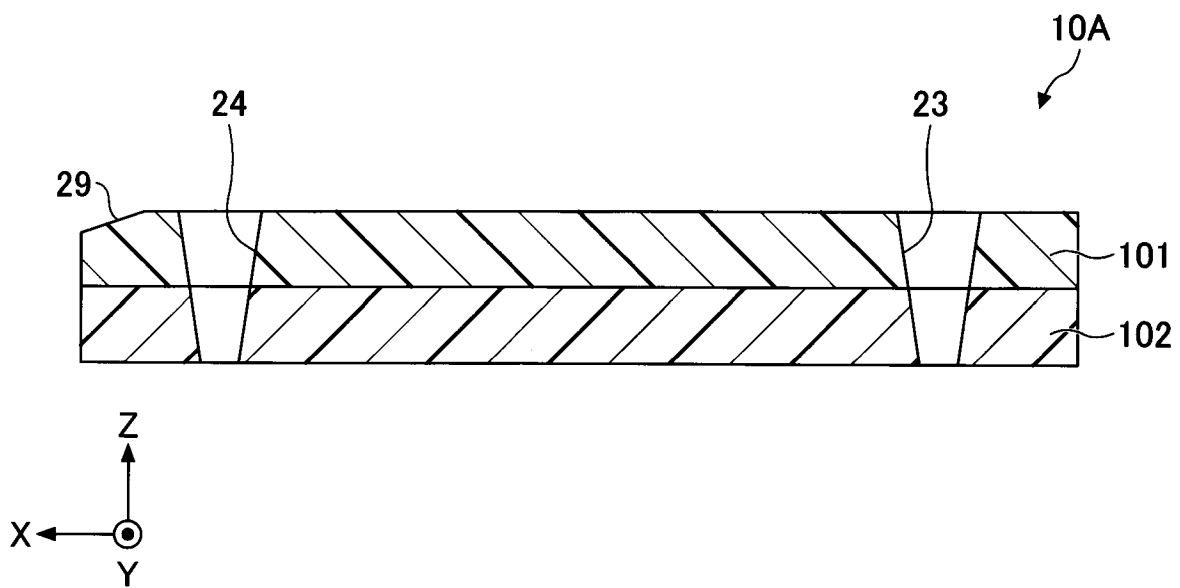
[図5]



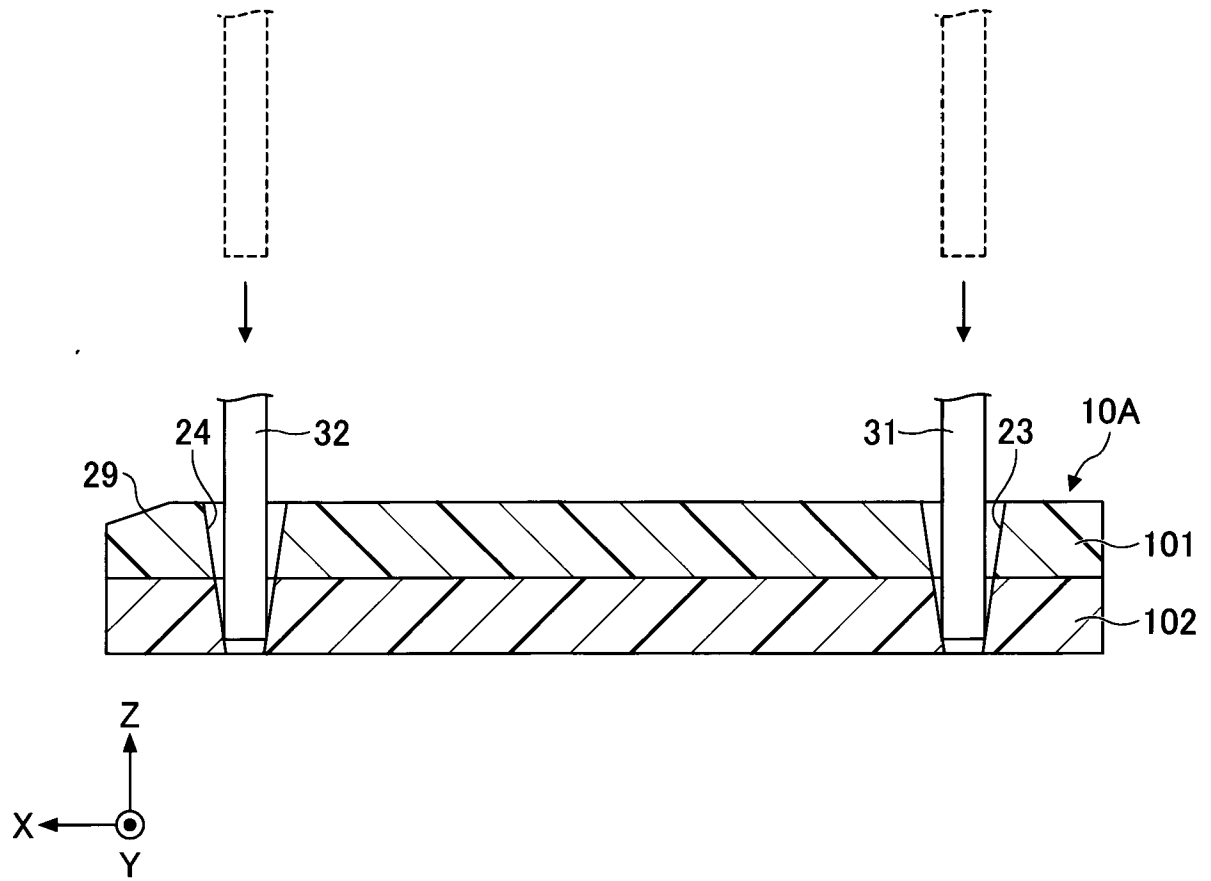
[図6]



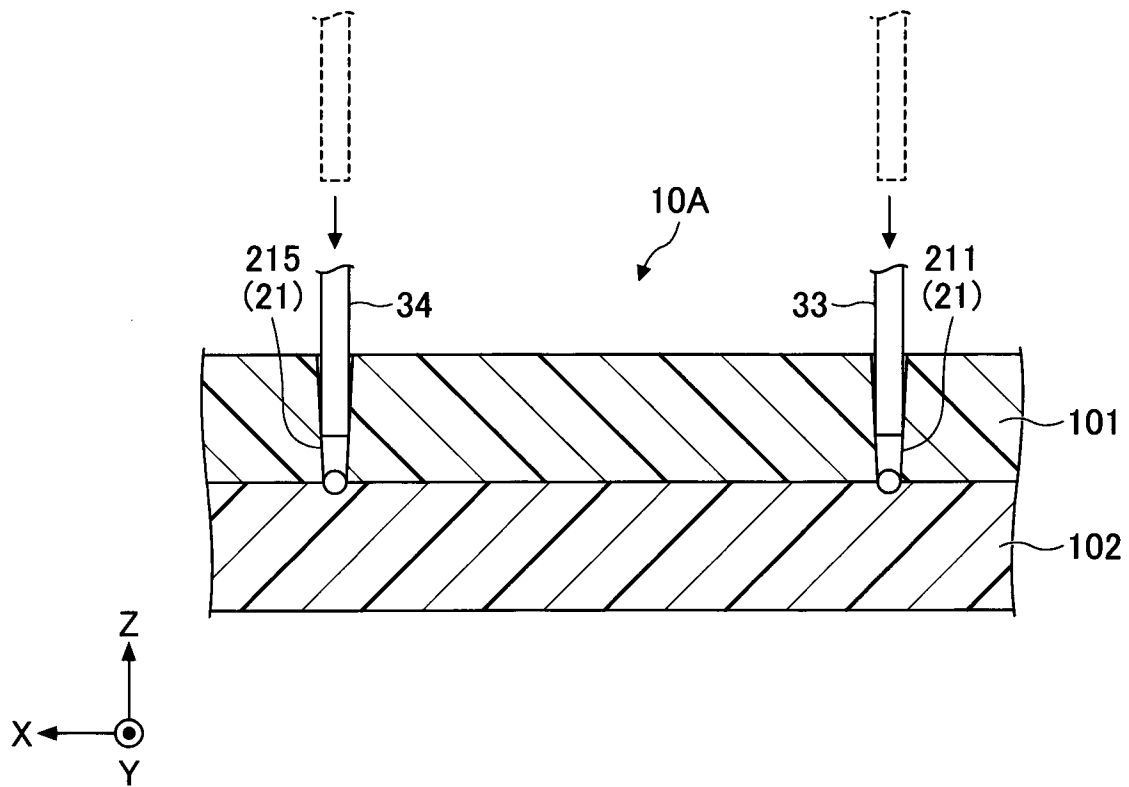
[図7]



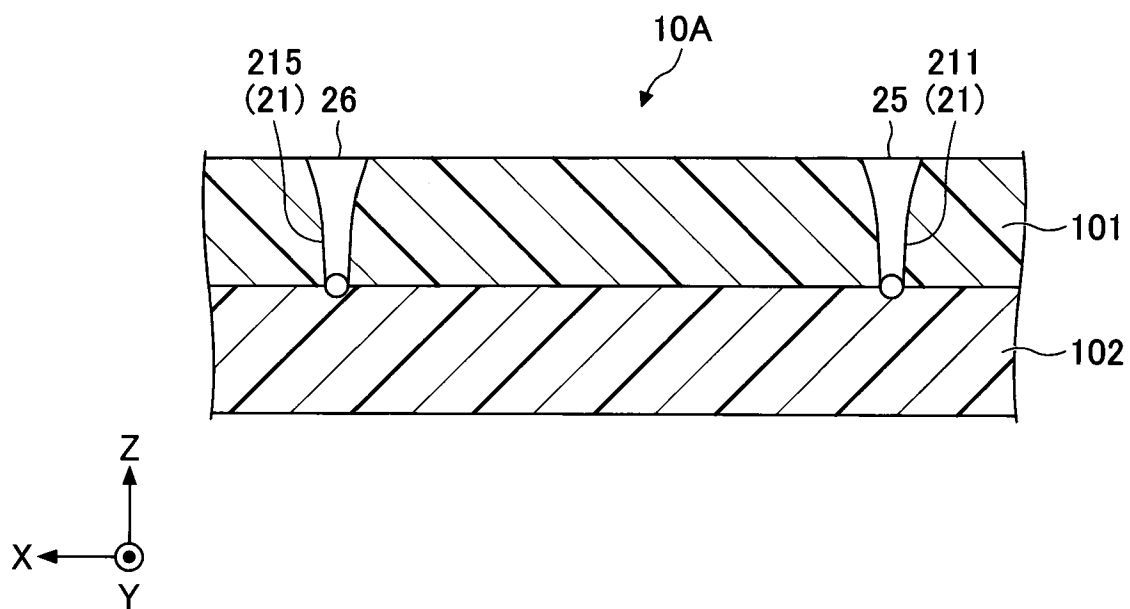
[図8]



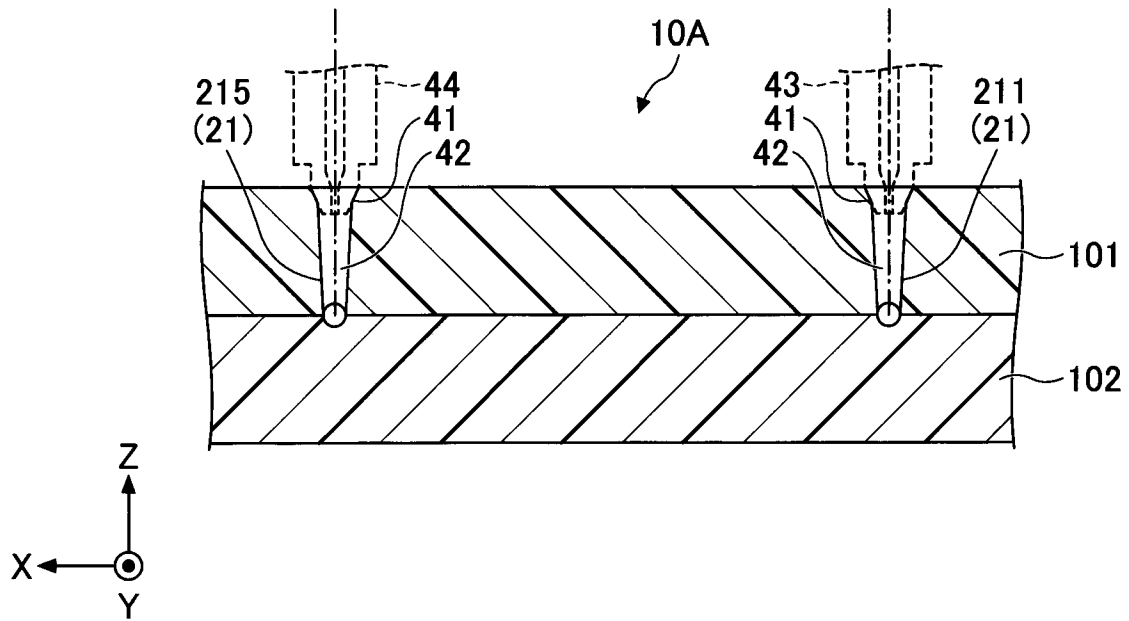
[図9]



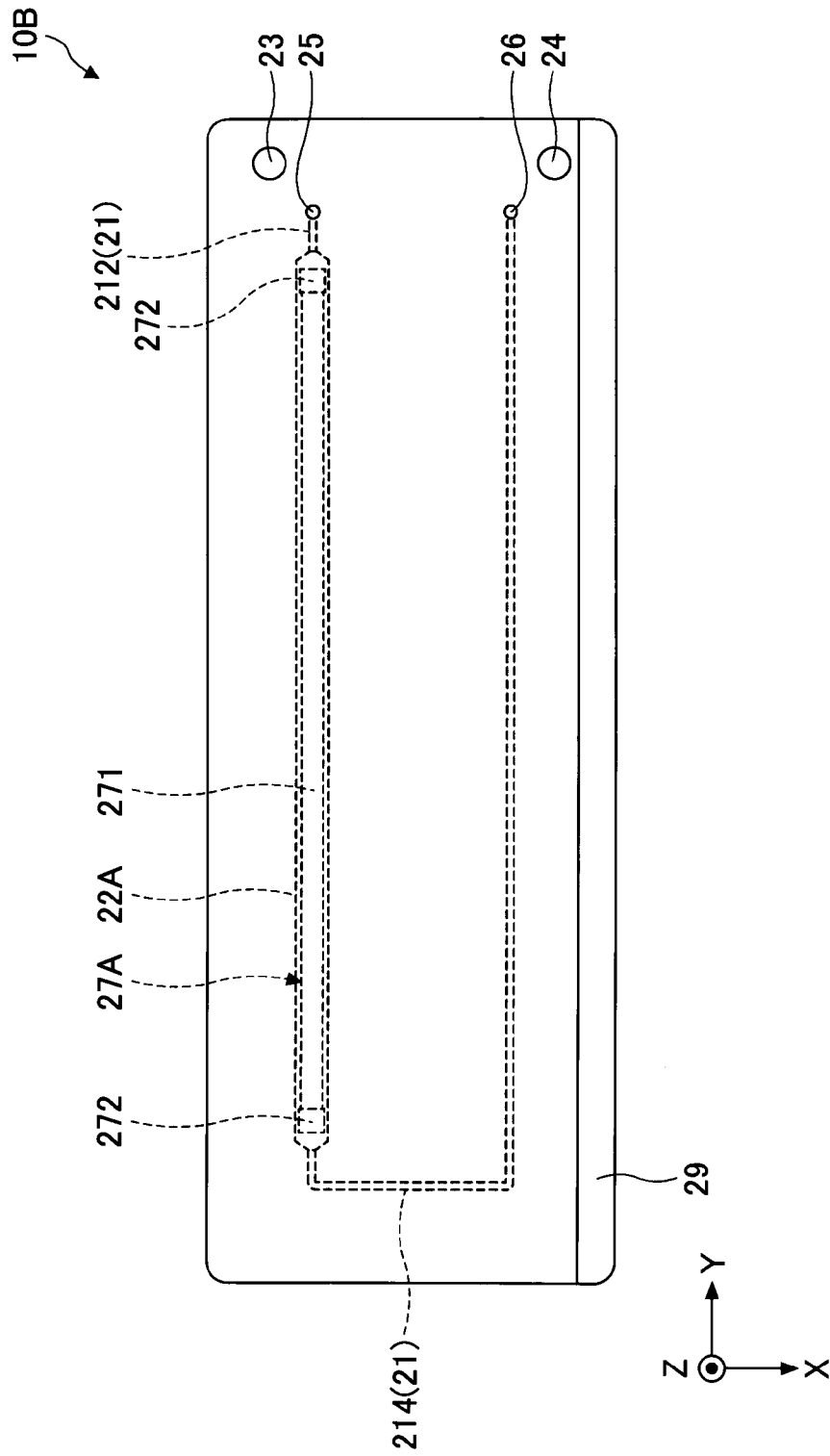
[図10]



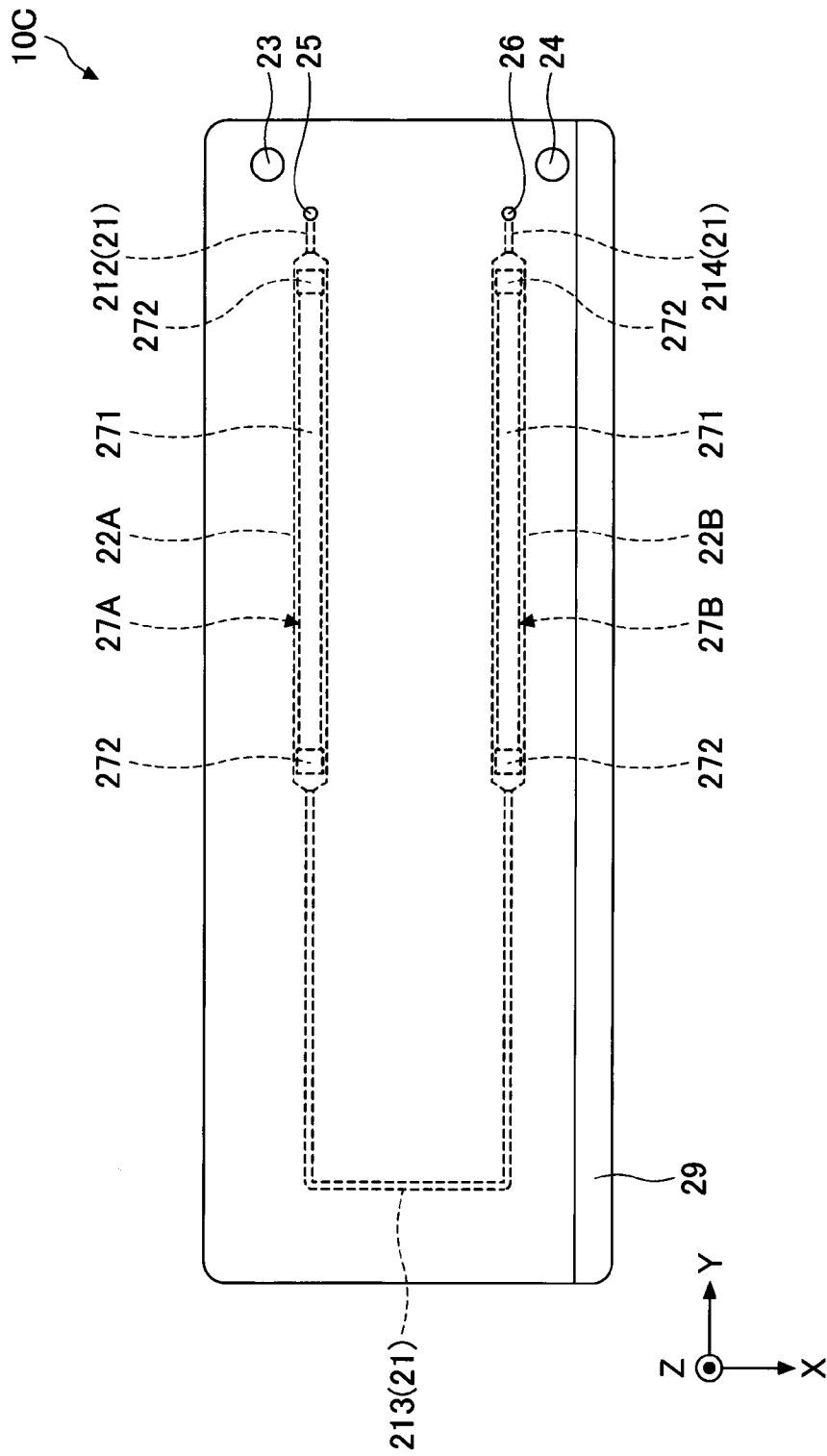
[図11]



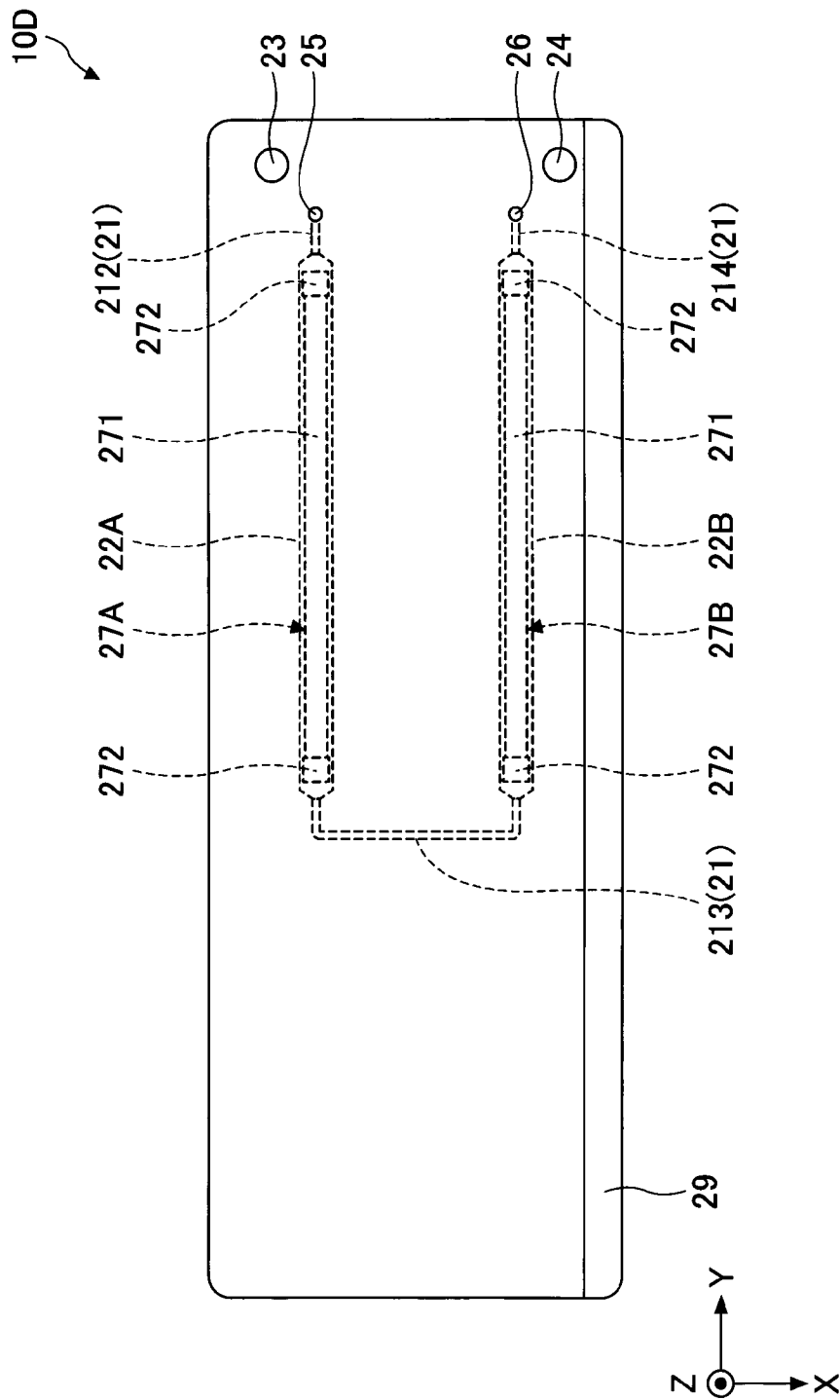
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025489

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01N30/02 (2006.01) i, G01N30/16 (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. G01N30/02, G01N30/16, G01N37/00

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 2013/121889 A1 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 22 August 2013, fig. 1-4, 6, 10, 12-13, paragraph [0040] & CN 104114272 A, fig. 1-4, 6, 10, 12-13	1-9
Y	JP 2017-3562 A (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 05 January 2017, fig. 6, paragraphs [0046]-[0048] & US 2018/0100836 A1, fig. 6 & WO 2016/199542 A1, fig. 6, paragraphs [0046]-[0048] & EP 3309545 A1, fig. 6 & CN 107636457 A, fig. 6	1-9
Y	JP 2005-204592 A (KUBOTA CORP.) 04 August 2005, claims 4-6, paragraphs [0036], [0071] (Family: none)	2-9



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

"I" 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
13 September 2018 (13.09.2018)

Date of mailing of the international search report
25 September 2018 (25.09.2018)

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/JP2018/025489

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 2010-131963 A (NIDEC SANKYO CORPORATION) 17 June 2010, claim 13 (Family: none)	3-8
A	WO 2009/034819 A1 (KONICA MINOLTA MEDICAL & GRAPHIC, INC.) 19 March 2009, fig. 2 (Family: none)	1-9
A	JP 2000-310615 A (HITACHI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD.) 07 November 2000, fig. 7, 11, paragraph [0035] (Family: none)	1-9
A	US 9238322 B2 (WAKO PURE CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) 19 January 2016, fig. 3A & WO 2012/057101 A1, fig. 3A	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01N30/02(2006.01)i, G01N30/16(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. G01N30/02, G01N30/16, G01N37/00

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 2013/121889 A1（アルプス電気株式会社）2013.08.22, 図1-4, 6, 10, 12-13, [0040] & CN 104114272 A, 図1-4, 6, 10, 12-13	1-9
Y	JP 2017-3562 A（アルプス電気株式会社）2017.01.05, 図6, [0046]-[0048] & US 2018/0100836 A1, FIG. 6 & WO 2016/199542 A1, 図6, [0046]-[0048] & EP 3309545 A1, FIG. 6 & CN 107636457 A, FIG. 6	1-9
Y	JP 2005-204592 A（株式会社クボタ）2005.08.04, 請求項4-6, [0036], [0071]（ファミリーなし）	2-9

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

13.09.2018

国際調査報告の発送日

25.09.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

高田 亜希

2 J

5705

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 2010-131963 A (日本電産サンキョー株式会社) 2010.06.17, 請求項 13 (ファミリーなし)	3-8
A	WO 2009/034819 A1 (コニカミノルタエムジー株式会社) 2009.03.19, 図 2 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2000-310615 A (日立化成工業株式会社) 2000.11.07, 図 7, 11, [0035] (ファミリーなし)	1-9
A	US 9238322 B2 (WAKO PURE CHEMICAL INDUSTRIES, LTD) 2016.01.19, FIG. 3A & WO 2012/057101 A1, FIG. 3A	1-9