

(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
2012 年 8 月 9 日(09.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/105171 A1

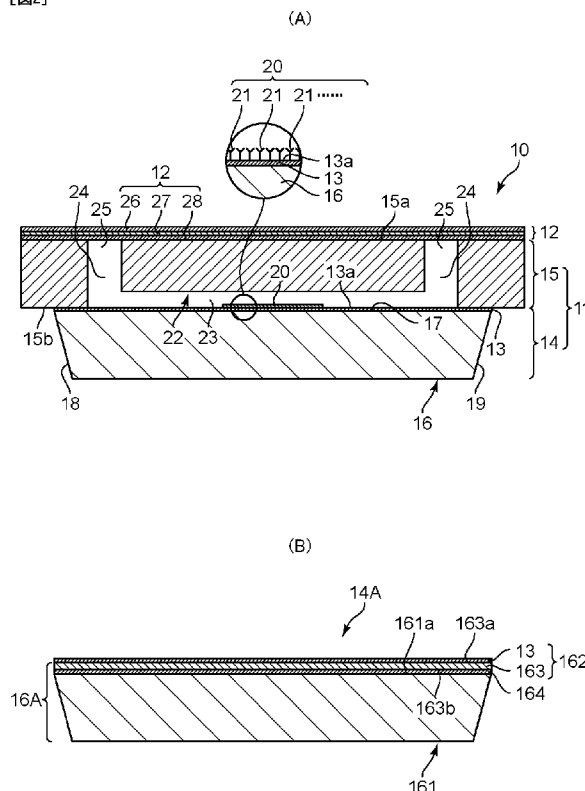
- (51) 国際特許分類:
G01N 35/02 (2006.01) G01N 37/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000276
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 18 日(18.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-018303 2011 年 1 月 31 日(31.01.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): コニカミノルタホールディングス株式会社(KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.) [JP/JP]; 〒1000005 東京都千代田区丸の内一丁目 6 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): 和田 滋 (WADA, Shigeru) [JP/JP]; 〒1918511 東京都日野市さくら町 1 番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島 2 丁目 2 番 2 号大阪中之島ビル 2 階 Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, 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, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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,

[続葉有]

(54) Title: INSPECTION CHIP, AND INSPECTION CHIP SET PROVIDED WITH THE INSPECTION CHIP

(54) 発明の名称: 検査チップ及びこの検査チップを備えた検査チップセット

[図2]



(57) Abstract: The present invention is characterized in being provided with a chip main body, which is provided with a flow channel having the end portion thereof opened in the surface, and a sheet-like sealing member, which brings the inside of the flow channel into a hermetically closed state by covering at least the opening in the surface of the chip main body. The present invention is also characterized in that in the sealing member, a plurality of sheets are laminated, said sheets including a first sheet, which has ductility and elasticity such that the first sheet can be penetrated by means of a nozzle member, and a second sheet having ductility lower than that of the first sheet, the sheets adjacent to each other are bonded with an adhesive agent or a cohesive agent, and that the second sheet is positioned further toward the chip main body side than the first sheet.

(57) 要約: 本発明は、流路を備え、その端部が表面で開口するチップ本体と、チップ本体の表面において少なくとも開口を覆って流路内を密閉状態にするシート状の封止部材と、を備え、封止部材では、ノズル部材により穿孔可能な延性及び弾性を有する第1のシートと第1のシートよりも延性の低い第2のシートとを含む複数のシートが積層されると共に互いに隣接するシート同士が接着剤又は粘着剤によって接着され、第2のシートが第1のシートよりもチップ本体側に位置していることを特徴とする。



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

検査チップ及びこの検査チップを備えた検査チップセット

技術分野

[0001] 本発明は、端部開口が封止部材によって封止された流路内に前記封止部材が穿孔されて検査用液体が注入及び吸引される検査チップ、及びこの検査チップを備えた検査チップセットに関し、特に、生化学検査に用いられる検査チップ、及びこの検査チップを備えた検査チップセットに関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、特許文献１に開示されるように、遺伝子解析や生化学検査等に用いられる検査チップが知られている。この検査チップは、図１２（Ａ）及び図１２（Ｂ）に示すように、平板状のチップ本体１１０と、試薬等の検査用液体が内部に收容される收容部１１２と、この收容部１１２内に收容された検査用液体を検体等と反応させる反応部１１４と、を備える。收容部１１２は、收容凹部１１２ａと、シート状の封止部材１１２ｂとによって構成される。收容凹部１１２ａは、チップ本体１１０の上面に設けられ、且つ、下方に向かって窪んでいる。封止部材１１２ｂは、收容凹部１１２ａ内に検査用液体が收容された状態で、收容凹部１１２ａの上部開口を覆うようにチップ本体１１０の上面に貼付されている。

[0003] この検査チップ１００では、先ず、検体等が反応部１１４に配置される。次に、封止部材１１２ｂがノズル部材１１６によって穿孔され（図１２（Ｂ）参照）、当該ノズル部材１１６が收容凹部１１２ａ内の検査用液体を吸引する。この吸引された検査用液体がノズル部材１１６によって、検体等の配置された反応部１１４に吐出される。これにより、検体等と検査用液体とが混合されて反応する。そして、検査結果がこの反応に基づいて導出される。

[0004] 上記の検査チップ１００の封止部材１１２ｂは、当該検査チップ１００を

用いた検体等の検査時まで、收容凹部 1 1 2 a 内の検査用液体の蒸発や前記検査用液体への異物の混入等を防ぐための部材である。そのため、收容凹部 1 1 2 a 内の検査用液体の吸引又は注入を行うためにノズル部材 1 1 6 が封止部材 1 1 2 b を貫通したときに、このノズル部材 1 1 6 と封止部材 1 1 2 b との間の密着性（シール性）が十分に確保されるか否かは不明である。従って、この検査チップ 1 0 0 において、封止部材 1 1 2 b を貫通したノズル部材 1 1 6 が收容凹部 1 1 2 a 内において検査用液体の吸引又は注入を行うことによって收容凹部 1 1 2 a 内の圧力が大きく変動したときに、ノズル部材 1 1 6 と封止部材 1 1 2 b との間から液漏れすることが懸念される。

[0005] 特許文献 2 に開示されているように、ノズル部材等が貫通したときに、このノズル部材との間の密着性が考慮された封止部材として、紙飲料容器のストロー差込口の封止に用いられる封止部材が知られている。この封止部材は、図 1 3 に示すように、紙飲料容器のストローの差込口周縁部 2 1 0 を、当該差込口周縁部 2 1 0 の内側に配置された内側フィルム 2 1 2 と、当該差込口周縁部 2 1 0 の外側に配置された外側フィルム 2 1 4 とによって挟み込み、この状態で、両フィルムのストロー差込口 2 1 1 に対応する部位同士を熱溶着されている。外側フィルム 2 1 4 は、高分子フィルムである。内側フィルム 2 1 2 は、アルミシート 2 1 6 と高分子フィルム 2 1 8 とを互いに熱溶着して積層することにより形成される。

[0006] このように構成される封止部材 2 0 0 では、ストローの尖った先端を押し当てることにより当該封止部材 2 0 0 を貫通させてストローをストロー差込口 2 1 1 から紙飲料容器内に差し込んだときに、ストローの外周面と封止部材 2 0 0 の開口（ストローの差し込みにより形成された開口）周縁部との間に密着性が確保される。これにより、紙飲料容器の内容物（飲料）は、ストローの外周面と封止部材 2 0 0 の前記開口周縁部との間から漏れない。

[0007] しかし、封止部材 2 0 0 を構成するフィルム 2 1 4、2 1 6、2 1 8 同士は、熱溶着によって接着されているため、接着力が弱い。このため、紙飲料容器内の圧力変化が繰り返され、又はストローの挿抜が繰り返されると、各

フィルム 214、216、218は、封止部材 200の前記ストローによる開口周縁部から剥離する。そして、この剥離は次第に広がる。このように封止部材 200を構成するフィルム 214、216、218の剥離が広がると、この剥離した部位から液漏が生じる。そのため、この紙飲料容器の封止部材 200が上記の検査チップ 100の流路や収容凹部等を封止するために用いられても、封止部材 200を貫通させたノズル部材による検査用液体の吸引及び注入によって流路等の内部圧力が変動することにより、又は、検査用液体の吸引及び注入のために封止部材 200からのノズル部材の挿抜が繰り返されることにより、フィルム同士が剥離して液漏れが生じ易い。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：WO 2006 / 104213号公報

特許文献2：日本国特許第3660006号公報

発明の概要

[0009] 本発明の目的は、流路を備えた検査チップにおいて、ピペット等のノズル部材によって流路内に試料溶液の注入及び吸引が行われたときに液漏れし難い検査チップ、及びこの検査チップを備える検査チップセットを提供することである。

[0010] 本発明に係る検査チップ、及びこの検査チップを備える検査チップセットは、封止部材を備え、この封止部材では、穿孔可能な所定の延性及び所定の弾性を有する第1のシートと、この第1のシートよりも延性の低い第2のシートと、を含む複数のシートが積層されると共に互いに隣接するシート同士が貼り合わされ、前記積層方向において第2のシートが第1のシートよりも内側に位置している。このため、本発明によれば、流路を備えた検査チップにおいて、ピペット等のノズル部材によって流路内に試料溶液の注入及び吸引が行われたときに液漏れし難い検査チップ、及びこの検査チップを備える検査チップセットを提供することができる。

[0011] 上記並びにその他の本発明の目的、特徴及び利点は、以下の詳細な記載と

添付図面から明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図 1 は、本実施形態に係る検査システムの模式図である。

[図2]図 2 (A) は、前記検査システムに用いられる検査チップの概略縦断面図であり、図 2 (B) は、他の実施形態に係る検査チップにおけるプリズム本体部の概略縦断面図である。

[図3]図 3 は、前記検査システムの検査チップが配置された状態の送液部及び制御部の概略構成図である。

[図4]図 4 は、前記制御部の機能ブロック図である。

[図5]図 5 は、ノズル部材の先端に検査用液体が溜まった状態を示す図である。

[図6]図 6 は、前記検査チップへの空気穴の形成方法を説明するための図である。

[図7]図 7 は、前記検査チップの流路への検査用液体の注入及び吸引を説明するための図であって、図 7 (A) は封止部材を穿孔する前の状態を示し、図 7 (B) は流路内へ検査用液体を注入している状態を示し、図 7 (C) は流路内から検査用液体を吸引している状態を示している。

[図8]図 8 は、前記検査チップの封止部材に挿入開口が形成されるとき各シートの状態を説明するための図であって、図 8 (A) は、全シートが破断限界に到達する前の状態を示し、図 8 (B) は第 2 シートが破断限界に到達した状態を示し、図 8 (C) は全シートが破断限界に到達して挿入開口が形成された状態を示す。

[図9]図 9 は、挿入開口周縁部へ加わる流路内の圧力及び剥離モーメントを説明するための図である。

[図10]図 10 は、前記検査システムの検査装置における検出部の概略構成図である。

[図11]図 11 は、他の実施形態に係る封止部材を説明するための図である。

[図12]図 12 は、従来の検査チップを説明するための図である。

[図13]図 1 3 は、従来の紙飲料容器のストロー差込口の封止に用いられる封止部材を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の一実施形態について、添付図面を参照しつつ説明する。

[0014] 本実施形態に係る検査システムは、複数の検査用液体を用いて抗原等の検体の検出や分析を行う生化学検査に用いられる。この検査システムは、図 1 に示すように、検査チップ 1 0 と、検査装置 2 と、を備える。検査装置 2 は、検査チップ 1 0 において生化学反応を生じさせ、その結果を測定及び分析する。この検査装置 2 は、検査チップ 1 0 に検査用液体 L を注入及び吸引する送液部（送液装置） 3 0 と、検査チップ 1 0 を所定位置に保持すると共に当該検査チップ 1 0 を所定位置に搬送可能な保持搬送部 5 7 と、検体等の検出を行う検出部 6 0 と、検査装置 2 の各部の制御を行う制御部 7 0 と、を有する。

[0015] ここで、本実施形態における複数の検査用液体 L として、検出対象である検体等を含む試料溶液、検査チップ 1 0 の流路 2 2 内を洗浄する際に用いられる洗浄液、バッファ液等が用いられる。尚、検査用液体 L は、これらに限定されない。例えば、抗体液、標識抗体液、反応抑止液、及び生化学検査において用いられる他の薬液等、であってもよい。

[0016] 検査チップ 1 0 は、抗原抗体反応等による生体物質の検査や分析等に用いられる。本実施形態の検査チップ 1 0 は、いわゆるクレッチマン配置のセンサーチップである。この検査チップ 1 0 は、表面プラズモン共鳴の共鳴角の変化に基づいて検体を分析する分析装置や、検体若しくは検体に標識された蛍光物質が表面プラズモン共鳴に基づく増強電場により励起されて発した蛍光を測定する分析装置等に用いられる。

[0017] 具体的に、検査チップ 1 0 は、図 2（A）に示すように、検査チップ本体（チップ本体） 1 1 と、検査チップ 1 0 に設けられた流路（液体収容部） 2 2 の端部開口（流路開口） 2 5 を封止する封止部材（弾性部材） 1 2 と、を備える。

- [0018] 検査チップ本体 11 は、金属膜 13 を有するプリズム部 14 と、このプリズム部 14 と共同して検査用液体 L が流れる流路 22 を形成する流路部材 15 と、を備える。
- [0019] プリズム部 14 では、当該プリズム部 14 の内部に入射した励起光 α （図 1 及び図 10 参照）が金属膜 13 において反射することにより、当該金属膜 13 に表面プラズモン共鳴が生じる。具体的に、プリズム部 14 は、前記表面プラズモンを生じさせるための励起光 α が内部に入射するプリズム本体部 16 と、プリズム本体部 16 の特定の面 17 の面上に形成される金属膜 13 と、を有する。
- [0020] プリズム本体部 16 の表面には、入射面 18 と、成膜面 17 と、出射面 19 と、が含まれる。このプリズム本体部 16 は、透明なガラス又は樹脂により形成される。
- [0021] 入射面 18 は、検査チップ 10 が検査装置 2 の検出部 60 に設置されて検体の分析を行うときに、検出部 60 の励起光源 61 からの励起光 α をプリズム本体部 16 の内部に入射させる。成膜面 17 の面上には、プリズム本体部 16 の内部に入射した励起光 α を反射する金属膜 13 が形成される。出射面 19 は、成膜面 17 上の金属膜 13 によって反射された励起光 α をプリズム本体部 16 の外部に出射する。
- [0022] 尚、本実施形態のプリズム本体部 16 は、プリズムのみで構成されているが、これに限定されない。例えば、図 2（B）に示すように、プリズム本体部 16 A は、プリズム 161 と、金属膜 13 が設けられる基板部 162 と、を有してもよい。即ち、プリズム部 14 A は、基板 163 及びこの基板 163 上に成膜される金属膜 13 を有する基板部 162 と、プリズム 161 と、を備える。具体的に、基板 163 は、プリズム 161 と同じ屈折率を有し、金属膜 13 を、表面（厚さ方向における一方の面）163a の面上に備える。この基板 163 は、裏面（厚さ方向における他方の面）163b をプリズム 161 に向け、当該プリズム 161 の所定の面 161a の面上にマッチングオイル 164 を介して配置される。このようにプリズム部 14 A が、プリ

ズム 161 と、金属膜 13 を備えた基板部 162 と、を有することにより、剥がれ、汚れ、損傷等によって金属膜 13 の交換が必要になったときに、基板部 162 のみを交換してプリズム 161 を使い続けることができる。これにより、コスト削減を図ることができる。

[0023] 図 2 (A) に戻り、金属膜 13 は、プリズム本体部 16 の成膜面 17 上に成膜（形成）される金属製の薄膜である。本実施形態の金属膜 13 は、金膜である。この金属膜 13 は、プリズム部 14 において、プリズム本体部 16 側からの励起光 α が当該金属膜 13 によって全反射されることにより生じるエバネッセント波を増幅する。尚、金属膜 13 は、表面プラズモン共鳴を生じさせることができるように、膜厚が 100 nm 以下の薄膜である。この金属膜 13 は、好ましくは膜厚が 30 ~ 70 nm となるように、成膜面 17 上に成膜される。

[0024] また、反応膜 20 が金属膜 13 の表面（プリズム本体部 16 と反対側の面）13a に設けられる。この反応膜 20 は、試料溶液（検査用液体）に含まれる検体（特定の抗原等）を捕捉するための生理活性物質 21 を金属膜 13 上に固定することによって形成される。本実施形態の生理活性物質 21 は抗体である。この生理活性物質 21 は、表面処理によって金属膜 13 の表面 13a に固定される。具体的に、生理活性物質 21 は、金属膜 13 の表面 13a において、流路 22 を流れる試料溶液と接する領域に固定される。尚、図 2 (A) における生理活性物質（抗体）21 は、模式的に示したものであり、実際の形態とは異なる。

[0025] 流路部材 15 は、プリズム本体部 16 の成膜面 17 上（詳しくは、金属膜 13 上）に設けられ、プリズム部 14 と共同して流路 22 を形成する。この流路部材 15 は、透明な樹脂製である。本実施形態の流路部材 15 は、水平方向に拡がる板状の部材である。

[0026] 流路 22 は、生化学反応（例えば、抗原抗体反応等）が行われる反応部 23 と、この反応部 23 と検査チップ 10 の外部とを連通する複数（本実施形態では 2 つ）の連通部 24 と、を有する。

[0027] 反応部23は、流路部材15の裏面（図2（A）において下側の面）15bに設けられた溝と、プリズム部14（詳しくは、プリズム本体部16上の金属膜13）と、により囲まれている。即ち、この反応部23では、試料溶液が金属膜13の表面（生理活性物質21が固定されている領域）13aと接しつつ流れる。これにより、試料溶液は、流路22を流れる際に、生理活性物質21と接しつつ流れる。本実施形態の検査チップ10では、送液部30のノズル部材31から吐出される検査用液体L（例えば、検体等を含む試料溶液や薬液群等）によって、反応部23での反応促進、反応停止、洗浄等が行われる。その後、生理活性物質21によって捕捉された試料溶液中の検体等が光学的に検査される。この反応部23の内径は、連通部24の内径よりも小さい。具体的に、反応部23の内径は、毛細管現象が発露する程度の大きさ（例えば、30～200 μ m程度の大きさ）である。

[0028] 各連通部24の一方の端部は、流路部材15の表面（図2（A）において上側の面）15aにおいて開口し、他方の端部（前記一方の端部と反対側の端部）は、反応部23に接続されている。本実施形態では、一对の連通部24、24が反応部23の両端から検査チップ本体11の上面（即ち、流路部材15の上面15a）に向ってそれぞれ延び、検査チップ本体11の上面（表面）15aの開口を形成する。このように、一本の流路22が、反応部23と一对の連通部24、24とによって形成される。

[0029] 封止部材12は、シート状の部材である。この封止部材12は、検査チップ本体11の表面において、流路開口25を覆って流路22内を密閉状態にする。本実施形態の封止部材12は、検査チップ本体11の上面15aにおいて、当該上面15aの全域を覆う。しかし、封止部材は、これに限定されない。即ち、封止部材は、少なくとも、流路開口25を封止することができる領域に設けられていればよい。封止部材12が、少なくとも前記流路開口25を封止することができる領域に設けられていれば、流路22内が密閉される。

[0030] この封止部材12は、複数のシートが積層されている多層シートである。

この封止部材 1 2 において、積層方向に隣接するシート同士は、貼り合わされている。本実施形態の封止部材 1 2 では、積層方向に隣接するシート同士は、接着剤又は粘着剤によって接着されている。本実施形態の封止部材 1 2 は、3 層構造である。詳しくは、第 1 シート（第 1 のシート）2 6 と、第 2 シート（第 2 のシート）2 7 と、第 3 のシート 2 8 と、が順に積層されている。

[0031] 第 1 シート 2 6 は、所定の延性を有すると共に所定の弾性を有する高分子フィルムである（図 2（A）及び図 3 参照）。具体的に、第 1 シート 2 6 は、送液部 3 0 のノズル部材 3 1 をその先端側から押し当てることにより穿孔可能な延性を有する。そして、第 1 シート 2 6 は、ノズル部材 3 1 が封止部材 1 2 を貫通したときに、封止部材 1 2 に形成された穴（挿入開口 2 9）を囲う部位（即ち、封止部材 1 2 の挿入開口周縁部 2 9 0）がノズル部材 3 1 の外周面 3 7 a と密着して封止部材 1 2 とノズル部材 3 1 との間に十分な密着性（シール性）が確保されるような弾性を有する。具体的に、第 1 シート 2 6 は、低弾性で且つ高延性を有する（例えば、破断伸びが 2 0 0 ~ 7 2 0 % で且つ弾性率が 0. 0 5 ~ 0. 5 G P A である）。本実施形態の第 1 シート 2 6 は、低密度ポリエチレン（L D P E）により形成され、3 0 ~ 7 0 μ m の厚さを有する。この L D P E によって形成される第 1 シート 2 6 においては、例えば、破断伸びが 4 8 0 ~ 7 2 0 % であり、弾性率が 0. 1 9 ~ 0. 4 G P A である。

[0032] 尚、第 1 シート 2 6 の素材は、L D P E に限定されない。例えば、第 1 シート 2 6 の素材は、直鎖状低密度ポリエチレン（L L D P E）、エチレン酢酸ビニル共重合体（E V A）、脂肪族芳香族コポリエステル等の高延性且つ低弾性を有する高分子フィルムであればよい。これらの素材によって形成される第 1 シート 2 6 では、素材が L L D P E の場合、例えば、破断伸びが 2 3 0 ~ 6 9 0 %、弾性率が 0. 1 7 ~ 0. 3 9 G P A である。また、素材が E V A の場合、例えば、破断伸びが 5 5 0 %、弾性率が 0. 0 5 ~ 0. 1 4 G P A である。

- [0033] 第2シート27は、第1シート26よりも延性の低い（破断伸び率が50%以下の）素材によって形成される。この第2シート27は、封止部材12において、第1シート26よりも内側（検査チップ本体11側）に位置している。本実施形態における第2シート27の素材は、アルミニウム（AL）である。この第2シート27は、3～10 μ mの厚さを有する。このAL製の第2シート27では、例えば、破断伸びが20～25%であり、弾性率が70GPAである。
- [0034] 尚、第2シート27の素材は、ALに限定されない。例えば、第2シート27の素材は、銅（Cu）、スズ（Sn）、金（Au）等の金属（合金も含む）であればよい。これらの素材によって形成される第2シート27では、素材がCuの場合、例えば、破断伸びが7～13%、弾性率が130GPAである。また、素材がSnの場合は、例えば、破断伸びが20%、弾性率が50GPAである。また、素材がAuの場合は、例えば、破断伸びが42%である。
- [0035] 第2シート27がアルミニウムの場合、流路22内と検査チップ10の外部との間の水分の遮断性及び遮光性が十分に確保される。尚、第1シート26よりも外側に第2シート27がさらに配置されていてもよい。
- [0036] 第3シート28は、粘着剤によって構成される粘着フィルムである。この第3シート28は、20～100 μ mの厚さを有する。この第3シート28によって、封止部材12が検査チップ本体11に強固に接着される。
- [0037] 尚、封止部材12は、前記第3シート（粘着フィルム）28の代わりに塗布タイプの接着剤によって検査チップ本体11に接着されてもよい。この塗布タイプの接着剤とは、上記の粘着フィルムのようなシート状乃至フィルム状の接着剤ではなく、液状、或いはゾル又はゲル状の接着剤である。
- [0038] 送液部（送液装置）30は、検査チップ10に対して検査用液体Lを注入及び吸引することによって、検査チップ10において生化学反応を生じさせる。この送液部30は、ノズル部材31と、ポンプ32と、ノズル駆動部33と、を備える（図3参照）。また、送液部30は、各種薬液（検査用液体

）が貯留された複数の薬液容器及び薬液チップ等（図示省略）と、使用済みの検査用液体Lを廃棄するための廃液容器（図示省略）と、使用済みのノズル部材31を廃棄するためのピペット廃棄用容器（図示省略）と、を備える。

[0039] ノズル部材31は、先端に開口35を有し、この開口35から検査チップ10の流路22に検査用液体Lを吐出し（注入し）及び吸引する。本実施形態のノズル部材31は、ポンプ32に着脱可能に取り付けられるピペットチップである。

[0040] このピペットチップ31は、その内部に先端の開口35から上方に向かって延び、検査用液体Lを貯留可能な液体貯留部36を有する。詳しくは、ピペットチップ31は、上下方向に長尺なノズル部材である。このピペットチップ31の内部に、当該ピペットチップ31の軸方向（図3における上下方向）に貫通する貫通孔が設けられている。そして、この貫通孔におけるピペットチップ31の先端の開口35側（開口35から前記の貫通孔に挿入されたポンプノズル41の先端まで）の部位が、液体貯留部36である。即ち、本実施形態の液体貯留部36は、ピペットチップ31の先端の開口35から当該ピペットチップ31に接続されたポンプノズル41まで連通する柱状の空間を囲う部位である。

[0041] ピペットチップ31の先端部37は、先端に向って外径（直径）が徐々に小さくなる所謂テーパ形状の外周面37aを有する。

[0042] 詳しくは、ピペットチップ31は、封止部材12との密着性を高めるためにポリプロピレン等の弾性部材によって形成される。このピペットチップ31の先端側は、テーパ形状である。このテーパ形状の部位は、先端に向って一定の割合で縮径する、即ち、傾斜角が一定である。この傾斜角は、ピペットチップ31の軸方向に対して 1° ～ 15° である。また、ピペットチップ31先端の開口35を囲う先端面38は、ピペットチップ31の軸と直交若しくは略直交する。

[0043] ポンプ32は、流体の吸引及び排出を行うポンプ本体40と、このポンプ

本体４０に対してピペットチップ３１を接続するためのポンプノズル４１と、を有する。ポンプ本体４０は、制御部７０と接続され、この制御部７０によって制御される。ポンプノズル４１は、ピペットチップ３１の貫通孔の内周面に対応する形状の外周面４１ａを有する。このため、ピペットチップ３１の貫通孔内に当該ピペットチップ３１の基部側からポンプノズル４１が差し込まれたときに、ピペットチップ３１がポンプノズル４１と勘合する。尚、本実施形態では、ピペットチップ３１に対し、ピペットチップ３１の軸方向におけるポンプノズル４１からピペットチップ３１を離間させる向きに力が加えられることにより、ポンプ３２からピペットチップ３１が取り外される。

[0044] ノズル駆動部３３は、ポンプ３２を昇降させることにより、このポンプ３２に接続されたピペットチップ３１を昇降させる。具体的に、ノズル駆動部３３は、昇降部４５と、水平方向移動部５１と、を有する。

[0045] 昇降部４５は、ポンプ３２を保持してこれを昇降させることにより、ピペットチップ３１を昇降（Ｚ軸方向に往復移動）させる。このとき、ピペットチップ３１は、当該ピペットチップ３１の先端が下方（即ち、保持搬送部５７に保持された状態の検査チップ１０の上面）を向いた姿勢のままで昇降する。具体的に、昇降部４５は、リニアステージ４６と、Ｚ軸モータ５０と、を有する。リニアステージ４６は、送りネジ４７と、上下方向に延びるガイド部材４８と、これら送りネジ４７及びガイド部材４８にそれぞれ係合し、ポンプ３２を所定の範囲内で上下動可能に保持する移動台４９と、を備える。Ｚ軸モータ５０は、リニアステージ４６の送りネジ４７を回転させることにより、移動台４９をガイド部材４８に沿ってＺ軸方向に移動させる（即ち、昇降させる）。このＺ軸モータ５０は、制御部７０に接続され、この制御部７０によって制御される。

[0046] 水平方向移動部５１は、ポンプ３２を水平方向（本実施形態ではＸ軸方向：図３における左右方向）、即ち、前記Ｚ軸方向と直交する方向に移動させる。本実施形態の水平方向移動部５１は、ピペットチップ３１が取り付けら

れた状態のポンプ32と昇降部45とを一緒にX軸方向に移動させる。具体的に、水平方向移動部51は、リニアステージ52と、X軸モータ53と、を備える。リニアステージ52は、送りネジ54と、X軸方向に延びるガイド部材55と、これら送りネジ54及びガイド部材55にそれぞれ係合し、昇降部45を保持する移動台56と、を備える。X軸モータ53は、リニアステージ52の送りネジ54を回転させることにより、移動台56をガイド部材55に沿ってX軸方向に移動させる。このX軸モータ53は、制御部70に接続され、この制御部70によって制御される。

[0047] 保持搬送部57は、チップ挿入口（図示省略）等から検査装置2に挿入された検査チップ10を保持して送液部30の所定位置まで搬送し、この位置において検査チップ10を保持する。送液部30において、検査チップ10の流路22内での生化学反応が終了すると、保持搬送部57は、この検査チップ10を検出部60の所定位置へ搬送し、この位置において保持する。尚、本実施形態における流路22内での生化学反応は、生理活性物質21による検体等の捕捉、又は捕捉された検体への蛍光物質の標識等である。

[0048] 詳しくは、保持搬送部57は、送液部30において、流路部材15が上側に位置し且つプリズム部14が下側に位置するように（図3に示す姿勢）検査チップ10を保持する。このとき、保持搬送部57は、検査チップ本体11の上面15aの2つの流路開口25がピペットチップ31のX軸方向の軌道下にそれぞれ位置するように、検査チップ10を保持している。また、保持搬送部57は、検出部60において、流路部材15が上側に位置し且つプリズム部14が下側に位置するように検査チップ10を保持する。このとき、保持搬送部57は、励起光源61から射出される励起光 α がプリズム部14の入射面18から当該プリズム部14内に入射できる位置に、検査チップ10を保持している。

[0049] 検出部60は、励起光 α を照射する励起光源61と、励起蛍光を測定する励起蛍光測定部（測定光学系）62と、を備える。

[0050] 励起光源61は、検査チップ10のプリズム部14に対して入射面18か

ら励起光 α を入射させ、金属膜13によって反射させる。これにより、金属膜13にプラズモン共鳴が生じる。このとき、励起光源61は、金属膜13における生理活性物質21が固定された領域（流路22の反応部23に対応する領域）の裏側から励起光 α が当該金属膜13に入射するように、励起光 α を射出する。このようにして金属膜13に生じたプラズモン共鳴に起因する増強電場が、生理活性物質21に捕捉された検体等又は検体等に標識された蛍光物質を発光させる。

[0051] 励起蛍光測定部62は、検出部60内において保持搬送部57に保持された状態の検査チップ10の上方に位置する（図1及び図10参照）。この励起蛍光測定部62は、前記増強電場によって励起された励起蛍光の光量を測定し、この測定結果を制御部70に出力する。

[0052] 薬液容器、廃液容器、及びピペット廃棄用容器は、ピペットチップ31を上方から差し込めるようにそれぞれ上端部が開口する若しくは開口可能な容器である。これら薬液容器、廃液容器、及びピペット廃棄用容器は、ピペットチップ31のX軸方向の軌道下にそれぞれ配置される。

[0053] 制御部70は、検査装置2の各部を当該機能に応じて制御する回路である。例えば、制御部70は、検査装置2の各部を当該機能に応じて制御するための制御プログラムや励起蛍光測定部62からの出力に基づいて検体等の検出や分析を行う演算プログラム等の各種の所定のプログラム、および、前記所定のプログラムの実行に必要なデータ等の各種の所定のデータ等を記憶する、不揮発性の記憶素子であるROM（Read Only Memory）や書き換え可能な不揮発性の記憶素子であるEEPROM（Electrically Erasable Programmable Read Only Memory）、前記所定のプログラムを読み出して実行することによって所定の演算処理や制御処理を行うCPU（Central Processing Unit）、前記所定のプログラムの実行中に生じるデータ等を記憶するいわゆる前記CPUのワーキングメモリとなるRAM（Random Access Memory）、並びに、これらの周辺回路を備えたマイクロコンピュータ等によって構成される。この制御部70は、図4に示すように、機能的に、送液制御部71と、

搬送制御部 7 2 と、検査制御部 7 3 と、を備える。

[0054] 送液制御部 7 1 は、ノズル位置制御部 7 4 と、ポンプ制御部 7 5 と、を有し、送液部 3 0 の各部を制御する。

[0055] ノズル位置制御部 7 4 は、ピペットチップ 3 1 の位置を制御する。詳しくは、ノズル位置制御部 7 4 は、保持搬送部 5 7 に保持された状態の検査チップ 1 0 に対するピペットチップ 3 1 の相対位置を制御する。このノズル位置制御部 7 4 は、水平方向移動部 5 1 を制御することによってピペットチップ 3 1 の X 軸方向の位置を制御する X 軸方向制御部 7 6 と、昇降部 4 5 を制御することによってピペットチップ 3 1 の Z 軸方向の位置を制御する Z 軸方向制御部 7 7 と、を有する。

[0056] X 軸方向制御部 7 6 は、水平方向移動部 5 1 の X 軸モータ 5 3 を制御し、移動台 5 6 をガイド部材 5 5 に沿って X 軸方向に移動させる。具体的に、X 軸方向制御部 7 6 は、X 軸モータ 5 3 を制御することにより、各薬液容器（図示省略）、廃液容器（図示省略）、ピペット廃棄用容器（図示省略）の各開口の上方位置と、検査チップ本体 1 1 の上面 1 5 a の各流路開口 2 5 の上方位置と、にピペットチップ 3 1 を移動させる。

[0057] Z 軸方向制御部 7 7 は、昇降部 4 5 の Z 軸モータ 5 0 を制御し、移動台 4 9 をガイド部材 4 8 に沿って Z 軸方向に移動させる。これにより、ピペットチップ 3 1 が昇降する。具体的に、Z 軸方向制御部 7 7 は、ピペットチップ 3 1 が X 軸方向に移動するときに、当該ピペットチップ 3 1 が検査チップ 1 0、薬液容器、廃液容器、及びピペット廃棄用容器と干渉しない高さ位置（退避位置）までピペットチップ 3 1 を上昇させる。そして、Z 軸方向制御部 7 7 は、ピペットチップ 3 1 が X 軸方向に沿って薬液容器や廃液容器等の開口の上方位置、又は検査チップ本体 1 1 の流路開口 2 5 の上方位置に移動したときに、当該ピペットチップ 3 1 を降下させる。

[0058] 詳しくは、Z 軸方向制御部 7 7 は、ピペットチップ 3 1 が X 軸方向に沿って薬液容器の開口の上方位置に移動したときに、ピペットチップ 3 1 を所定の高さ位置まで降下させる。これにより、ピペットチップ 3 1 の先端が、薬

液容器内に貯留されている検査用液体（試料溶液や洗浄液、バッファ液等）内に差し込まれる。そして、ポンプ制御部 75 がポンプ 32 を制御して検査用液体 L をピペットチップ 31 内に吸引した後、Z 軸方向制御部 77 は、ピペットチップ 31 を退避位置まで上昇させる。

[0059] また、Z 軸方向制御部 77 は、ピペットチップ 31 が X 軸方向に沿って廃液容器の開口の上方位置に移動したときに、ピペットチップ 31 を降下させる。Z 軸方向制御部 77 は、ピペットチップ 31 の先端側が廃液容器内に差し込まれた状態となったときに、ピペットチップ 31 の降下を停止させる。そして、ポンプ制御部 75 がポンプ 32 を制御してピペットチップ 31 内の検査用液体 L を廃液容器に吐出した後、Z 軸方向制御部 77 は、ピペットチップ 31 を退避位置まで上昇させる。

[0060] また、Z 軸方向制御部 77 は、ピペットチップ 31 が X 軸方向に沿ってピペット廃棄用容器の開口の上方位置に移動したときに、ピペットチップ 31 を降下させる。Z 軸方向制御部 77 は、ピペットチップ 31 がピペット廃棄用容器内に差し込まれた状態となったときに、ピペットチップ 31 の降下を停止させる。そして、Z 軸方向制御部 77 は、図略のピペット着脱装置によってポンプ 32 からピペットチップ 31 を取り外し、ピペットチップ 31 を廃棄する。その後、Z 軸方向制御部 77 は、ピペットチップ 31 を退避位置まで上昇させ、前記ピペット着脱装置によって新たなピペットチップ 31 をポンプ 32 に取り付ける。

[0061] また、Z 軸方向制御部 77 は、検査チップ 10 の流路 22 内への検査用液体 L の注入及び吸引を行うために、又は封止部材 12 に空気穴 29 A を穿孔するために、ピペットチップ 31 が X 軸方向に沿って流路開口 25 の上方位置に移動したときに、所定の位置までピペットチップ 31 を降下させる。これにより、ピペットチップ 31 の先端部 37 が流路開口 25 を通じて流路 22 内へ差し込まれる。このとき、流路開口 25 が封止部材 12 に覆われている場合には、ピペットチップ 31 の先端が押し当てられることによってこの封止部材 12 が穿孔される。これにより、ピペットチップ 31 の先端部 37

は、流路 2 2 内に差し込まれる。一方、既に、封止部材 1 2 がピペットチップ 3 1 によって穿孔されている場合には、形成されている開口（挿入開口 2 9）を通じてピペットチップ 3 1 の先端部 3 7 が流路 2 2 内に差し込まれる。そして、ポンプ制御部 7 5 がポンプ 3 2 を制御して検査用液体 L をピペットチップ 3 1 によって吐出及び吸引した後、Z 軸方向制御部 7 7 は、ピペットチップ 3 1 を退避位置まで上昇させる。

[0062] ポンプ制御部 7 5 は、ノズル位置制御部 7 4 がピペットチップ 3 1 を所定の位置まで移動させたときに、又はピペットチップ 3 1 を所定の位置まで移動させている間に、ポンプ 3 2 を作動させる。詳しくは、ポンプ制御部 7 5 は、以下のようにポンプ 3 2 を作動させる。

[0063] 液体貯留部 3 6 内に検査用液体 L を貯留した状態のピペットチップ 3 1 が流路 2 2 の流路開口 2 5 に向けて降下する場合、ポンプ制御部 7 5 は、ピペットチップ 3 1 の先端面 3 8 が封止部材 1 2 の表面（図 3 における上側の面）に接近したときに（図 7（A）参照）ポンプ 3 2 を駆動させ、液体貯留部 3 6 内の検査用液体 L を当該ポンプ 3 2 に吸引させる。これにより、検査用液体 L が液体貯留部 3 6 内をゆっくり上昇する。そして、ピペットチップ 3 1 の先端が封止部材 1 2 を通過して先端面 3 8 が封止部材 1 2 と接していない状態になるまで先端部 3 7 が流路 2 2 内に挿入されたときに（図 8（C）参照）、ポンプ制御部 7 5 は、ポンプ 3 2 を停止させ、当該ポンプ 3 2 による液体貯留部 3 6 内の検査用液体 L の吸引を停止させる。このように、ピペットチップ 3 1 の降下時において当該ピペットチップ 3 1 の先端（先端面 3 8）が封止部材 1 2 の挿入開口周縁部（筒状の部位）2 9 0 を通過するときに、検査用液体 L が液体貯留部 3 6 内を上昇しているため、この間（即ち、ピペットチップ 3 1 の先端が上下方向において封止部材 1 2 の挿入開口周縁部（筒状の部位）2 9 0 を通過する間）にピペットチップ 3 1 の先端に雫のように検査用液体 L が溜まる（図 5 参照）ことを防止することができる。尚、ポンプ制御部 7 5 は、このピペットチップ 3 1 の先端が封止部材 1 2 を通過する間に検査用液体 L がポンプ 3 2 内に浸入しない速度で検査用液体 L を

液体貯留部 36 内において上昇させる。また、ポンプ制御部 75 は、ピペットチップの Z 軸方向の位置に基づいて、ピペットチップ 31 内の検査用液体 L の吸引の開始及び停止の時期を判断する。このピペットチップ 31 の Z 軸方向の位置は、ピペットチップ 31 の退避位置からの降下量等に基づいて求められてもよい。また、前記 Z 軸方向の位置は、位置センサー等によるピペットチップ 31 の先端位置の測定結果等から求められてもよい。

[0064] また、先端部 37 を流路 22 内に挿入している状態のピペットチップ 31 が、液体貯留部 36 内に検査用液体 L を貯留した状態のまま上昇する場合、ポンプ制御部 75 は、ピペットチップ 31 の先端面 38 が封止部材 12 の挿入開口周縁部 290 に接近したときにポンプ 32 を駆動させ、液体貯留部 36 内の検査用液体 L を当該ポンプ 32 に吸引させる。これにより、検査用液体 L が液体貯留部 36 内をゆっくり上昇する。そして、ピペットチップ 31 が封止部材 12 の挿入開口 29 から引き抜かれてピペットチップ 31 の先端面 38 が封止部材 12 の表面よりも上方位置まで上昇したときに、ポンプ制御部 75 は、ポンプ 32 を停止させ、当該ポンプ 32 による液体貯留部 36 内の検査用液体 L の吸引を停止させる。これにより、ピペットチップ 31 が上昇して当該ピペットチップ 31 の先端（先端面 38）が封止部材 12 の挿入開口周縁部 290 を通過するときに検査用液体 L が液体貯留部 36 内を上昇していることになるため、この間（即ち、ピペットチップ 31 の先端が上下方向において封止部材 12 の挿入開口周縁部 290 を通過する間）にピペットチップ 31 の先端に雫のように検査用液体 L が溜まる（図 5 参照）ことを防止することができる。尚、この場合もピペットチップ 31 が降下するときと同様に、ポンプ制御部 75 は、このピペットチップ 31 の先端が封止部材 12 を通過する間に検査用液体 L がポンプ 32 内に浸入しない速度で検査用液体 L を液体貯留部 36 内において上昇させる。また、ポンプ制御部 75 は、前記のピペットチップ 31 の降下時と同様に、上昇時においてもピペットチップ 31 の Z 軸方向の位置に基づいて、ピペットチップ 31 内の検査用液体 L の吸引の開始及び停止の時期を判断する。

- [0065] 以上のように、ピペットチップ31の昇降時における当該ピペットチップ31の先端が封止部材12の挿入開口周縁部290を通過するときには検査用液体Lが液体貯留部36内を上昇しているようにすることにより、この間のピペットチップ31の先端に雫のように検査用液体Lが溜まることを効果的に防止することができる。その結果、ピペットチップ31の昇降時において、ピペットチップ31内に貯留された検査用液体Lが挿入開口周縁部290（封止部材12）に付着することが確実に防止される。
- [0066] また、ポンプ制御部75は、ピペットチップ31の先端部37が挿入開口29を通じて流路22内に挿入されたときに、適宜、ポンプ32を駆動することによって、流路22内への検査用液体Lの注入、流路22内からの検査用液体Lの吸引、並びに、流路22内への検査用液体Lの注入と吸引との繰り返し等を行う。これによって、ポンプ制御部75は、検査用液体L同士を混合させ、又は生化学反応の促進等を図る。
- [0067] また、ポンプ制御部75は、ピペットチップ31の先端部37が廃液容器内に差し込まれたときに、ポンプ32を駆動して液体貯留部36内の検査用液体L（詳しくは、使用済みの検査用液体L等）をピペットチップ31から吐出させる。これにより、検査用液体Lが廃液容器内に廃棄される。
- [0068] 搬送制御部72は、保持搬送部57を制御する。具体的に、搬送制御部72は、保持搬送部57に検査チップ10が設置されると、保持搬送部57に検査チップ10を送液部30の所定位置まで搬送させる。前記所定位置に検査チップ10が搬送されると、搬送制御部72は、当該位置において保持搬送部57に検査チップ10を保持させる。そして、送液部30における工程が終了すると、搬送制御部72は、保持搬送部57に検出部60の所定位置まで搬送させる。このとき、保持搬送部57は、送液部30における検査チップ10の姿勢（流路部材15が上側で且つプリズム部14が下側となる姿勢）を維持しつつ当該検査チップ10を搬送する。搬送制御部72は、検査チップ10が検出部60の所定位置に搬送されると、当該位置において保持搬送部57に検査チップ10を保持させる。

[0069] 検査制御部 73 は、検出部 60 の各部を制御すると共に励起蛍光の測定結果を処理する。具体的に、検査制御部 73 は、検査チップ 10 が検出部 60 に搬送されると、検査チップ 10 に向けて励起光源 61 に励起光 α を照射させる。また、検査制御部 73 は、励起光 α の照射によって検査チップ 10 の金属膜 13 近傍にプラズモン共鳴を生じさせ、このプラズモン共鳴に起因する増強電場によって生じた励起蛍光の光量を励起蛍光測定部 62 に測定させる。検査制御部 73 は、この励起蛍光測定部 62 からの出力（測定結果）に基づいて検体の分析を行う。そして、検査制御部 73 は、前記分析結果を、当該検査装置 2 の外部（例えば、モニター等の表示装置やプリンター等）や当該検査装置 2 の記憶手段（図示省略）等に出力する。

[0070] このような検査システム 1 では、以下のようにして生化学検査が行われる。

[0071] <検査チップの設置及び空気穴形成工程>

検査チップ 10 がチップ挿入口（図示省略）等から検査装置 2 に挿入されると、制御部 70 は、保持搬送部 57 によって検査チップ 10 を送液部 30 の前記所定位置に移動させる。このとき、検査チップ 10 の二つの流路開口 25、25 は、いずれも封止部材 12 によって覆われている。このため、流路 22 内は、密閉状態となっている（図 2（A）参照）。検査チップ 10 が送液部 30 の所定位置に配置されると、制御部 70 は、ノズル位置制御部 74 によってピペットチップ 31 を降下させる。そして、制御部 70 は、ピペットチップ 31 の先端部 37 を、一方の流路開口 25 を封止している封止部材 12 の部位において貫通させる。これにより、封止部材 12 において、流路 22 内と検査チップ 10 の外部とを連通する穴（空気穴）29A が形成される（図 6 参照）。この空気穴 29A が形成されることにより、他方の流路開口 25 から検査用液体 L が注入しやすくなる。

[0072] <送液工程>

制御部 70（詳しくは、ノズル位置制御部 74 とポンプ制御部 75 と）は、薬液容器から当該検査装置 2 における生化学シーケンスに必要な検査用液

体 L（本実施形態では検体等を含む試料溶液）をピペットチップ 31 に定量（即ち、所定の量の試料溶液を液体貯留部 36 内に吸引）する。そして、ノズル位置制御部 74 は、ピペットチップ 31 を他方の流路開口 25（封止部材 12 によって封止されている側の流路開口 25）の上方位置に移動させる（図 7（A）参照）。次に、ノズル位置制御部 74 は、液体貯留部 36 内に試料溶液が貯留された状態のピペットチップ 31 を降下させ、当該ピペットチップ 31 の先端部 37 によって流路開口 25 を封止している封止部材 12 を穿孔する。

[0073] 詳しくは、ノズル位置制御部 74 が、ピペットチップ 31 を降下させ、その先端が封止部材 12 に接近したときに、ポンプ制御部 75 がポンプ 32 を作動させて当該ポンプ 32 に液体貯留部 36 内の試料溶液を吸引させる。これにより、試料溶液が液体貯留部 36 内をゆっくりと上昇する（図 7（A）の矢印 A 参照）。ノズル位置制御部 74 は、さらにピペットチップ 31 を降下させることにより、その先端面 38 を封止部材 12 に当接させる。ノズル位置制御部 74 がピペットチップ 31 を降下させ続けると、他方の流路開口 25 を覆っている封止部材 12 の部位がピペットチップ 31 の先端面 38 に押されて徐々に延び始める（図 8（A）参照）。このとき、試料溶液は、液体貯留部 36 内をゆっくり上昇しているため、封止部材 12 と接触しない。

[0074] ピペットチップ 31 が降下し続けると、封止部材 12 において延性の低い第 2 シート 27 は、延び限界に達し、ピペットチップ 31 からの力の集中するピペットチップ 31 先端の角部 38 c と対応する位置 138 から破断し始める（図 8（B）参照）。さらに、ノズル位置制御部 74 がピペットチップ 31 を降下させると、ピペットチップ 31 の先端部 37 が流路 22 内に押し込まれる。これにより、封止部材 12 において第 2 シート 27 の破断した領域と対応する第 1 シート 26 の領域がピペットチップ 31 の先端部 37 の外周面 37 a に密着するようにして延びる。その結果、封止部材 12 において、先端部 37 の外周面 37 a に沿った筒状の部位（挿入開口周縁部）290 が形成される。さらにノズル位置制御部 74 がピペットチップ 31 を降下さ

せると、第1シート26も延び限界に達して破断する（図8（C）参照）。これにより、封止部材12に挿入開口29が形成される。

[0075] このように、ピペットチップ31の先端が封止部材12を通過すると、ポンプ制御部75は、ポンプ32による液体貯留部36内の試料溶液の吸引を停止する。これにより、ピペットチップ31の降下時において当該ピペットチップ31の先端が挿入開口29を通過するときに、試料溶液（検査用液体L）がピペットチップ31の液体貯留部36内を上昇している状態となる（図8（A）乃至図8（C）参照）。即ち、ピペットチップ31の先端が挿入開口29を通過するときに、試料溶液が液体貯留部36内において先端の開口35よりも上側に位置していることとなり、前記通過の際に、ピペットチップ31の先端に雫のように試料溶液が溜まることが防がれる。その結果、ピペットチップ31が降下してその先端が挿入開口29を通過するときに、ピペットチップ31内に貯留された試料溶液が検査チップ10の封止部材12における挿入開口周縁部（筒状の部位）290に付着することが確実に防止される。

[0076] そして、ピペットチップ31の先端が流路22の反応部23近傍（図7（B）に示す位置）まで挿入されると、ノズル位置制御部74は、ピペットチップ31の降下を停止させる。このとき、封止部材12の所定の弾性を有する第1シート26において、ピペットチップ31の先端部37（外周面37a）に密着する筒状の部位（挿入開口周縁部）290が形成されているため、ピペットチップ31と封止部材12との間に十分な密着性が確保されている。

[0077] 次に、ポンプ制御部75は、ポンプ32によってピペットチップ31内の試料溶液を流路22内に吐出させる（図7（B）参照）。このとき、流路22内における気泡の発生を防ぐために、ポンプ制御部75は、先ず、ゆっくりした送液を行う。そして、流路22（詳しくは、反応部23）内が試料溶液によって満たされた後、ポンプ制御部75は、反応部23を流れる試料溶液の流速を上げ、これにより、生理活性物質21と試料溶液に含まれる検体

等との生化学反応（生理活性物質 21 による検体等の捕捉）を促進させる。本実施形態では、制御部 70（ポンプ制御部 75）は、流速を 10000～20000 $\mu\text{L}/\text{min}$ 程度まで上げる。このように流速を上げると、封止部材 12 におけるピペットチップ 31 が貫通している部位に加わる流路 22 内の圧力が大きくなるが、筒状の部位（挿入開口周縁部）290 が形成されているため、ピペットチップ 31 と封止部材 12 との間からの液漏れが効果的に抑制される。これは、流路 22 内の圧力が流路 22 を囲む面に対して直交する方向に加わるためである。具体的には、仮に、流路内圧が高くなったときに封止部材 12 に挿入開口周縁部（筒状の部位）290 が無いと、封止部材 12 の開口周縁部が流路内圧によって伸び易く、これにより液漏れが生じ易い（図 9（A）参照）。一方、封止部材 12 に前記の挿入開口周縁部 290 が形成されていると、圧力（流路内圧）がこの部位をピペットチップ 31 の外周面 37a に押し付ける方向に加わるため、液漏れが生じ難い（図 9（B）参照）。また、挿入開口周縁部 290 が形成されることにより、図 9（A）及び図 9（B）に示すように、挿入開口周縁部（筒状の部位）290 の部位が無い場合に比べて、検査チップ本体 11 から封止部材 12 を剥離させる方向に働く力（図 9（A）及び図 9（B）に示す剥離モーメント）が小さくなる。これにより、検査チップ本体 11 から封止部材 12 が剥離することにより生じる液漏れも効果的に防止される。

[0078] 尚、本実施形態では、反応部 23 の内径（図 2（A）における金属膜表面 13a からの高さ）は、30～200 μm 程度である。このため、試料溶液が反応部 23 を流れるときの流路抵抗が大きく、これにより、流路 22 内の圧力は、大気圧（0.1 MPa）よりも相対圧力で +0.1 MPa 程度高くなる。詳しくは、流路抵抗は、流路 22 の形状や、流路 22 の長さ、送液速度、検査用液体 L の粘性等によって規定される。また、反応部 23 における生化学反応の反応速度は、流路 22 の形状と検査用液体 L の速度（流速）とに依存する。本実施形態のような生化学検査においては、金属膜 13 に形成された反応膜 20 の近傍のみを検査用液体 L が流れるように反応部 23 の内

径（反応膜 20 が形成された金属膜表面 13 a からの高さ）を小さくし、反応部 23 における検査用液体 L の流速を大きくすることによって、生化学反応の反応速度を大きくすることが好ましい。このため、反応部 23 を流れる試料溶液の流路抵抗が大きくなり、その結果、流路 22 内の圧力（詳しくは、ピペットチップ 31 の先端部 37 が挿入されている挿入開口 29 近傍での圧力）が高くなる。

[0079] ポンプ制御部 75 は、ポンプ 32 を制御して流路 22 内への試料溶液の注入及び吸引を所定回数繰り返す。その後、ポンプ制御部 75 は、ポンプ 32 によって流路 22 内の試料溶液を全てピペットチップ 31 内に吸引させる（図 7（C）参照）。この吸引は、流路 22 内に液残りが生じないようにゆっくりと行われる。尚、流路 22 内の試料溶液が吸引されるときには、流路 22 内の圧力が低くなるが、挿入開口周縁部 290 とピペットチップ 31 とが密着しているため、これらの間を通して外部から空気等が流路内に侵入するのを防ぐことができる。これにより、ピペットチップ 31 によって効率よく試料溶液の吸引が行われる。

[0080] 流路 22 内の試料溶液が全て吸引されると、ノズル位置制御部 74 は、ピペットチップ 31 を上昇させ、ピペットチップ 31 の先端を流路 22（挿入開口 29）から引き抜く。このとき、流路 22 内に挿入されているピペットチップ 31 の先端が封止部材 12 の挿入開口周縁部（筒状の部位）290 の下端に接近すると、ポンプ制御部 75 は、ポンプ 32 によってピペットチップ 31 内の試料溶液を吸引し、当該試料溶液を液体貯留部 36 内でゆっくり上昇させる。そして、ピペットチップ 31 の先端が挿入開口周縁部 290 を通過してピペットチップ 31 の先端部 37 全体が流路 22 から引き抜かれると、ポンプ制御部 75 は、ポンプ 32 による試料溶液の吸引を停止する。これにより、ピペットチップ 31 の上昇時において当該ピペットチップ 31 の先端が挿入開口 29 を通過するときに、試料溶液がピペットチップ 31 内の液体貯留部 36 内を上昇していることとなり、前記挿入開口 29 の通過の際に、ピペットチップ 31 の先端に雫のように試料溶液が溜まることが防がれ

る。その結果、ピペットチップ31が上昇してその先端が挿入開口29を通過するとき、ピペットチップ31内に貯留した試料溶液が検査チップ10の挿入開口周縁部（筒状の部位）290に付着することが確実に防止される。

[0081] ノズル位置制御部74がピペットチップ31を廃液容器（図示省略）まで移動させると、ポンプ制御部75は、ポンプ32によってピペットチップ31から廃液容器内に使用済みの試料溶液を吐出させる。

[0082] 次に、ノズル位置制御部74及びポンプ制御部75は、ピペットチップ31によって薬液収容部（図示省略）から吸引した他の検査用液体（本実施形態では洗浄液）の流路22内への注入及び吸引を繰り返して流路22内を洗浄する。その後、ノズル位置制御部74及びポンプ制御部75は、この洗浄に用いた洗浄液を全て流路22内から吸引して廃液容器（図示省略）に廃棄する。

[0083] 以上の送液（反応部23での反応、洗浄）工程は、所定回数繰り返される。この繰り返しにおいて、同じ検査用液体L（本実施形態では検体等を含む試料溶液）の注入等が行われても良く、他の検査用液体（例えば、反応膜20を構成する生理活性物質21に捕捉させた検体等に標識する蛍光物質を含む溶液）等の注入及び吸引が行われてもよい。

[0084] この送液工程の繰り返しにおいて、封止部材12に形成された挿入開口29へのピペットチップ31の先端部37の挿入及び引き抜きが繰り返される。このとき、封止部材12において、挿入開口29に挿入された先端部37の外周面37aに接する挿入開口周縁部290（第1シート26）は、所定の弾性を有している。このため、ピペットチップ31の先端部37の挿入開口29への挿入及び引き抜きが繰り返されても、挿入される度に、挿入開口周縁部290とピペットチップ31の先端部37の外周面37aとの密着性が確保される。これにより、ピペットチップ31から流路22内への検査用液体Lの注入及び吸引時におけるピペットチップ31と封止部材12との間からの液漏れが抑制される。また、検査用液体Lの注入及び吸引の繰り返し

に起因する圧力変動が流路 22 内において繰り返されても、挿入開口周縁部 290 が形成されることによって、封止部材 12 の検査チップ本体 11 からの剥離が効果的に抑制される。

[0085] 所定回数の送液工程が終了すると、ノズル位置制御部 74 及びポンプ制御部 75 は、ピペットチップ 31 によって薬液容器（図示省略）から吸引したバッファ液（他の検査用液体）を、挿入開口 29 を通じて流路 22 内に挿入した先端部 37 から当該流路 22 内に注入する。そして、ノズル位置制御部 74 は、このバッファ液が流路 22 内に注入されている状態で、ピペットチップ 31 を上昇させて先端部 37 を挿入開口 29 から引き抜く。この引き抜きにおいては、ピペットチップ 31 の先端が挿入開口 29 を通過するとき、ポンプ 32 による吸引が行われない。このバッファ液が注入される工程よりも後に流路 22 内に検査用液体 L を注入する工程が行われないため、挿入開口周縁部 290 に付着した検査用液体 L 同士の混合による汚染が生じないからである。

[0086] このバッファ液の注入が行われた後、ノズル位置制御部 74 は、ピペットチップ 31 をピペット廃棄用容器（図示省略）に移動させる。ピペットチップ 31 がピペット廃棄容器まで移動すると、ピペット着脱装置（図示省略）がピペットチップ 31 をポンプ 32 から取り外し、これにより、使用済みのピペットチップ 31 がピペット廃棄用容器に廃棄される。その後、Z 軸方向制御部 77 は、ピペットチップ 31 を退避位置まで上昇させ、前記ピペット着脱装置によって新たなピペットチップ 31 をポンプ 32 に取り付けさせる。

[0087] <検査工程>

次に、保持搬送部 57 は、検査チップ 10 を送液部 30 から検出部 60 に搬送する。検査チップ 10 が検出部 60 に搬送され、保持搬送部 57 によって所定位置で保持されると、検査制御部 73 は、励起光源 61 から検査チップ 10 に向けて当該励起光源 61 に励起光 α を照射させる。これにより、検査チップ 10 の入射面 18 からプリズム部 14 内に入射した励起光 α は、金

属膜 13 における反応膜 20 の設けられた（生理活性物質 21 が固定された）部位の裏側において全反射する。このとき、金属膜 13 においてプラズモン共鳴が生じるような入射角で励起光 α が金属膜 13 へ入射するように、励起光源 61 は、検査チップ 10 に対して励起光 α を照射する（図 10 参照）。このプラズモン共鳴によって形成された増強電場は、生理活性物質 21 に捕捉された検体（抗原）等に標識された蛍光物質を励起させる。これにより、蛍光物質が蛍光（励起蛍光）を発する。検査制御部 73 は、励起蛍光測定部 62 にこの励起蛍光の光量を測定させ、この測定結果に基づいて、例えば、単位面積あたりの励起蛍光の光量等を導出する。そして、制御部 70 は、導出した結果を外部（例えば、モニター等の表示装置やプリンター等の印字装置）や当該検査装置 2 の記憶手段（図示省略）等に出力して測定を終了する。

[0088] 以上の検査チップ 10 及び検査チップセットによれば、ピペットチップ（ノズル部材）31 が封止部材 12 に突き刺されたときに、ピペットチップ 31 と封止部材 12 との間の密着性（シール性）が十分に確保される。また、ピペットチップ 31 の挿抜や流路 22 内の圧力変動が繰り返されても、封止部材 12 を構成するシート 26、27 間に剥離が生じ難い。これにより、液漏れが効果的に防止される。

[0089] また、本実施形態によれば、隣接するシート 26、27 同士が接着剤や粘着剤によって接着されることにより、隣接するシート同士が熱溶着のみによって接着されている場合に比べて各シート 26、27 同士が強固に接着される。このため、流路 22 内の圧力変動やピペットチップ 31 の挿抜が繰り返されても、封止部材 12 を構成する各シート 26、27 間における剥離が生じ難い。

[0090] また、本実施形態によれば、封止部材 12 において第 1 シート 26 が最も外側に位置することにより、ピペットチップ 31 が封止部材 12 に突き刺されて挿入開口周縁部（筒状の部位）290 が形成されたときに、弾性を有する第 1 シート 26 がピペットチップ 31 の外周面 37a と接する。このため

、挿入開口周縁部290とピペットチップ31の外周面37aとがより密着し、これらの間の密着性がより向上する。

[0091] また、本実施形態によれば、第1シート26の破断伸び率が、200%以上720%以下であり、第2シート27の破断伸び率が、50%以下であるため、ピペットチップ31が封止部材12に突き刺されたときに、挿入開口周縁部（筒状の部位）290が好適に形成される。

[0092] また、本実施形態によれば、第2シート27がアルミニウムにより形成されるため、流路22内と外部（検査チップ10の外部）との間の水分の遮断性と遮光性が十分に確保される。これにより、流路22内に設けられた生理活性物質21の乾燥や光からの保護が可能となる。

[0093] また、本実施形態の流路22では、中間部位（反応部23）の内径が端部（連通部24）の内径よりも小さい。このような流路22では、流路開口25からピペットチップ31によって試料溶液Lが注入されると、反応部23において試料溶液Lの流速が上がって流路抵抗が高くなり、これにより、流路22内の開口25周辺の圧力が大気圧よりも高くなる。このような流路22を備えた検査チップ10において、本実施形態の封止部材12が用いられると、ピペットチップ31が封止部材12に突き刺されたときに、ピペットチップ31と封止部材12との間の密着性が十分に確保される。また、ピペットチップ31の挿抜や流路22内の圧力変動が繰り返されてもシート26、27間に剥離が生じ難くなる。その結果、液漏れがより効果的に防がれる。

[0094] また、本実施形態によれば、ピペットチップ31が昇降してその先端が挿入開口29を通過するときに、ピペットチップ内に貯留した検査用液体（例えば、試料溶液）Lが検査チップ10における挿入開口29の周縁部290に付着することが防止される。これは、ピペットチップ31の昇降時において当該ピペットチップ31の先端が挿入開口29を通過するときに、検査用液体Lがピペットチップ31の液体貯留部36内を上昇しているため、この間のピペットチップ31の先端に雫のように検査用液体Lが溜まることが防

がれるためである。

[0095] また、本実施形態によれば、ピペットチップ 31 の先端部 37 が流路 22 内に挿入されたときに、ピペットチップ 31 の先端部 37 の外周面 37a と封止部材 12 の挿入開口周縁部 290 とが密着する。このため、流路 22 内の圧力が変動しても、ピペットチップ 31 の先端部 37 が挿入された挿入開口 29 からの液漏れが防止される。しかも、ピペットチップ 31 が挿入される開口（挿入開口）29 の直径が封止部材 12 を備えない場合の流路開口（チップ開口）25 に比べてより小さくなっても、検査用液体 L が検査チップ 10 の挿入開口周縁部 290 に付着することがより効果的に防止される。即ち、ピペットチップ 31 が挿入開口 29 に抜き差しされるときにピペットチップ 31 の先端が挿入開口周縁部 290 に接し易いが、ピペットチップ 31 の先端が挿入開口 29 を通過するときに液体貯留部 36 に貯留された検査用液体 L が上昇するように吸引されるため、この検査用液体 L が挿入開口周縁部 290 に付着することを効果的に防止することができる。これにより、複数の検査用液体 L が流路 22 に注入及び吸引されるときに、挿入開口周縁部 290 に付着した異なる検査用液体 L 同士の混合による汚染が防止される。

[0096] また、本実施形態によれば、当該検査システム 1 によって検査が行われるまで（即ち、封止部材 12 に挿入開口 29 が形成されるまで）、流路 22 内が封止（密閉）された状態になる。このため、この流路 22 内に収容された液体等の蒸発や当該液体への他の物質の混入が確実に防止される。又は、流路 22 内の状態（例えば、湿度等）の維持が可能となり、流路 22 内の生理活性物質 21 の汚染や乾燥等が防がれる。

[0097] また、本実施形態によれば、ピペットチップ 31 が着脱可能にポンプ 32 に取り付けられている。このため、所定の回数又は所定の工程で使用された後の汚れたピペットチップ 31 の清浄なピペットチップ 31 への交換が容易にできる。これにより、検査の精度が保ち易くなる。また、汎用品等の安価なピペットチップ 31 が用いられれば、ピペットチップ 31 の交換頻度が高くてもコストの上昇が抑えられる。

[0098] 尚、本発明の検査チップ及び検査チップセットは、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

[0099] 上記実施形態のノズル部材は、着脱可能にポンプ32等に取り付けられるピペットチップ31であるが、これに限定されない。例えば、ノズル部材は、ポンプ等に固着されてもよい。即ち、上記本実施形態のような使い捨てのノズル部材でなくともよい。

[0100] 検査チップ10に設けられる封止部材の具体的構成は限定されない。上記実施形態の封止部材12は、所定の延性及び所定の弾性を有する第1シート26と、第1シート26よりも延性の小さな第2シート27と、粘着層である第3シートとを順に積層した3層構造のものであるが、これに限定されない。例えば、封止部材は、第1シートと第2シートとを含み、且つ、上下に隣接する各層同士が貼り合わされていれば、2層や4層以上のシート状部材であってもよい。具体的には、図11に示すように、封止部材12Aは、第1シート26と、第2シート27と、第1シート26と、第3シート28とが順に積層されてもよい。このような封止部材12Aであっても、ノズル部材によって、挿入開口29が形成されるときに、各層の延性の違いに基づき、第2シート27から破断し始める。また、挿入開口29が形成されるときに、最も上側の第1シート26によって所定の弾性を有する筒状の部位（挿入開口周縁部）290が形成される。

[0101] また、上記実施形態の封止部材12では第1シート26が最も外側に配置されているが、これに限定されない。例えば、第1シート26の外側に他のシートが配置されてもよい。

[0102] [実施の形態の概要]

以上の実施形態をまとめると、以下の通りである。

[0103] 本実施形態に係る検査チップは、ノズル部材による検査用液体の注入及び吸引によって生化学検査が行われる検査チップであって、複数の端部を有する流路を備え、前記流路の各端部がその表面でそれぞれ開口するチップ本体

と、前記チップ本体の表面において少なくとも前記複数の開口を覆って前記流路内を密閉状態にするシート状の封止部材と、を備える。そして、前記封止部材では、前記ノズル部材を先端側から押し当てることにより穿孔可能な所定の延性及び所定の弾性を有する第1のシートと、前記第1のシートよりも延性の低い第2のシートと、を含む複数のシートが積層されると共に前記複数のシートの積層方向において互いに隣接するシート同士が貼り合わされ、前記積層方向において前記第2のシートが前記第1のシートよりも前記チップ本体側である内側に位置している。

[0104] かかる構成によれば、ノズル部材が封止部材に突き刺されたときに、ノズル部材と封止部材との間の密着性（シール性）が十分に確保される。また、ノズル部材の挿抜や流路内の圧力変動が繰り返されてもシート間に剥離が生じ難くなる。これにより、液漏れが効果的に防がれる。

[0105] 具体的に、封止部材が延性の異なる第1のシートと第2のシートとを有することにより、ノズル部材が先端側から押し当てられたときに、延性の低い第2のシートが先に延び限界に達する。これにより、第2のシートは、ノズル部材からの力の集中するノズル先端の角部に対応する位置から破断し始める（図8（A）及び図8（B）参照）。さらにノズル部材が押し込まれると、この第2のシートが破断した領域に対応する第1のシートの領域がノズル部材の周面に密着するようにして延び、筒状の部位が形成される。その後、第1のシートも延び限界に達して破断する（図8（C）参照）。この様なノズル部材の周面に密着する筒状の部位が形成されることによって、ノズル部材と封止部材との間に十分な密着性が確保される。

[0106] しかも、この筒状の部位が形成されることにより、流路内の圧力が高くなっても十分な耐性がある。具体的に、流路内の圧力が流路を囲む面に対して直交する方向に加わるため、流路内圧が高くなったときに、仮に、前記の筒状の部位が無いと封止部材の開口を広げるように開口周縁部に圧力が加わり、この開口周縁部が延び易くこれにより液漏れが生じ易い（図9（A）参照）。しかし、前記の筒状の部位が形成されると、この部位にノズル部材の周

面に押し付けられる方向に力が加わるため、ノズル部材と筒状の部位とが密着して液漏れが生じ難い（図9（B）参照）。また、筒状の部位が形成されることにより、筒状の部位が無い場合に比べ、チップ本体から封止部材を剥離させる方向に働く力も小さくなる（図9（A）及び図9（B）参照）。これにより、チップ本体から封止部材が剥離することにより生じる液漏れも防止される。

[0107] 尚、前記封止部材において、前記第1のシートが最も外側に位置することが好ましい。この構成によれば、ノズルが封止部材に突き刺されて前記の筒状の部位が形成されたときに、弾性を有する第1のシートがノズル部材の外周面と接する。このため、前記の筒状の部位とノズル部材の外周面とがより密着してこれらの間のシール性がより向上する。

[0108] 具体的に、前記第1のシートの破断伸び率が、200%以上720%以下であり、前記第2のシートの破断伸び率が、50%以下であれば、ノズル部材が封止部材に突き刺されたときに、前記の筒状の部位が好適に形成される。

[0109] また、前記第2のシートは、アルミニウムにより形成されることによって、流路の内部と流路の外部との間の水分の遮断性と遮光性とが十分に確保される。

[0110] また、前記封止部材は、所定の粘着力を有する第3のシートを含み、前記第3のシートは、前記複数のシートの積層方向における最もチップ本体側の位置に配置されてもよい。

[0111] かかる構成によれば、封止部材をチップ本体に容易に接着することができる。即ち、塗布タイプ（液状、ゾル又はゲル状）の接着剤を封止部材又はチップ本体に塗布することなく、第3のシートの粘着力によって封止部材をチップ本体に接着することができる。

[0112] また、前記流路において、前記端部間の部位の内径が前記端部の内径よりも小さい場合、流路内を流れる検査用液体の流路抵抗が高い。このため、流路の端部開口からノズル部材によって検査用液体が注入されときの流路内

における端部開口付近の圧力が、大気圧よりも高くなる。このような流路を備えた検査チップにおいても、前記の封止部材が用いられることにより、ノズル部材が封止部材に突き刺されたときに、ノズル部材と封止部材との間の密着性が十分に確保される。また、ノズル部材の挿抜や流路内の圧力変動が繰り返されてもシート間に剥離が生じ難くなる。これにより、液漏れがより効果的に防がれる。

[0113] また、本実施形態にかかる検査チップセットは、上記いずれかの検査チップと、前記流路内に検査用液体を注入及び吸引するためのピペットチップと、を備える。そして、前記ピペットチップの先端部は、先端が開口するノズル形状を有すると共に、前記ピペットチップを先端側から前記検査チップの封止部材に押し当てるときに前記開口の周囲を囲う先端面が当該封止部材と平行若しくは略平行となる形状を有する。

[0114] かかる構成によれば、封止部材にピペットチップを先端側から押し付けて穿孔するときに、前記の筒状の部位が確実に形成される。即ち、封止部材と平行若しくは略平行な先端面を有するピペットチップで封止部材を穿孔すると、この先端面に押されて封止部材を構成する各シートが引き伸ばされるため、前記の筒状の部位が好適に形成される。

[0115] 尚、この出願は、2011年1月31日に出願された日本国特許出願特願2011-018303を基礎とするものであり、その内容は、本願に含まれるものである。

産業上の利用可能性

[0116] 以上のように、本発明に係る検査チップ及びこの検査チップを備えた検査チップセットは、端部開口が封止部材によって封止された流路内に前記封止部材が穿孔されて検査用液体が注入及び吸引される検査チップに有用であり、ピペット等のノズル部材によって流路内に試料溶液の注入及び吸引が行われたときに液漏れし難くするのに適している。

請求の範囲

- [請求項1] ノズル部材による検査用液体の注入及び吸引によって生化学検査が行われる検査チップであって、
- 複数の端部を有する流路を備え、前記流路の各端部がその表面でそれぞれ開口するチップ本体と、
- 前記チップ本体の表面において少なくとも前記複数の開口を覆って前記流路内を密閉状態にするシート状の封止部材と、を備え、
- 前記封止部材では、前記ノズル部材を先端側から押し当てることにより穿孔可能な所定の延性及び所定の弾性を有する第1のシートと、前記第1のシートよりも延性の低い第2のシートと、を含む複数のシートが積層されると共に前記複数のシートの積層方向において互いに隣接するシート同士が貼り合わされ、
- 前記積層方向において前記第2のシートが前記第1のシートよりも前記チップ本体側である内側に位置していることを特徴とする検査チップ。
- [請求項2] 前記封止部材において、前記第1のシートが最も外側に位置することを特徴とする請求項1に記載の検査チップ。
- [請求項3] 前記第1のシートの破断伸び率は、200%以上720%以下であり、
- 前記第2のシートの破断伸び率は、50%以下であることを特徴とする請求項1又は2に記載の検査チップ。
- [請求項4] 前記第2のシートは、アルミニウムにより形成されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の検査チップ。
- [請求項5] 前記封止部材は、所定の粘着力を有する第3のシートを含み、前記第3のシートは、前記複数のシートの積層方向における最もチップ本体側の位置に配置されることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の検査チップ。
- [請求項6] 前記流路において、前記端部間の部位の内径が前記端部の内径より

も小さいことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の検査チップ。

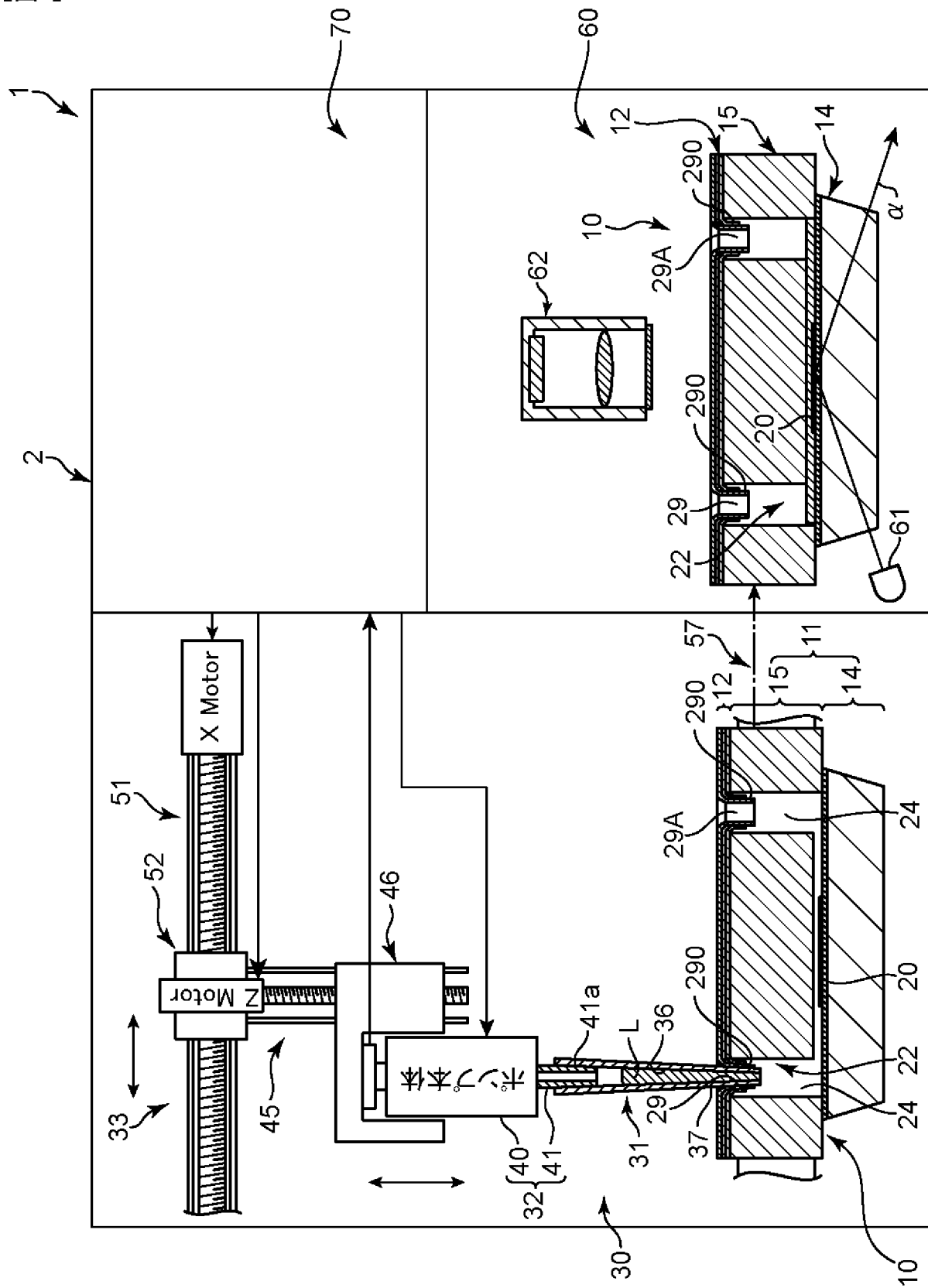
[請求項7]

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の検査チップと、

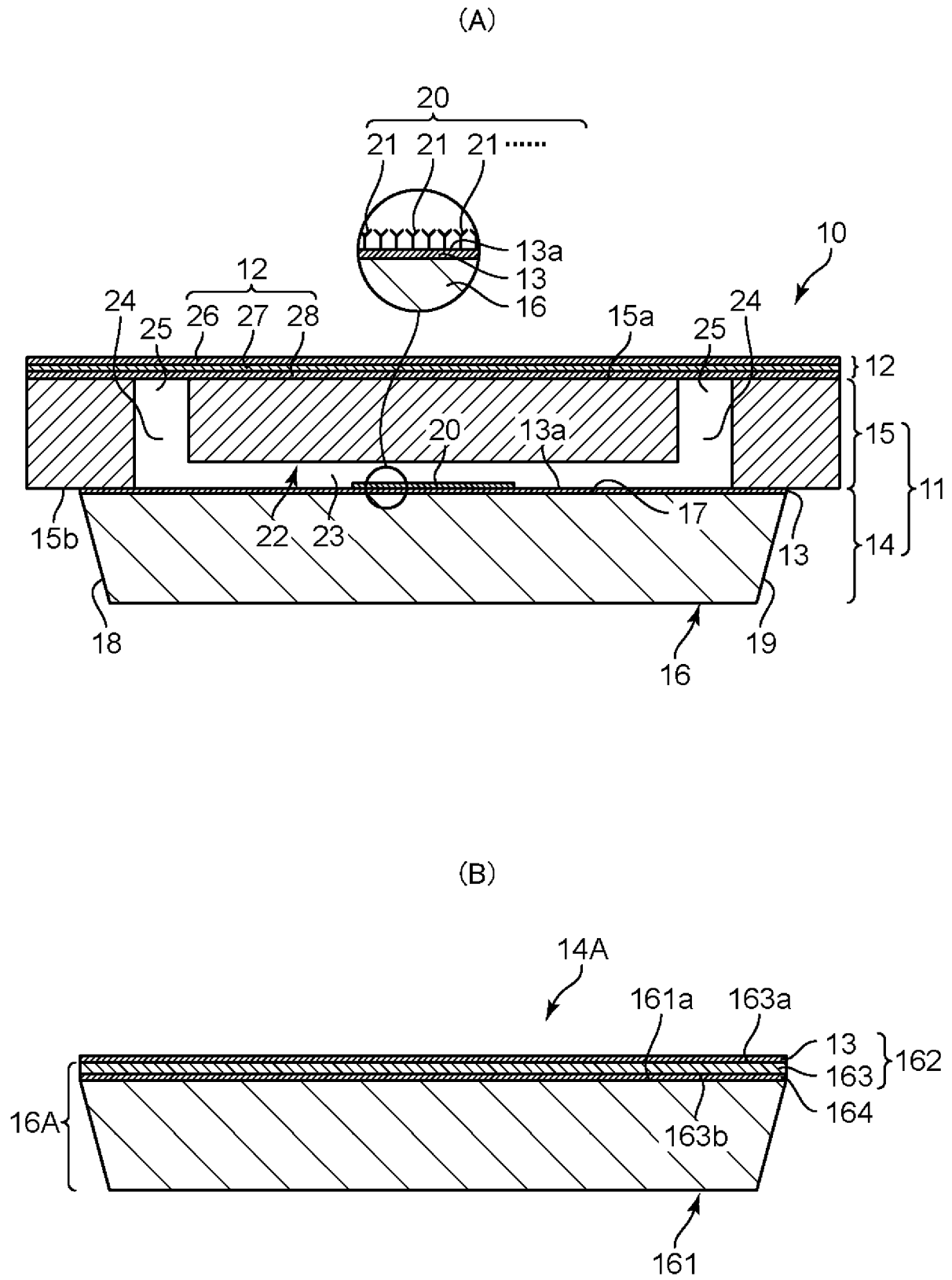
前記流路内に検査用液体を注入及び吸引するためのピペットチップと、を備え、

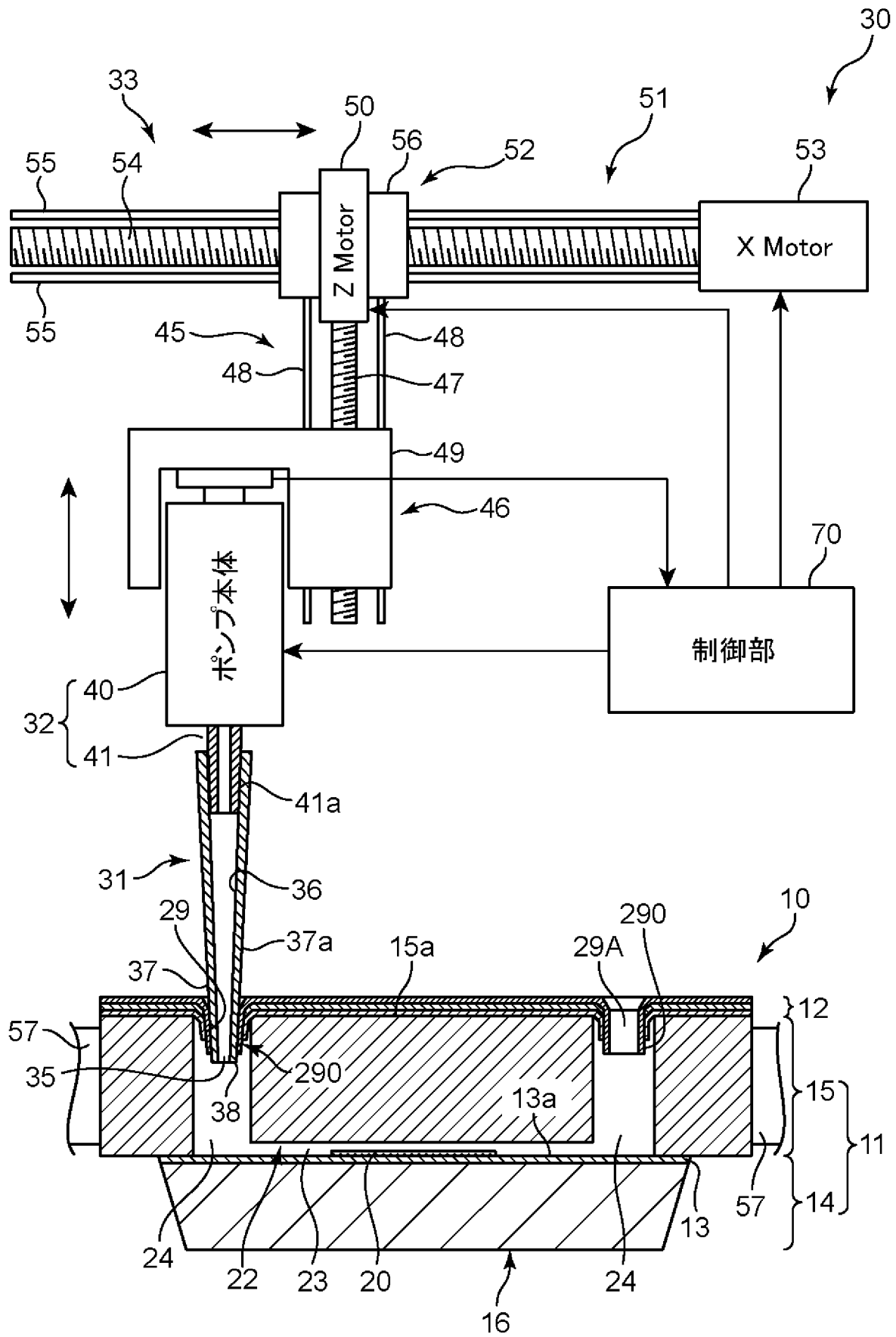
前記ピペットチップの先端部は、先端が開口するノズル形状を有すると共に、前記ピペットチップを先端側から前記検査チップの封止部材に押し当てるときに前記開口の周囲を囲う先端面が当該封止部材と平行若しくは略平行となる形状を有することを特徴とする検査チップセット。

[図1]

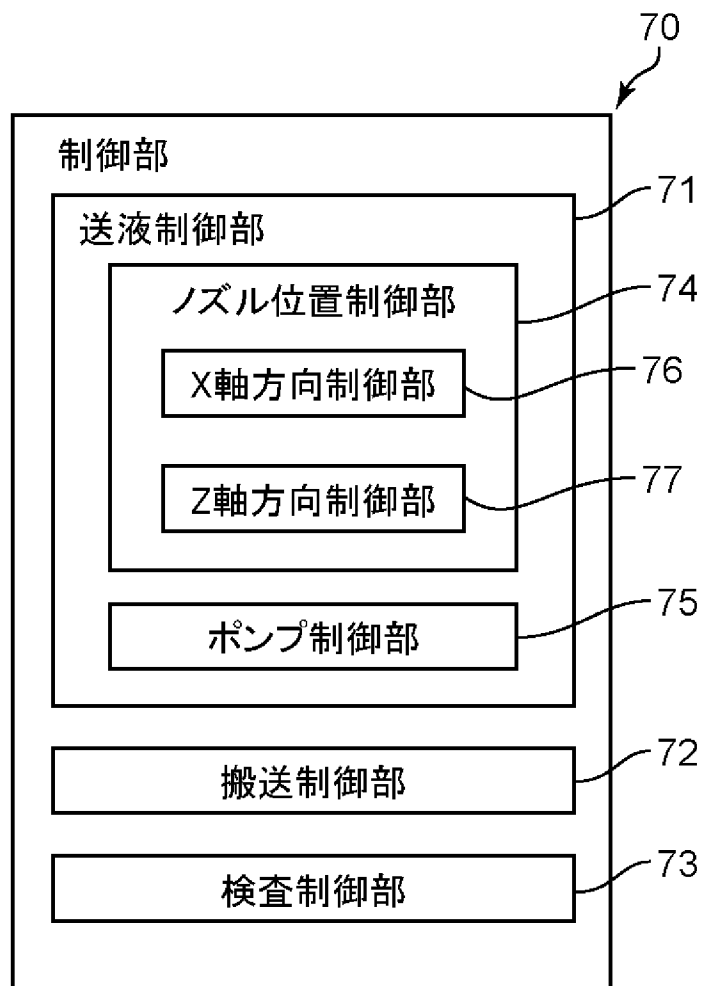


[図2]

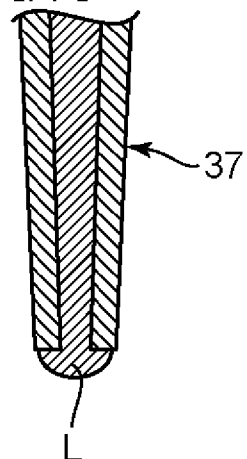




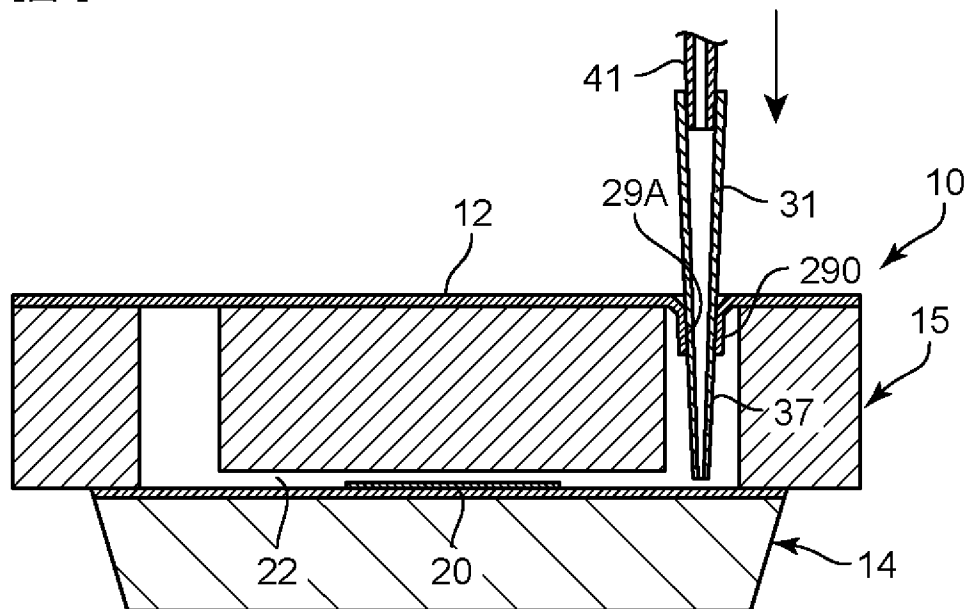
[図4]



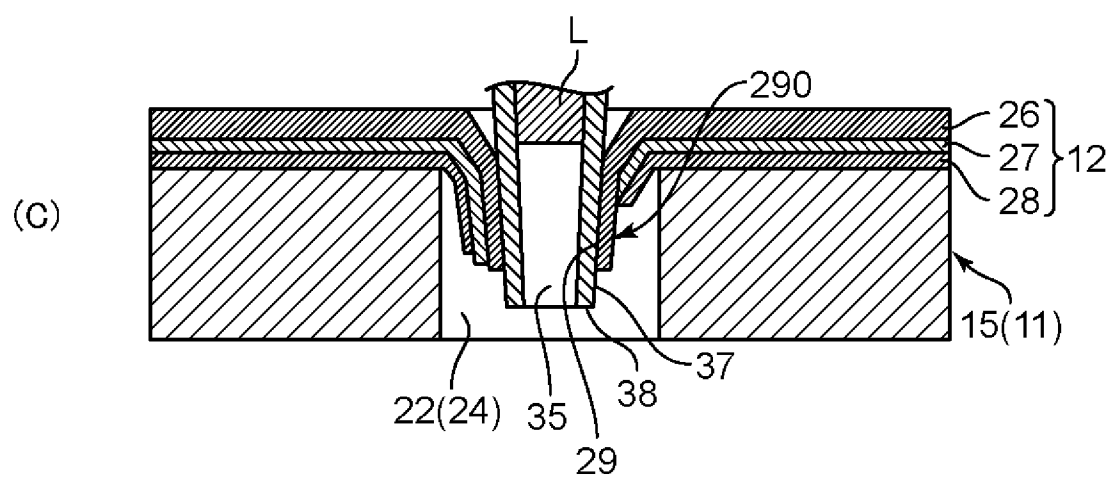
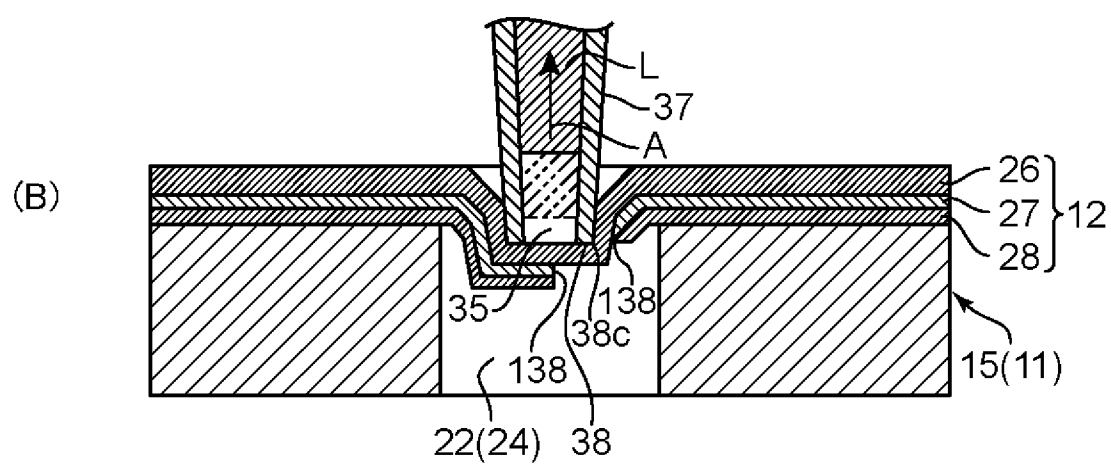
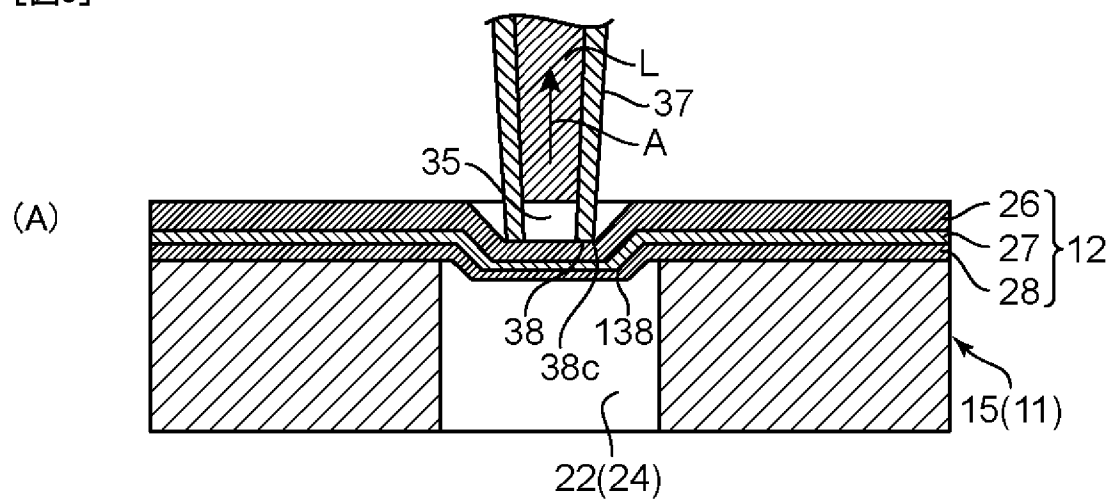
[図5]



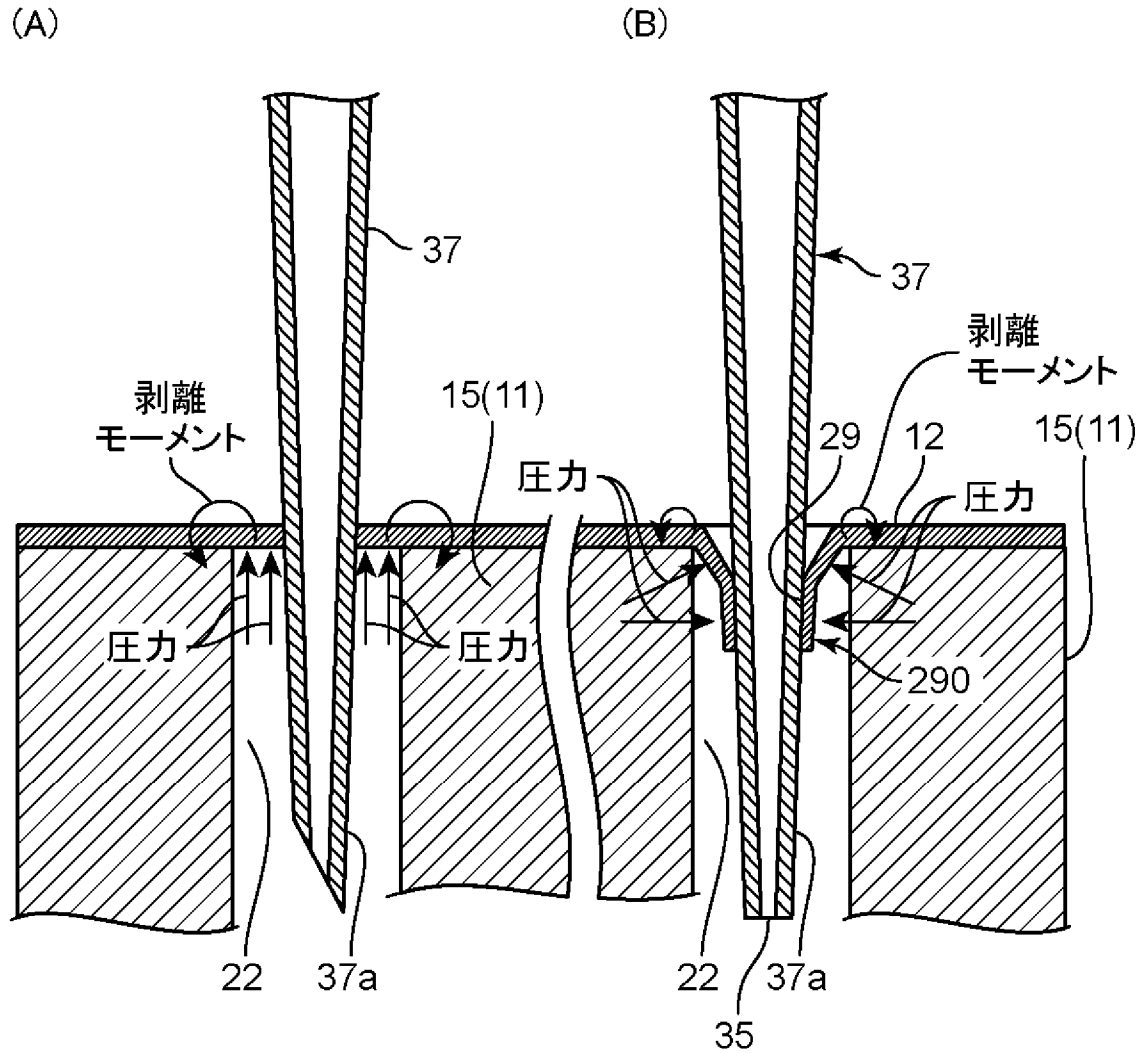
[図6]



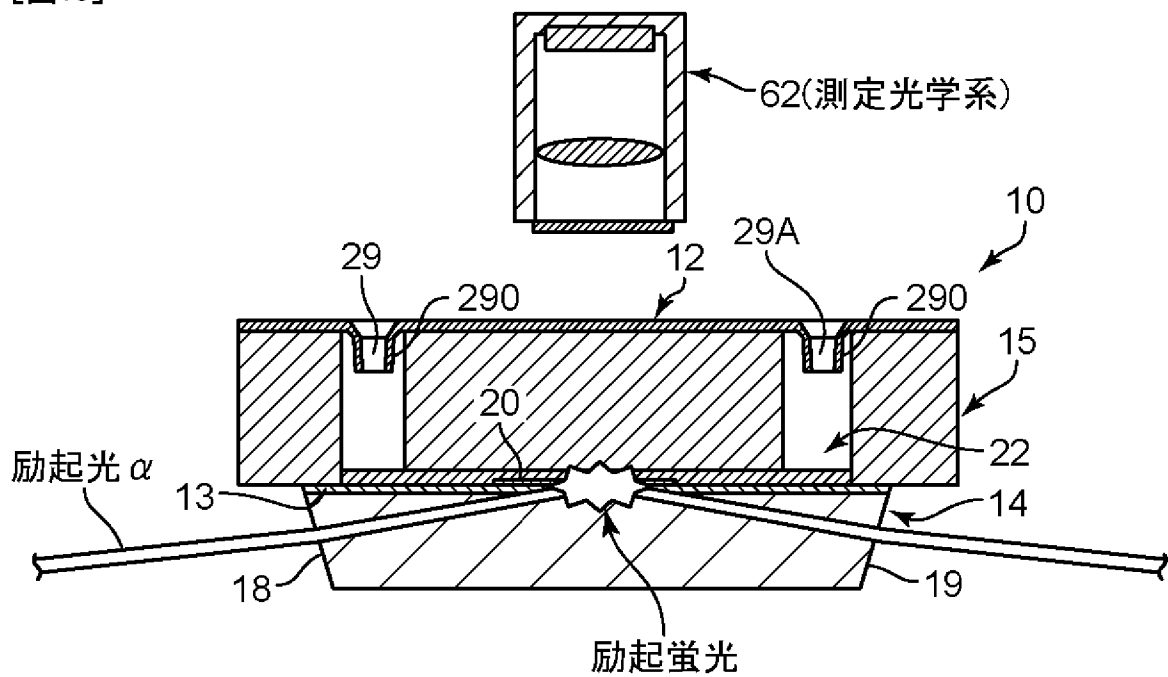
[図8]



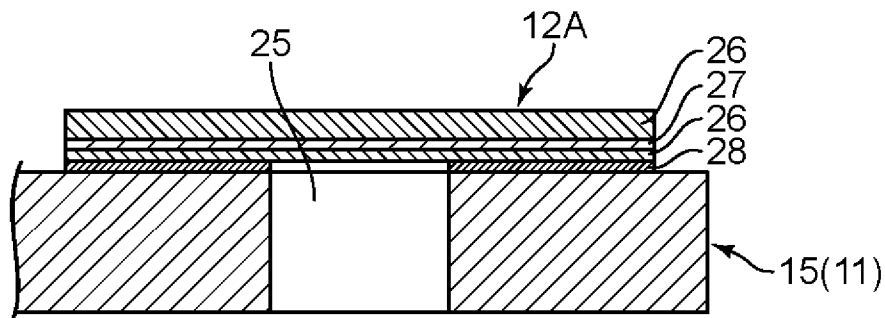
[図9]



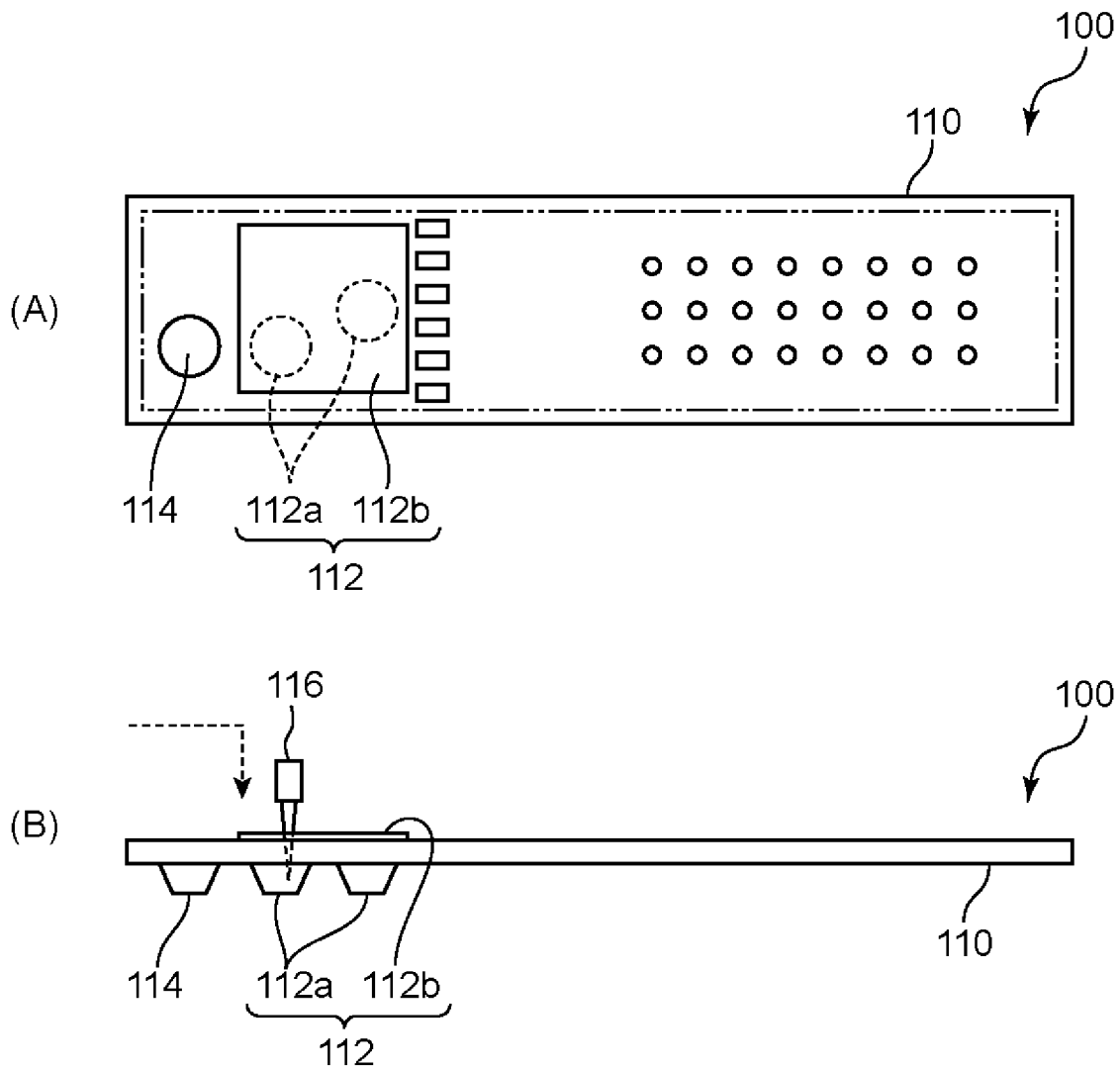
[図10]



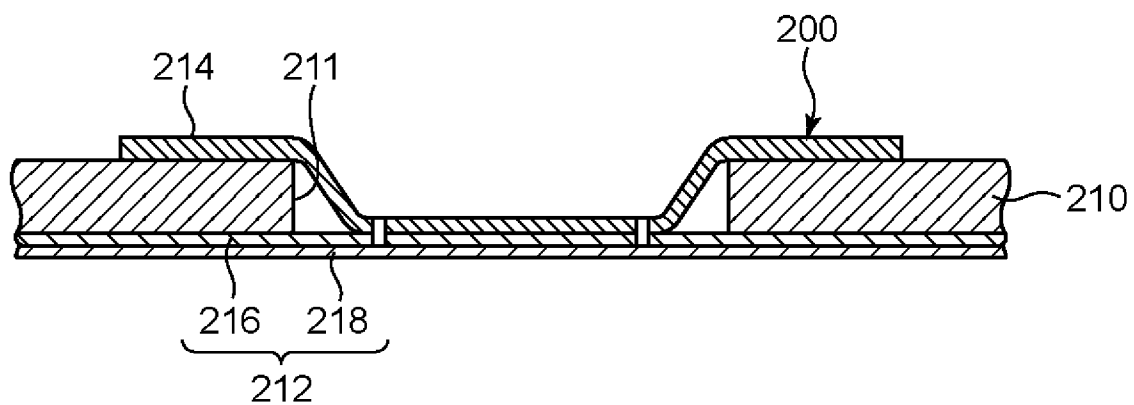
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N35/02 (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)

G01N35/02, G01N37/00

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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	JP 2005-315685 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 10 November 2005 (10.11.2005), paragraphs [0020] to [0022]; fig. 7 (Family: none)	1-7
Y	JP 2009-281954 A (Shimadzu Corp.), 03 December 2009 (03.12.2009), paragraphs [0047] to [0050]; fig. 4 (Family: none)	1-7
A	JP 2009-156682 A (Rohm Co., Ltd.), 16 July 2009 (16.07.2009), paragraph [0026] (Family: none)	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
08 March, 2012 (08.03.12)Date of mailing of the international search report
19 March, 2012 (19.03.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000276

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 2007-290730 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 08 November 2007 (08.11.2007), paragraph [0026] (Family: none)	5
A	JP 2008-265770 A (MA Packaging Co., Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2531675 Y2 (Dainippon Printing Co., Ltd.), 09 April 1997 (09.04.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. G01N35/02 (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（I P C））

Int.Cl. G01N35/02, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	JP 2005-315685 A（日立マクセル株式会社）2005. 11. 10, 【0020】 - 【0022】, 【図 7】（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2009-281954 A（株式会社島津製作所）2009. 12. 03, 【0047】 - 【0050】, 【図 4】（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2009-156682 A（ローム株式会社）2009. 07. 16, 【0026】（ファミリーなし）	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

0 8 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

福田 裕司

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 2

2 J

9 1 0 9

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
A	JP 2007-290730 A (凸版印刷株式会社) 2007. 11. 08, 【0026】 (ファミリーなし)	5
A	JP 2008-265770 A (株式会社エムエーパッケージング) 2008. 11. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2531675 Y2 (大日本印刷株式会社) 1997. 04. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7