(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
2022年9月29日(29.09.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/201469 A1

(51) 国際特許分類:
C12M 1/00 (2006.01) *G01N 37/00* (2006.01)
C12Q 1/686 (2018.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/012718

(22) 国際出願日： 2021年3月25日(25.03.2021)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(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: 大島 優也(**OSHIMA, Yuya**).

(74) 代理人: 弁理士法人鷲田国際特許事務所 (**WASHIDA & ASSOCIATES**); 〒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, IT, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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).

(54) **Title:** LIQUID HANDLING DEVICE, LIQUID HANDLING SYSTEM AND LIQUID HANDLING METHOD

(54) 発明の名称： 液体取扱装置、液体取扱システムおよび液体取扱方法

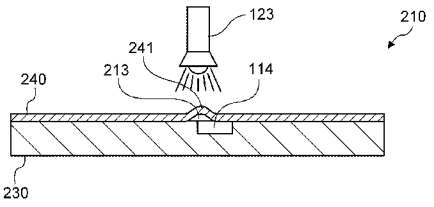


図6A

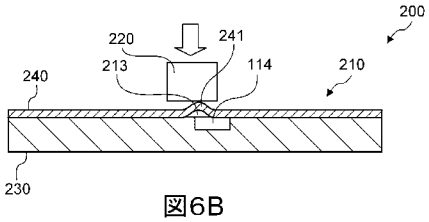


図6B

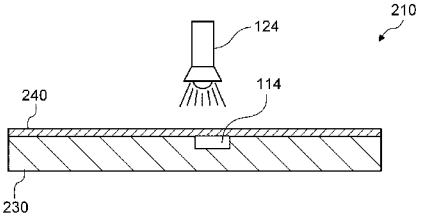


図6C

(57) Abstract: The present invention pertains to a liquid handling device, a liquid handling system and a liquid handling method. This liquid handling device is provided with a flow channel for flowing a liquid, a first opening connected to one end of the flow channel, a second opening connected to the other end of the flow channel, and a plurality of wells each connected to the flow channel. The flow channel consists of a substrate and a film. The film is softened by irradiation with light of a first wavelength and solidified by irradiation with light of a second wavelength that is different from the first wavelength.

(57) 要約：本発明は、液体取扱装置、液体取扱システムおよび液体取扱方法に関する。液体取扱装置は、液体を流すための流路と、流路の一端に接続された第１開口部と、流路の他端に接続された第２開口部と、流路にそれぞれ接続された複数のウェルと、を有する。流路は、基板およびフィルムから構成されている。フィルムは、第１波長の光を照射されることにより軟化し、第１波長と異なる第２波長を照射されることにより固化する。

WO 2022/201469 A1

［続葉有］

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、液体取扱システムおよび液体取扱方法

技術分野

[0001] 本発明は、液体取扱装置、液体取扱システムおよび液体取扱方法に関する。

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、流路チップが使用されている。流路チップは、分析に必要な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には、ポリメラーゼ連鎖反応（ｐｏｌｙｍｅｒａｓｅ　ｃｈａｉｎ　ｒｅａｃｔｉｏｎ；ＰＣＲ）に使用される核酸増幅装置が記載されている。特許文献１に記載の核酸増幅装置は、標的核酸を含む拡散増幅反応液を導入するための導入部と、拡散増幅反応液を排出するための排出部と、導入部および排出部を結ぶ流路と、流路に接続された複数のマイクロウェルとを有する。特許文献１に記載の核酸増幅装置では、導入部から核酸増幅反応液を複数のマイクロウェルに導入する。次いで、封止流体を流路に導入する。これにより、流路内の核酸増幅反応液が封止流体に置き換わり、マイクロウェル内の核酸増幅反応液が他のマイクロウェル内の核酸増幅反応液から分断される。この状態で各核酸増幅反応液をサーマルサイクルすることでＰＣＲを行う。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１８－１１７６０１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１に記載の核酸増幅装置では、核酸増幅反応液の蒸発や、核酸増幅反応液に気泡が発生することで核酸増幅反応液が移動し、マイクロウェル間でコンタミが発生することが考えられる。また、封止流体を介して核酸増幅反応液が移動してしまうこともが考えられる。

[0006] 本発明の目的は、ウェル間のコンタミを防止する液体取扱装置を提供することである。また、当該液体取扱装置を有する液体取扱システムおよび液体取扱方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の液体取扱装置は、液体を流すための流路と、前記流路の一端に接続された第１開口部と、前記流路の他端に接続された第２開口部と、前記流路にそれぞれ接続された複数のウェルと、を有し、前記流路は、基板およびフィルムから構成されており、前記フィルムは、第１波長の光を照射されることにより軟化し、前記第１波長と異なる第２波長を照射されることにより固化する。

[0008] 本発明の液体取扱システムは、本発明の液体取扱装置と、前記液体取扱装置に前記第１波長の光を照射するための第１光源と、前記液体取扱装置に前記第２波長の光を照射するための第２光源と、前記液体取扱装置の前記フィルムを前記基板に向かって押圧するための押圧部材と、を有する。

[0009] 本発明の液体取扱方法は、本発明の液体取扱装置を準備する工程と、前記複数のウェルに液体を導入する工程と、前記フィルムに前記第１波長の光を照射して前記フィルムを軟化させ、軟化した前記フィルムを前記基板に向かって押圧する、前記複数のウェル間を遮断する工程と、前記複数のウェル間が遮断した状態で、前記フィルムに前記第２波長の光を照射して、前記フィルムを固化させる工程と、を有する。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、ウェル間のコンタミを防止できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、本発明の実施の形態１に係る液体取扱装置の斜視図である。

[図2]図２Ａは、本発明の実施の形態１に係る液体取扱装置の平面図である。図２Ｂは、図２Ａに示されるＡ－Ａ線の断面図である。図２Ｃは、図２Ａに示されるＢ－Ｂ線の断面図である。

[図3]図３Ａは、フィルムを軟化させる工程を説明するための模式図である。図３Ｂは、複数のウェル間を遮断する工程を説明するための模式図である。図３Ｃは、フィルムを固化させる工程を説明するための模式図である。

[図4]図４は、本発明の実施の形態２に係る液体取扱装置の斜視図である。

[図5]図５Ａは、本発明の実施の形態２に係る液体取扱装置の平面図である。図５Ｂは、図４Ａに示されるＡ－Ａ線の断面図である。図５Ｃは、図２Ａに示されるＢ－Ｂ線の断面図である。

[図6]図６Ａは、フィルムを軟化させる工程を説明するための模式図である。図６Ｂは、複数のウェル間を遮断する工程を説明するための模式図である。図６Ｃは、フィルムを固化させる工程を説明するための模式図である。

発明を実施するための形態

[0012] 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。

[0013] ［実施の形態１］

本実施の形態では、ウェル１１４内でＰＣＲを行う液体取扱システム１００について説明する。

[0014] （液体取扱システムおよび液体取扱装置）

図１は、本発明の実施の形態１に係る液体取扱装置１１０の斜視図である。図２Ａは、本発明の実施の形態１に係る液体取扱装置１１０の平面図である。図２Ｂは、図２Ａに示されるＡ－Ａ線の断面図である。図２Ｃは、図２Ａに示されるＢ－Ｂ線の断面図である。

[0015] 液体取扱システム１００は、液体取扱装置１１０（図１および図２Ａ～Ｃ参照）と、押圧部材１２０（図３Ｂ参照）と、第１光源１２３（図３Ａ参照）と、第２光源１２４（図３Ｃ参照）とを有する。

[0016] 液体取扱装置１１０は、基板１３０と、フィルム１４０とから構成されている。

[0017] 基板１３０は、溝１３１と、第１貫通孔１３２と、第２貫通孔１３３と、複数の凹部１３４とを有する。基板１３０の厚みは、特に限定されない。基板１３０の厚みは、例えば１ｍｍ以上１０ｍｍ以下である。基板１３０の材料は、特に限定されないが、第１波長の光および第２波長の光を透過する材料が好ましい。基板１３０の材料は、公知の樹脂およびガラスから適宜選択されうる。基板１３０の材料の例には、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、ポリ塩化ビニル、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、シクロオレフィン系樹脂、シリコーン樹脂およびエラストマーが含まれる。

[0018] フィルム１４０は、溝１３１の開口部と、第１貫通孔１３２の開口部と、第２貫通孔１３３の開口部と、凹部１３４の開口部とを塞ぐように、基板１３０の一方の面に接合されている。フィルム１４０により塞がれた基板１３０の溝１３１は、試薬、液体試料、反応液などの流路１１３となる。フィルム１４０により塞がれた基板１３０の第１貫通孔１３２は、液体を導入または排出するための第１開口部１１１となる。フィルム１４０により塞がれた基板１３０の第２貫通孔１３３は、液体を導入または排出するための第２開口部１１２となる。フィルム１４０により塞がれた基板１３０の凹部１３４は、液体を貯留するためのウェル１１４となる。

[0019] フィルム１４０の厚みは、軟化させたときに、流路１１３を塞ぐことができれば特に限定されない。フィルム１４０の厚みは、例えば３０μｍ以上３００μｍ以下である。基板１３０に対するフィルム１４０の接合方法は、フィルム１４０の材料により適宜選択される。基板１３０に対するフィルム１４０の接合方法の例には、熱溶着、レーザ溶着、接着剤などによる接合が含まれる。本実施の形態では、フィルム１４０は、熱溶着により基板１３０に接合される。

[0020] フィルム１４０は、光応答性の材料で形成されている。より具体的には、

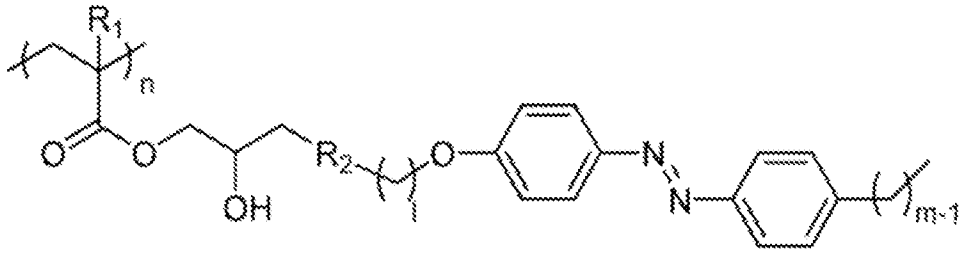
フィルム１４０は、空気透過性を有し、第１波長の光を照射されることで軟化し、第１波長と異なる第２波長の光を照射されることで固化する。

[0021] フィルム１４０を軟化させるための第１波長の範囲は特に限定されない。第１波長の光は、例えば紫外線である。たとえば、第１波長の範囲は、例えば１００ｎｍ以上４００ｎｍ未満の範囲内である。フィルム１４０を軟化させるために必要な光量は、フィルム１４０を構成する材料、フィルム１４０の厚み、第１光源１２３の種類などによって適宜設定される。

[0022] フィルム１４０を固化させるための第２波長の範囲は特に限定されない。第２波長の光は、例えば可視光線である。たとえば、第２波長の範囲は、例えば４００ｎｍ以上７５０ｎｍ未満の範囲内である。フィルム１４０を固化させるために必要な光量は、フィルム１４０を構成する材料、フィルム１４０の厚み、第２光源１２４の種類などによって適宜設定される。

[0023] フィルム１４０の材料は、上記の機能を発揮できれば特に限定されない。フィルム１４０の材料の例には、下記式（１）で示される化合物（特開２０１９－２６８１７号公報参照）、下記式（２）または下記式（３）で示される化合物（特許第５５６１７２８号公報）、下記式（５）で示される化合物、下記式（７）で示される化合物（いずれも国際公開第ＷＯ２０１３／１６８７１２号公報）が含まれる。下記式（１）で示される化合物は、特開２０１９－２６８１７号公報参照に記載の方法で製造でき、下記式（２）または下記式（３）で示される化合物は、特許第５５６１７２８号公報に示される方法で製造でき、下記式（５）または下記式（７）で示される化合物は、国際公開第ＷＯ２０１３／１６８７１２号公報に示される方法で使用できる。

[0024] [化1]

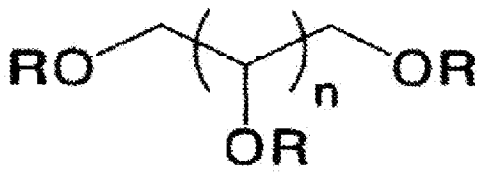


(1)

[0025] 式（１）において、ｌは１～２０の整数であり、ｍは１～２０の整数であり、ｎは２～２００であり、R_1はＨまたはメチル基であり、R_2は、Ｓ、Ｏ、２級もしくは３級のＮ、またはエステル基である。ｌは１０が好ましく、ｍは６が好ましく、R_1はメチル基が好ましく、R_2はＳが好ましい。

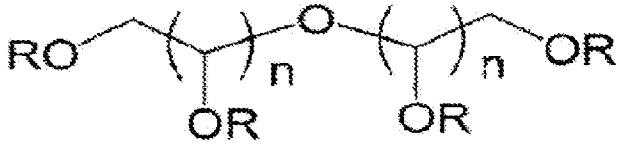
[0026] 式（１）で示される化合物を材料として形成したフィルムの第１波長は、たとえば、第１波長の範囲は、３００～４００ｎｍの範囲内であり、３５０～３９０ｎｍの範囲内であり、３６５ｎｍ程度である。式（１）で示される化合物を材料として形成したフィルムの第２波長は、４２０～６００ｎｍの範囲内であり、５００ｎｍ程度である。

[0027] [化2]



(2)

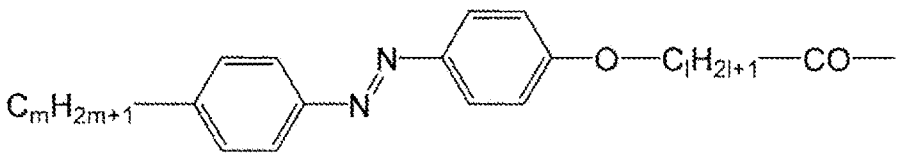
[0028] [化3]



(3)

[0029] 式（２）または式（３）において、Ｒは、下記式（４）で示される基であり、ｎは１～４の整数である。

[0030] [化4]

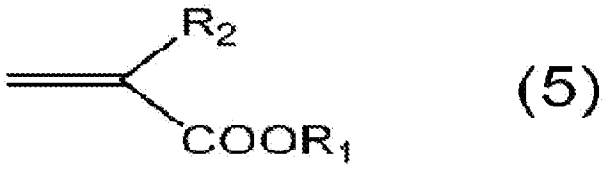


(4)

[0031] 式（４）において、ｍは０～１６の整数を示し、ｌは１～１６の整数を示す。

[0032] 式（２）で示される化合物を材料として形成したフィルム１４０の第１波長は、たとえば、第１波長の範囲は、３００～４００ｎｍの範囲内である。式（２）で示される化合物を材料として形成したフィルム１４０の第２波長は、４００～６００ｎｍの範囲内である。

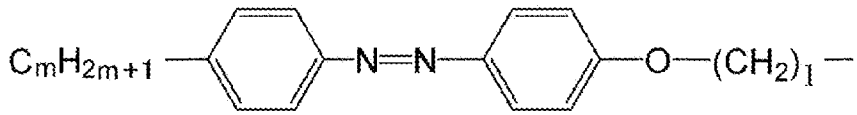
[0033] [化5]



(5)

[0034] 式（５）において、R_1は下記式（６）であり、R_2はＨまたはメチル基を示す。

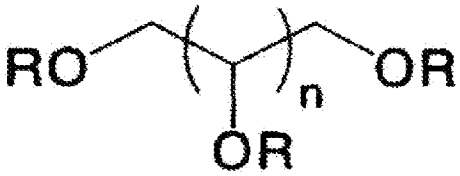
[0035] [化6]



(6)

[0036] 式（６）において、ｍは０～２０の整数であり、ｌは１～２０の整数である。

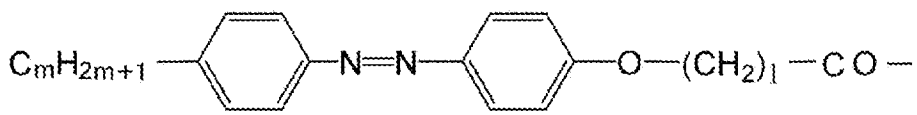
[0037] [化7]



(7)

[0038] 式（７）において、ＲはＨまたは下記式（８）で示される基であり、ｎは１～４の整数である。

[0039] [化8]



(8)

[0040] 式（８）において、ｍは０～２０の整数であり、ｌは１～２０の整数である。

[0041] 式（５）または式（７）で示される化合物を材料として形成したフィルム１４０の第１波長は、たとえば、第１波長の範囲は、３００～４００ｎｍの範囲内である。式（５）または式（７）で示される化合物を材料として形成したフィルム１４０の第２波長は、４００～６００ｎｍの範囲内である。

[0042] 本実施の形態に係る液体取扱装置１１０は、第１開口部１１１と、第２開口部１１２と、流路１１３と、複数のウェル１１４とを有する。

[0043] 第１開口部１１１は、液体を流路１１３に導入するか液体を流路１１３から排出するための有底の凹部である。第１開口部１１１は、流路１１３の一端に接続されている。第１開口部１１１は、基板１３０に形成された第１貫通孔１３２と、第１貫通孔１３２の開口部を塞ぐフィルム１４０とから構成されている。第１開口部１１１の形状および大きさは、特に限定されず、用途に応じて適宜設定されうる。第１開口部１１１の形状は、例えば、円柱形状である。円柱形状の第１開口部１１１の直径は、例えば２ｍｍ程度である。

[0044] 第２開口部１１２は、液体を流路１１３に導入するか液体を流路１１３から排出するための有底の凹部である。第２開口部１１２は、流路１１３の他端に接続されている。第２開口部１１２は、基板１３０に形成された第２貫通孔１３３と、第２貫通孔１３３の開口部を塞ぐフィルム１４０とから構成されている。第２開口部１１２の形状および大きさは、特に限定されず、用途に応じて適宜設定されうる。第２開口部１１２の形状は、例えば、円柱形状である。円柱形状の第２開口部１１２の直径は、例えば２ｍｍ程度である。

[0045] 流路１１３は、液体を第１開口部１１１または第２開口部１１２からウェル１１４に導入するとともに、過剰な液体を第１開口部１１１または第２開口部１１２に送るための流路である。流路１１３は、基板１３０の平面方向に沿って配置されている。流路１１３の一端には第１開口部１１１が接続されており、流路１１３の他端には第２開口部１１２が接続されている。流路１１３の液体が流れる方向に直交する断面形状は、軟化したフィルム１４０

を押圧したときに閉塞される形状であれば特に限定されない。流路１１３の当該断面形状の例には、逆台形、矩形が含まれる。本実施の形態では、当該断面形状は、矩形である。また。流路１１３の断面の一辺は、例えば数μｍ程度である。流路１１３には、複数の接続流路１１５を介して複数のウェル１１４が接続されている。

[0046] ウェル１１４は、第１開口部１１１または第２開口部１１２から導入した液体を貯留する空間である。複数のウェル１１４は、基板１３０の平面方向に沿って配置されている。ウェル１１４は、基板１３０に形成された凹部１３４と、凹部１３４の開口部を塞ぐフィルム１４０とから構成されている。ウェル１１４の容積は、特に限定されない。ウェル１１４の容積は、例えば数十μＬ～数百μＬである。ウェル１１４の数は、複数であれば特に限定されず、適宜設定される。本実施の形態では、ウェル１１４の数は、１３個である。また、複数のウェル１１４は、それぞれ接続流路１１５を介して流路１１３に接続されている。

[0047] 接続流路１１５は、流路１１３と、ウェル１１４とを接続する。接続流路１１５の幅は特に限定されない。本実施の形態では、接続流路１１５の幅は、ウェル１１４の幅と同じである。接続流路１１５の深さは、ウェル１１４の深さより浅い。接続流路１１５は、基板１３０の接続溝１３５と、接続溝１３５の開口部を塞ぐフィルム１４０とから構成されている。

[0048] 押圧部材１２０は、フィルム１４０が軟化した状態でフィルム１４０を基板１３０に向けて押し付けるための部材である。押圧部材１２０は、流路１１３に対応した第１凸部１２１と、接続流路１１５に対応した第２凸部１２２とを有する。なお、押圧部材１２０は、複数のウェル１１４間を遮断できれば、第１凸部１２１のみを有していてもよいし、第２凸部１２２のみを有していてもよい。

[0049] 第１光源１２３は、液体取扱装置１１０に第１波長の光を照射する。第１光源１２３は、上述した機能を発揮できれば特に限定されない。第１光源１２３の例には、エキシマレーザー、紫外線を照射する半導体レーザーが含ま

れる。

[0050] 第２光源１２４は、液体取扱装置１１０に第２波長の光を照射する。第２光源１２４は、上述した機能を発揮できれば特に限定されない。第２光源１２４の例には、可視光線を照射する半導体レーザー、可視光線を照射する発光ダイオード（ＬＥＤ）が含まれる。

[0051] （液体取扱方法）

次に、本実施の形態に係る液体取扱方法について説明する。図３Ａは、フィルム１４０を軟化させる工程を説明するための模式図である。図３Ｂは、複数のウェル１４０間を遮断する工程を説明するための模式図である。図３Ｃは、フィルム１４０を固化させる工程を説明するための模式図である。

[0052] 本実施の形態に係る液体取扱方法は、上述の液体取扱装置１１０を準備する工程と、複数のウェル１１４に液体を導入する工程と、フィルム１４０を軟化させる工程と、複数のウェル１１４間を遮断する工程と、フィルム１４０を固化させる工程とを有する。

[0053] 液体取扱装置１１０を準備する工程では、上述の液体取扱装置１１０を製造してもよいし、市販品を購入してもよい。

[0054] 複数のウェル１１４に液体を導入する工程では、第１開口部１１１または第２開口部１１２から液体を導入する。ここでは、例えば液体は、ＰＣＲのための反応溶液である。第１開口部１１１または第２開口部１１２から導入した液体は複数のウェル１１４にそれぞれ充填され、ウェル１１４内の空気はフィルム１４０を介して外部に抜ける。

[0055] フィルム１４０を軟化させる工程では、第１光源１２３によりフィルム１４０に第１波長の光を照射して、フィルム１４０を軟化させる。第１波長の光は、フィルム１４０側から照射してもよいし、基板１３０側から照射してもよい。本実施の形態では、第１波長の光は、フィルム１４０側から照射している。第１波長の光は、フィルム１４０の全体に照射してもよいし、流路１１３および接続流路１１５に対応する領域のみに照射してもよい。第１波長の光は装置の小型化の観点から、流路１１３に対応した位置に照射される

ことが好ましい。照射する第１波長は、例えば３００～４００ｎｍの範囲内である。

[0056] 複数のウェル１１４間を遮断する工程では、押圧部材１２０を用いて、第１波長の光を照射したフィルム１４０を基板１３０に向けて押し付けて、複数のウェル１１４間を遮断する。本実施の形態では、上述したように押圧部材１２０は、流路１１３に対応した第１凸部１２１と、接続流路１１５に対応した第２凸部１２２とを有する。よって、基板１３０の溝１３１に対向したフィルム１４０の領域は溝１３１の内面に接触し、基板１３０の接続溝１３５に対向したフィルム１４０の領域は接続溝１３５の内面に接触する。このように、本実施の形態では、第１凸部１２１および第２凸部１２２によって、流路１１３および接続流路１１５が閉塞される。これにより、複数のウェル１１４間がそれぞれ遮断され、流路１１３および接続流路１１５内の液体は、第１開口部１１１または第２開口部１１２に排出される。

[0057] フィルム１４０を固化させる工程では、第２光源１２４によりフィルム１４０の軟化した領域に第２波長の光を照射して、フィルム１４０を固化させる。第２波長の光は、フィルム１４０側から照射してもよいし、基板１３０側から照射してもよい。本実施の形態では、第２波長の光は、フィルム１４０側から照射する。これにより、複数のウェル１１４がそれぞれ独立する。なお、押圧部材１２０でフィルム１４０を基板１３０に押し付けた状態で第２波長の光を照射してもよいし、フィルム１４０から押圧部材１２０を離した状態で第２波長の光を照射してもよい。なお、押圧部材１２０でフィルム１４０を基板１３０に押し付けた状態で第２波長の光を照射する場合には、第２波長の光は、基板１３０側から照射される。

[0058] 次いで、例えば、サーマルサイクルを繰り返すことで、ＰＣＲを行う。このとき、複数のウェル１１４間は遮断されているため、コンタミが生じない。ＰＣＲ後の液体は、所定の検出器を用いて、検出値（例えば蛍光）を検出される。

[0059] （効果）

以上のように本実施の形態に係る液体取扱システム１００では、フィルム１４０に波長の異なる２種類の光を照射することで、フィルム１４０を軟化または固化させることで、複数のウェル１１４間の接続を簡単に遮断できる。よって、ウェル１１４間のコンタミを防止できる。

[0060] ［実施の形態２］

次に、実施の形態２に係る液体取扱システム２００について説明する。実施の形態２に係る液体取扱システム２００は、主として流路２１３の構成が実施の形態１に係る液体取扱システム１００と異なる。そこで、液体取扱システム１００と同様の構成については、同じ符号を付してその説明を省略する。

[0061] （液体取扱システムおよび液体取扱装置）

図４は、本発明の実施の形態２に係る液体取扱装置２１０の斜視図である。図４Ａは、本発明の実施の形態２に係る液体取扱装置２１０の平面図である。図５Ｂは、図４Ａに示されるＡ－Ａ線の断面図である。図５Ｃは、図４Ａに示されるＢ－Ｂ線の断面図である。

[0062] 液体取扱システム２００は、液体取扱装置２１０（図４および図５Ａ～Ｃ参照）と、押圧部材２２０（図６Ｂ参照）と、第１光源１２３（図６Ａ参照）と、第２光源１２４（図６Ｃ参照）とを有する。

[0063] 液体取扱装置２１０は、基板２３０と、フィルム２４０とから構成されている。

[0064] 基板２３０は、第１貫通孔１３２と、第２貫通孔１３３と、複数の凹部１３４とを有する。すなわち、本実施の形態における基板２３０は、流路２１３となるための溝を有していない。

[0065] フィルム２４０は、第１貫通孔１３２の開口部と、第２貫通孔１３３の開口部と、凹部１３４の開口部とを塞ぐように基板１３０の一方の面に接合されている。フィルム１４０は、流路２１３となるための凹条（凹部）２４１を有する。フィルム２４０は、実施の形態１におけるフィルム１４０と同じ材料で形成されている。

[0066] 本実施の形態に係る液体取扱装置２１０は、第１開口部１１１と、第２開口部１１２と、流路２１３と、複数のウェル１１４とを有する。

[0067] 第１開口部１１１および第２開口部１１２は、実施の形態１に係る第１開口部１１１および第２開口部１１２と同じである。

[0068] 流路２１３は、液体を第１開口部１１１または第２開口部１１２からウェル１１４に導入するとともに、過剰な液体を第１開口部１１１または第２開口部１１２に送るための流路である。流路２１３は、フィルム２４０の凹条２４１と、凹条２４１と対向して配置された基板２３０とにより構成される。なお、本実施の形態では、液体取扱装置２１０は、実施の形態１における接続流路１１５を有していない。

[0069] 押圧部材２２０は、フィルム１４０が軟化した状態でフィルム１４０を基板１３０に向けて押し付けるための部材である。押圧部材２２０は、基板２３０の表面形状と同じ形状の平面を有する。

[0070] （液体取扱方法）

次に、本実施の形態に係る液体取扱方法について説明する。図６Ａは、フィルム２４０を軟化させる工程を説明するための模式図である。図６Ｂは、複数のウェル１１４間を遮断する工程を説明するための模式図である。図６Ｃは、フィルム２４０を固化させる工程を説明するための模式図である。

[0071] 本実施の形態に係る液体取扱方法は、上述の液体取扱装置２１０を準備する工程と、フィルム２４０を軟化させる工程と、複数のウェル１１４間を遮断する工程と、フィルム２４０を固化させる工程とを有する。

[0072] 液体取扱システム１００を準備する工程と、複数のウェル１１４に液体を導入する工程と、フィルム２４０を軟化させる工程とは、実施の形態１における各工程と同じである。

[0073] 複数のウェル１１４間を遮断する工程では、押圧部材２２０を用いて、第１光源１２３により第１波長の光を照射したフィルム２４０を基板１３０に向けて押し付けて、複数のウェル１１４間を遮断する。本実施の形態では、上述したように押圧部材２２０は、基板２３０の表面に対応した平面を有し

ている。よって、凹条２４１が潰れることで、基板２３０に密着する。これにより、複数のウェル１１４間を遮断され、流路２１３内の液体は、第１開口部１１１または第２開口部１１２に排出される。

[0074] フィルム１４０を固化させる工程は、実施の形態１における工程と同じである。

[0075] 次いで、例えば、サーマルサイクルを繰り返すことで、ＰＣＲを行う。このとき、複数のウェル１１４間は遮断されているため、コンタミが生じない。ＰＣＲ後の液体は、所定の検出器を用いて、検出値（例えば蛍光）を検出される。

[0076] （効果）

以上のように本実施の形態に係る液体取扱システム２００は、実施の形態１に係る液体取扱システム１００と同様の効果を有する。

産業上の利用可能性

[0077] 本発明の液体取扱装置、液体取扱システムおよび液体取扱方法は、例えば、臨床検査や食物検査、環境検査などの様々な用途において有用である。

符号の説明

[0078] １００、２００　液体取扱システム

１１０、２１０　液体取扱装置

１１１　第１開口部

１１２　第２開口部

１１３、２１３　流路

１１４　ウェル

１１５　接続流路

１２０、２２０　押圧部材

１２１　第１凸部

１２２　第２凸部

１２３　第１光源

１２４　第２光源

１３０、２３０　基板

１３１　溝

１３２　第１貫通孔

１３３　第２貫通孔

１３４　凹部

１３５　接続溝

１４０、２４０　フィルム

請求の範囲

[請求項1] 液体を流すための流路と、

前記流路の一端に接続された第１開口部と、

前記流路の他端に接続された第２開口部と、

前記流路にそれぞれ接続された複数のウェルと、

を有し、

前記流路は、基板およびフィルムから構成されており、

前記フィルムは、第１波長の光を照射されることにより軟化し、前記第１波長と異なる第２波長を照射されることにより固化する、

液体取扱装置。

[請求項2] 前記第１波長の光は、紫外線であり、

前記第２波長の光は、可視光線である、

請求項１に記載の液体取扱装置。

[請求項3] 前記流路は、

前記基板に配置された溝と、

前記溝を覆うように配置された前記フィルムと、

から構成されている、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] 前記流路は、

前記フィルムに配置された凹部と、

前記凹部を覆うように配置された前記基板と、

から構成されている、請求項１または請求項２に記載の液体取扱装置。

[請求項5] 請求項１～４のいずれか一項に記載の液体取扱装置と、

前記液体取扱装置に前記第１波長の光を照射するための第１光源と、

前記液体取扱装置に前記第２波長の光を照射するための第２光源と、

前記液体取扱装置の前記フィルムを前記基板に向かって押圧するための押圧部材と、

を有する、液体取扱システム。

[請求項6] 請求項１～４のいずれか一項に記載の液体取扱装置を準備する工程と、

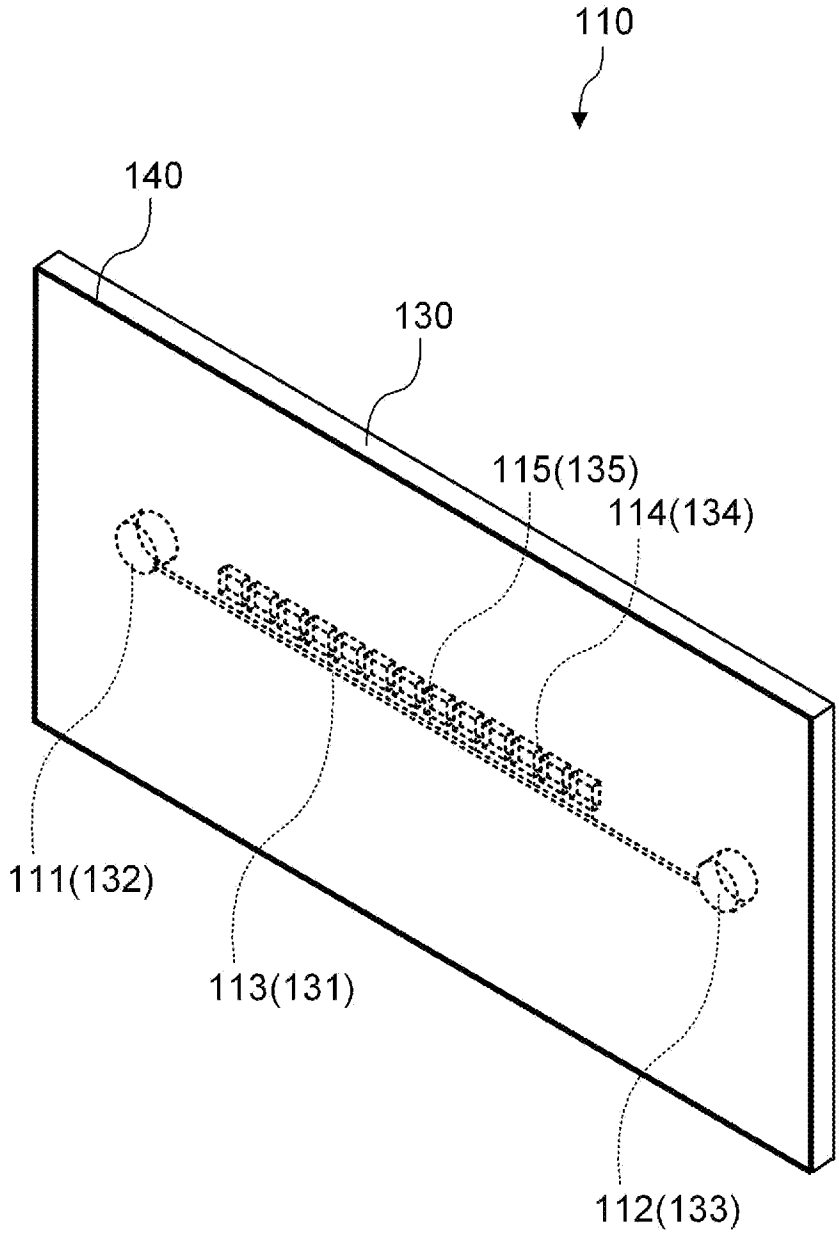
前記複数のウェルに液体を導入する工程と、

前記フィルムに前記第１波長の光を照射して前記フィルムを軟化させ、軟化した前記フィルムを前記基板に向かって押圧する、前記複数のウェル間を遮断する工程と、

前記複数のウェル間が遮断した状態で、前記フィルムに前記第２波長の光を照射して、前記フィルムを固化させる工程と、

を有する、液体取扱方法。

[図1]



[図2]

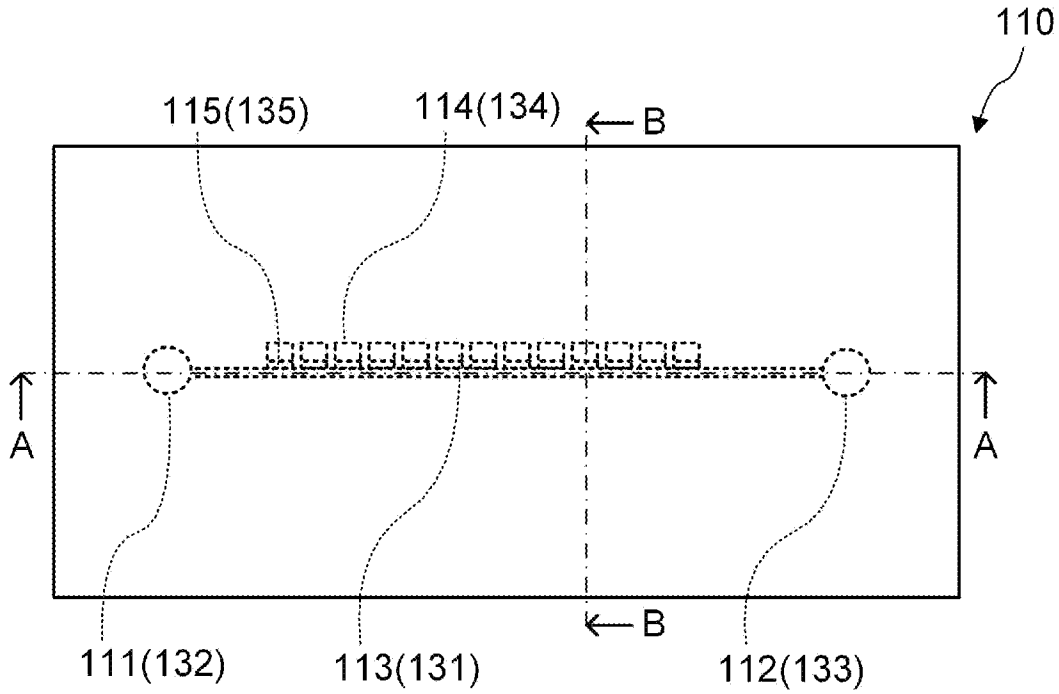


図2A

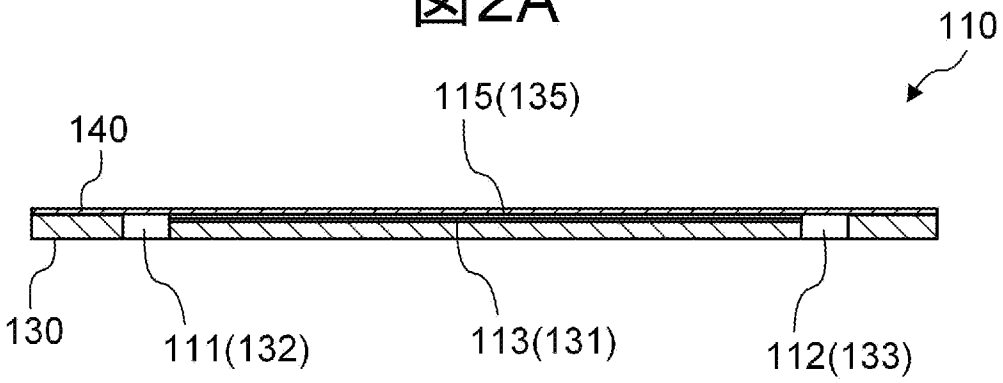


図2B

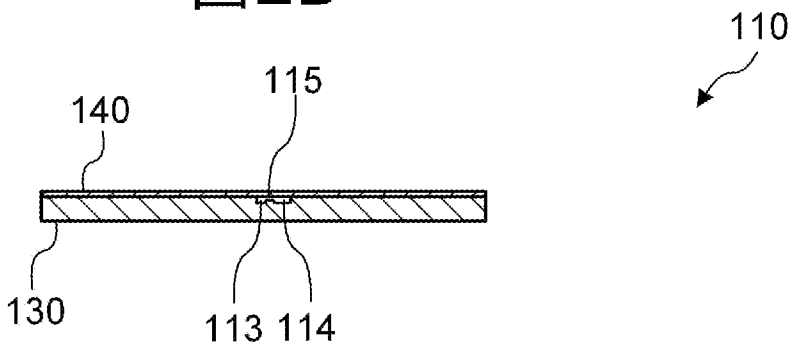


図2C

[図3]

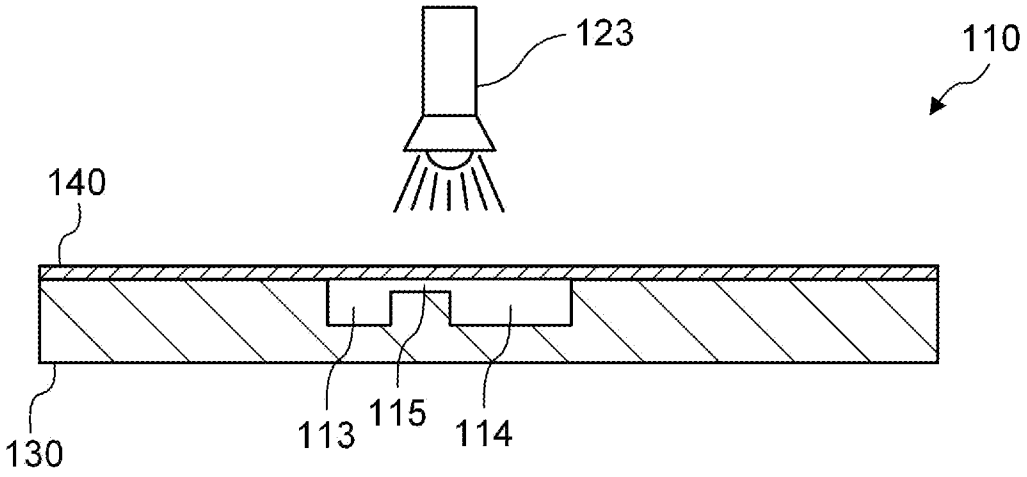


図3A

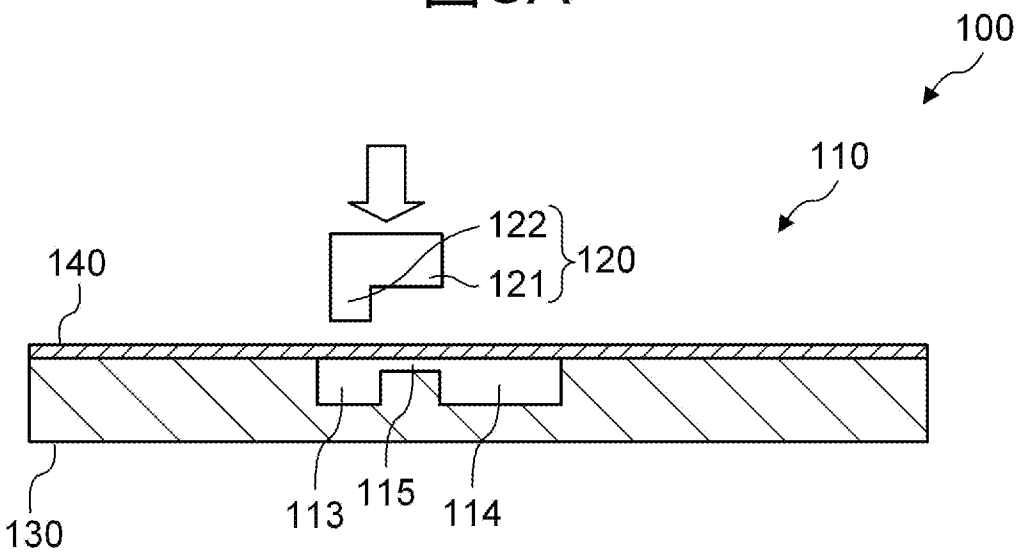


図3B

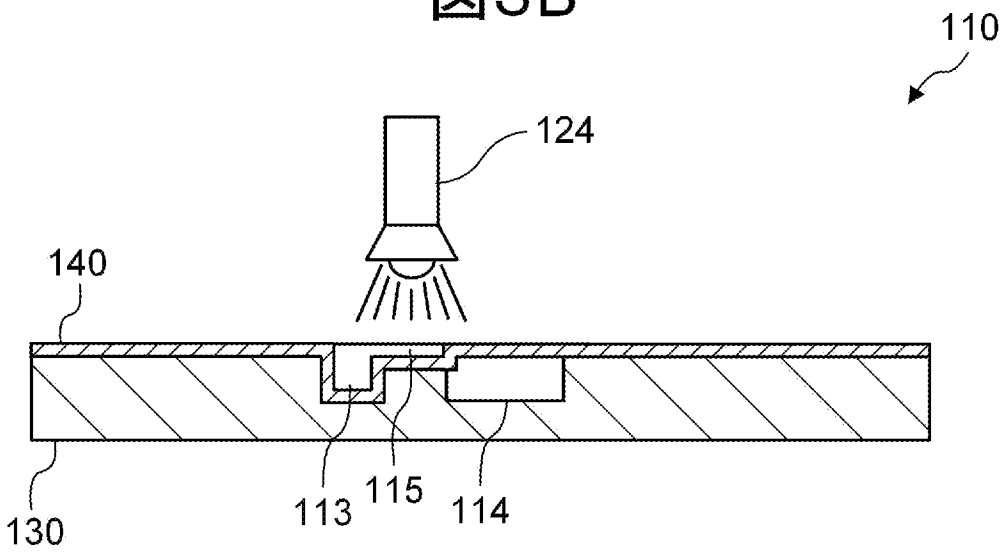
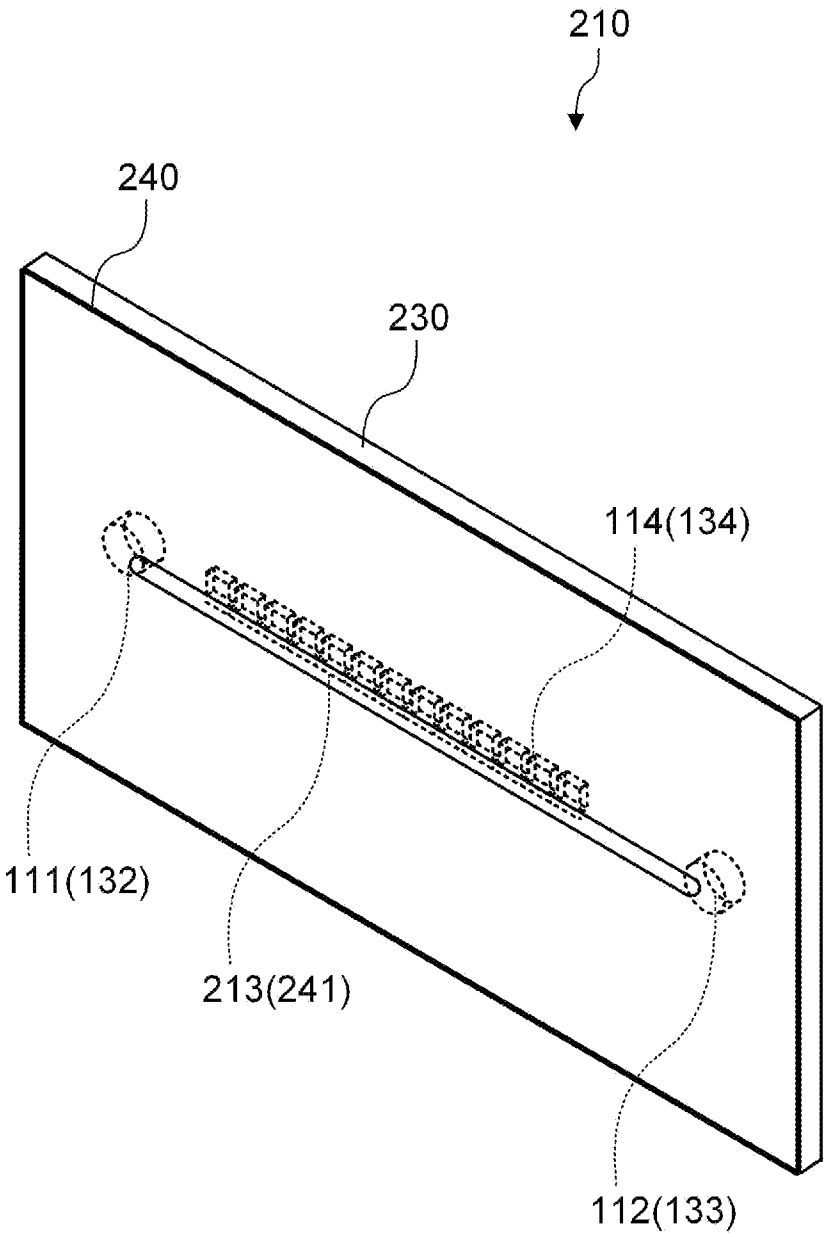


図3C

[図4]



[図5]

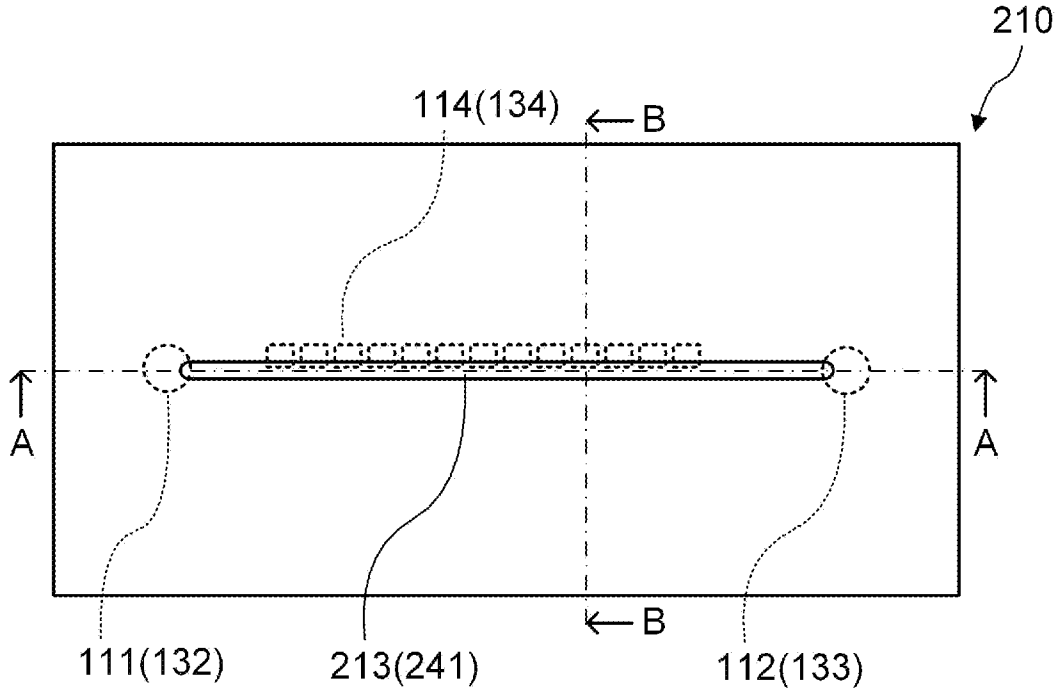


図5A

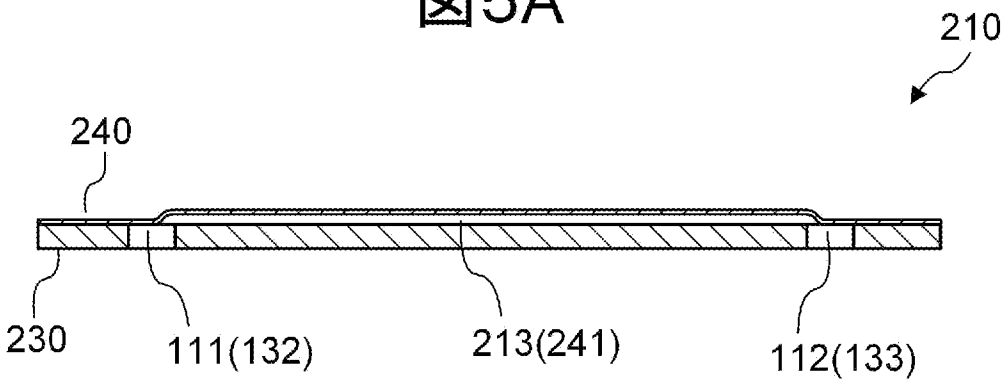


図5B

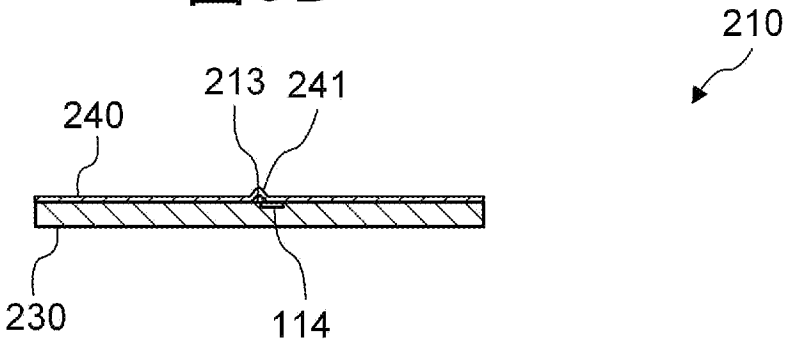


図5C

[図6]

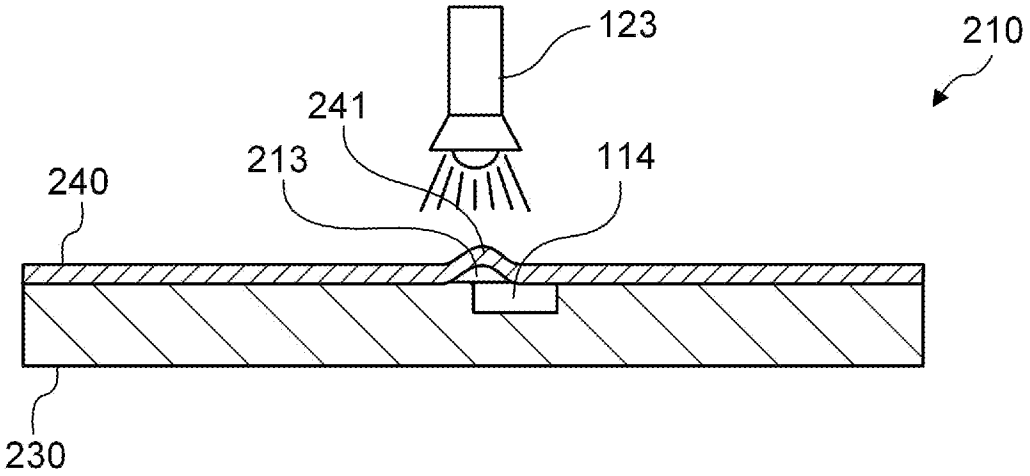


図6A

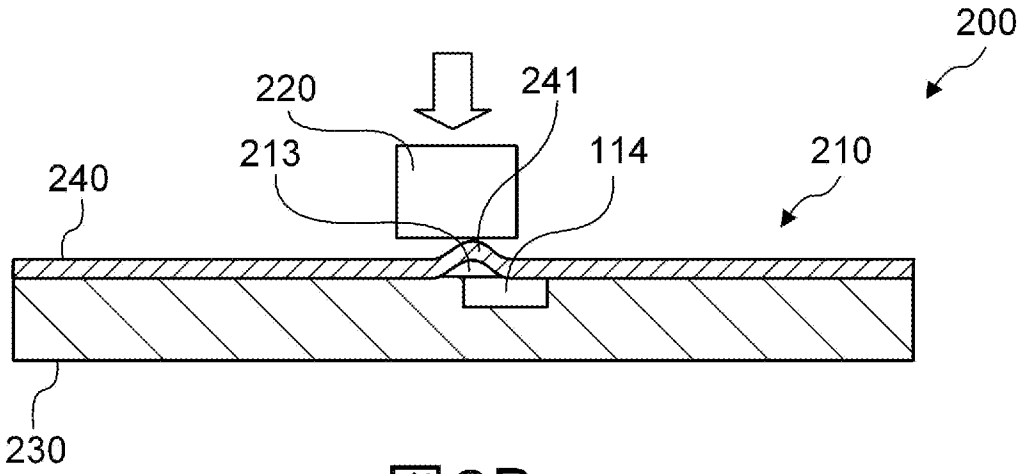


図6B

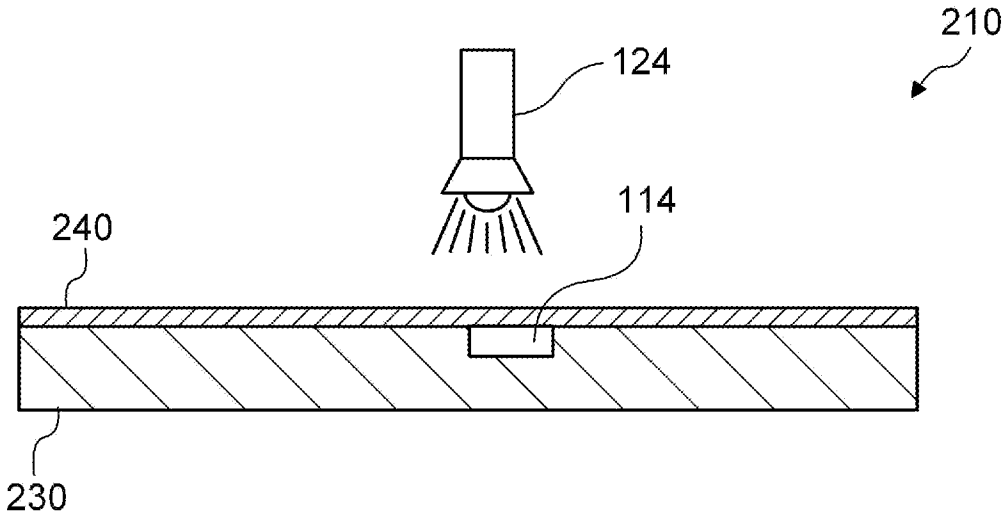


図6C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/012718

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C12M 1/00(2006.01)i; C12Q 1/686(2018.01)i; G01N 37/00(2006.01)i
FI: C12M1/00 A; G01N37/00 101; C12Q1/686 Z

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)
C12M1/00-3/10; C12Q1/00-3/00; 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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); CAplus/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-117601 A (PANASONIC IP MAN CORP) 02 August 2018 (2018-08-02) entire text, in particular, claim 1	1-6
A	WO 2020/175455 A1 (ENPLAS CORP) 03 September 2020 (2020-09-03) entire text, in particular, claim 1	1-6
A	WO 2013/014905 A1 (ENPLAS CORPORATION) 31 January 2013 (2013-01-31) entire text, in particular, claim 1	1-6
A	JP 2019-026817 A (AIST) 21 February 2019 (2019-02-21) entire text, in particular, paragraph [0001]	1-6
A	JP 2011-256291 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY) 22 December 2011 (2011-12-22) entire text, in particular, paragraph [0001]	1-6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
02 June 2021 (02.06.2021)	15 June 2021 (15.06.2021)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/012718

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/168712 A1 (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCEAND TECHNOLOGY) 14 November 2013 (2013-11-14) entire text, in particular, paragraph [0001]	1-6
A	UBE, T. IKEDA, T. Photomobile Polymer Materials with Complex: 3D Deformation, Continuous Motions, Self-Regulation, and Enhanced Processability. ADVANCED OPTICAL MATERIALS., 19 August 20l9, vol. 7, issue 16, 1900380 (pp. 1-14), entire text, in particular, abstract, fig. 1	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/012718

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-117601 A	02 Aug. 2018	(Family: none)	
WO 2020/175455 A1	03 Sep. 2020	(Family: none)	
WO 2013/014905 A1	31 Jan. 2013	JP 2013-47672 A US 2014/0174161 A1 entire text, in particular, claim 1 EP 2738431 A1	
JP 2019-026817 A	21 Feb. 2019	(Family: none)	
JP 2011-256291 A	22 Dec. 2011	(Family: none)	
WO 2013/168712 A1	14 Nov. 2013	US 2015/0159058 A1 entire text, in particular, paragraph [0001] CN 104471009 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/012718

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C12M 1/00(2006.01)i; C12Q 1/686(2018.01)i; G01N 37/00(2006.01)i
FI: C12M1/00 A; G01N37/00 101; C12Q1/686 Z

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））

C12M1/00-3/10; C12Q1/00-3/00; 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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); CAplus/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS (STN)

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
A	JP 2018-117601 A (パナソニックＩＰマネジメント株式会社) 02.08.2018 (2018-08-02) 全文，特に請求項１	1-6
A	WO 2020/175455 A1 (株式会社エンプラス) 03.09.2020 (2020-09-03) 全文，特に請求項１	1-6
A	WO 2013/014905 A1 (株式会社エンプラス) 31.01.2013 (2013-01-31) 全文，特に請求項１	1-6
A	JP 2019-026817 A (国立研究開発法人産業技術総合研究所) 21.02.2019 (2019-02-21) 全文，特に［０００１］	1-6
A	JP 2011-256291 A (独立行政法人産業技術総合研究所) 22.12.2011 (2011-12-22) 全文，特に［０００１］	1-6
A	WO 2013/168712 A1 (独立行政法人産業技術総合研究所) 14.11.2013 (2013-11-14) 全文，特に［０００１］	1-6

☑ 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抵触するものではなく、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
02.06.2021	15.06.2021

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
鈴木　崇之 4B 4152
電話番号 03-3581-1101 内線 3448

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
A	UBE T. and IKEDA T., Photomobile Polymer Materials with Complex 3D Deformation, Continuous Motions, Self-Regulation, and Enhanced Processability, ADVANCED OPTICAL MATERIALS, 2019.08.19, Vol. 7, Issue 16, 1900380 (pp. 1-14) 全文, 特にAbstract及びFig. 1	1-6

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2021/012718

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-117601 A	02.08.2018	（ファミリーなし）	
WO 2020/175455 A1	03.09.2020	（ファミリーなし）	
WO 2013/014905 A1	31.01.2013	JP 2013-47672 A US 2014/0174161 A1 全文，特にClaim 1 EP 2738431 A1	
JP 2019-026817 A	21.02.2019	（ファミリーなし）	
JP 2011-256291 A	22.12.2011	（ファミリーなし）	
WO 2013/168712 A1	14.11.2013	US 2015/0159058 A1 全文，特に[0001] CN 104471009 A	