

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年3月19日 (19.03.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/035061 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 35/08 (2006.01) G01N 37/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/066477
- (22) 国際出願日: 2008年9月5日 (05.09.2008)
- (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2007-233574 2007年9月10日 (10.09.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP). アイダエンジニアリング株式会社 (AIDA ENGINEERING, LTD.) [JP/JP]; 〒2291181 神奈川県相模原市大山町2番10号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (73) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 麻生川稔 (ASO-GAWA, Minoru) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 萩原久 (HAGIWARA, Hisashi) [JP/JP]; 〒2291181 神奈川県相模原市大山町2番10号アイダエンジニアリング株式会社内 Kanagawa (JP). 平松徹 (HIRAMATSU, Tohru) [JP/JP]; 〒3940084 長野県岡谷市長地片間町1-5-16株式会社インプロバイズ内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 池田憲保, 外 (IKEDA, Noriyasu et al.); 〒1000011 東京都千代田区内幸町1丁目2番2号日比谷ダイビル 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

[続葉有]

(54) Title: SAMPLE PROCESSING DEVICE FOR MICROCHIP

(54) 発明の名称: マイクロチップの試料処理装置

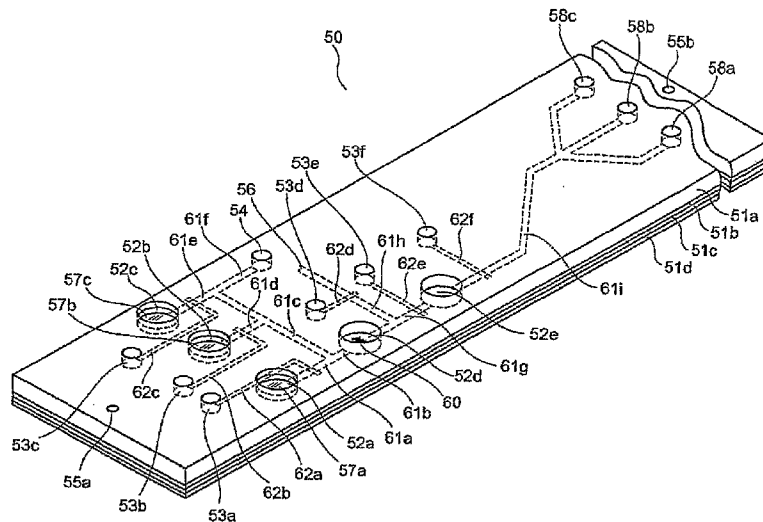


図 2

(57) Abstract: A sample processing device for a microchip comprising a sample container in which a sample is packed and a reaction container which is connected to the sample container via a channel and in which the sample is successively transferred, packed and mixed, wherein the sample is stirred and mixed by repeatedly feeding the sample between the sample container and the reaction container via the channel.

(57) 要約: 試料を充填するための試料容器と、試料容器と流路で接続されかつ試料を順次移送充填して混合せしめる反応容器とを有し、試料容器と反応容器との間で、

[続葉有]



WO 2009/035061 A1



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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW,

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

マイクロチップの試料処理装置

技術分野：

本発明は、微細な成分、例えば遺伝子の抽出・分析等に用いられる複数の反応容器及び試薬容器を有し、さらに反応容器及び試薬容器の間を微細な流路で接続したマイクロチップの試料処理装置に関する。

背景技術：

近年、特開 2003-248008 公報（特許文献 1）や特開 2006-55025 号公報（特許文献 2）に記載されているように、遺伝子や核酸の抽出・分析において、微量容器内に充填された試料や反応液を攪拌する機構が開発されている。

また、マイクロチップと称される極微量である数 μL の試料を反応させ分析する技術が、Branejerg et al., "Fast Mixing by Lamination", Proc. IEEE Micro Electro Mech. Syst. Conf. (MEMS '96), pp. 441-446, (1996). (非特許文献 3)、Mengeaud et al., "Mixing Processes in a Zigzag Microchannel: Finite Element Simulations and Optical Study", Analytical Chemistry, vol. 74, no. 16, pp. 4279-4286, (2002). (非特許文献 4)、Jia-Kun et al., "Electroosmotic flow mixing in zigzag microchannels", Electrophoresis, vol. 28, no. 6, pp. 975-983, (2007). (非特許文献 5) に記載されている。

具体的には、上記特許文献 1 は、「反応溶液中に含まれる磁気ビーズに反応容器の外部から磁場の変動を与えることで反応液を攪拌する」として反応容器上に複数の電磁石を周回させ、順次励磁させ磁力により反応容器内の磁気ビーズを巡回・移動し、その結果反応容器内の反応液を攪拌、混合せしめる機構となっている。さらに、特許文献 1 には、実施例として「反応容器は約 20 mm × 60 mm、その厚みは約 0.2 mm であり、容量は約 250 μL である」と記載されている。

また、上記特許文献 2 には、「微小反応容器中に設けられた微小ヒータを連続

的にパルス加熱し、発生したバブルの膨張、凝縮により反応液を攪拌」と記載されている。

発明の開示：

発明が解決しようとする課題：

しかしながら、上記特許文献1に示される従来技術は、複数の電磁石を反応容器上に設置しなければならず、反応容器が数 μ Lという極微量な反応容器には設置不可能である。さらに、特許文献1に示された従来技術は、複数の電磁石を順次励磁させる複雑な制御機構を必要とし、マイクロチップ内の反応容器を攪拌する手段としては大型化されると共に、消費電力も多くなるという問題点がある。

また、上記特許文献2に示される従来技術は、反応容器内に設けたヒータにより反応液内にバブルを発生せしめ、バブルの膨張・凝縮によって生じる力の作用により反応液を攪拌せしめるものである。しかるに、バブルとして発生する空気や、ヒータによる温度上により試料や反応液の機能が低下したり、バブルの発生量をコントロールするという難しい制御が必要であるなどの問題があった。さらに、数 μ Lという極微量な反応容器内に収納するヒータや、適正な温度制御を行う制御機構を必要とし、装置が複雑で、大型化されるという問題点がある。

また、非特許文献3に示される従来技術では、2種類の溶液が流れる2本の流路を立体的に交差配置し、溶液の混合と分離を繰り返すことにより、溶液を攪拌している。しかるに、立体的に2本の流路を立体的に精度高く配置することは、容易では無い。また、十分に攪拌するためには、立体的に交差配置の部分为数多く設置する必要がある、空間的に大きくなってしまふ。加えて、交差配置された流路を流れ終わった後に、攪拌物が生成されるので、流す試料が有る程度以上必要となってしまう。

また、非特許文献4に示される従来技術では、2種類の溶液が流れる2本の流路を1本にまとめ、その後にジグザグ形状の流路を通すことにより、溶液を攪拌している。しかるに、十分に攪拌するためには、ジグザグ形状流路の部分を経距離通過する必要がある、空間的に大きくなってしまふ。また、ジグザグ形状流路を流れ終わった後に、攪拌物が生成されるので、流す試料が有る程度以上必要と

なってしまう。加えて、溶液の粘性やジグザグの形状にしたがって、流路を流す速度を調整しないと、望んだ攪拌が得ることが出来ないので、流速の高精度な制御が必要となる。

また、非特許文献5に示される従来技術では、非特許文献4に示される従来技術と同様のものであるが、攪拌の効率を向上させ、ジグザグ形状流路の部分が有る程度短くするために、ジグザグ形状流路の途中を、 $200\mu\text{m}$ から $25\mu\text{m}$ の流路と絞り込んでいる。しかるに、 $25\mu\text{m}$ の流路を精度高く配置することは容易ではない。

そこで、本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みて成されたものであり、その目的は、構造が簡単でしかもコンパクトで、かつ極めて小型・安価で信頼性の高いマイクロチップの試料処理装置を提供することにある。

課題を解決するための手段；

上記目的を達成するために、本発明のマイクロチップの試料処理装置は、
試料を充填するための試料容器と、

試料容器と流路を介して接続されかつ試料を順次移送充填して混合せしめる反応容器とを有し、

試料容器と反応容器との間で流路を介して試料の移送を繰り返し行うことにより、試料を攪拌し混合させる。

発明の効果；

本発明によれば、マイクロチップの試料処理装置の機構が簡易化、小型化される。さらに、微量な試料においても高効率で微細な成分の抽出が可能となり、高価な試料の消費が減少でき分析コストの低減となる。さらに、移送（送液）および抽出時間の短縮が可能となり、作業の大幅な効率向上が可能となる。

図面の簡単な説明；

図1は、本発明のマイクロチップの試料処理装置の構成を示す斜視図および論理回路図である。

図2は、本発明におけるマイクロチップの機構構成を示す斜視図である。

図3は、本発明における初期状態を示すマイクロチップの一部の断面斜視図で

ある。

図4は、本発明における第1段階の動作状態を示すマイクロチップの一部の断面斜視図である。

図5は、本発明における第2段階の動作状態を示すマイクロチップの一部の断面斜視図である。

図6は、本発明における第4段階の動作状態を示すマイクロチップの一部の断面斜視図である。

図7は、本発明における第5段階の動作状態を示すマイクロチップの一部の断面斜視図である。

図8は、本発明における第6段階の動作状態を示すマイクロチップの一部の断面斜視図である。

図9は、本発明における第7段階の動作状態を示すマイクロチップの一部の断面斜視図である。

図10は、本発明における第8段階の動作状態を示すマイクロチップの一部の断面斜視図である。

図11は、本発明における第9段階の動作状態を示すマイクロチップの一部の断面斜視図である。

図12は、本発明における第10段階の動作状態を示すマイクロチップの一部の断面斜視図である。

図13は、本発明における第12段階の動作状態を示すマイクロチップの一部の断面斜視図である。

図14は、本発明における第12段階の動作状態を示すマイクロチップの一部の断面図である。

図15は、本発明の動作を示すフローチャートである。

図16は、本発明における他のマイクロチップの機構構成を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態：

以下、本発明のマイクロチップの試料処理装置の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

図1は本発明におけるマイクロチップを使用し、マイクロチップを用いた解析装置で試料を反応・抽出させる機構の構成を示す斜視図である。また、空気圧回路部はJ I S論理記号で示してある。

機枠1にはテーブル3が支柱2を介し設けられ、さらにテーブル3には、オリング6に周囲をシールされた廃棄穴5が設けられている。また、廃棄穴5は、廃棄電磁弁7、チューブ7aを介し機枠1上に設けられた廃棄槽8に接続されている。また、テーブル3の上面にはマイクロチップ50に設けられたピン穴55a、55bと合致し所定の位置に案内するためのピン10a、10bが凸状に設置されている。さらに、テーブル3にはヒンジ9を介し、締結ネジ25と、周囲をオリング26でシールされ貫通した加圧穴22a、22b、22c、22d、22eおよび周囲をオリング27でシールされたシャッタ加圧穴23a、23b、23c、23d、23e、23fおよび同様にオリング27でシールされた空気供給穴24を有するカバー20が、A及びB方向に回動可能に設けられている。さらに、テーブル3上の一端には締結ネジ25と一致する位置にネジ穴4が設けられている。

さらに、カバー20を貫通する状態で設けられた加圧穴22a、22b、22c、22d、22eは、それぞれチューブ17a、17b、17c、17d、17eにより加圧電磁弁16a、16b、16c、16d、16eの二次側に導接されている。さらに、シャッタ加圧穴23a、23b、23c、23d、23e、23fは、それぞれチューブ19a、19b、19c、19d、19e、19fによりシャッタ電磁弁18a、18b、18c、18d、18e、18fの二次側に、また空気供給穴24はチューブ29により空気供給電磁弁28の二次側に接続されている。加圧電磁弁16a、16b、16c、16d、16eおよびシャッタ電磁弁18a、18b、18c、18d、18e、18fおよび空気供給電磁弁28の一次側は蓄圧器11に接続され、蓄圧器11にはモータ13により駆動されるポンプ12と内部圧力を検出する圧力センサ14が接続されている。また、テーブル3にはマイクロチップ50の所定部を下面から所定の温度に制御する温度調整ユニット30が設けられている。

一方、あらかじめ設定されたプログラムを実行するコントローラ15には加圧

電磁弁 16 a、16 b、16 c、16 d、16 e および廃棄電磁弁 7、シャッタ電磁弁 18 a、18 b、18 c、18 d、18 e、18 f および空気供給電磁弁 28 が動作制御可能に接続されている、さらに、コントローラ 15 には蓄圧器 11 内の圧力を所定圧に制御可能なようにポンプ 12 を駆動するモータ 13 および蓄圧器 11 内の圧力を検出しフィードバックを行う圧力センサ 14 が接続されている。以上の構成によりコントローラ 15 からの指令により蓄圧器 11 内の圧力は常に所定の圧力に保たれている。また、温度調整ユニット 30 も同様にコントローラ 15 に接続され、あらかじめプログラムされた温度制御を行う構成となっている。

ここでは、圧力を介する媒体として、空気を一例として説明しているが、圧力を媒介できる物質(例えば気体、液体、ゲル)であれば、同様な効果を得ることが可能であり本発明は圧縮空気に限定されるものではない。

図 2 はマイクロチップ 50 の詳細を示す斜視図である。

マイクロチップ 50 は多層構造を成し、それぞれ伸縮性樹脂からなるメインプレート 51 a、第 2 プレート 51 b、第 3 プレート 51 c、第 4 プレート 51 d を貼り合わせた構成となっている。

マイクロチップ 50 上には、メインプレート 51 a、第 2 プレート 51 b を貫通し凹状を成し、予め試料を充填する試料槽 52 a、52 b、52 c および空気供給口 54 が設けられ、さらにメインプレート 51 a を貫通し凹状をなす反応槽 52 d、抽出槽 52 e、PCR 増幅槽 58 a、58 b、58 c が設けられている。また、マイクロチップ 50 上には、メインプレート 51 a、第 2 プレート 51 b、第 3 プレート 51 c を貫通し凹状を成すシャッタ口 53 a、53 b、53 c、53 d、53 e、53 f が設けられている。さらに、チップ廃棄穴 56 は第 2 プレート 51 b、第 3 プレート 51 c、第 4 プレート 51 d を下方方向に貫通するように設けられている。

また、図 1 で示すテーブル 3 上にマイクロチップ 50 を搭載し、カバー 20 を B 方向へ回動し締結ネジ 25 とネジ穴 4 によりマイクロチップ 50 をテーブル 3 とカバー 20 で挟持した際には、試料槽 52 a、52 b、52 c は加圧穴 22 a、22 b、22 c と、反応槽 52 d は加圧穴 22 d と、抽出槽 52 e は加圧穴 22

eと、シャッタ口53a、53b、53c、53d、53e、53fはシャッタ加圧穴23a、23b、23c、23d、23e、23fと合致した位置で搭載される構成となっている。

さらに、試料槽52a、52b、53c、反応槽52d、抽出槽52e、PCR増幅槽58a、58b、58c、空気供給口54は、メインプレート51aと第2プレート51bの間で構成される流路61a、61b、61c、61d、61e、61f、61g、61h、61iで接続されている。また、シャッタ口53a、53b、53c、53d、53e、53fは、第2プレート51bと第3プレート52cの間で構成されるシャッタ流路62a、62b、62c、62d、62e、62fと接続されると共に、その先端は該流路61a、61b、61c、61d、61e、61f、61g、61h、61iと第3プレート51cを仲介し交差するように設けられている。

また、流路61a、61b、61c、61d、61e、61f、61g、61h、61iは、第2プレート51bと第3プレート51cを接着する際に、流路となるべき部分を接着せず剥離可能な状態で構成されている。同様にシャッタ流路62a、62b、62c、62d、62e、62fは、第3プレート51cと第4プレート51dを接着する際に、流路となるべき部分を接着せず剥離可能な状態で構成されている。

また、反応槽52d及び抽出槽52eの凹状容器内部の第2プレート51bと第3プレート51c間も同様に接着はされておらず、流路61a、61b、61c、61d、61e、61f、61g、61h、61iと接続される構成となっている。また、反応槽52dの内部の第2プレート51bと第3プレート51cとの間で構成される非接着部には、所望する微細な成分を抽出するための吸着部材60が固相されている。

次に、動作の説明を図3から図13および図15のフローチャートを参照して説明する。

図3は動作の初期状態（図15、ステップ160）を示す斜視図であり、マイクロチップ50がテーブル3上に搭載され、図1で示すカバー20をB方向に回動させ挟持された状態を示す。

図3は動作の説明をするために、図1で示すカバー20、リング26、27は省略していると共に一部断面を表示している。初期状態では加圧電磁弁16a、16b、16c、16d、16eおよびシャッタ電磁弁18a、18b、18c、18d、18e、18f、供給電磁28、廃棄電磁弁7はOFFの状態である。すなわち、チューブ17a、17b、17c、17d、17e、チューブ29、チューブ19a、19b、19c、19d、19e、19fには加圧空気が供給されない。その結果、試料槽52a、52b、52cおよび反応槽52d、抽出槽52eは上部から加圧されていない状態にあり、さらに、シャッタ口53a、53b、53c、53d、53e、53fおよびシャッタ流路62a、62b、62c、62d、62e、62fも同様に加圧空気が供給されていない。また、空気供給口54も同様に上部から加圧されていない状態にある。一方、廃棄穴5からチューブ7aを介し廃棄槽8へ接続している回路も、廃棄電磁弁7により遮断されている。

さらに、試料槽52a、52b、52cには試料57a、57b、57cが充填されている。さらに、反応槽52d内には伸縮性を有する第2プレート51bと第3プレート51c間の非接着部である反応室70が形成されており、反応室70内には吸着部材60が固相されている。反応室70の大きさはほぼ反応槽52dの径と一致している。

次に、第1段階の工程（図15、ステップ161）を図4を参照して説明する。

第1段階は試料槽52aに充填された試料57aを反応槽52dに移送（送液）することを目的とする。初期状態から加圧電磁弁16aをONにすると、圧縮空気はチューブ17aを介して試料槽52aの上部に導かれる。その結果、試料57aは流路61aを押し広げC方向へ押出される。さらに、試料57aは連接された流路61c、61b、61d、61e、61fにも流入する。また、シャッタ電磁弁18b、18cがONされると圧縮空気がチューブ19b、19c、シャッタ口53b、53cを介し流路62bおよび62cに導かれる。流路62b、62cは流路61d、61eの下部に導かれE、F部で交差している。

よって、流路62b、62cに導かれた圧縮空気は交差部E、Fで流路61d、61eを閉鎖せしめ、流路61cに流入した試料57aは試料槽52b、52c

へ流入することはない。また、流路61fへ流入した試料57aは、空気供給電磁弁28がOFFされ、チューブ29、空気供給口54に蓄積された空気の逃げ場がないために閉鎖されている。さらに、流路61aに流入した試料57aは反応槽52dの二次側流路61g、61hへも流入する。しかし、シャッタ電磁弁18d、18eがONされ、チューブ19d、19e、シャッタ口53d、53eを介してシャッタ流路62d、62eに圧縮空気が導入されるため、流路61g、61hとの交差部H、Jにおいて流路61g、61hを閉鎖せしめる。

その結果、試料槽52aから押出された試料57aは、反応槽52d内の反応室70に蓄積される。すなわち、反応室70の上部は伸縮性材料からなる第2プレート51bで構成されるため、風船状に膨れ試料57aが蓄積される。

反応槽52d内の反応室70にはあらかじめ吸着部材60が固相されており、試料57aに含まれる所望する微細な成分を吸着する。しかし、一般的に反応室70の内部では、強制的な攪拌動作が行われなため吸着効率は低い状態である。

次に、第2段階の工程（図15、ステップ162）を図5を参照して説明する。

第2段階は、第1段階で反応槽52d内の反応室70へ移送・充填された試料57aを、元の試料槽52aへ戻すことを目的とする。第1段階終了後、加圧電磁弁16aをOFFにするとチューブ17aを介し、試料槽52aは大気に開放される。さらに、加圧電磁弁16dをONとするとチューブ17dを介して、反応槽52dが加圧される。その結果、反応室70内の試料57aは、流路61b、61a、61c、61d、61e、61g、61hへ押出される。しかし第1段階の動作で説明したように、流路61d、61c、61e、61g、61hは交差部E、F、H、J部にて閉鎖され、さらに空気供給電磁弁28がOFFされチューブ29内の空気が閉ざされているため、押出された試料57aは唯一大気に開放されている流路61aをK方向に導かれ試料槽52aへ戻る。

次に、第3段階の工程（図15、ステップ163）について説明する。

第3段階は試料57aを試料槽52aと反応槽52d内の反応室70の間で往復させることを目的とする。第1段階と第2段階の繰り返し数は図1で示すコントローラ15と、図15で示すフローチャートに示すようにあらかじめプログラムされている。第3段階は、図4で説明した第1段階と図5で説明した第2段階

を繰り返す。その結果、所望する微細成分を含む試料 57 a が往復する度に、反応室 70 に固相されている吸着部材 60 と試料 57 a と何度も攪拌され、吸着部材 60 には効率よく所望する微細な成分が付着する。第 3 段階で所定の繰り返しを終了した状態は図 4 で示した状態に戻る。

次に、第 4 段階（図 15、ステップ 164）の工程を図 6 を参照して説明する。

第 4 段階は図 4 で示される第 3 段階が終了した状態から反応室 70 内の試料 57 a を排出することを目的とする。第 3 段階の工程を終了した後の動作を図 6 で示す。

シャッタ電磁弁 18 a および加圧電磁弁 16 d、廃棄電磁弁 7 を ON する。その結果、圧縮空気はチューブ 17 d を介し反応槽 52 d へ導かれ、反応室 70 の上部を加圧し充填されていた試料 57 a を、K 及び G 方向へ押出す。押出された試料 57 a の一方は流路 61 b、61 c へ流入するが、シャッタ電磁弁 18 a が ON され、チューブ 19 a、シャッタ口 53 a を介しシャッタ流路 62 a に圧縮空気が導かれていると共に、すでにシャッタ電磁弁 18 b、18 c が ON されているため、チューブ 19 b、19 c、シャッタ口 53 b、53 c を介しシャッタ流路 62 b、62 c は圧縮空気が供給されている。さらに、流路 61 a、61 d、61 e とシャッタ流路 62 a、62 b、62 c との交差部 L、E、F で流路 61 c へ流入した試料 57 a は遮断される。また、空気供給電磁弁 28 が OFF されているため、チューブ 29、空気供給口 54 は閉鎖された回路となっている。その結果、流路 61 c を D 方向に導かれた試料 57 a は閉鎖された状態にある。一方、流路 61 g の G 方向へ導かれた試料 57 a は、すでにシャッタ電磁弁 18 e が ON されており、チューブ 19 e、シャッタ口 53 e を介しシャッタ流路 62 e に圧縮空気が導入されているため、流路 61 g はシャッタ流路 62 e との交差部 J で遮断されている。また、流路 61 g と分岐している流路 61 h の I 方向に導かれた試料 57 a は、シャッタ電磁弁 18 d が OFF され、チューブ 19 d、シャッタ口 53 d、シャッタ流路 62 d が大気開放されるため、流路 61 h とシャッタ流路 62 d の交差部 H は流路 61 h を開放している。さらに、廃棄電磁弁 7 が ON されるため、流路 61 h はテーブル 3 を貫通した廃棄穴 5、チューブ 7 a を介し廃棄槽 8 に開放される。

以上の構成により、反応槽 5 2 d 内の反応室 7 0 から押出された試料 5 7 a は、流路 6 1 g、6 1 h、廃棄穴 5、廃棄電磁弁 7、チューブ 7 a を経由して M 方向へ導かれ廃棄槽 8 へ廃棄される。その結果、反応室 7 0 内には、試薬 5 7 a に含まれた所望する微細成分を吸着した吸着部材 6 0 と、不純物を含んだ試料 5 7 a の一部が残留する。

次に、第 5 段階の工程（図 1 5、ステップ 1 6 5）を図 7 を参照して説明する。

第 5 段階は、図 2 で示す一般的に有機溶剤が用いられる試料 5 7 b を反応室 7 0 内へ送液し、試料 5 7 a の中に含まれる不純物（特に所望する以外の成分）を、次の第 6 段階の工程と共に、外部へ排出することを目的とする。

第 4 段階終了後、加圧電磁弁 1 6 b、シャッタ電磁弁 1 8 d を ON すると共に、シャッタ電磁弁 1 8 b、廃棄電磁弁 7 を OFF にする。その結果、シャッタ流路 6 2 b は大気に開放され流路 6 1 d とシャッタ流路 6 2 b の交差する E 部が開放された状態となる。また、加圧電磁弁 1 6 b が ON され、圧縮空気はチューブ 1 7 b を介し試料槽 5 2 b へ導かれ、充填されていた試料 5 7 b を流路 6 1 d の P 方向へ押出す。流路 6 1 d へ押出された試料 5 7 b は接続する流路 6 1 c を D 及び N 方向へ流入せしめる。しかし、D 方向はシャッタ電磁弁 1 8 c が ON されチューブ 1 9 c、シャッタ口 5 3 c を介しシャッタ流路 6 2 c に圧縮空気が導かれ流路 6 1 e との交差部 F を閉鎖すると共に、流路 6 1 c と接続する流路 6 1 f は空気供給電磁弁 2 8 が OFF されチューブ 2 9、空気供給口 5 4 内の空気が密閉されるため、試料 5 7 b は D 方向へは流入しない。

また、N 方向へ押出された試料 5 7 b は、接続した流路 6 1 a および 6 1 b へ押出されるが、流路 6 1 a はシャッタ電磁弁 1 8 a が ON され、シャッタ口 5 3 a、シャッタ流路 6 2 a に圧縮空気が導かれ、流路 6 1 a との交差部 L で閉鎖されている。よって、流路 6 1 c に導かれた試料 5 7 b は唯一開放されている流路 6 1 b を C 方向へ導かれ、反応槽 5 2 d 内の反応室 7 0 へ流入する。一方、試料 5 7 b は反応室 7 0 に接続されている流路 6 1 g、6 1 h へも G 及び I 方向へ導かれるが、流路 6 1 g と接続されている流路 6 1 h はシャッタ電磁弁 1 8 d、チューブ 1 9 d、シャッタ口 5 3 d、シャッタ流路 6 2 d により交差部 H で閉鎖されると共に、シャッタ電磁弁 1 8 e が ON されチューブ 1 9 e、シャッタ口 5 3

eを介しシャッタ流路62eへ圧縮空気が導かれ流路61gとの交差部Jを閉鎖しているため流入はしない。

その結果、第1段階と同様に、試料槽52bから押出された試料57bは、反応槽52d内の反応室70の膨張により蓄積される。

次に、第6段階の工程（図15、ステップ166）を図8を参照して説明する。

第6段階は第5段階で反応室70に蓄積された試料57bを廃棄することを目的とする。第5段階終了後、加圧電磁弁16d、廃棄電磁弁7をONし、加圧電磁弁16b、シャッタ電磁弁18dをOFFにする。その結果、加圧電磁弁16d、チューブ17dに圧縮空気が導かれ、試料57bが充填されていた反応槽52d内の反応室70を圧縮し押出す。また、すでに流路61a、61d、61e、61gとシャッタ流路62a、62b、62c、62eとの交差部L、E、F、J部が閉ざされていると共に、空気供給電磁弁28がOFFされ空気供給口54、流路61fの空気の逃げ場が閉ざされている。また、流路61hは、シャッタ電磁弁18dがOFFされチューブ19d、シャッタ口53d内の空気が大気に開放されている。その結果、反応室70に充填されていた試料57bは、唯一シャッタ流路62dの交差部Hが開放された流路61hをI方向に導かれる。さらに、廃棄電磁弁7がONされているために試料57bは流路61h、廃棄穴5、廃棄電磁弁7、チューブ7aを介しM方向へ、すなわち廃棄槽8へ廃棄される。

以上の結果、一般的に有機溶剤が用いられる試薬57bにより流路61b、61c、61h及び反応室70に残留していた不純物（例えば、所望以外の微細成分）を洗い流す。また、反応室70内の吸着部材60に付着した所望の微細成分は残される。

次に、第7段階の工程（図15、ステップ167）を図9を参照して説明する。

一般的に、第6段階で廃棄された試料57bは有機溶剤が用いられ、次工程での吸着部材60に付着した所望の遺伝子（DNA）を溶解抽出する際に不具合を引き起こすことが知られている。第7段階の工程は、試料57bが付着した流路61b、61c、61f、61g、61hを揮発・乾燥させることを目的とする。

第7段階の動作を図9で説明する。

第6段階終了後、加圧電磁弁16b、16dをOFFし、空気供給電磁弁28

をONすると、圧縮空気は空気供給電磁弁28、チューブ29、空気供給口54を介し流路61fをQ方向へ導かれる。また、流路61a、61d、61eとシャッタ流路62a、62b、62cとの交差部L、E、Fおよび流路61gとシャッタ流路62eの交差部Jは閉鎖され、流路61hとシャッタ流路62dの交差部Hは前述した第6段階の工程で開放されている。そのため、流路61fをQ方向に導かれた圧縮空気は唯一開放されている回路すなわち流路61f、61c、61b、反応室70、流路61g、61hをそれぞれQ、N、G、I方向へと導かれ、さらにM方向すなわち廃棄穴5およびすでにONとなっている廃棄電磁弁7、チューブ7aを介し、廃棄槽8へ導かれる。

以上の動作により、第6段階において流路61c、61b、反応室70、流路61g、61hに付着していた試料57bは揮発・乾燥される。

次に、第8段階の工程（図15、ステップ168）を図10を参照して説明する。

第8段階は図1で示す試料槽52cに充填された試料57cを反応室70へ移送し吸着部材60に付着した所望の微細な成分を溶解・抽出することを目的とする。第7段階の工程を終了した後、シャッタ電磁弁18c、空気供給電磁弁28、廃棄電磁弁7をOFFし、加圧電磁弁16c、シャッタ電磁弁18dをONする。加圧電磁弁16cがONされるとチューブ17cを介し圧縮空気が試料槽52cへ導かれ流路61eへ試料57cをR方向に押出し、さらに接続された流路61c、61fへ導く。一方、流路61fは空気供給電磁弁28がOFFされ、チューブ29、空気供給口54内の空気は密閉されているので流路61fには流入しない。また、流路62a、62dはシャッタ電磁弁18a、18bがONされ、チューブ19a、19b、シャッタ口53a、53b、シャッタ流路62a、62bへ圧縮空気が供給されているため、流路61a、61dとの交差部L、Eが閉鎖されているため流路61cに導かれた試料57cは唯一開放されている流路61bをC方向へ流入する。

一方、流路61g及び流路61hはシャッタ電磁弁18d、18eがONされており、チューブ19d、19e、シャッタ口53d、53e、シャッタ流路62d、62eに圧縮空気が供給されているため、流路61g及び流路61hとの

交差部H、J部で閉鎖されている。さらに、加圧電磁弁16dがOFFされ反応室70の上が大気開放されているため、流路61b導かれた試料57cは反応室70を膨張させ流入する。流入した試料57cは反応室70内で吸着部材60に吸着された所望する微細な成分を溶解する。

次に、第9段階の工程（図15、ステップ169）を図11を参照して説明する。

第9段階は第8段階において反応室70に充填された試料57cを、抽出槽52eへ送液する工程である。第8段階の終了後、加圧電磁弁16d、シャッタ電磁弁18c、18fをON、シャッタ電磁弁18eをOFFする。加圧電磁弁16dがONされると、チューブ17dを介し反応槽52d内の反応室70上部に圧縮空気が供給される。その結果、反応室70内の試料57cは押出されるが、すでに第8段階において流路61a、61d、61eとシャッタ流路62a、62b、62cとの交差部L、E、Fが閉鎖されており、流路61fの空気が密閉されていると共に、流路61hとシャッタ流路62dとの交差部Hも閉鎖されている。また、シャッタ電磁弁18eがOFFされ、チューブ19e、シャッタ口53eを介し、シャッタ流路62eが大気開放され、流路61gとシャッタ流路62eの交差部Jが開放される。さらに、シャッタ電磁弁18fがONされると、チューブ19f、シャッタ口53f、シャッタ流路62fに圧縮空気が導かれ、流路61iとシャッタ流路62fの交差部Uが閉鎖される。

その結果、試料57cは唯一開放されている流路61gをG方向へ導かれる。さらに、反応室70と同構成を持つ抽出槽52eの上部は、加圧電磁弁16eがOFFされ、チューブ17eを介し大気開放されている。その結果、反応室70内で所望の微細な成分を溶解した試料57cは抽出槽52eを風船状に膨張させ内部に流入・充填される。

次に、第10段階の工程（図15、ステップ170）を図12を参照して説明する。

前述した第9段階で抽出槽52eに得られた所望する微細な成分が溶解した試料57cを、図2で示す次工程のためのPCR増幅槽58a、58b、58cへ移送することも可能である。しかし、一般的に第8段階で示した吸着部材60と

試料 5 7 c を接触させたのみでは、吸着部材 6 0 に吸着させた所望の微細成分を効率良く溶解できない。そのため、第 1 0 段階は、第 2 段階と同じように抽出槽 5 2 e に充填された試料 5 7 c を再度反応室 7 0 へ戻し、試料 5 7 c と吸着部材 6 0 の接触機会を増加して、所望の微細成分の溶出（溶解）効率を高めることを目的とする。

第 9 段階が終了した後、加圧電磁弁 1 6 d を OFF し、1 6 e を ON にすると、圧縮空気はチューブ 1 7 e を介して抽出槽 5 2 e を加圧すると共に、反応槽 5 2 d 上部がチューブ 1 7 d を介し大気開放され、抽出槽 5 2 e 内部の試料 5 7 c を流路 6 1 g の S 方向へ押出す。また、第 9 段階ですでにシャッタ流路 6 2 e と流路 6 1 g の交差部 J は開放され、シャッタ流路 6 2 f と流路 6 1 i の交差部 U は閉鎖されている。その結果、試料 5 7 c は第 9 段階と同様に反応室 7 0 を風船状に膨らませ戻る。以上の結果により、流路 6 1 g を S 方向、すなわち反応室 7 0 に戻った試料 5 7 c は、再度吸着部材 6 0 と接触し、再度所望の成分を溶出（溶解）する。

以上のように、第 9 段階の動作と第 1 0 段階の動作を繰り返すことにより、吸着部材 6 0 に吸着された所望の微細成分を効率よく試料 5 7 c 内に溶解させることが可能となる。

次に、第 1 1 段階の工程（図 1 5、ステップ 1 7 1）を説明する。

第 1 1 段階の工程は、図 1 1 で示される第 9 段階の動作と、図 1 2 で示される第 1 0 段階の動作を繰り返し行うことにより、吸着部材 6 0 に吸着された所望する微細成分を効率よく溶解することを目的とする。繰り返し試料 5 7 c を反応室 7 0 内の吸着部材 6 0 と攪拌しながら往復するため、より効率的な DNA の溶出（溶解）が可能となる。また第 1 1 段階は図 1 1 で示される状態で終了する。

次に、第 1 2 段階の工程（図 1 5、ステップ 1 7 2）を図 1 3 を参照して説明する。

第 1 2 段階の工程は、第 1 1 段階が終了した状態すなわち図 1 1 で示す抽出槽 5 2 e 内に充填された所望の成分を溶出した試料 5 7 c を、図 2 で示す次工程を行う PCR 増幅槽 5 8 a、5 8 b、5 8 c へ送液することを目的とする。

第 1 2 段階の動作を図 1 3 で説明する。

図11で示される第11段階の終了状態から、加圧電磁弁16e、シャッタ電磁弁18eをONし、さらにシャッタ電磁弁18fをOFFする。その結果、加圧電磁弁16eはチューブ17eを介し、抽出槽52eの上部に圧縮空気を供給し、抽出槽52e内に充填された試料57cを流路61g、61iへ押出す。一方、シャッタ電磁弁18eがONされチューブ19e、シャッタ口53eを介して、シャッタ流路62eへ圧縮空気が供給されるため、流路61gとシャッタ流路62eの交差部Jは遮断されていると共に、シャッタ電磁弁18fがOFFされチューブ19f、シャッタ口53fを介し、シャッタ流路62fが大気開放され、流路61iの交差部Uが開放される。

その結果、抽出槽52e内の試料57cは唯一開放されている流路61iをT方向へ押出される。すなわち、流路61iへ導かれた試料57cは、図2で示す次工程を行うPCR増幅槽58a、58b、58cへ移送される。

さらに、第12段階の工程(図15、ステップ172)の詳細を図14を参照して説明する。

図14は説明の便宜上断面図で表示し、さらにマイクロチップ50の同一平面上に設けられているPCR増幅槽58a、58b、58cの断面図は上方に併記して示す。また、流路61g、61i、シャッタ流路62e、62fは構成上第2プレート51b、第3プレート51c、第4プレート51dの接着面の一部を非接着構造で構成しているが、説明の便宜上、溝状の巾を持たせた図で表示している。前述したように第12工程では抽出槽52eの上部からV1方向に圧縮空気が供給される。その結果、内部の所望の微細成分が溶出した試料57cは押出される。また、流出する一端の流路61gはシャッタ流路62eに圧縮空気が供給されているため、シャッタ流路62eを構成する伸縮性を有する第3プレート51cを凸状に持ち上げ交差部Jで閉鎖している。また、流出する他端の流路61iはシャッタ流路62fが大気に開放されている。その結果、抽出槽52e内の試料57cは唯一開放されている流路61iをT方向に押出される。さらに、流路61iと接続している抽出槽52eと同構成を持つPCR増幅槽58a、58b、58cへと導かれる。また、抽出槽52e内の試料57cを押出す力V1は、上方から供給された圧縮空気の圧力V1と抽出槽52eが構成する伸縮性を

有する第2プレート51bの収縮力 W_1 との和(V_1+W_1)となる。

また、流路61iを經由し試料57cがPCR増幅槽58a、58b、58cを膨らませ流入しようとする力 V_2 は、PCR増幅槽58a、58b、58cを構成する第伸縮性を有する第2プレート51bの径 ΦX が膨らむ反力 W_2 に依存する。ここで、(V_1+W_1) $>W_2$ であるならば、論理的に試薬57cはPCR増幅槽58a、58b、58cに V_2 の力で風船状に膨らませながら流入する。さらに、PCR増幅槽58a、58b、58cを成す径 ΦX が等しければ、各々に流入する力が等しく、同じ膨らみ量となる。すなわち、PCR増幅槽58a、58b、58cへ流入する量は均一となる。一般的に、PCR増幅において2～数 μL で増幅される。その結果、試料57cは微量が均等にPCR増幅槽58a、58b、58cへ分注される。

このようにして、すべての工程が終了する(図15、ステップ173)

次に、他のマイクロチップの構成を図16で説明する。

図16で示すマイクロチップ150は、前記で説明した廃液をマイクロチップ150自体の内部に蓄積する構成を示したものである。

U方向に向かって廃棄される廃液は、流路161hを經由して廃棄口156へ導かれる。さらに、前述した廃棄工程と同様にM方向へ廃棄電磁弁7、チューブ7aを介し廃棄槽8へ吸引される。マイクロチップ150の流路161hは、流路方向に吸引部材151の面に開放されているため、流路161hを流れる廃液は、U方向に向きが変化するため吸着部材151に当接し吸引される。その結果、廃棄電磁弁7、チューブ7aを介し気体のみが廃棄槽8へ吸引される。マイクロチップ150内に蓄積された廃液はマイクロチップ150が廃棄処理されると同時に廃棄されるため、廃棄工程が簡略化される。

以上説明したように、本発明の実施例では、連続した第1段階工程から第12段階工程を動作させること、すなわち試料の攪拌動作を伴う吸着部材への吸着動作、不純物の除去動作、および微細な成分抽出に障害を及ぼす試料の圧縮空気供給による乾燥動作、さらに繰り返し行う攪拌動作を伴う微細な成分の溶出動作により、所望する微細な成分が高い効率で抽出できる。

さらに、本発明の本発明の実施例では、機構が簡易化・小型化される。

さらに、本発明の実施例では、微量な試料においても高効率で微細な成分の抽出が可能となり、高価な試料の消費が減少でき分析コストの低減となる。

さらに、本発明の実施例では、微量な試料においても高効率な微細な成分の抽出が可能となり、送液および抽出時間の短縮が可能となり、作業の大幅な効率向上をもたらす。

さらに、本発明の実施例では、目的以外の微細な成分の混入が少なく、次工程すなわち微細な成分の増幅工程や分析工程の信頼性を向上することが出来る。

さらに、本発明の実施例では、簡単な機構で、単一の容器から複数の微小な容器へ均一量の分注が可能で、装置の小型化・制御の簡略化を図ることができる。

上述のように、本発明のマイクロチップの試料処理装置は、

試料を充填するための試料容器と、

試料容器と流路を介して接続されかつ試料を順次移送充填して混合せしめる反応容器とを有し、

試料容器と反応容器との間で流路を介して試料の移送を繰り返し行うことにより、試料を攪拌し混合させることを特徴とする。

好ましくは、前記試料の移送は、前記試料中に含まれる微細な成分を抽出するために繰り返し行われる。

好ましくは、前記反応容器には、前記微細な成分を抽出するための吸着部材が設けられており、前記試料容器と前記反応容器との間で前記試料の移送を繰り返し行う間に、前記試料は前記吸着部材で繰り返し攪拌されて前記吸着部材に前記微細な成分が吸着する。

好ましくは、前記反応容器または前記流路内に媒体を供給することにより、前記反応容器または前記流路内の前記試料を廃棄する。

前記反応容器内には、例えば、不純物を含んだ前記試料の一部が残留する。

好ましくは、前記試料処理装置は、第2の試料を充填するための第2の試料容器をさらに有し、前記第2の試料を前記第2の流路を介して前記反応容器に移送することにより、前記不純物を外部に排出すると共に、前記反応容器内に蓄積された前記第2の試料を廃棄する。

好ましくは、少なくとも前記第2の流路及び前記反応容器に付着した前記第2

の試料を揮発・乾燥させる。

例えば、前記第2の試料は有機溶剤であり、前記第2の試料の揮発・乾燥は圧縮空気を用いて行われる。

好ましくは、前記試料処理装置は、第3の試料を充填するための第3の試料容器をさらに有し、前記第3の試料を第3の流路を介して前記反応容器に移送することにより、前記吸着部材に吸着した微細な成分を前記第3の試料内に溶解させる。

好ましくは、前記試料処理装置は、抽出容器をさらに有し、前記第3の試料内に溶解した微細な成分は、前記抽出容器に移送される。

好ましくは、前記抽出容器に移送された前記第3の試料を前記反応容器に戻して、前記吸着部材と再度接触させることにより、前記微細な成分を前記第3の試料内に再度溶解させる。

好ましくは、前記微細な成分の前記抽出容器への移送動作と前記抽出容器に移送された前記第3の試料の前記反応容器への戻し動作を繰り返し行う。

好ましくは、前記試料処理装置は、所望の処理を行う増幅容器をさらに有し、前記抽出容器に移送された微細な成分は、前記増幅容器にさらに移送される。

好ましくは、前記増幅容器は複数個設けられかつ前記抽出容器から分岐した流路で接続され、外部より媒体を供給することにより、前記微細な成分は前記複数の増幅容器に分割して移送される。

好ましくは、前記試料処理装置は廃棄容器をさらに有し、前記廃棄された試料は前記廃棄容器に收容される。あるいは、前記廃棄された試料は前記マイクロチップ内に收容される。

例えば、前記反応容器、前記抽出容器及び前記増幅容器は、伸縮自在な風船状形態を成す。また、前記微細な成分は、例えば、遺伝子である。

以上、本発明の実施例に基づき本発明を具体的に説明したが、本発明は上述の実施例に制限されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変更を施すことができ、これらの変更例も本願に含まれることはいうまでもない。

上記本発明の実施例では、説明の便宜上、試料槽、反応槽、抽出槽等、その有する機能上の名称を用いて説明したが、これらの名称に限定されるものではない。

例えば、接続された流路上に設けられた凹状および風船状の試料充填槽を用いても同様の結果が得られる。この風船状の試料充填槽は、例えば、米国特許 04065 263 号公報に示されているようなものである。

また、本発明の実施例では、圧縮空気を用いて説明したが、圧力を媒介できる物質(例えば、気体、液体、ゲル)であれば、同様な効果を得ることが可能であり、本発明は圧縮空気に限定されるものではない。また、加圧媒体を加温すれば、より高い効率で対象を乾燥させることが可能である。

本願は、2007年9月10日出願の日本国特許出願2007-233574を基礎とするものであり、同特許出願の開示内容は全て本願に組み込まれる。

請 求 の 範 囲

1. 試料を充填するための試料容器と、
試料容器と流路を介して接続されかつ試料を順次移送充填して混合せしめる反応容器とを有し、
試料容器と反応容器との間で流路を介して試料の移送を繰り返し行うことにより、試料を攪拌し混合させることを特徴とするマイクロチップの試料処理装置。
2. 前記試料の移送は、前記試料中に含まれる微細な成分を抽出するために繰り返し行われることを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロチップの試料処理装置。
3. 前記反応容器には、前記微細な成分を抽出するための吸着部材が設けられており、前記試料容器と前記反応容器との間で前記試料の移送を繰り返し行う間に、前記試料は前記吸着部材で繰り返し攪拌されて前記吸着部材に前記微細な成分が吸着することを特徴とする請求項 2 に記載のマイクロチップの試料処理装置。
4. 前記反応容器または前記流路内に媒体を供給することにより、前記反応容器または前記流路内の前記試料を廃棄することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のマイクロチップの試料処理装置。
5. 前記反応容器内には、不純物を含んだ前記試料の一部が残留することを特徴とする請求項 4 に記載のマイクロチップの試料処理装置。
6. 前記試料処理装置は、第 2 の試料を充填するための第 2 の試料容器をさらに有し、前記第 2 の試料を前記第 2 の流路を介して前記反応容器に移送することにより、前記不純物を外部に排出すると共に、前記反応容器内に蓄積された前記第 2 の試料を廃棄することを特徴とする請求項 5 に記載のマイクロチップの試料処理装置。

7. 少なくとも前記第2の流路及び前記反応容器に付着した前記第2の試料を揮発・乾燥させることを特徴とする請求項6に記載のマイクロチップの試料処理装置。

8. 前記第2の試料は有機溶剤であり、前記第2の試料の揮発・乾燥は圧縮空気を用いて行われることを特徴とする請求項6又は7に記載のマイクロチップの試料処理装置。

9. 前記試料処理装置は、第3の試料を充填するための第3の試料容器をさらに有し、前記第3の試料を第3の流路を介して前記反応容器に移送することにより、前記吸着部材に吸着した微細な成分を前記第3の試料内に溶解させることを特徴とする請求項3に記載のマイクロチップの試料処理装置。

10. 前記試料処理装置は、抽出容器をさらに有し、

前記第3の試料内に溶解した微細な成分は、前記抽出容器に移送されることを特徴とする請求項9に記載のマイクロチップの試料処理装置。

11. 前記抽出容器に移送された前記第3の試料を前記反応容器に戻して、前記吸着部材と再度接触させることにより、前記微細な成分を前記第3の試料内に再度溶解させることを特徴とする請求項10に記載のマイクロチップの試料処理装置。

12. 前記微細な成分の前記抽出容器への移送動作と前記抽出容器に移送された前記第3の試料の前記反応容器への戻し動作を繰り返し行うことを特徴とする請求項11に記載のマイクロチップの試料処理装置。

13. 前記試料処理装置は、所望の処理を行う増幅容器をさらに有し、

前記抽出容器に移送された微細な成分は、前記増幅容器にさらに移送されることを特徴とする請求項10乃至12のいずれか1項に記載のマイクロチップの試

料処理装置。

14. 前記増幅容器は複数個設けられかつ前記抽出容器から分岐した流路で接続され、外部より媒体を供給することにより、前記微細な成分は前記複数の増幅容器に分割して移送されることを特徴とする請求項10乃至13のいずれか1項に記載のマイクロチップの試料処理装置。

15. 前記試料処理装置は廃棄容器をさらに有し、

前記廃棄された試料は前記廃棄容器に收容されることを特徴とする請求項4に記載のマイクロチップの試料処理装置。

16. 前記廃棄された試料は前記マイクロチップ内に收容されることを特徴とする請求項4に記載のマイクロチップの試料処理装置。

17. 前記反応容器、前記抽出容器及び前記増幅容器は、伸縮自在な風船状形態を成すことを特徴とする請求項1乃至16のいずれか1項に記載のマイクロチップの試料処理装置。

18. 前記微細な成分は、遺伝子であることを特徴とする請求項1乃至17のいずれか1項に記載のマイクロチップの試料処理装置。

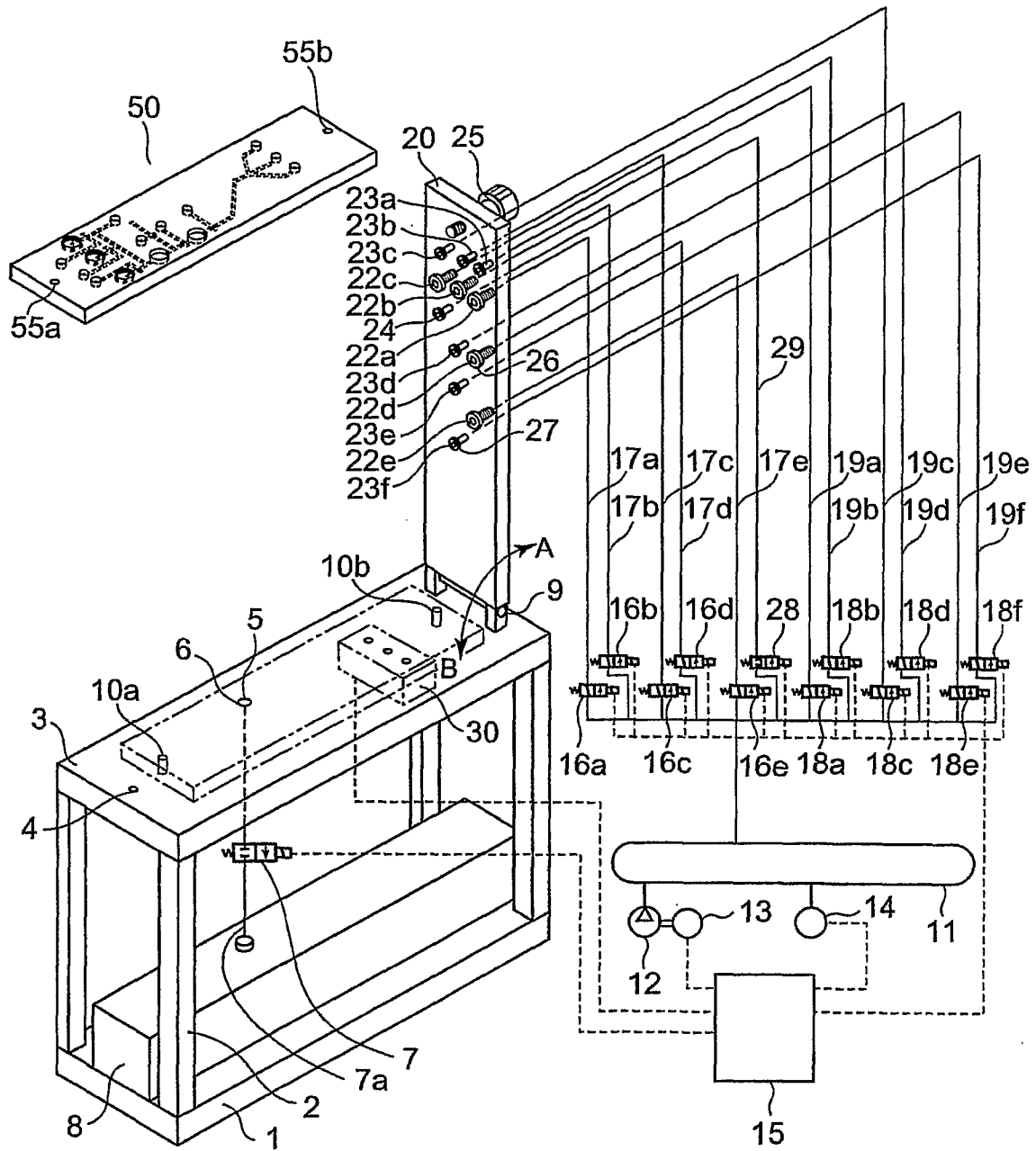


図 1

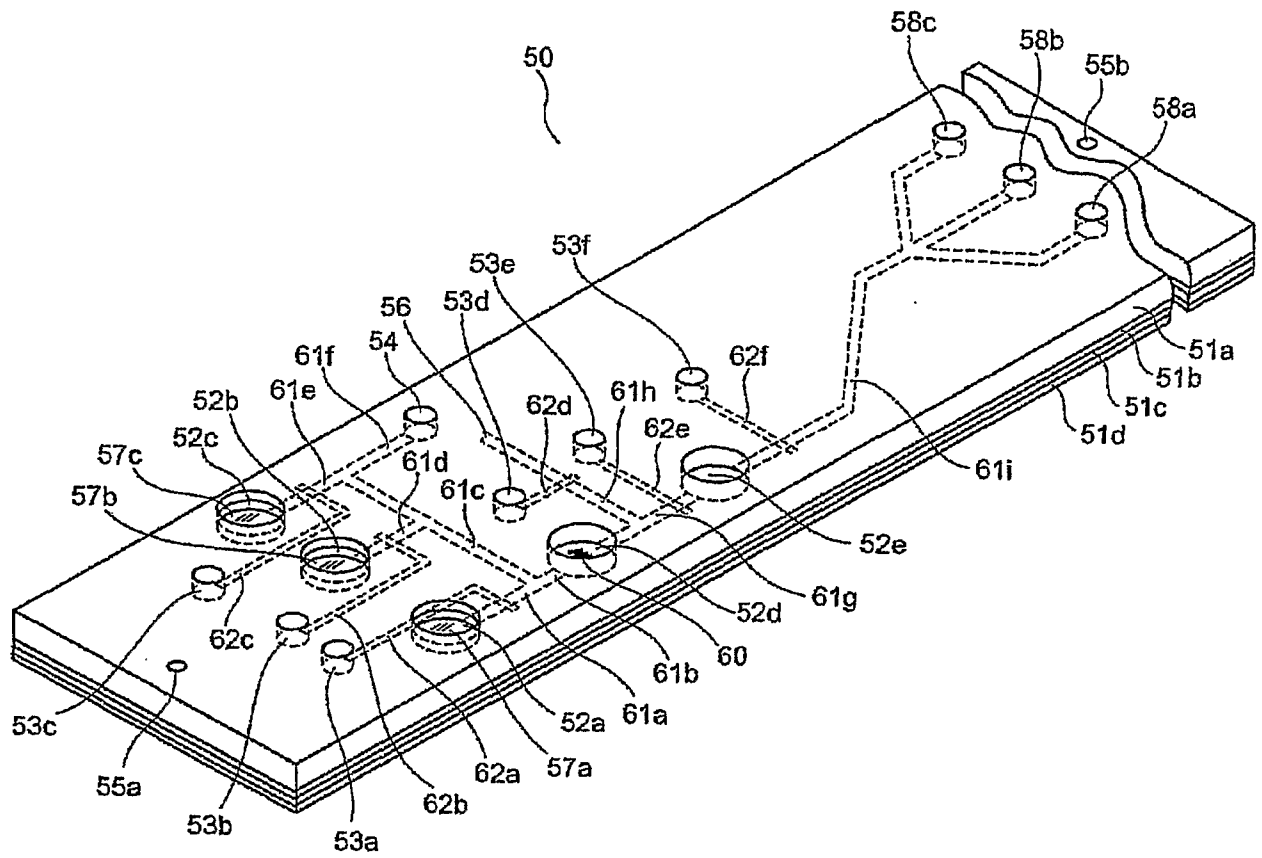


図 2

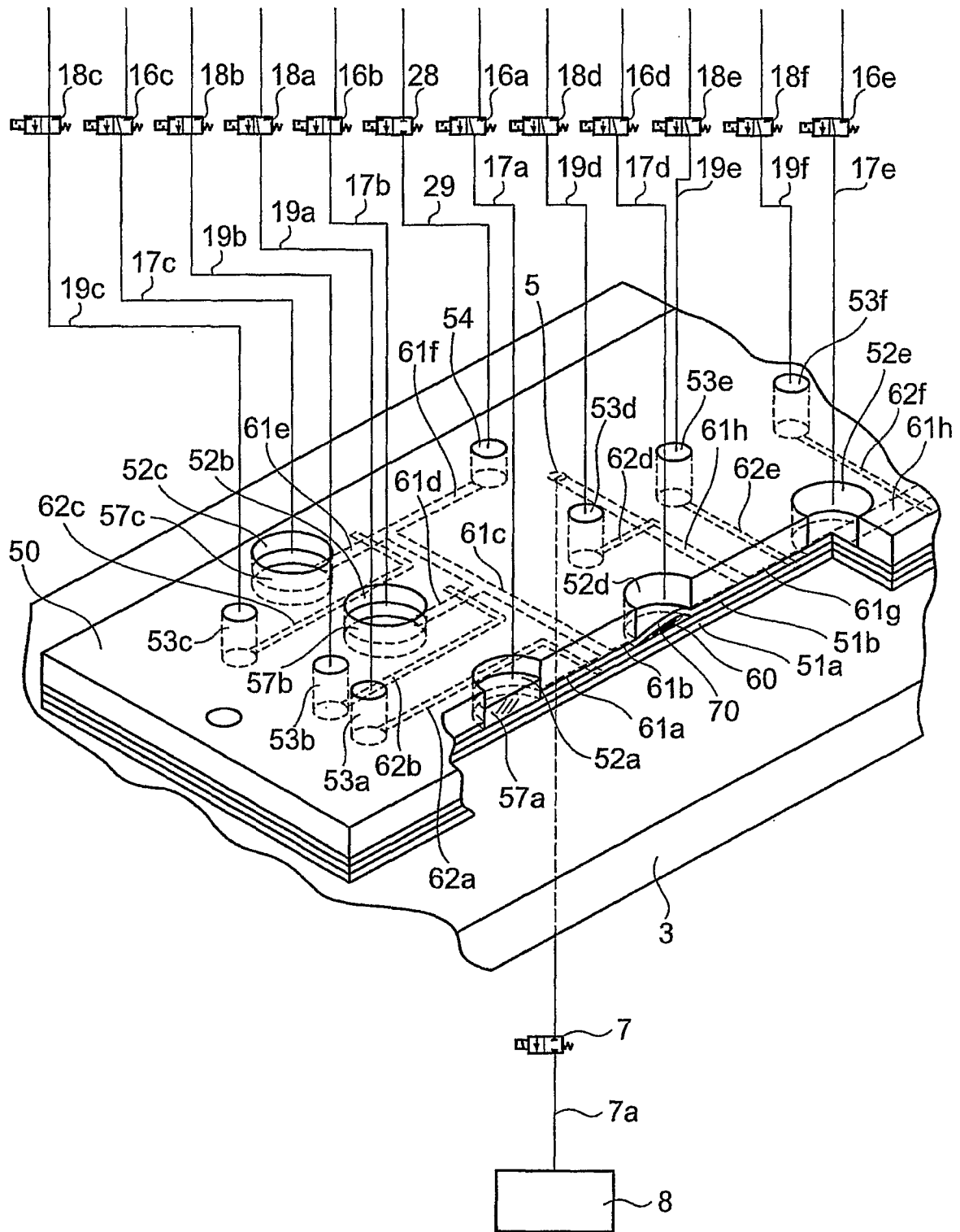


図 3

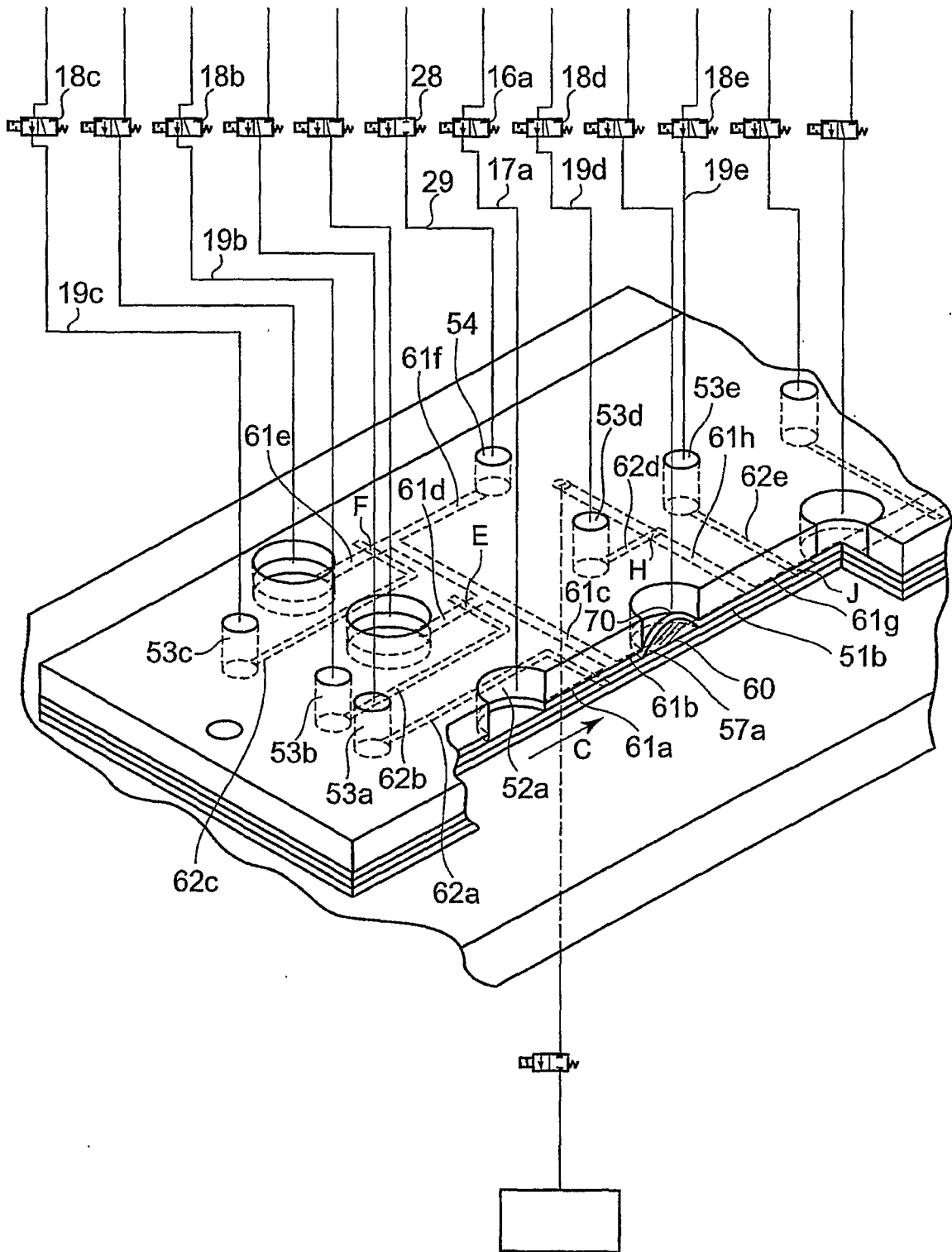


图 4

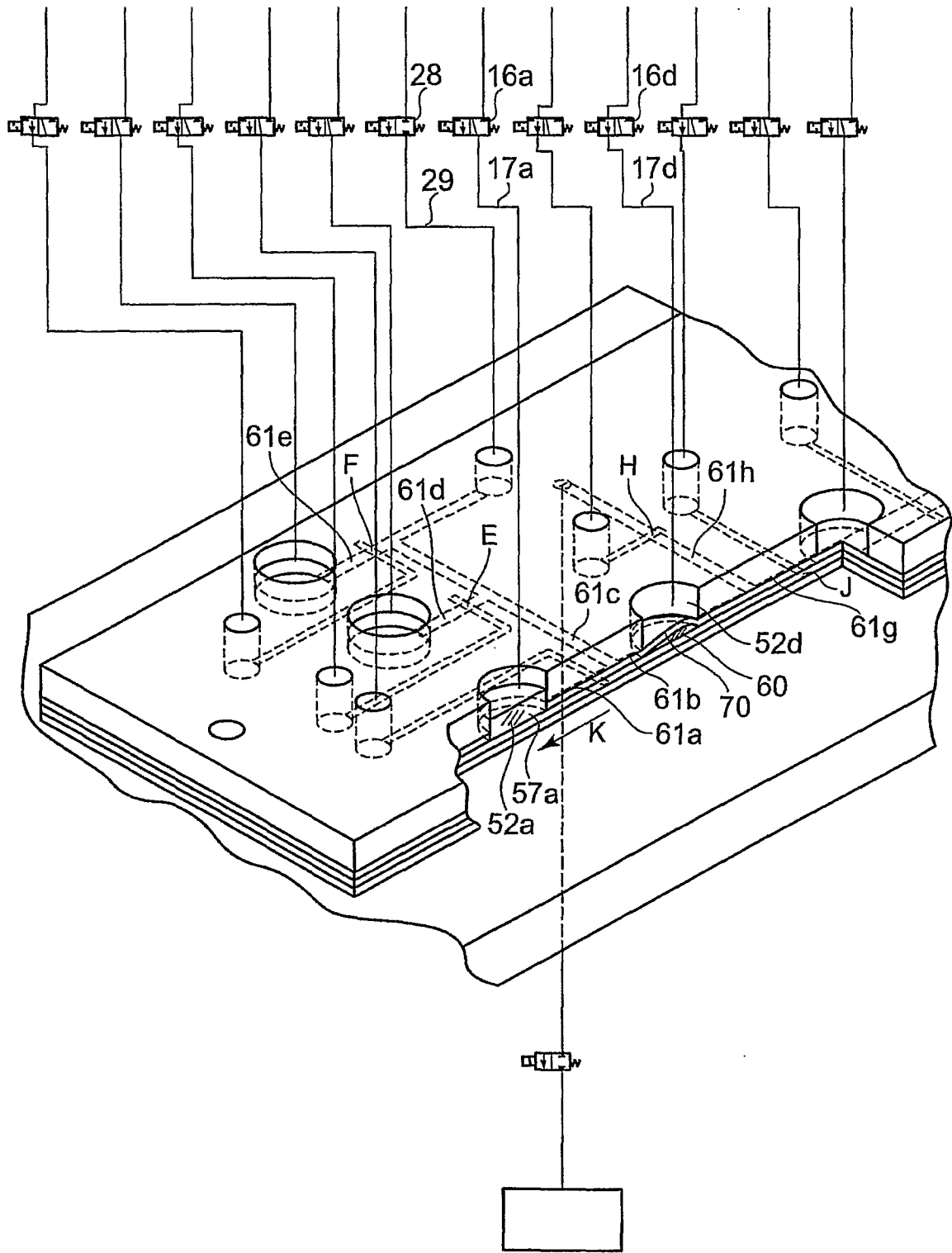


図 5

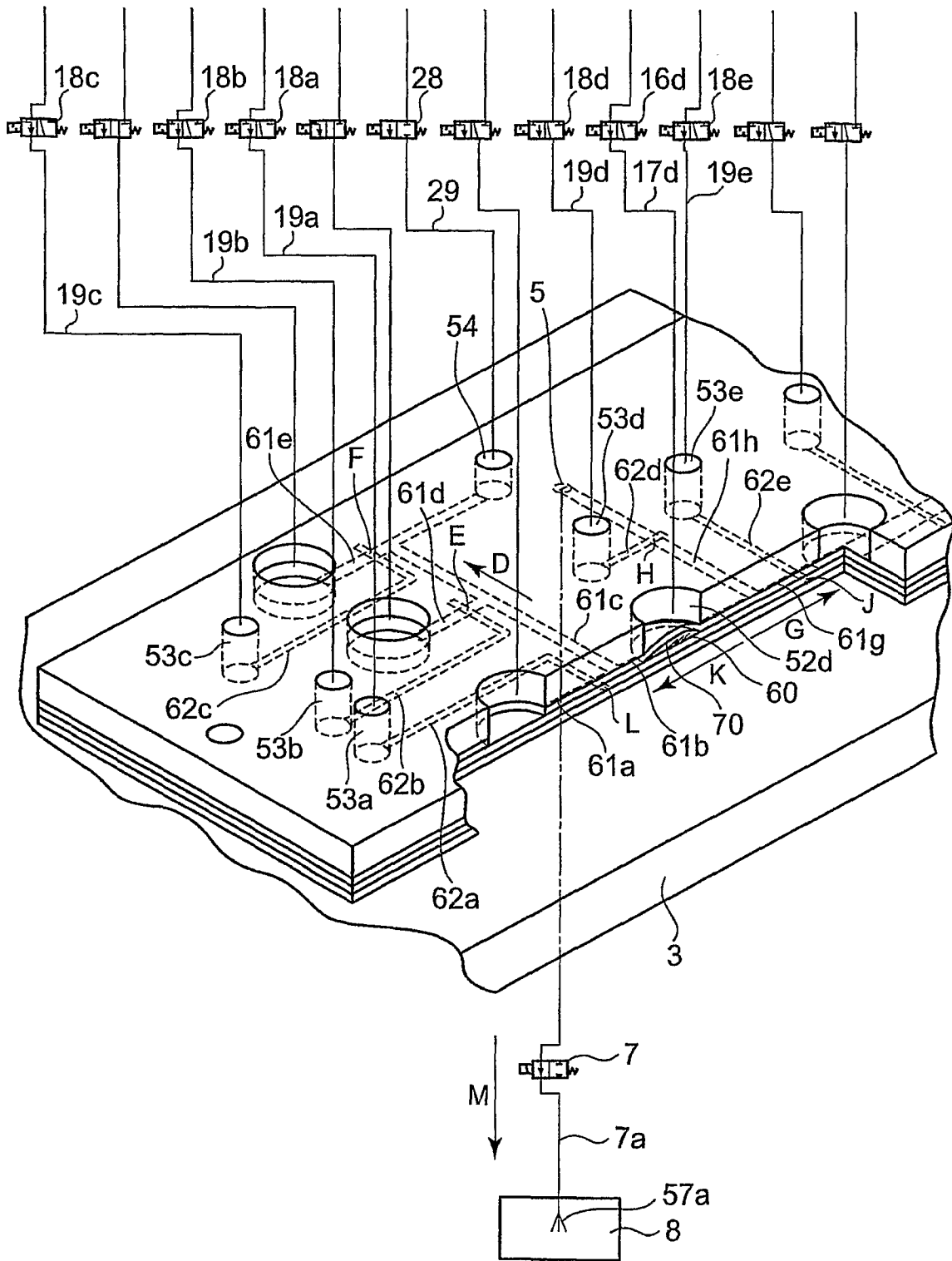


図 6

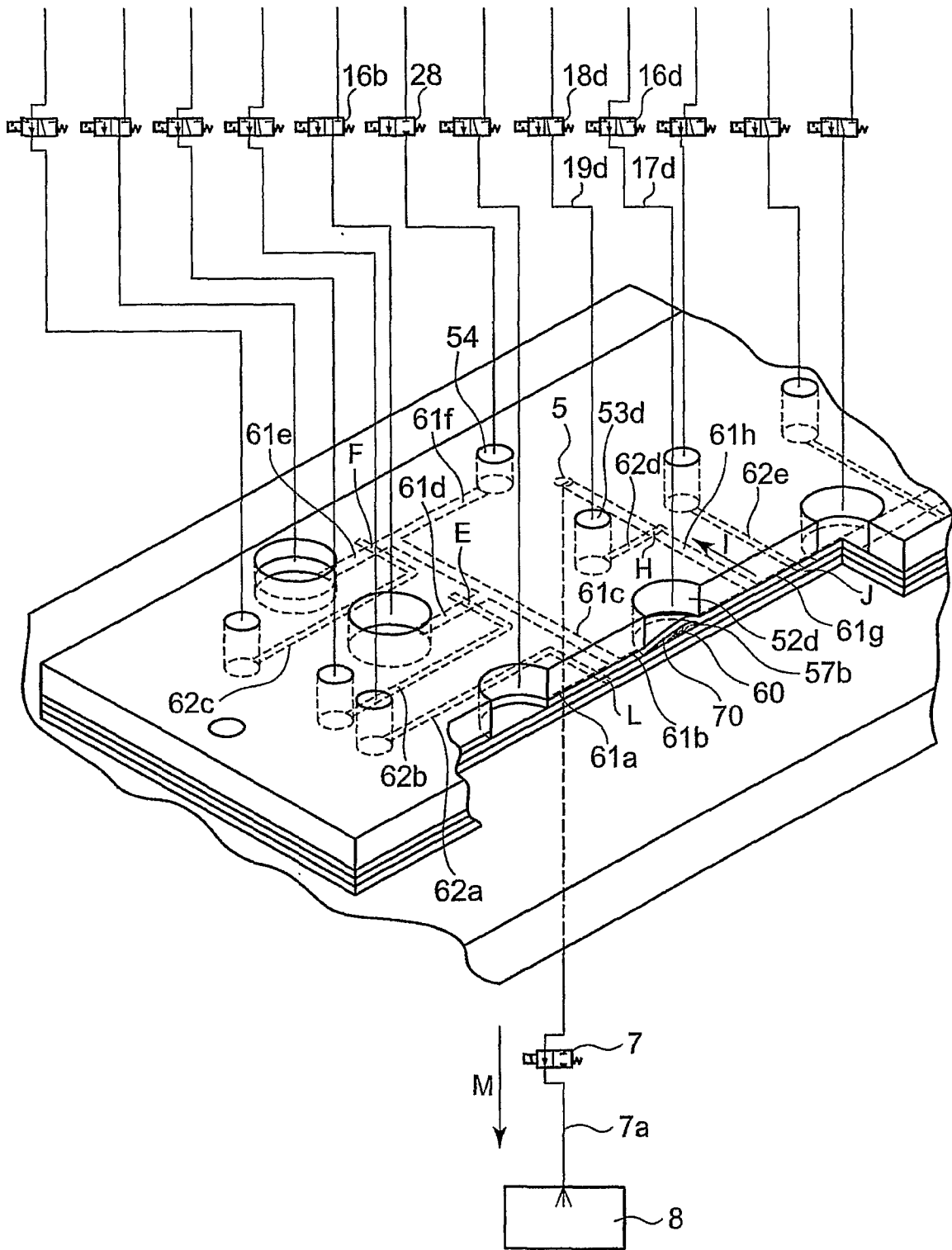


図 8

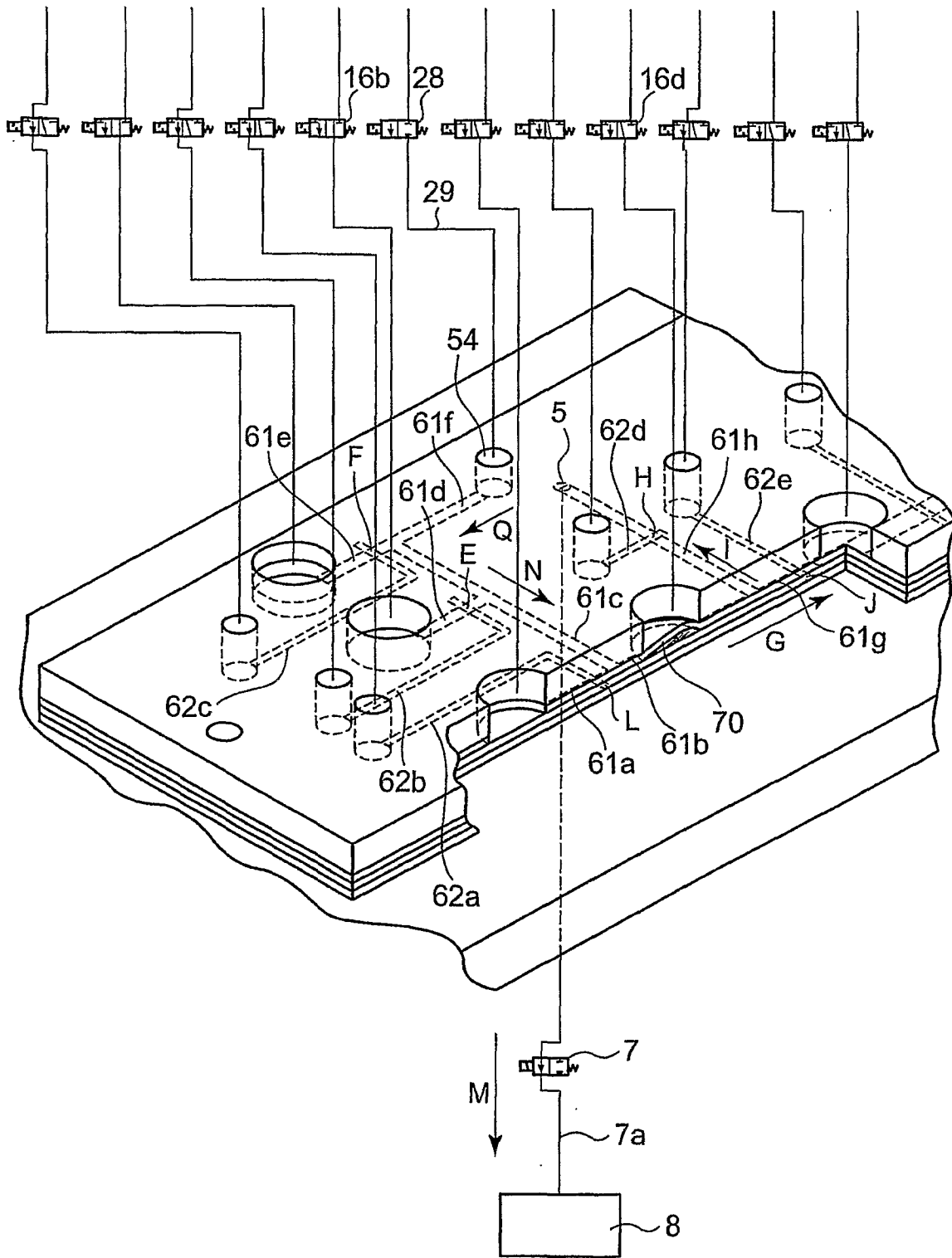


図 9

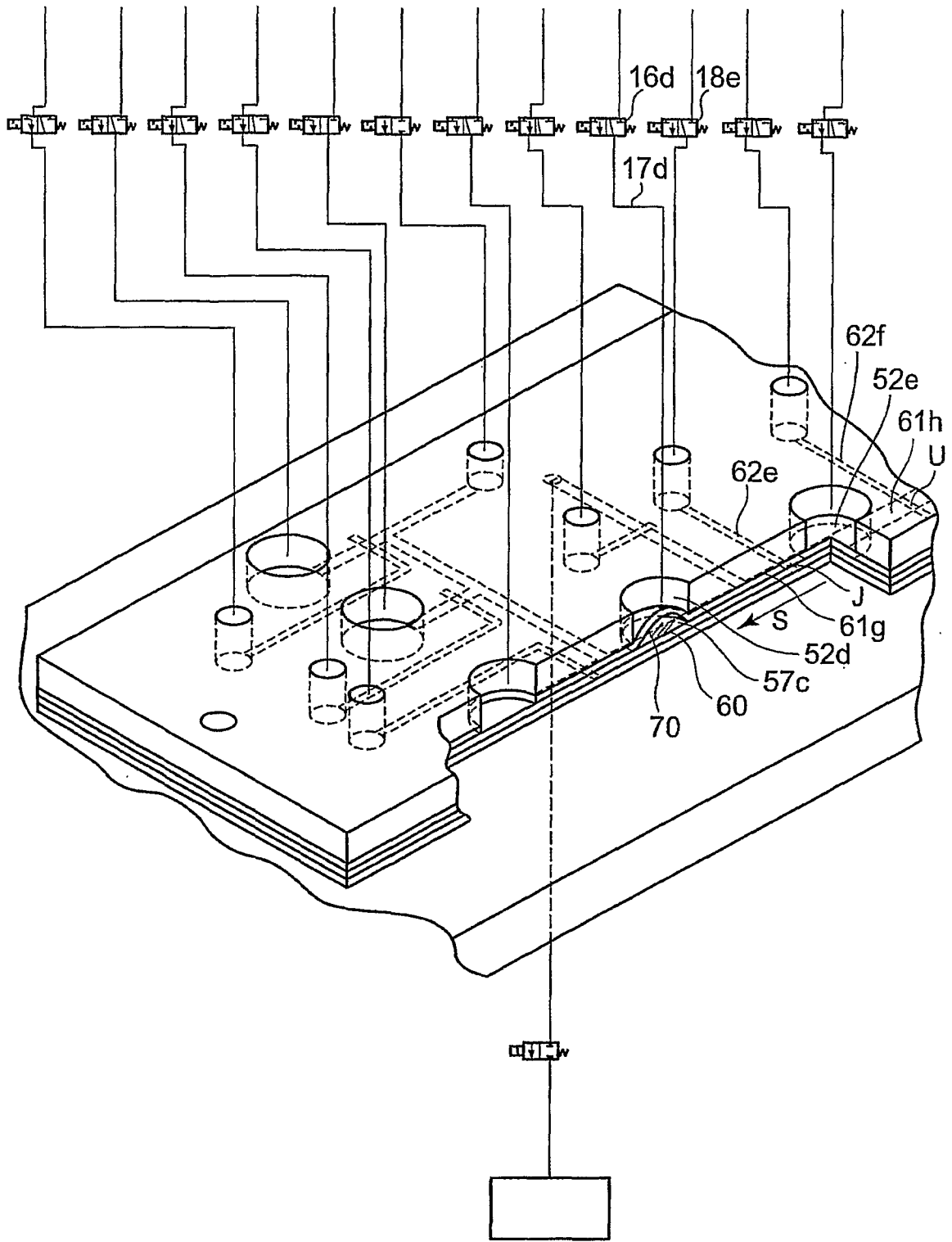


图12

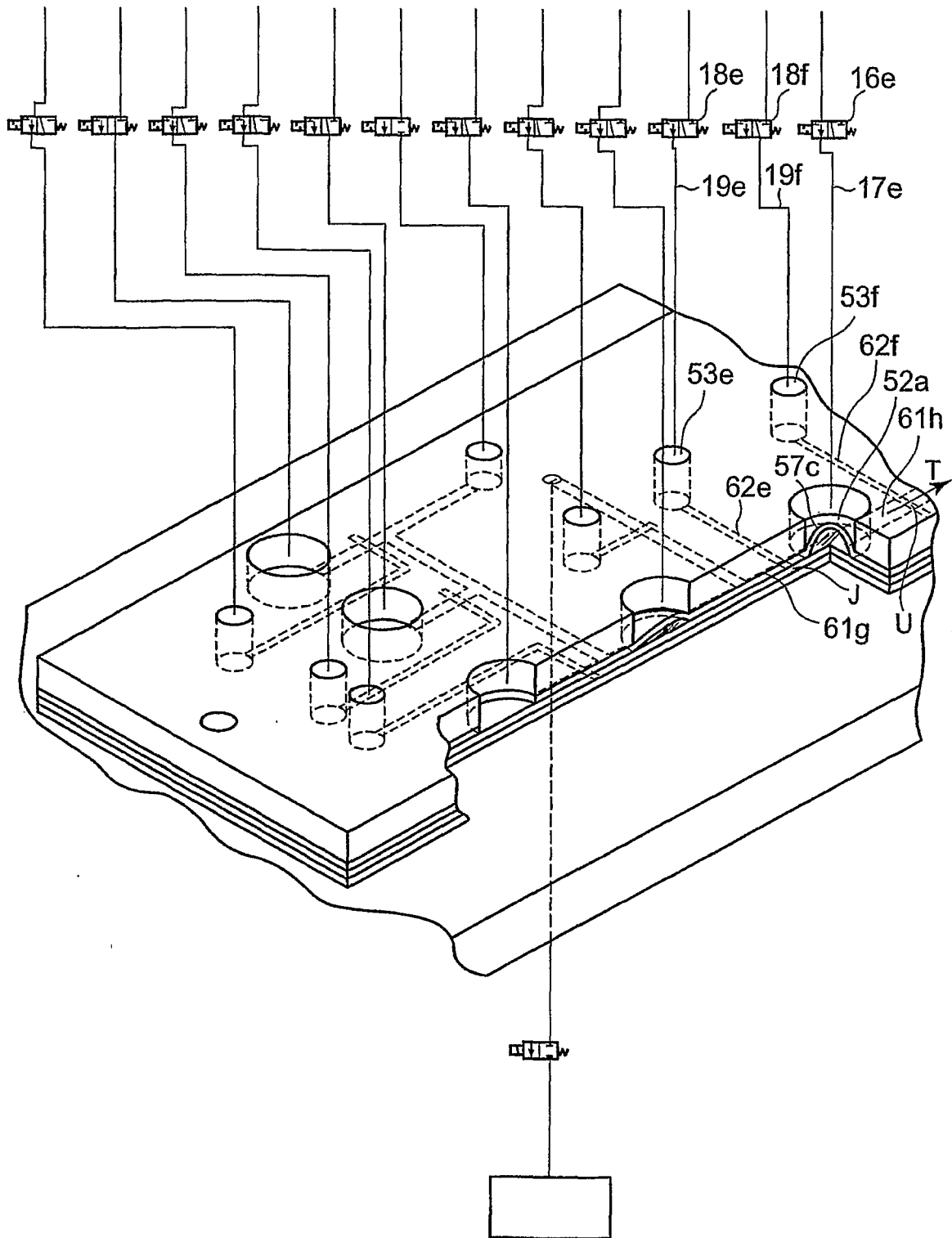


図13

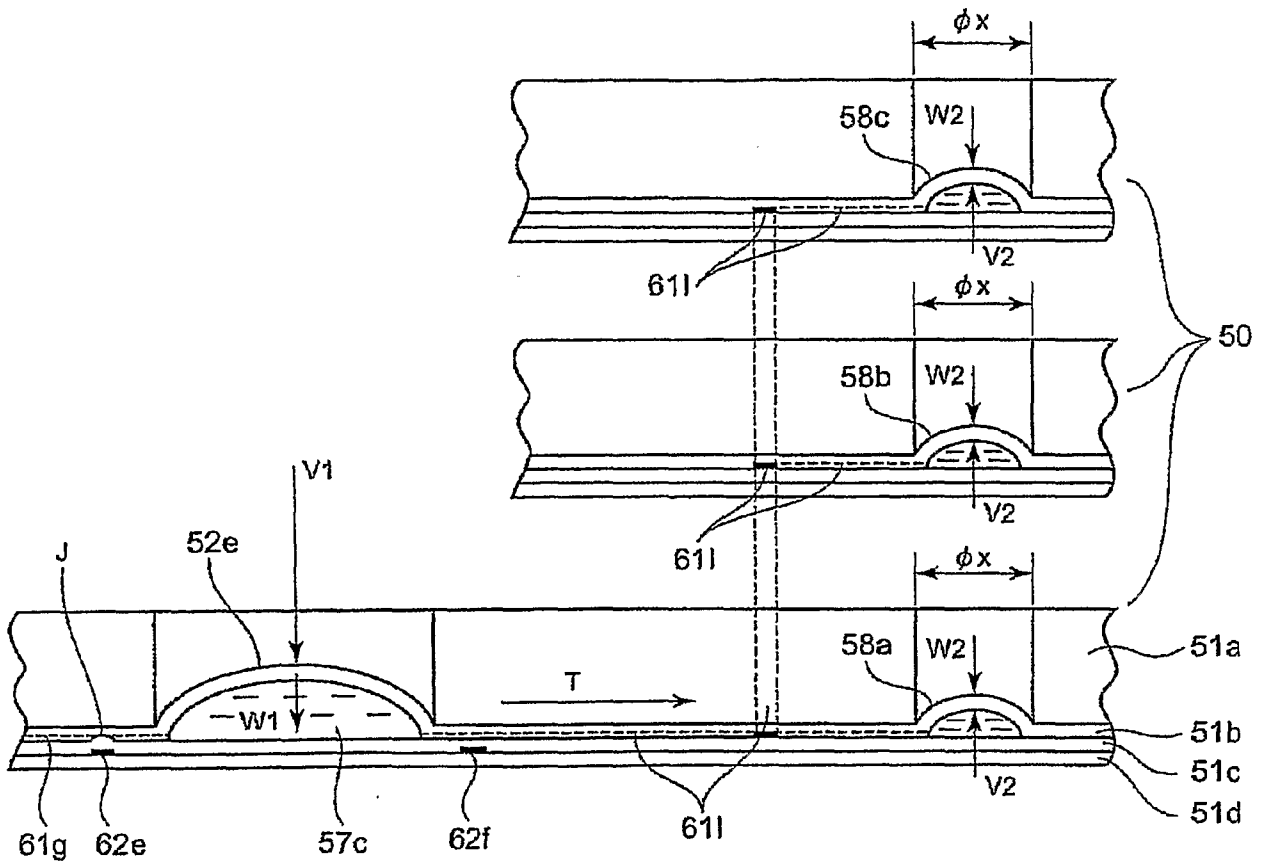


图14

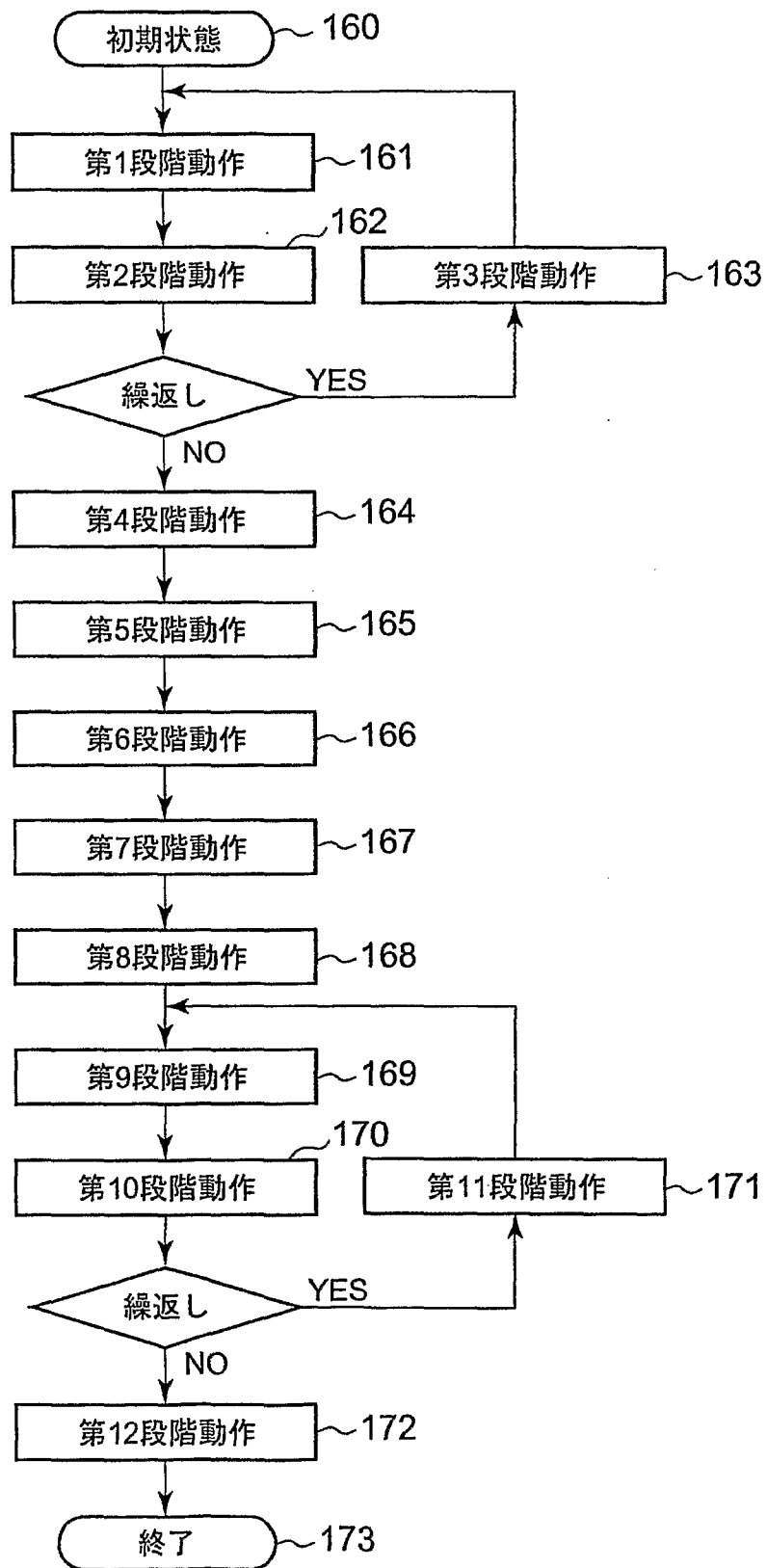


図15

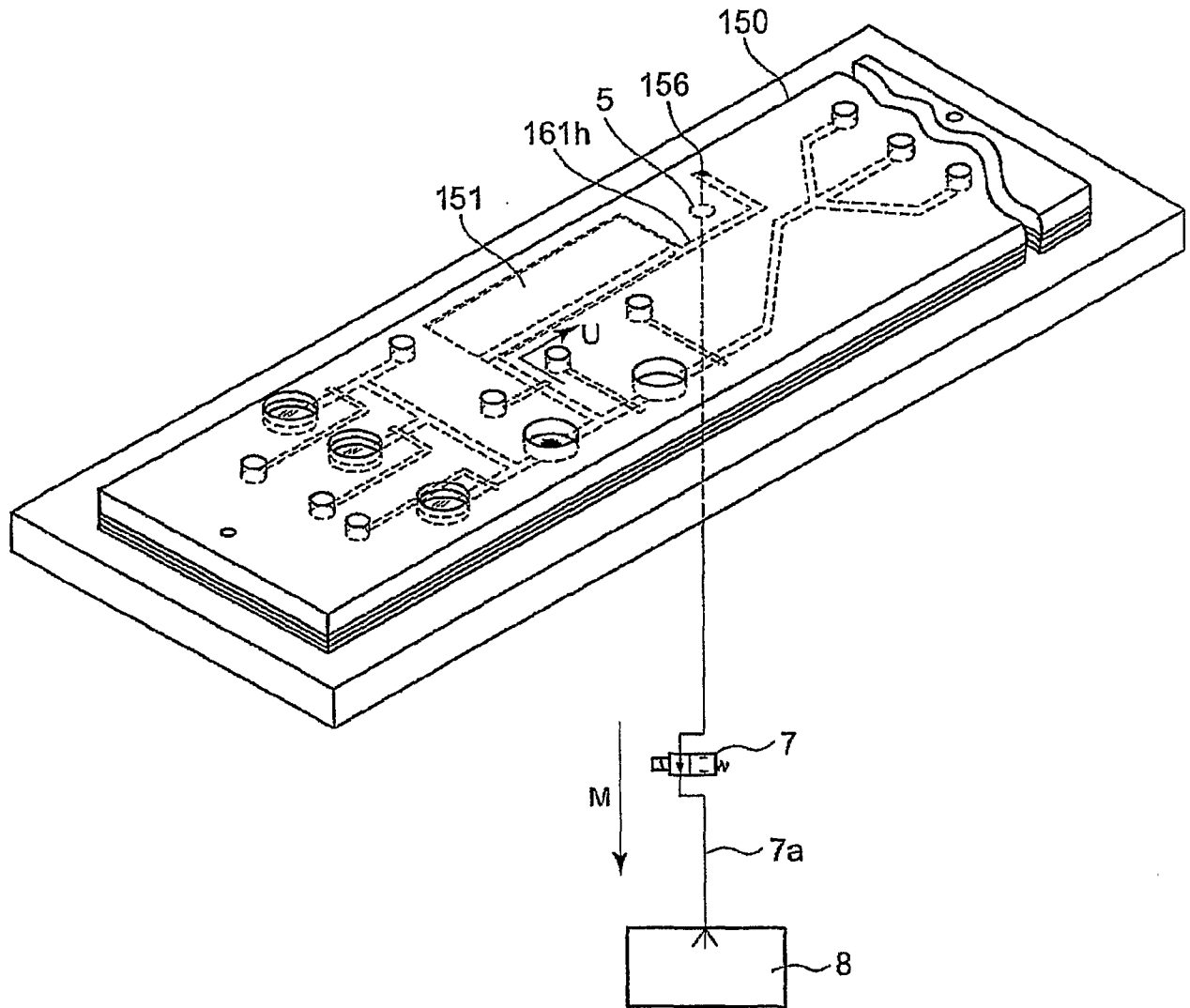


図16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/066477

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01N35/08(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)
G01N35/08, 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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 2006/046433 A1 (Konica Minolta Medical & Graphic, Inc.), 04 May, 2006 (04.05.06), Claims; Par. Nos. [0013] to [0074]; Figs. 1, 4 (Family: none)	1-18
Y	WO 2006/132324 A1 (Olympus Corp.), 14 December, 2006 (14.12.06), Par. Nos. [0083] to [0100]; Figs. 9 to 11 (Family: none)	1-18
Y	JP 2005-27559 A (Hitachi, Ltd.), 03 February, 2005 (03.02.05), Claims 1 to 7; Par. Nos. [0026], [0027]; Figs. 1, 5, 6 & US 2005/0014246 A1	1-18

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 19 November, 2008 (19.11.08)	Date of mailing of the international search report 02 December, 2008 (02.12.08)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/066477

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 2006-132965 A (Canon Inc.), 25 May, 2006 (25.05.06), Par. Nos. [0059] to [0065] & US 2006/0093517 A1	1-18
Y	JP 2006-149215 A (Asahi Kasei Corp.), 15 June, 2006 (15.06.06), Claims; Par. Nos. [0010] to [0017]; Figs. 1, 6 to 8 (Family: none)	14
Y	JP 2005-176836 A (Toshiba Tec Corp.), 07 July, 2005 (07.07.05), Claims; Fig. 2 & US 2005/0153430 A1 & EP 1591163 A3 & KR 10-2005-0052399 A & CN 1661096 A	17
Y	JP 2006-262788 A (Toshiba Tec Corp.), 05 October, 2006 (05.10.06), Fig. 4 (Family: none)	17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G01N35/08(2006.01)i, G01N37/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G01N35/08, 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 1971-2008年
 日本国実用新案登録公報 1996-2008年
 日本国登録実用新案公報 1994-2008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 請求の範囲の番号
Y	WO 2006/046433 A1 (コニカミノルタエムジー株式会社) 2006.05.04, 【特許請求の範囲】、【0013】-【0074】、【図1】、【図4】 (ファミリーなし)	1-18
Y	WO 2006/132324 A1 (オリンパス株式会社) 2006.12.14, [0083]-[0100]、[図9] - [図11] (ファミリーなし)	1-18
Y	JP 2005-27559 A (株式会社日立製作所) 2005.02.03, 【請求項1】 - 【請求項7】、【0026】、【0027】、【図1】、【図5】、【図6】	1-18

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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日 19.11.2008	国際調査報告の発送日 02.12.2008
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▼見 重雄 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 請求の範囲の番号
	& US 2005/0014246 A1	
Y	JP 2006-132965 A (キヤノン株式会社) 2006.05.25, 【0059】 - 【0065】 & US 2006/0093517 A1	1-18
Y	JP 2006-149215 A (旭化成株式会社) 2006.06.15, 【特許請求の範囲】、【0010】 - 【0017】、【図1】、【図6】 - 【図8】 (ファミリーなし)	14
Y	JP 2005-176836 A (東芝テック株式会社) 2005.07.07, 【特許請求の範囲】、【図2】 & US 2005/0153430 A1 & EP 1591163 A3 & KR 10-2005-0052399 A & CN 1661096 A	17
Y	JP 2006-262788 A (東芝テック株式会社) 2006.10.05, 【図4】 (ファミリーなし)	17