

(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
2015 年 10 月 29 日(29.10.2015)



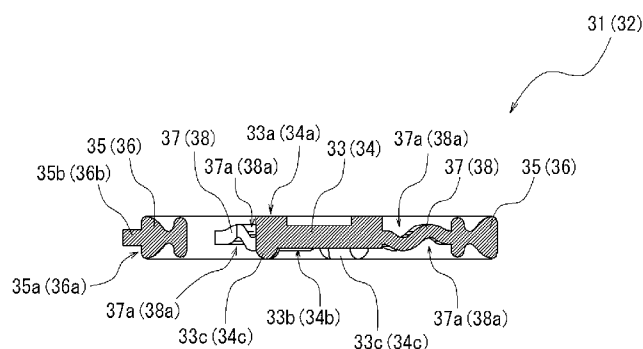
(10) 国際公開番号

WO 2015/163343 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 7/16 (2006.01) *F04B 53/10* (2006.01)
F04B 43/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/062182
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 22 日(22.04.2015)
- (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 2014-088508 2014 年 4 月 22 日(22.04.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社ミマキエンジニアリング(MI-MAKI ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3890512 長野県東御市滋野乙 2 1 8 2 - 3 Nagano (JP).
- (72) 発明者: 木村 俊広(KIMURA Toshihiro); 〒3890512 長野県東御市滋野乙 2 1 8 2 - 3 株式会社ミマキエンジニアリング内 Nagano (JP).
宮下 栄志(MIYASHITA Eiji); 〒3890512 長野県東御市滋野乙 2 1 8 2 - 3 株式会社ミマキエンジニアリング内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 竹原 尚彦(TAKEHARA Naohiko); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 紀尾井町パークビル 5 階 紀尾井坂テームス総合法律事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: VALVE BODY, DIAPHRAGM VALVE, DIAPHRAGM PUMP AND LIQUID FEEDING UNIT

(54) 発明の名称: 弁体、ダイヤフラム弁、ダイヤフラムポンプ、および送液ユニット



IX-IX

(57) Abstract: For use in a diaphragm valve (3, 4) that only passes fluid in a prescribed direction of the flow path, this valve body (31, 32), can respond to even extremely small pressure differentials in a liquid and can reliably stop backflow of the liquid by preventing incomplete closure of the flow path. This valve body is provided with: an outer periphery portion (35, 36) which is compressed in the thickness direction and is held in a valve box (41, 42) of the diaphragm valve (3, 4); a center portion (33, 34) which is displaced elastically in the thickness direction in response to pressure differentials in the fluid, and which comprises a seating portion (33a, 34a), one surface of which comes into close contact with and separates from a valve seat (61, 62) in the valve box (41, 42); and a center part (37, 38) which is arranged between the outer periphery portion (35, 36) and the center portion (33, 34) and has a hole (39, 40) through which the fluid can pass. In a plane parallel to the radial direction and parallel to the thickness direction, the cross sectional shape of the center portion (37, 38) is formed to have one or multiple curved portions (or bends) (37a, 38a).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/163343 A1



液体の非常に小さな差圧にも応動可能で、且つ、流路の閉鎖不良を防止して液体の逆止を確実に行うことを可能とする、流路における所定の方向にのみ流体を通過させるダイヤフラム弁（３、４）の弁体（３１、３２）であって、厚さ方向に圧縮されてダイヤフラム弁（３、４）の弁箱（４１、４２）に保持される外周部（３５、３６）と、流体の差圧に応動して厚さ方向に弾性変位して弁箱（４１、４２）の弁座部（６１、６２）に一面側が密着・離間する着座部（３３ａ、３４ａ）が設けられた中心部（３３、３４）と、外周部（３５、３６）と中心部（３３、３４）との間に配されて流体が通過可能な孔部（３９、４０）を有する中間部（３７、３８）と、を備え、中間部（３７、３８）は、径方向と平行で且つ厚さ方向と平行な面で切断した場合の断面形状が、一つもしくは複数の湾曲部（もしくは折曲部）（３７ａ、３８ａ）を有する形状に形成されている。

明 細 書

発明の名称：

弁体、ダイヤフラム弁、ダイヤフラムポンプ、および送液ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、インクに例示される液体の送液に好適に適用し得る弁体、ダイヤフラム弁、ダイヤフラムポンプ、および送液ユニットに関する。

背景技術

[0002] インクジェットヘッドのノズルから液体（インク）を吐出して、記録媒体に所望の文字や図形を記録（印刷）するインクジェット記録装置（インクジェットプリンタ）について、従来より種々の構成のものが知られている。

[0003] 一般に、インクジェット記録装置では、印刷の実施すなわちノズルからのインク吐出によって、インクジェットヘッドのインク供給室に貯留されたインクが次第に減少するため、当該インク供給室へインクを供給する必要がある。そこで、従来より、インクの供給に用いられるポンプに関する研究開発が行われている。

[0004] その他、様々な技術分野においても液体の送出を行うポンプに関する研究開発が行われており、例えば、特許文献1において自動車のエンジンに燃料を供給するための装置としてダイヤフラムを用いたフュエルポンプが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平07-042640号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本願発明者らは、インクジェット記録装置における送液装置（インク供給装置）として、液体（インク）の非常に小さな差圧にも応動し得るダイヤフラム弁を備えて、微少量のインク移送に好適なダイヤフラムポンプの研究開

発に取り組んだ。

[0007] 当該ダイヤフラムポンプにおいては、液体（インク）の非常に小さな差圧にも応動し、且つ、流路の閉鎖不良を確実に防止し得るダイヤフラム弁の実現が課題となっていた。

[0008] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、液体（インク）の非常に小さな差圧にも応動可能で、且つ、流路の閉鎖不良を防止して液体（インク）の逆止を確実に行うことが可能なダイヤフラム弁の弁体、当該ダイヤフラム弁、およびこれを用いたダイヤフラムポンプ、送液ユニットを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 一実施形態として、以下に開示するような解決手段により、前記課題を解決する。

[0010] 以下に開示される弁体は、流路における所定方向にのみ流体を通過させるダイヤフラム弁の弁体であって、厚さ方向に圧縮されてダイヤフラム弁の弁箱に保持される外周部と、流体の差圧に応動して厚さ方向に弾性変位して前記弁箱の弁座部に一面側が密着・離間する着座部が設けられた中心部と、前記外周部と前記中心部との間に配されて流体が通過可能な孔部を有する中間部と、を備え、前記中間部は、径方向と平行で且つ厚さ方向と平行な面で切断した場合の断面形状が、一つもしくは複数の湾曲部もしくは折曲部を有する形状に形成されていることを特徴とする。

[0011] ダイヤフラムの厚さ方向に圧縮された（押し潰された）状態のダイヤフラム弁の弁体の外周部は、圧縮されていない状態と比較して、外径が大きくなり且つ内径が小さくなる。

従来のダイヤフラム弁の弁体では、外周部の内径が小さくなることによって、中間部が径方向の外側（外縁側）から内側（中心側）へ向かって押された状態となり、さらに、中間部が中心部を押し動かすこととなり、例えば、本来は径方向と平行に設定されている中心部の配置（特に着座部の配置）が、弁座部に対して斜めになって正対しない状態となってしまう等の変形を生

じさせる原因となっていた。この変形によって、中心部の着座部の全周が弁座部に密着できない閉鎖不良を生じ、液体の逆止不良が発生することが研究により判明した。

[0012] これに対して、上記の弁体によれば、湾曲部もしくは折曲部を有する中間部が、径方向に容易に変形可能な部分として構成される。すなわち、外周部が圧縮されて中間部が径方向の外側から内側へ向かって押された際に、湾曲部もしくは折曲部が容易に変形して、中間部が中心部を押し動かす力を低減することが可能となる。したがって、中心部の配置が斜めになってしまう等の変形を生じることを防止することができ、着座部と弁座部との密着を確実に行うことができるため、閉鎖不良を確実に防止することが可能となる。また、中間部が容易に変形可能となることによって、中心部（着座部）は、液体の小さな差圧に応動して動作することが可能となる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、液体の非常に小さな差圧にも応動可能で、且つ、流路の閉鎖不良を防止して液体の逆止を確実に行うことが可能なダイヤフラム弁の弁体、当該ダイヤフラム弁、およびこれを用いたダイヤフラムポンプ、送液ユニットが実現できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本実施形態に係る弁体、ダイヤフラム弁、ダイヤフラムポンプ、送液ユニットが搭載されるインクジェット記録装置の概略図（斜視図）である。

[図2]図1に示すインクジェット記録装置のヘッドユニット周辺の概略図（斜視図）である。

[図3]図1に示すインクジェット記録装置に搭載されるインクタンク、ダイヤフラムポンプ、およびヘッドユニットの装置構成の例を示す概略図である。

[図4]本実施形態に係る弁体を備えるダイヤフラム弁が配設されるダイヤフラムポンプの概略図（斜視図）である。

[図5]図4に示すダイヤフラムポンプの概略図（断面図）である。

[図6]図4に示すダイヤフラムポンプの分解図（斜視図）である。

[図7]図4に示すダイヤフラムポンプにおける主要な構成要素の分解図（斜視図）を反転図と共に示した図である。

[図8]図4に示すダイヤフラムポンプの弁体の概略図（斜視図）である。

[図9]図8に示す弁体の断面図（I X - I X 線断面図）である。

[図10]本実施形態に係る送液ユニットの装置構成の例を示す概略図である。

[図11]本実施形態に係る送液ユニットの装置構成の変形例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について詳しく説明する。

ここでは、本実施形態に係る弁体31、32を備えるダイヤフラム弁3、4が配設されたダイヤフラムポンプ1（図5参照）がインクジェット記録装置10の送液ユニット2に搭載されて、送液装置すなわちインク供給装置として適用される場合を例に挙げて説明を行う。

ただし、当該ダイヤフラムポンプ1はインクジェット記録装置以外にも搭載可能であって、インク以外の液体の送液に適用可能であることはもちろんである。

[0016] 図1は、本実施形態に係るダイヤフラムポンプ1が搭載されるインクジェット記録装置10の概略図（斜視図）である。また、図2は、当該インクジェット記録装置10のヘッドユニット23周辺の概略図（斜視図）である。また、図3は、当該インクジェット記録装置10に搭載されるインクタンク18、ダイヤフラムポンプ1、および記録ヘッド25の装置構成を示す概略図である。

なお、説明の便宜上、各図において矢印方向で当該インクジェット記録装置10の前後、左右、および上下方向を示す。

また、実施形態を説明するための全図において、同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する場合がある。

[0017] ここで、例えば特許文献1に例示される自動車用のダイヤフラムポンプを、インクジェット記録装置用のダイヤフラムポンプとしてそのまま利用する

ことはできない。その理由として、自動車の燃料ポンプに燃料を供給するダイヤフラムポンプの場合には、なによりも堅牢性が重要となり、且つ、数 $\text{kg f} / \text{cm}^2$ の吐出圧および百リットル／時以上の吐出量が要求されるのが通常であるからである。

[0018] これに対し、インクジェット記録装置においてインク供給にダイヤフラムポンプを用いる場合には、a) せいぜい数ミリリットル／ストローク程度の少量の液体を、b) $1 \text{ kg f} / \text{cm}^2$ よりもずっと小さな圧力(差圧)で吸入・吐出し、c) ある程度の定量性も有する、といった特性が求められる。本発明の発明者らは、これらの要求を満たすためにまず逆止弁(ダイヤフラム弁(吸入弁、吐出弁) 3、4)の動作を確実にしめる必要があることを見出し、その改良に取り組んだものである。具体的には、「微少量の液体(インク)の流動に応じて流路を開閉可能にするためダイヤフラム弁 3、4 の弁体 31、32 を柔軟に形成しなければならない」一方で、「そのようにすると歪の影響によって着座(閉鎖)不良を生じ易くなる」というトレードオフの問題の解決に取り組んだ。

[0019] 先ず、インクジェット記録装置 10 について説明する。

本実施形態に係るインクジェット記録装置 10 は、紙、布、樹脂シート(例えば、塩化ビニル、ポリエステル等からなる)等の記録媒体 M の記録面(印刷面)に対して記録ヘッド(インクジェットヘッド) 25 のノズルから液体(ここでは、インク)を吐出することにより文字や図形等の印刷加工を行う装置である。なお、インクには、UV(紫外線)の照射によって硬化する UV インク、水性昇華転写インク等の水性インク、もしくは溶剤系インクといった種々のインクを用いることができる。

[0020] 本実施形態に係るインクジェット記録装置 10 は、図 1、2 に示すように、支持脚 11 により支持された中央ボディ部 12 と、中央ボディ部 12 の左側に設けられた左ボディ部 13 と、中央ボディ部 12 の右側に設けられた右ボディ部 14 と、左右ボディ部 13、14 を繋ぐとともに中央ボディ部 12 の上側に設けられた上ボディ部 15 とを備えて構成される。中央ボディ部 1

2には、記録媒体Mが載置されるプラテン29が設けられており、当該プラテン29上に記録媒体Mを載置し、後述の記録ヘッド25からインクを吐出することによって、印刷が行われる。

[0021] 左ボディ部13には、その前面側に操作スイッチ類や表示装置類が設けられ、その内部に後述するヘッドユニット23（図2参照）を左右に移動させるモータ、ベルト等からなる左右移動機構（不図示）、ヘッドユニット23の洗浄等を行うメンテナンスステーション（不図示）、および各構成部材の作動制御を行う制御手段としてのコントロールユニット28等が設けられている。

[0022] ここで、図2に示すように、上ボディ部15の内部には、左右に延びたガイドレール16が設けられ、このガイドレール16に対して左右に移動可能にヘッドユニット23が取り付けられている。このヘッドユニット23は、左右移動機構により駆動されて上ボディ部15の内部においてガイドレール16に沿って左右に往復移動されるようになっている。

[0023] ここで、ヘッドユニット23は、図2に示すように、記録ヘッド25、および当該記録ヘッド25を固定し且つガイドレール16に対する移動作用を担うキャリッジ24を主体に構成されている。なお、本実施形態に係る記録ヘッド25は、設定されるインクの色ごとに複数設けられている。

一例として、記録ヘッド25は、マゼンタ記録ヘッド25A、イエロー記録ヘッド25B、シアン記録ヘッド25C、ブラック記録ヘッド25Dを備えて構成されている。なお、各記録ヘッド25（25A～25D）の下面には、下方に載置される記録媒体Mに向けてインクを吐出する複数のノズル（不図示）が形成されている。

[0024] 一方、図1に示すように、右ボディ部14の内部には、カートリッジ取付部17が設けられており、このカートリッジ取付部17に対して、インクが貯留されたカートリッジ式のインクタンク18が前面側から着脱可能に取り付けられている。

本実施形態においては、インクの色ごとに複数のインクタンクが設けられ

ている。一例として、インクタンク１８は、マゼンタインクタンク１８Ａ、イエローインクタンク１８Ｂ、シアンインクタンク１８Ｃ、ブラックインクタンク１８Ｄを備えて構成されている（図３参照）。なお、インクタンク１８（１８Ａ～１８Ｄ）は、カートリッジ式に限定されるものではない。

[0025] また、図３の構成図に示すように、カートリッジ取付部１７の内部には、インクタンク１８（１８Ａ～１８Ｄ）を受容してインクを受け入れる接続部１９（インクの色ごとに対応する接続部１９Ａ～１９Ｄ）が設けられている。

そして、この接続部１９（１９Ａ～１９Ｄ）から、右ボディ部１４および上ボディ部１５の内部に設けられたインクチューブ２０（インクの色ごとに対応するインクチューブ２０Ａ～２０Ｄ）、およびインクチューブ２１（インクの色ごとに対応するインクチューブ２１Ａ～２１Ｄ）が色ごとに対応する記録ヘッド２５（２５Ａ～２５Ｄ）と繋がっており、インクタンク１８（１８Ａ～１８Ｄ）のインクがインクチューブ２０（２０Ａ～２０Ｄ）、２１（２１Ａ～２１Ｄ）を介して記録ヘッド２５（２５Ａ～２５Ｄ）内のインク供給室（不図示）に供給されるようになっている。

[0026] ここで、図３の構成図に示すように、各インクチューブ２０（２０Ａ～２０Ｄ）と、各インクチューブ２１（２１Ａ～２１Ｄ）との間には、インクの送液を行う送液装置（インク供給装置）としてのダイヤフラムポンプ１が設けられている。

本実施形態では、インクタンク１８（１８Ａ～１８Ｄ）毎に専用のダイヤフラムポンプ１Ａ～１Ｄが用意されている。

[0027] 次に、本実施形態に係るダイヤフラムポンプ１について説明をする。

なお、設定されるインクの色ごとに送液を行うために配設されるダイヤフラムポンプ１Ａ～１Ｄは、構造が同じであるため、それらをまとめてダイヤフラムポンプ１として図４～図８を用いて説明をする。

[0028] ここで、図４は、本実施形態に係るダイヤフラムポンプ１の概略図（斜視図）であり、図５は、当該ダイヤフラムポンプ１の断面図である。また、図

6は、当該ダイヤフラムポンプ1の分解図（斜視図）である。

[0029] また、図7は、当該ダイヤフラムポンプ1における主要な構成要素の分解図を上面側斜視図と共に下面側斜視図（すなわち下面側を反転させて上面として示す斜視図）によって示した図である。より詳しくは、図7（a）は第1ハウジングパーツ81の上面側斜視図であり、図7（e）はその下面側斜視図である。また、図7（b）は吸入弁体31および吐出弁体32の上面側斜視図であり、図7（f）はその下面側斜視図である。また、図7（c）は第2ハウジングパーツ82の上面側斜視図であり、図7（g）はその下面側斜視図である。また、図7（d）は第3ハウジングパーツ83の上面側斜視図であり、図7（h）はその下面側斜視図である。

[0030] ここで、図7（c）に現れている面と、図7（e）に現れている面とが互いに対向した状態で弁箱41、42を構成する。また、図7（d）に現れている面と、図7（g）に現れている面とが互いに対向した状態で作動室54を構成する。

[0031] また、図8は、吸入弁体31および吐出弁体32の拡大図である。ここで、図8（a）は上面側斜視図であり、図8（b）は下面側斜視図である。

[0032] 説明の便宜上、図4～図8において矢印方向でハウジング80の高さ方向（矢印B）、ならびに、吸入弁体31および吐出弁体32の径方向（矢印A）、厚さ方向（矢印B）、および周方向（矢印C）を示す。なお、吸入弁体31および吐出弁体32の厚さ方向は、ハウジング80の高さ方向と一致する。

[0033] 図4～図6、特に図5に示すように、本実施形態に係るダイヤフラムポンプ1は、一部がダイヤフラム56で外部と区画された作動室54と、いずれも作動室54と外部とを連通する吸入路51および吐出路52と、を有するハウジング80を備えて構成されている。

[0034] 本実施形態においては、インクタンク18に連通するインクチューブ20が、図5に示すように、後述のバイパス流路構成部材84を介して、吸入路51端部の流入口51aに接続されている。また、記録ヘッド25に連通す

るインクチューブ 21 が、図 5 に示すように、後述のバイパス流路構成部材 85 を介して、吐出路 52 端部の流出口 52a に接続されている。なお、詳細は後述するが、ダイヤフラムポンプ 1 において、バイパス流路構成部材 84、85 は必須の構成ではない。

[0035] 上記の構成によれば、ダイヤフラム 56 を往復駆動させて作動室 54 内の圧力を変化（減圧・加圧）させることによって、インク流路における送液作用を生じさせることができる。

なお、インク流路には、後述の一方向弁（ダイヤフラム弁 3、4）が設けられており、所定の向き（流入口 51a から流出口 52a に向かう向き）にのみ送液を行うことができるようになっている。

ダイヤフラム弁 3、4 は、小さな差圧に応動することが求められている。実施形態では、作動室 54 の体積変化に伴う微量のインクの移動（出入り）に伴って弁体 31、32（後述）の表裏（図 5 における、弁体 31、32 を挟んで上側に位置する空間と、下側に位置する空間）に小さな差圧が生じるので、この小さな差圧に応動することが求められる。

[0036] ここで、図 5 に示すように、ダイヤフラム弁（以下、「吸入弁」という）3 は、吸入路 51 から作動室 54 に向かってのみインクを通過させる作用をなす一方向弁（逆止弁）である。また、ダイヤフラム弁（以下、「吐出弁」という）4 は、作動室 54 から吐出路 52 に向かってのみインクを通過させる作用をなす一方向弁（逆止弁）である。

[0037] より詳しくは、吸入弁 3 は、ハウジング 80 に形成された弁箱（以下、「吸入弁箱」という）41 に弁体（以下、「吸入弁体」という）31 が保持され、且つ、吸入弁箱 41 内の所定位置に吸入弁体 31 の弁座部（以下、「吸入弁座部」という）61 が設けられた構成を備えている。

これによれば、吸入弁体 31 と吸入弁座部 61 との密着・離間によって、吸入路 51 から作動室 54 への流路の閉鎖・連通作用が生じる（詳細は後述）。

[0038] また、吐出弁 4 は、ハウジング 80 に形成された弁箱（以下、「吐出弁箱

」という) 4 2 に弁体 (以下、「吐出弁体」という) 3 2 が保持され、且つ、吐出弁箱 4 2 内の所定位置に吐出弁体 3 2 の弁座部 (以下、「吐出弁座部」という) 6 2 が設けられた構成を備えている。これによれば、吐出弁体 3 2 と吐出弁座部 6 2 との密着・離間によって、作動室 5 4 から吐出路 5 2 への流路の閉鎖・連通作用が生じる (詳細は後述)。

[0039] ダイヤフラムポンプ 1 の送液作用について説明する。

ダイヤフラム 5 6 を作動室 5 4 の外方 (図 5 における下方) へ向けて変位させると、作動室 5 4 内の容積が広がる結果、作動室 5 4 内の圧力が減圧される。

そうすると、吸入弁 3 は、インクの差圧に応動して流路を連通させ、吐出弁 4 は流路を閉鎖する。したがって、バイパス流路構成部材 8 4 を介して流入口 5 1 a に接続されたインクチューブ 2 0 内の液体 (インク) は、吸入路 5 1 を通って作動室 5 4 内に吸入される。

[0040] 一方、ダイヤフラム 5 6 を作動室 5 4 の内方 (図 5 における上方) へ向けて変位させると、作動室 5 4 内の容積が狭くなる結果、作動室 5 4 内の圧力が加圧される。

そうすると、吸入弁 3 は、インクの差圧に応動して流路を閉鎖し、吐出弁 4 は流路を連通する。したがって、作動室 5 4 内の液体 (インク) は、吐出路 5 2 を通って、バイパス流路構成部材 8 5 を介して流出口 5 2 a に接続されたインクチューブ 2 1 内に吐出される。

[0041] 一例として、ダイヤフラム 5 6 は、エラストマー (EPDM: ethylene-propylene-diene-methylene) 等の弾性材料を用いて弾性変形可能に形成されている。これによれば、ダイヤフラム 5 6 によって外部と作動室 5 4 とが区画された状態を保ちつつ、当該ダイヤフラム 5 6 を変形させながら往復駆動させることができる。

[0042] また、本実施形態に係るダイヤフラムポンプ 1 は、ダイヤフラム 5 6 を往復駆動する作動棹 5 8 を備えている。ここで、作動棹 5 8 は、一端部 5 8 a がダイヤフラム 5 6 にインサート成形されて固定されており、他端部 5 8 b

が揺動可能に設けられた揺動アーム 70（図 5 参照）に対して回転可能なように連結されている。なお、符号 70a は揺動支点を示す。

[0043] この構成によれば、ダイヤフラム 56 と作動棹 58 との固定構造をより一層、強固なものとすることができるため、ダイヤフラム 56 から作動棹 58 が抜けてしまうことが防止でき、長期に亘つ安定的に送液作用を得ることが可能となる。

[0044] 回転軸 74 に固定されて回転駆動される偏心カム 72（後述）の駆動によって揺動アーム 70 が揺動されると、揺動アーム 70 に連結されている作動棹 58 を往復駆動させることができる。したがって、作動棹 58 に連結（固定）されているダイヤフラム 56 を往復駆動させることができる。

[0045] 次に、ダイヤフラムポンプ 1 の吸入弁 3 の吸入弁体 31 および吐出弁 4 の吐出弁体 32 について説明する。

[0046] 図 6～図 8 に示すように、吸入弁体 31 及び吐出弁体 32 は、平面視が略円形となる扁平な円盤形状をなす。この平面視における半径の方向を以下径方向といい、円盤の軸方向を以下厚さ方向という。吸入弁体 31 は、径方向の中央位置に前述の吸入弁座部 61 と密着・離間する着座部 33a が一面側に設けられた中心部 33 と、吸入弁箱 41 における高さ方向に対向する二つの面 41a、41b で挟持される外周部 35 と、中心部 33 と外周部 35 とを連結する中間部 37 と、を有する構成となっている。一例として、中間部 37 は、スポーク状のような放射状の形状に形成されている。ただし、これに限定されるものではなく、インクの通過が可能な孔部を有する形状であればよい。

[0047] この構成によれば、吸入弁体 31 において、着座部 33a が吸入弁座部 61 と密着したときに、吸入路 51 と作動室 54 との間でインクの通流が遮断される。一方、着座部 33a が吸入弁座部 61 と離間したときに、吸入路 51 と作動室 54 との間でインクの通流が行われる。なお、インクの通流は、中間部 37 の孔部 39 をインクが通過することによって行われる。

[0048] 同様に、吐出弁体 32 は、径方向の中央位置に前述の吐出弁座部 62 と密

着・離間する着座部 3 4 a が一面側に設けられた中心部 3 4 と、吐出弁箱 4 2 における高さ方向に対向する二つの面 4 2 a、4 2 b で挟持される外周部 3 6 と、中心部 3 4 と外周部 3 6 とを連結するスポーク状の中間部 3 8 と、を有する構成となっている。

[0049] 中間部 3 8 の形状は、一例として、スポーク状のような放射状の形状に形成されている。ただし、これに限定されるものではなく、インクの通過が可能な孔部を有する形状であればよい。

[0050] この構成によれば、吐出弁体 3 2 において、着座部 3 4 a が吐出弁座部 6 2 と密着したときに、作動室 5 4 と吐出路 5 2 との間でインクの通流が遮断される。一方、着座部 3 4 a が吐出弁座部 6 2 から離間したときに、作動室 5 4 と吐出路 5 2 との間でインクの通流が行われる。なお、インクの通流は、中間部 3 8 の孔部 4 0 (図 8 参照) をインクが通過することによって行われる。

[0051] 吸入弁体 3 1 は、外周部 3 5 (図 8 参照) の厚さが吸入弁箱 4 1 の対応する高さ方向寸法よりも大きく形成されて、厚さ方向に圧縮された状態で吸入弁箱 4 1 に保持されている。また、吐出弁体 3 2 は、外周部 3 6 (図 8 参照) の厚さが吐出弁箱 4 2 の対応する高さ方向寸法よりも大きく形成されて、厚さ方向に圧縮された状態で吐出弁箱 4 2 に保持されている。

[0052] 一例として、吸入弁体 3 1、3 2、すなわち外周部 3 5、3 6、中心部 3 3、3 4、および中間部 3 7、3 8 は、エラストマー (E P D M) 等の弾性材料を用いて弾性変形可能に一体成形されており、十分な柔軟性 (容易変形性) を備えている。

[0053] 従って、吸入弁体 3 1 および吐出弁体 3 2 は、外周部 3 5、3 6 がそれぞれ吸入弁箱 4 1、吐出弁箱 4 2 によって圧縮された状態で保持される構成が実現し、孔部 3 9、4 0 を通過するインクが外周部 3 5、3 6 の外側へ漏出しないようにシールすることができる。また、中間部 3 7、3 8 が弾性変形可能な構成が実現し、当該中間部 3 7、3 8 に連結されている中心部 3 3、3 4 (着座部 3 3 a、3 4 a) をインクの差圧によって応動させることができ

、それぞれ弁座部 6 1、6 2 と密着・離間させることができる。

[0054] この構成によれば、吸入弁体 3 1 の外周部 3 5 および吐出弁体 3 2 の外周部 3 6 によって流路のシールが行われる。すなわち、吸入弁体 3 1 において、中間部 3 7 の孔部 3 9 をインクが通過する際に、外周部 3 5 よりも径方向の外側にインクが漏れ出すことを防止できる。また、吐出弁体 3 2 において、中間部 3 8 の孔部 4 0 をインクが通過する際に、外周部 3 6 よりも径方向の外側にインクが漏れ出すことを防止できる。

[0055] ところで、圧縮された状態の吸入弁体 3 1 の外周部 3 5 および吐出弁体 3 2 の外周部 3 6 は、圧縮されていない状態と比較して、外径が大きくなり且つ内径が小さくなる。そのため、外周部 3 5、3 6 の内径が小さくなることによって、当該外周部 3 5、3 6 に連続する中間部 3 7、3 8 が径方向の外側（外縁側）から内側（中心側）へ向かって押された状態となり、さらに、中間部 3 7、3 8 によって、当該中間部 3 7、3 8 に連続する中心部 3 3、3 4 が押し動かされることとなり、例えば、本来は径方向と平行に設定されている中心部 3 3、3 4 の着座部 3 3 a、3 4 a の配置が斜めになってしまう、あるいは平面状に形成されている着座部 3 3 a、3 4 a の面が湾曲してしまうといった変形を生じさせる原因となる。

[0056] このような変形が生じると、本来、中心部 3 3、3 4 の着座部 3 3 a、3 4 a がそれぞれ吸入弁座部 6 1、吐出弁座部 6 2 と密着して流路を閉鎖すべき場合において、着座部 3 3 a、3 4 a が、それぞれ吸入弁座部 6 1、吐出弁座部 6 2 と密着することができない状態となる。すなわち、吸入弁 3、吐出弁 4 において、閉鎖不良が生じることとなり、一方向弁として作用し得ない状態となる。

[0057] 吸入弁 3、吐出弁 4 における閉鎖不良は、インク流路におけるインクの逆流、すなわち、本来は逆止されるべきはずの、吸入弁体 3 1 における作動室 5 4 から吸入路 5 1 へ向かうインクの通過、および吐出弁体 3 2 における吐出路 5 2 から作動室 5 4 へ向かうインクの通過を生じさせる結果となる。

[0058] この問題に対して、本実施形態においては、吸入弁体 3 1 および吐出弁体

32のそれぞれにおける中間部37、38は、径方向と平行で且つ厚さ方向と平行な面で切断した場合の断面形状が、一つもしくは複数の湾曲部（もしくは折曲部）37a、38aを有する形状に形成される構成を備えている。ここで、当該断面形状、すなわち図8におけるⅠX-ⅠX線断面図を図9に示す。一例として、湾曲部の場合は断面S字状等のように形成すればよく、折曲部の場合は断面Z字状等のように形成すればよい。

[0059] この構成によれば、外周部35、36が圧縮されて中間部37、38が径方向の外側から内側へ向かって押された際に、湾曲部（もしくは折曲部）37a、38aが容易に変形する作用が得られる。すなわち、外周部35、36によって中間部37、38が内側へ押されても、湾曲部（もしくは折曲部）37a、38aが変形するため、中間部37、38が中心部33、34を押し動かそうとする力を低減することが可能となる。

[0060] したがって、中心部33、34の配置が斜めになってしまうといった前述の変形が生じることを防止でき、中心部33の着座部33aと吸入弁座部61との密着、および中心部34の着座部34aと吐出弁座部62との密着を確実に行うことができるため、吸入弁3および吐出弁4における閉鎖不良を確実に防止することが可能となる。

[0061] さらに、中間部37、38（すなわち湾曲部（もしくは折曲部）37a、38a）が容易に変形可能な構成であることによって、当該中間部37、38を介して外周部35、36に保持（支持）される中心部33、34（着座部33a、34a）は、インクの小さな差圧に応動して動作することが可能となる。したがって、微少量のインク移送に好適な弁体の実現できる。

[0062] さらに、本実施形態に係る吸入弁体31は、外周部35の外周面35aに径方向に突設された複数の突起部35bを有し、中心から外周部35の外周面35aまでの半径が吸入弁箱41の対応する径方向寸法よりも小さく、中心から各突起部35bの先端面までの半径が吸入弁箱41の対応する径方向寸法と同一に形成されている。また、本実施形態に係る吐出弁体32は、外周部36の外周面36aに径方向に突設された複数の突起部36bを有し、

中心から外周部 3 6 の外周面 3 6 a までの半径が吐出弁箱 4 2 の対応する径方向寸法よりも小さく、中心から各突起部 3 6 b の先端面までの半径が吐出弁箱 4 2 の対応する径方向寸法と同一に形成されている。

[0063] この構成によれば、吸入弁体 3 1 は、中心から外周部 3 5 の外周面 3 5 a までの半径が吸入弁箱 4 1 の対応する径方向寸法よりも小さく、吐出弁体 3 2 は、中心から外周部 3 6 の外周面 3 6 a までの半径が吐出弁箱 4 2 の対応する径方向寸法よりも小さく形成されていることによって、吸入弁体 3 1 の外周部 3 5 および吐出弁体 3 2 の外周部 3 6 が圧縮されて外径が大きくなった際に、それぞれ、吸入弁箱 4 1 内および吐出弁箱 4 2 内において、当該外周部 3 5、3 6 を径方向の内側（中心側）から外側（外縁側）へ向かって変形させることが可能となる。したがって、当該外周部 3 5、3 6 が径方向の外側（外縁側）から内側（中心側）へ向かって変形する変形量を低減できる。

[0064] 併せて、従来の弁体のように中心から外周部の外周面までの半径が弁箱の対応する径方向寸法と同一に形成された構成と比較して、厚さ方向に圧縮される外周部 3 5、3 6 の体積を減少させることができるため、その結果として、当該外周部 3 5、3 6 が径方向の外側（外縁側）から内側（中心側）へ向かって変形する変形量を低減できる。

[0065] これらにより、圧縮された外周部 3 5、3 6 が中間部 3 7、3 8 を押し動かす力を低減することが可能となるため、中間部 3 7、3 8 が中心部 3 3、3 4 を押し動かす力を低減することが可能となる。

[0066] したがって、中心部 3 3、3 4 の配置が斜めになってしまうといった前述の変形が生じることを防止でき、中心部 3 3 の着座部 3 3 a と吸入弁座部 6 1 との密着、および中心部 3 4 の着座部 3 4 a と吐出弁座部 6 2 との密着を確実に行うことができるため、吸入弁 3 および吐出弁 4 における閉鎖不良を確実に防止することが可能となる。

[0067] また、吸入弁体 3 1 および吐出弁体 3 2 が、それぞれ、外周部 3 5、3 6 の外周面 3 5 a、3 6 a に径方向に突設された複数の突起部 3 5 b、3 6 b

を有する構成であって、且つ、それぞれ、中心から各突起部 3 5 b、3 6 b の先端面までの半径が吸入弁箱 4 1 および吐出弁箱 4 2 の対応する径方向寸法と同一に形成されている構成であることによって、吸入弁体 3 1 および吐出弁体 3 2 を、それぞれ、吸入弁箱 4 1 内および吐出弁箱 4 2 内に嵌合させる際に、特別な位置決め治具を必要とすることなく、径方向において吸入弁体 3 1 の中心位置と吸入弁箱 4 1 の中心位置とを一致させることができ、且つ、径方向において吐出弁体 3 2 の中心位置と吐出弁箱 4 2 の中心位置とを一致させることができる。

[0068] すなわち、吸入弁体 3 1 および吐出弁体 3 2 の中心部 3 3、3 4 と、それぞれ対応する吸入弁座部 6 1、吐出弁座部 6 2 とを、中心位置を一致させて径方向にずれの無い状態で正確に配置することができるため、中心部 3 3、3 4 と吸入弁座部 6 1、吐出弁座部 6 2 との位置ずれに起因するインクの逆流を防止することが可能となる。したがって、吸入弁体 3 1 における作動室 5 4 から吸入路 5 1 へ向かう方向のインクの通過、および吐出弁体 3 2 における吐出路 5 2 から作動室 5 4 へ向かう方向のインクの通過を確実に防止することが可能となる。

[0069] さらに、吸入弁体 3 1 および吐出弁体 3 2 の中心部 3 3、3 4 と、それぞれ対応する吸入弁座部 6 1、吐出弁座部 6 2 との位置合わせを、特別な位置決め治具を用いずに、簡易に且つ正確に行うことができるため、製造設備および製造工程のいずれも簡素化することが可能となる。

[0070] また、本実施形態に係る吸入弁体 3 1 および吐出弁体 3 2 は、それぞれにおける中心部 3 3、3 4 における他面側すなわち着座部 3 3 a、3 4 a と厚さ方向において反対側の面 3 3 b、3 4 b に、周方向に不連続となるように厚さ方向に突設された複数の突起部 3 3 c、3 4 c を有する構成を備えている。

[0071] 吸入弁体 3 1 においては、吸入路 5 1 から作動室 5 4 に向かう方向にインクを通過させる際に、中心部 3 3 の他面側の面 3 3 b は、吸入弁箱 4 1 内の吸入弁座部 6 1 と対向する面に当接して通流を遮断してしまうおそれがある

。しかし、上記の構成によれば、当該反対側の面 3 3 b に設けられた複数の突起部 3 3 c が、当該吸入弁箱 4 1 内の吸入弁座部 6 1 と対向する面に当接することで、当該反対側の面 3 3 b 全体が密着して流路を遮断してしまうことを防止することが可能となり、本来、許容される方向のインクの通流を確保することが可能となる。

[0072] 同様に、吐出弁体 3 2 においては、作動室 5 4 から吐出路 5 2 に向かう方向にインクを通過させる際に、中心部 3 4 の他面側の面 3 4 b は、吐出弁箱 4 2 内の吐出弁座部 6 2 と対向する面に当接して通流を遮断してしまうおそれがある。しかし、上記の構成によれば、当該反対側の面 3 4 b に設けられた複数の突起部 3 4 c が、当該吐出弁箱 4 2 内の吐出弁座部 6 2 と対向する面に当接することで、当該反対側の面 3 4 b 全体が密着して流路を遮断してしまうことを防止することが可能となり、本来、許容される方向のインクの通流を確保することが可能となる。

[0073] 次に、ダイヤフラムポンプ 1 のハウジング 8 0 について説明する。

ハウジング 8 0 は、複数のハウジングが連結されて構成されている。より詳しくは、図 5 ～図 7 に示すように、高さ方向（矢印 B 方向）の上から順に第 1 ハウジングパーツ 8 1、第 2 ハウジングパーツ 8 2、および第 3 ハウジングパーツ 8 3 が連結されて構成されている。ただし、複数のハウジングは三つの場合に限定されるものではない。

[0074] 吸入弁箱 4 1 は、一部分が第 1 ハウジングパーツ 8 1 の下面に形成され、残り部分が第 2 ハウジングパーツ 8 2 の上面に形成され、それらが合わさった所定形状の空間として構成されている。同様に、吐出弁箱 4 2 は、一部分が第 1 ハウジングパーツ 8 1 の下面に形成され、残り部分が第 2 ハウジングパーツ 8 2 の上面に形成され、それらが合わさった所定形状の空間として構成されている。一方、作動室 5 4 は、一部分が第 2 ハウジングパーツ 8 2 の下面に形成され、残り部分第 3 ハウジングパーツ 8 3 の上面に形成され、それらが合わさった所定形状の空間として構成されている。

[0075] ここで、バイパス流路構成部材 8 4、8 5 は、吐出路 5 2 に連結されるバ

バイパス流路構成部材 85 から吸入路 51 に連結されるバイパス流路構成部材 84 に圧力弁 88（ボール 86 と付勢部材 87 とを用いて構成され、所定圧未満で閉じ、所定圧以上で開く圧力弁）を介してバイパス流路を構成するものである。

[0076] より詳しくは、図 5 において、バイパス流路構成部材 85 における液体流路 85a に連通する圧力弁 88 の入口 88a の液圧が高まると、付勢部材 87 の付勢力（図 5 における紙面右方向へ作用）に抗して、ボール 86 が図 5 における紙面左方向へ移動する。これにより、入口 88a と流路 88b とが連通し、インクが入口 88a から流路 88b を経て、バイパス流路構成部材 84 における液体流路 84a に連通する出口 88c へと送出される作用が得られる。これによって、バイパス流路構成部材 85 における液体流路 85a からバイパス流路構成部材 84 における液体流路 84a へと至るバイパス流路が構成される。

[0077] なお、ダイヤフラムポンプ 1 において、バイパス流路構成部材 84、85 および圧力弁 88 を設けない構成とする場合もある。そのため、バイパス流路構成部材 84、85 および圧力弁 88 は、ハウジング 80 とは別体に形成されると共に、必要に応じて当該ハウジング 80（ここでは、第 1 ハウジングパーツ 81）に対して着脱可能な構成としている。これにより、交換が容易となるため、不具合時の対処や開弁圧の変更も容易となる。なお、バイパス流路構成部材 84、85 および圧力弁 88 を設けない構成の場合には、インクチューブ 20、21 は、それぞれ流入口 51a、流出口 52a に直接接続される。

[0078] また、ハウジング 80 が、第 1 ハウジングパーツ 81、第 2 ハウジングパーツ 82、および第 3 ハウジングパーツ 83 を有する分割構造であることによって、前述の通り、第 1 ハウジングパーツ 81 と第 2 ハウジングパーツ 82 とで吸入弁箱 41 および吐出弁箱 42 を容易に形成することができ、且つ、第 2 ハウジングパーツ 82 と第 3 ハウジングパーツ 83 とで作動室 54 を容易に形成することができる。すなわち、複雑な金型や複雑な加工工程を必

要とすることなく、簡易にハウジング８０を形成することが可能となる。

[0079] また、吸入弁体３１の外周部３５および吐出弁体３２の外周部３６を第１ハウジングパーツ８１と第２ハウジングパーツ８２との連結部分のシール材として利用できるため、シールの構造・方法を簡素且つ容易なものにできる。

[0080] さらに、本実施形態においては、第１ハウジングパーツ８１と第２ハウジングパーツ８２との連結、および第２ハウジングパーツ８２と第３ハウジングパーツ８３との連結は、スナップフィット係合による連結構造としている。より具体的には、図６に示すように、符号８１ａはスナップフィット係合凹部であり、符号８２ａはこれと係合されるスナップフィット係合凸部である。

また、符号８３ａはスナップフィット係合凹部であり、符号８２ｂはこれと係合されるスナップフィット係合凸部である。

[0081] この構成によれば、分割構造として形成された第１ハウジングパーツ８１、第２ハウジングパーツ８２、および第３ハウジングパーツ８３を、きわめて簡単な係合工程によって連結することが可能となる。また、部品点数を削減することも可能となる。

[0082] なお、本実施形態においては、ネジ留めを行う補助固定部材８９をさらに設けて、相互に連結された第１ハウジングパーツ８１、第２ハウジングパーツ８２、および第３ハウジングパーツ８３をより一層、強固に固定して、連結部分のシールを確実にできる構成としている。ただし、補助固定部材８９を設けない構成としてもよい。

[0083] 次に、本実施形態に係るダイヤフラムポンプ１を備えて液体（ここでは、インク）の送出を行う送液ユニット２について説明をする。図１０に、送液ユニット２の装置構成図を示す。なお、本実施形態においては、インクの色が４色の場合を例に挙げて説明するが、これに限定されるものではない。

[0084] 送液ユニット２は、インクの色ごとに送液を行うために配設されるダイヤフラムポンプ１（１Ａ～１Ｄ）と、各ダイヤフラムポンプ１（１Ａ～１Ｄ）

の揺動アーム 70（70A～70D）を揺動させる駆動部材としての偏心カム 72（72A～72D）を備えて構成されている。各偏心カム 72（72A～72D）は一つの回転軸 74 に互いに位相を異にして固定されており、当該回転軸 74 の回転によって同時に回転駆動される構成となっている。なお、本構成においては、バイパス流路構成部材 84、85 および圧力弁 88 を設けることが必要となる。

[0085] ここで、ダイヤフラムポンプ 1 の揺動アーム 70 は、一端部に作動棹 58 の一端部が連結され、他端部に回転可能に設けられた偏心カム 72 のカム面が当接するように配設されている（図 5 参照）。カム面により揺動アーム 70 を押動し、付勢部材 92 により揺動アーム 70 を引動する構成としている。

[0086] 上記の構成によれば、偏心カム 72 を回転駆動することによって、当該偏心カム 72 のカム面と当接して配設されている揺動アーム 70 を揺動させることができる。したがって、揺動アーム 70 に連結されている作動棹 58 を往復駆動させることができるため、作動棹 58 に連結（固定）されているダイヤフラム 56 を往復駆動することができ、前述の通りインクを吸入・吐出する駆動力を発生させることが可能となる。

[0087] さらに、送液ユニット 2 は、図 10 に示すように、吐出弁体 32 よりも下流側（本実施形態においては、インクチューブ 21（21A～21D）の途中）において、流路の開閉を行う電磁弁 76（76A～76D）を備えて構成されている。

[0088] この構成によれば、偏心カム 72（72A～72D）を常時、回転駆動させた状態、すなわち、揺動アーム 70（70A～70D）、作動棹 58、およびダイヤフラム 56 を常時、往復駆動させた状態において、必要に応じて電磁弁 76（76A～76D）を開閉することによって、吐出路 52 からの送液を実行・停止することが可能となる。したがって、必要なときに必要な量のインクを送液することが可能となる。

[0089] なお、電磁弁 76 により流路（インクチューブ 21 の流路）が閉じられた

場合、ダイヤフラムポンプ１が常時、駆動しているため、流路（すなわち作動室５４から吐出路５２を経て、インクチューブ２１の電磁弁の位置より手前まで）の内部の液圧が高くなる状態が生じる。

[0090] これに対して、本実施形態においては、吐出路５２に連結されるバイパス流路構成部材８５から吸入路５１に連結されるバイパス流路構成部材８４に圧力弁８８が設けられた構成を備えることで、流路内が所定圧以上となった場合に、圧力弁８８が開き、バイパス流路が構成される。すなわち、圧力弁８８は、リリーフ弁として作用するものである。

[0091] したがって、電磁弁７６により流路（インクチューブ２１の流路）が閉じられた場合であっても、吐出路５２から吸入路５１へインクをバイパス通流させることができるため、流路内が所定圧力以上となって液漏れや破損を生じさせることの防止が可能となる。

[0092] ただし、本実施形態に係るダイヤフラムポンプ１は、吐出側流路（インクチューブ２１の流路）が閉止されると、作動室５４内にインクが充満したままになるため、偏心カム７２（７２Ａ～７２Ｄ）が揺動アーム７０（７０Ａ～７０Ｄ）に作用しなくなる。したがって、バイパス流路構成部材８４、８５および圧力弁８８が配されない場合でも、液圧が過大になって流路に破損（液漏れ）を生じる可能性が小さいという特徴がある。

[0093] また、本実施形態の構成によれば、偏心カム７２（７２Ａ～７２Ｄ）の回転駆動を行うための駆動機構の構成を簡素化することができ、且つ、当該回転駆動の駆動制御方法を簡素化することができる。

[0094] 次に、送液ユニット２の変形例について説明する。図１１に、送液ユニット２の変形例の装置構成図を示す。

[0095] 変形例に係る送液ユニット２は、図１１に示すように、偏心カム７２（７２Ａ～７２Ｄ）と当該偏心カム７２（７２Ａ～７２Ｄ）を回転駆動する回転軸７４との間に、回転動力の伝達・切断を行う電磁クラッチ７８（７８Ａ～７８Ｄ）を備えて構成されている。なお、本構成においては、バイパス流路構成部材８４、８５および圧力弁８８を省略することができる。

[0096] この構成によれば、必要に応じて電磁クラッチ 78 (78A~78D) による回転動力の伝達・切断を行うことによって、偏心カム 72 (72A~72D) の回転・停止を行うことができ、吐出路 52 からの送液を実行・停止することが可能となる。したがって、必要なときに必要な量のインクを送液することが可能となる。

[0097] また、偏心カム 72 (72A~72D) を常時回転させておく必要がないため、摺動部分における摩耗を低減でき、装置寿命をより長くすることが可能となる。また、前述の図 10 に示した例のように吐出弁体 32 の下流側に流路の開閉を行う電磁弁 76 を設ける構成が不要となり、さらに、バイパス流路構成部材 84、85 および圧力弁 88 を設ける構成が不要となる。したがって、それらの設置スペースを削減でき、装置の小型化を図ることが可能となる。

[0098] 続いて、以上の構成を備える送液ユニット 2 の送液動作について、特にダイヤフラムポンプ 1 の送液動作を中心に説明する。

[0099] 先ず、偏心カム 72 が回転駆動することによって、当該偏心カム 72 のカム面と当接して配設されている揺動アーム 70 が揺動する。これにより、揺動アーム 70 に連結されている作動棹 58 が往復駆動するため、作動棹 58 に連結（固定）されているダイヤフラム 56 が往復駆動する（図 5 参照）。

[0100] ダイヤフラム 56 が往復駆動すると、作動室 54 内の圧力が変化する。例えば、図 5 において、作動棹 58 およびダイヤフラム 56 が作動室 54 の外側に向かって動く場合には作動室 54 内の圧力が減圧され、吸入路 51 から作動室 54 へ液体（インク）を吸入する作用が生じる。逆に、作動棹 58 およびダイヤフラム 56 が作動室 54 の内側に向かって動く場合には作動室 54 内の圧力が加圧され、作動室 54 から吐出路 52 へ液体（インク）を吐出する作用が生じる。

[0101] より詳しくは、作動室 54 内の圧力が減圧されると、吸入弁体 31 においては、中心部 33 の着座部 33a に作用する液圧が、反対側の面 33b に作用する液圧よりも高くなって、着座部 33a と吸入弁座部 61 とが離間して

、インクの通流が行われる。一方、吐出弁体 3 2 においては、中心部 3 4 の着座部 3 4 a に作用する液圧が、反対側の面 3 4 b に作用する液圧よりも低くなって、着座部 3 4 a と吐出弁座部 6 2 とが密着してインクの通流が遮断される。すなわち、吸入路 5 1 から作動室 5 4 へ向かってのみインクの通流を可能とし、吐出路 5 2 から作動室 5 4 へ向かう方向のインクの逆流を阻止することが可能となる。

[0102] これに対して、作動室 5 4 内の圧力が加圧されると、吐出弁体 3 2 においては、中心部 3 4 の着座部 3 4 a に作用する液圧が、反対側の面 3 4 b に作用する液圧よりも高くなって、着座部 3 4 a と吐出弁座部 6 2 とが離間してインクの通流が行われる。一方、吸入弁体 3 1 においては、中心部 3 3 の着座部 3 3 a に作用する液圧が、反対側の面 3 3 b に作用する液圧よりも低くなって、着座部 3 3 a と吸入弁座部 6 1 とが密着してインクの通流が遮断される。すなわち、作動室 5 4 から吐出路 5 2 へ向かってのみインクの通流を可能とし、作動室 5 4 から吸入路 5 1 へ向かう方向のインクの逆流を阻止することが可能となる。

[0103] 以上説明した通り、本発明によれば、中心部に作用するインクの非常に小さな差圧にも応動可能で、且つ、流路の閉鎖不良を防止してインクの逆止を確実に行うことが可能なダイヤフラム弁の弁体、当該ダイヤフラム弁、およびこれを用いたダイヤフラムポンプ、送液ユニットが実現できる。

[0104] また、特に、本実施形態によって以下の特徴的な作用効果が奏される。

[0105] 本実施形態の弁体 3 1、3 2 は、流路における所定の方にのみ流体を通過させるダイヤフラム弁 3、4 の弁体であって、厚さ方向に圧縮されてダイヤフラム弁 3、4 の弁箱 4 1、4 2 に保持される外周部 3 5、3 6 と、流体の差圧に応動して厚さ方向に弾性変位して弁箱 4 1、4 2 の弁座部 6 1、6 2 に一面側が密着・離間する着座部 3 3 a、3 4 a が設けられた中心部 3 3、3 4 と、外周部 3 5、3 6 と中心部 3 3、3 4 との間に配されて流体が通過可能な孔部 3 9、4 0 を有する中間部 3 7、3 8 と、を備え、中間部 3 7、3 8 は、径方向と平行で且つ厚さ方向と平行な面で切断した場合の断面形

状が、一つもしくは複数の湾曲部（もしくは折曲部）３７ａ、３８ａを有する形状に形成されていることを特徴とする。

[0106] これによれば、弁体３１、３２の湾曲部（もしくは折曲部）３７ａ、３８ａを有する中間部３７、３８が、容易に変形可能な部分として構成される。すなわち、外周部３５、３６が圧縮されて中間部３７、３８が径方向の外側から内側へ向かって押された際に、湾曲部（もしくは折曲部）３７ａ、３８ａが容易に変形して、中間部３７、３８が中心部３３、３４を押し動かす力を低減することが可能となる。したがって、中心部３３、３４の配置が斜めになってしまう等の変形を生じることを防止することができ、着座部３３ａ、３４ａと弁座部６１、６２との密着を確実に行うことができるため、閉鎖不良を確実に防止することが可能となる。また、中間部３７、３８が容易に変形可能となることによって、中心部３３、３４（着座部３３ａ、３４ａ）は、送液されるインクの小さな差圧に応動して動作することが可能となる。

[0107] また、本発明において、外周部３５、３６は、外周面３５ａ、３６ａに径方向に突設された複数の突起部３３ｃ、３４ｃを有することが好ましい。

[0108] これによれば、吸入弁体３１の外周部３５および吐出弁体３２の外周部３６が圧縮されて外径が大きくなった際に、それぞれ、吸入弁箱４１内および吐出弁箱４２内において、当該外周部３５、３６を径方向の内側（中心側）から外側（外縁側）へ向かって変形させることが可能となる。したがって、当該外周部３５、３６が径方向の外側（外縁側）から内側（中心側）へ向かって変形する変形量を低減できる。併せて、圧縮される外周部３５、３６の体積を減少させることができるため、その結果として、当該外周部３５、３６が径方向の外側（外縁側）から内側（中心側）へ向かって変形する変形量を低減できる。

[0109] また、本発明において、中心部３３、３４は、着座部３３ａ、３４ａの他面側に、周方向に不連続となるように厚さ方向に突設された複数の突起部３５ｂ、３６ｂを有することが好ましい。

[0110] 従って、中心部３３、３４の着座部３３ａ、３４ａに対して他面側（厚さ

方向において反対側)の面33b、34bは、弁箱41、42における弁座部61、62と対向する面に当接する場合が発生し得る。このとき、当該反対側の面33b、34bに設けられた複数の突起部33c、34cが、当該弁座部61、62と対向する面に当接することで、面33b、34b全体が密着して流路を遮断してしまうことを防止することが可能となり、本来、許容されるべき方向のインクの通流を確保することが可能となる。

[0111] また、本発明において、外周部35、36、中心部33、34、および中間部37、38は、エラストマー等の弾性材料を用いて一体成形されていることが好ましい。

[0112] 従って、弁体31、32は、外周部35、36がそれぞれ吸入弁箱41、吐出弁箱42によって圧縮された状態で保持される構成が実現し、孔部39、40を通過するインクが外周部35、36の外側へ漏出しないようにシールすることができる。また、中間部37、38が弾性変形可能な構成が実現し、当該中間部37、38を介して外周部35、36と連結されている中心部33、34(着座部33a、34a)をインクの差圧によって応動させることができ、それぞれ弁座部61、62と密着・離間させることができる。また、一体成形であるため、製造が容易となる。

[0113] また、本実施形態のダイヤフラム弁3、4は、いずれも外部に開口する流入口51aと流出口52a、および内部で流入口51aと流出口52aとを結ぶ流路が形成されたハウジング80と、流路に配された前記の弁体31、32と、流路の、弁体31、32の着座部33a、34aに対向する位置に設けられた弁座部61、62と、を備え、流入口51a側と流出口52a側とのインクの差圧に応動して、弁体31、32が弾性的に変位して着座部33a、34aが弁座部61、62に密着・離間することにより流路を閉鎖・連通し、流入口51aから流出口52aに向かってのみインクを通過させることを特徴とする。

[0114] 従って、インクの小さな差圧に応動して弁体31、32が弾性的に変位して、着座部33a、34aがそれぞれ弁座部61、62に密着・離間するこ

とにより流路を閉鎖・連通するダイヤフラム弁が実現できる。また、弁体 31、32 によって、確実にインクの逆流を防止することができる。したがって、ダイヤフラム弁の閉鎖不良に起因して、所定量のインクが送液されなくなることが防止できる。

[0115] また、本実施形態のダイヤフラムポンプ 1 は、厚さ方向に弾性的に変位可能なダイヤフラム 56 と、一部がダイヤフラム 56 で外部と区画された作動室 54 と、いずれも作動室 54 と外部とを連通する吸入路 51 および吐出路 52 と、を内部に有するハウジング 80 と、吸入路 51 から作動室 54 に向かってのみ流体を通過させる吸入弁 3 と、作動室 54 から吐出路 52 に向かってのみ流体を通過させる吐出弁 4 と、を備え、吸入弁 3 および吐出弁 4 には、前記のダイヤフラム弁が用いられ、ダイヤフラム 56 を往復駆動させて、外部から吸入路 51 を通過させて作動室 54 へインクを吸入すると共に、作動室 54 から吐出路 52 を通過させて外部へインクを吐出することを特徴とする。

[0116] 従って、弁体 31、32 の閉鎖不良を確実に防止することができ、所定の向き、すなわち吸入弁 3 において吸入路 51 から作動室 54 に向かってのみ、および吐出弁 4 において作動室 54 から吐出路 52 に向かってのみ、インクを送液して、確実に逆流を防止することのできるダイヤフラムポンプが実現できる。

[0117] また、ダイヤフラムポンプが定量ポンプとされる場合において、上記の逆流防止が図られることにより、送液量を把握できなくなることが防止できる。

[0118] また、本発明において、ダイヤフラム 56 を往復駆動する作動棹 58 をさらに備え、作動棹 58 は、一端部 58a がダイヤフラム 56 にインサート成形されていることが好ましい。

[0119] ダイヤフラムと作動棹とが別体に成形される構成の場合、経年劣化等によってダイヤフラムから作動棹が抜けてしまうおそれがある。しかし、本発明の構成によれば、ダイヤフラム 56 と作動棹 58 との固定構造をより一層、

強固なものとすることができるため、ダイヤフラム 56 から作動棹 58 が抜けてしまうことが防止でき、長期に且つ安定的に送液作用を得ることが可能となる。

[0120] また、本発明において、作動棹 58 は、他端部 58b が揺動可能に設けられた揺動アーム 70 に連結されており、揺動アーム 70 が揺動して作動棹 58 が往復駆動されることにより、ダイヤフラム 56 が厚さ方向に往復駆動されることが好ましい。

[0121] この構成を採用すれば、揺動アーム 70 を揺動させることによって、揺動アーム 70 に連結されている作動棹 58 を往復駆動させることができる。したがって、作動棹 58 に連結すなわちインサート成形によって固定されているダイヤフラム 56 を往復駆動することができ、インクを作動室 54 内へ吸入し、作動室 54 外へ吐出する駆動力を発生させることが可能となる。

[0122] また、本発明において、ハウジング 80 は、複数のハウジング（ここでは、第 1 ハウジングパーツ 81、第 2 ハウジングパーツ 82、および第 3 ハウジングパーツ 83）が連結されて形成されていることが好ましい。

[0123] この構成を採用すれば、複雑な金型や複雑な加工工程を必要とすることなく、吸入弁箱 41、吐出弁箱 42、作動室 54 を備えるハウジング 80 を簡易に形成することが可能となる。

[0124] また、本発明において、複数のハウジング（ここでは、第 1 ハウジングパーツ 81、第 2 ハウジングパーツ 82、および第 3 ハウジングパーツ 83）は、スナップフィット係合によって相互に連結されることが好ましい。

[0125] この構成を採用すれば、きわめて簡単な工程によって複数のハウジング（ここでは、第 1 ハウジングパーツ 81、第 2 ハウジングパーツ 82、および第 3 ハウジングパーツ 83）を連結することが可能となる。また、それぞれのハウジングをネジ留めで固定する構成と比較して、ネジ、ボルト類が不要となり部品点数を削減することも可能となる。

[0126] また、本実施形態の送液ユニット 2 は、一の回転軸 74 に互いに位相を異にして配された複数の偏心カム 72 と、各偏心カム 72 によってそれぞれ揺

動アーム 70 が駆動される前記の複数のダイヤフラムポンプ 1 と、を備えることを特徴とする。

[0127] 従って、一の回転軸 74 を回転駆動することによって、複数の偏心カム 72 を回転駆動することができるため、各偏心カム 72 のカム面と当接して配設されている各揺動アーム 70 を揺動させることができる。したがって、各揺動アーム 70 に連結されている各作動棹 58 を往復駆動させることができるため、各作動棹 58 に連結（固定）されている各ダイヤフラム 56 を往復駆動することができ、各ダイヤフラムポンプ 1 において、インクを吸入・吐出する駆動力を発生させることが可能となる。

[0128] また、本発明において、各ダイヤフラムポンプ 1 は、各偏心カム 72 によって同時に駆動され、吐出弁 4 よりも下流側に流路を閉鎖・連通する電磁弁 76 を備えることが好ましい。

[0129] この構成を採用すれば、各偏心カム 72 を常時、回転駆動させた状態、すなわち、各揺動アーム 70、各作動棹 58、および各ダイヤフラム 56 を常時、往復駆動させた状態において、必要に応じて各電磁弁 76 を開閉することによって、吐出路 52 からの送液を実行・停止することが可能となる。

[0130] また、本発明において、回転軸 74 と各偏心カム 72 との間に、それぞれ、回転動力の伝達・切断を行う電磁クラッチ 78 を備えることが好ましい。

[0131] この構成を採用すれば、必要に応じて各電磁クラッチ 78 による回転動力の伝達・切断を行うことによって、各偏心カム 72 の回転・停止を行うことができ、吐出路 52 からの送液を実行・停止することが可能となる。したがって、電磁弁 76 を有しない構成が実現でき、装置の簡素化・省スペース化が図られる。

[0132] なお、本発明は、以上説明した実施形態に限定されることなく、本発明を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。特に、本発明に係る弁体を備えるダイヤフラム弁が組み込まれたダイヤフラムポンプがインクジェット記録装置の送液ユニット 2 に搭載されて、送液装置すなわちインク供給装置として適用される場合を例に挙げて説明をしたが、これ

に限定されるものではなく、その他の装置にも適用が可能である。

また、送液される液体は、インクに限定されるものではない。

符号の説明

- [0133] 1 ダイヤフラムポンプ
- 2 送液ユニット
- 3 ダイヤフラム弁（吸入弁）
- 4 ダイヤフラム弁（吐出弁）
- 10 インクジェット記録装置
- 18、18A、18B、18C、18D インクタンク
- 19 接続部
- 20、20A、20B、20C、20D インクチューブ
- 21、21A、21B、21C、21D インクチューブ
- 23 ヘッドユニット
- 24 キャリッジ
- 25、25A、25B、25C、25D 記録ヘッド（インクジェットヘッド）
- 31 弁体（吸入弁体）
- 32 弁体（吐出弁体）
- 33、34 中心部
- 33a、34a 着座部
- 33c、34c 突起部
- 35、36 外周部
- 35b、36b 突起部
- 37、38 中間部
- 37a、38a 湾曲部（折曲部）
- 39、40 孔部
- 41 弁箱（吸入弁箱）
- 42 弁箱（吐出弁箱）

- 5 1 吸入路
- 5 1 a 流入口
- 5 2 吐出路
- 5 2 a 流出口
- 5 4 作動室
- 5 6 ダイヤフラム
- 5 8 作動棹
- 6 1 弁座部（吸入弁座部）
- 6 2 弁座部（吐出弁座部）
- 7 0 揺動アーム
- 7 2 偏心カム
- 7 4 回転軸
- 7 6 電磁弁
- 7 8 電磁クラッチ
- 8 0 ハウジング
- 8 1 第1ハウジングパーツ
- 8 2 第2ハウジングパーツ
- 8 3 第3ハウジングパーツ
- M 記録媒体

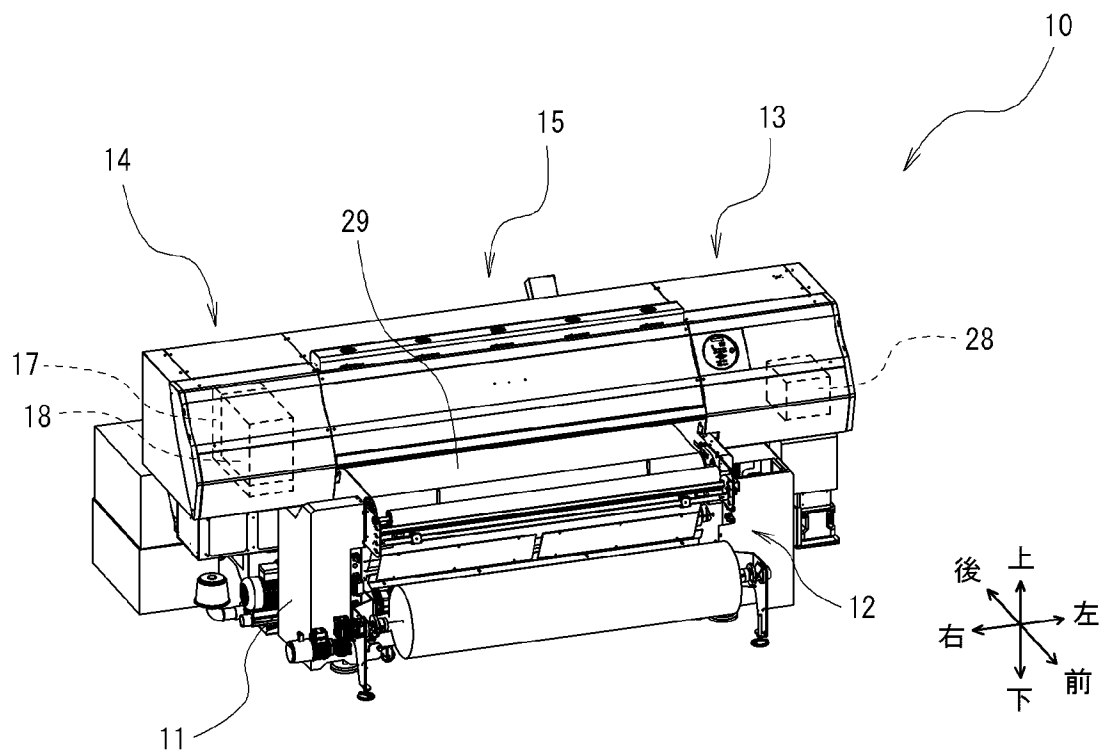
請求の範囲

- [請求項1] 流路における所定の方向にのみ流体を通過させるダイヤフラム弁の弁体であって、
- 厚さ方向に圧縮されてダイヤフラム弁の弁箱に保持される外周部と、
- 流体の圧力差に応動して厚さ方向に弾性変位して前記弁箱の弁座部に一面側が密着・離間する着座部が設けられた中心部と、
- 前記外周部と前記中心部との間に配されて流体が通過可能な孔部を有する中間部と、を備え、
- 前記中間部は、径方向と平行で且つ厚さ方向と平行な面で切断した場合の断面形状が、一つもしくは複数の湾曲部もしくは折曲部を有する形状に形成されていることを特徴とする弁体。
- [請求項2] 前記外周部は、外周面に径方向に突設された複数の突起部を有することを特徴とする請求項1記載の弁体。
- [請求項3] 前記中心部は、前記着座部の他面側に、周方向に不連続となるように厚さ方向に突設された複数の突起部を有することを特徴とする請求項1または請求項2記載の弁体。
- [請求項4] 前記外周部、前記中心部、および前記中間部は、弾性材料を用いて一体成形されていることを特徴とする請求項3記載の弁体。
- [請求項5] いずれも外部に開口する流入口と流出口、および内部で該流入口と該流出口とを結ぶ流路が形成されたハウジングと、
- 前記流路に配された請求項1記載の弁体と、
- 前記流路の、前記弁体の前記着座部に対向する位置に設けられた弁座部と、を備え、
- 前記流入口側と前記流出口側との流体の圧力差に応動して、前記弁体が弾性的に変位して前記着座部が前記弁座部に密着・離間することにより前記流路を閉鎖・連通し、前記流入口から前記流出口に向かってのみ流体を通過させることを特徴とするダイヤフラム弁。

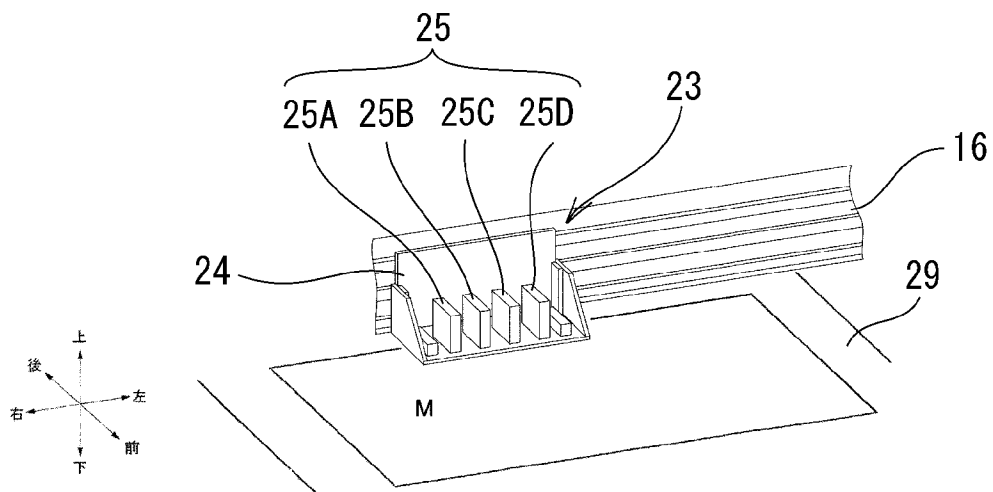
- [請求項6] 厚さ方向に弾性的に変位可能なダイヤフラムと、
一部が前記ダイヤフラムで外部と区画された作動室と、いずれも前記作動室と外部とを連通する吸入路および吐出路と、を内部に有するハウジングと、
前記吸入路から前記作動室に向かってのみ流体を通過させる吸入弁と、
前記作動室から前記吐出路に向かってのみ流体を通過させる吐出弁と、を備え、
前記吸入弁および前記吐出弁には、請求項5記載のダイヤフラム弁が用いられ、
前記ダイヤフラムを往復駆動させて、外部から該吸入路を通過させて該作動室へ流体を吸入すると共に、該作動室から該吐出路を通過させて外部へ流体を吐出することを特徴とするダイヤフラムポンプ。
- [請求項7] 前記吸入路と、前記吐出路とを結ぶバイパス流路が設けられ、
前記バイパス流路の途中に、前記吐出路の流体圧が、所定圧未満で閉じ、所定圧以上で開き、開いたときに前記吐出路から前記吸入路へ流体を通過させる圧力弁が設けられていることを特徴とする請求項6記載のダイヤフラムポンプ。
- [請求項8] 前記ダイヤフラムは、付勢部材と駆動部材とにより往復駆動させられるものであり、
前記付勢部材は、前記ダイヤフラムを前記作動室の容積が縮小する方向に付勢するものであって、
前記駆動部材は、前記ダイヤフラムを前記付勢部材による付勢力に抗して駆動するものであることを特徴とする請求項6記載のダイヤフラムポンプ。
- [請求項9] 前記ダイヤフラムを往復駆動する作動棹をさらに備え、
前記作動棹は、一端部が前記ダイヤフラムにインサート成形されていることを特徴とする請求項8記載のダイヤフラムポンプ。

- [請求項10] 前記作動棹は、他端部が揺動可能に設けられた揺動アームに連結されており、
- 前記揺動アームが揺動して前記作動棹が往復駆動されることにより、前記ダイヤフラムが厚さ方向に往復駆動されることを特徴とする請求項9記載のダイヤフラムポンプ。
- [請求項11] 前記ハウジングは、複数のハウジングパーツが連結されて形成されていることを特徴とする請求項10のいずれか一項に記載のダイヤフラムポンプ。
- [請求項12] 複数の前記ハウジングパーツは、スナップフィット係合によって相互に連結されることを特徴とする請求項11記載のダイヤフラムポンプ。
- [請求項13] 一の回転軸に互いに位相を異にして配された複数の偏心カムと、
- 各前記偏心カムによってそれぞれ前記揺動アームが駆動される請求項12記載の複数のダイヤフラムポンプと、を備えることを特徴とする送液ユニット。
- [請求項14] 各前記ダイヤフラムポンプは、各前記偏心カムによって同時に駆動され、
- 前記吐出弁よりも下流側に前記流路を閉鎖・連通する電磁弁を備えることを特徴とする請求項13記載の送液ユニット。
- [請求項15] 前記回転軸と各前記偏心カムとの間に、それぞれ、回転動力の伝達・切断を行う電磁クラッチを備えることを特徴とする請求項13記載の送液ユニット。

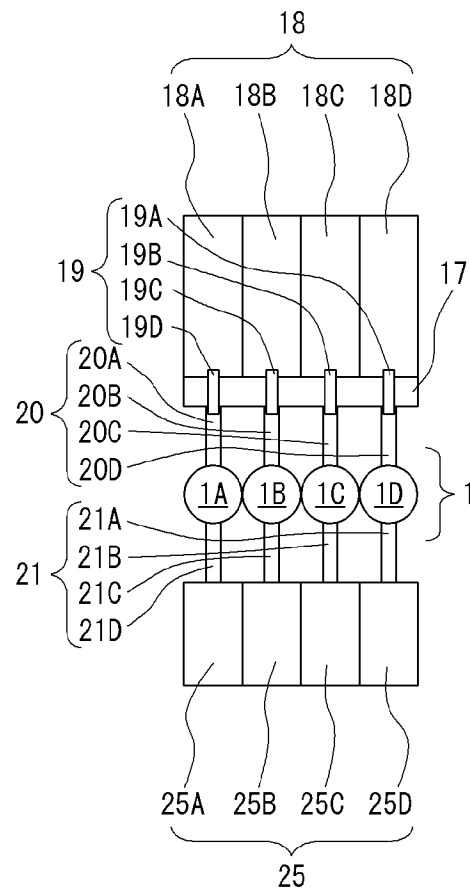
[図1]



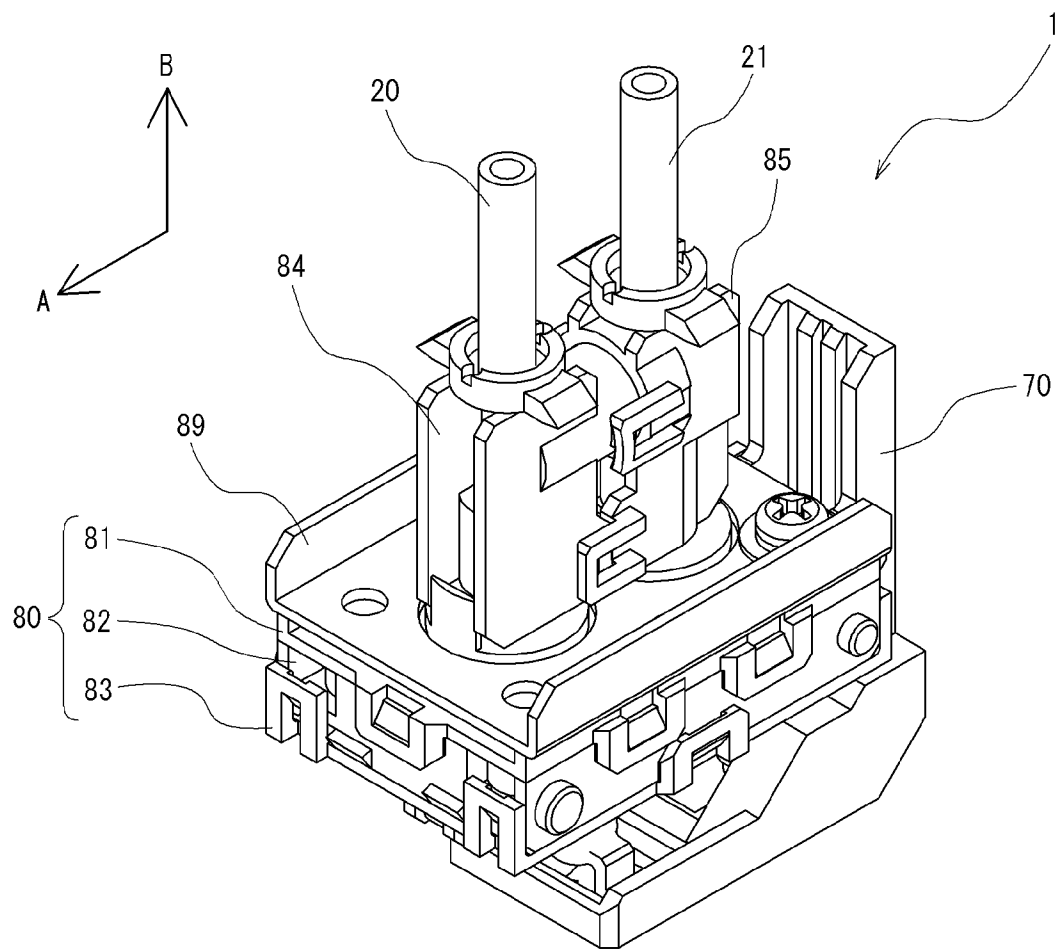
[図2]



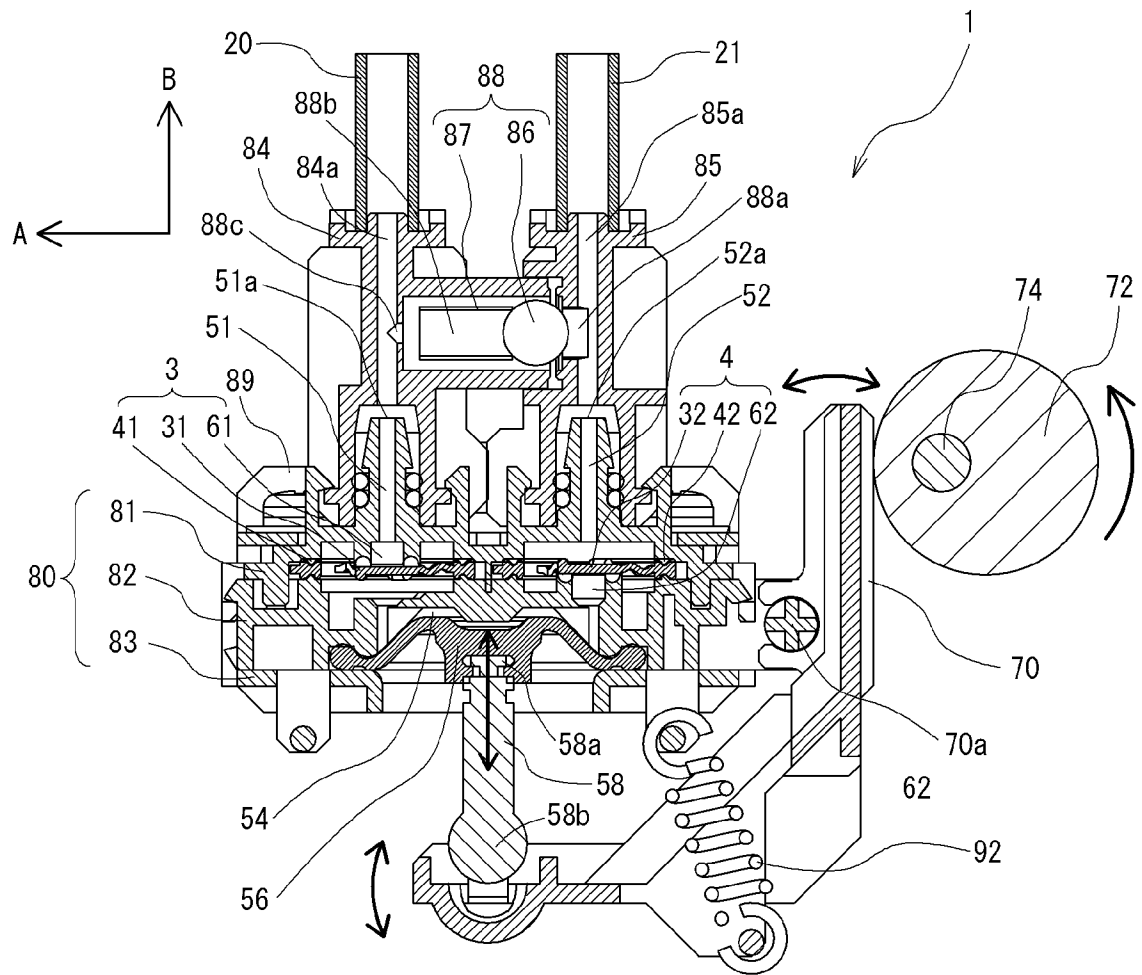
[図3]



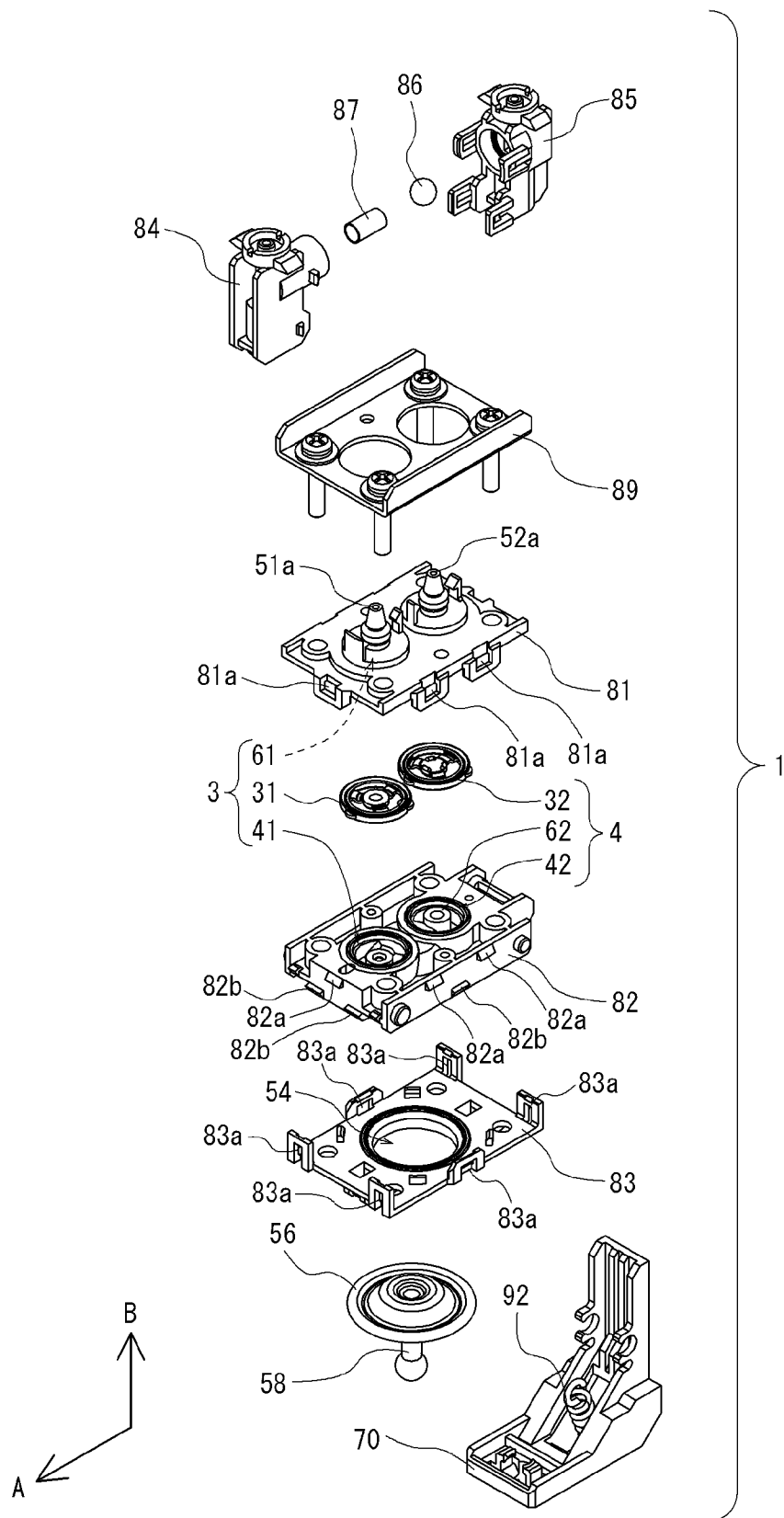
[図4]



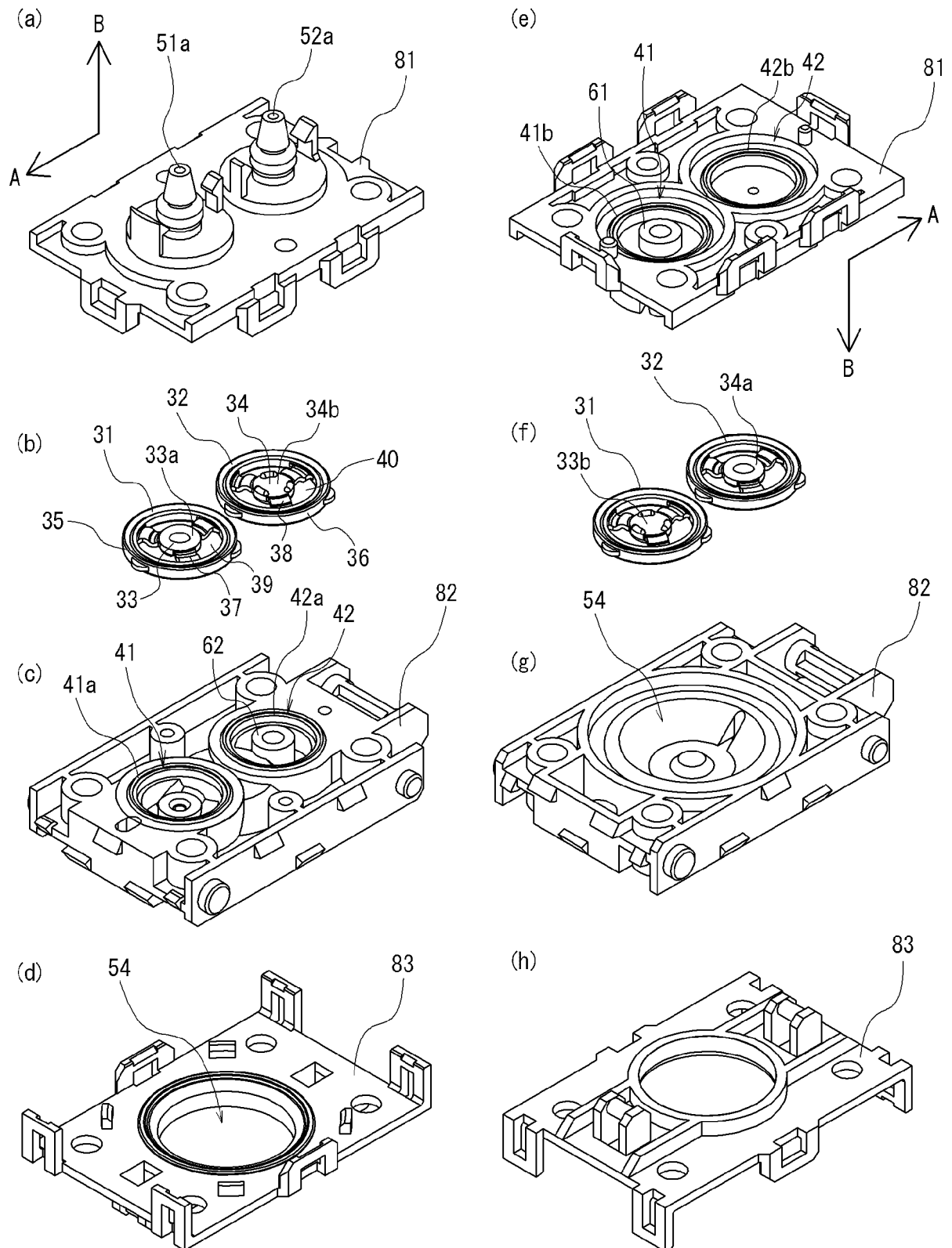
[図5]



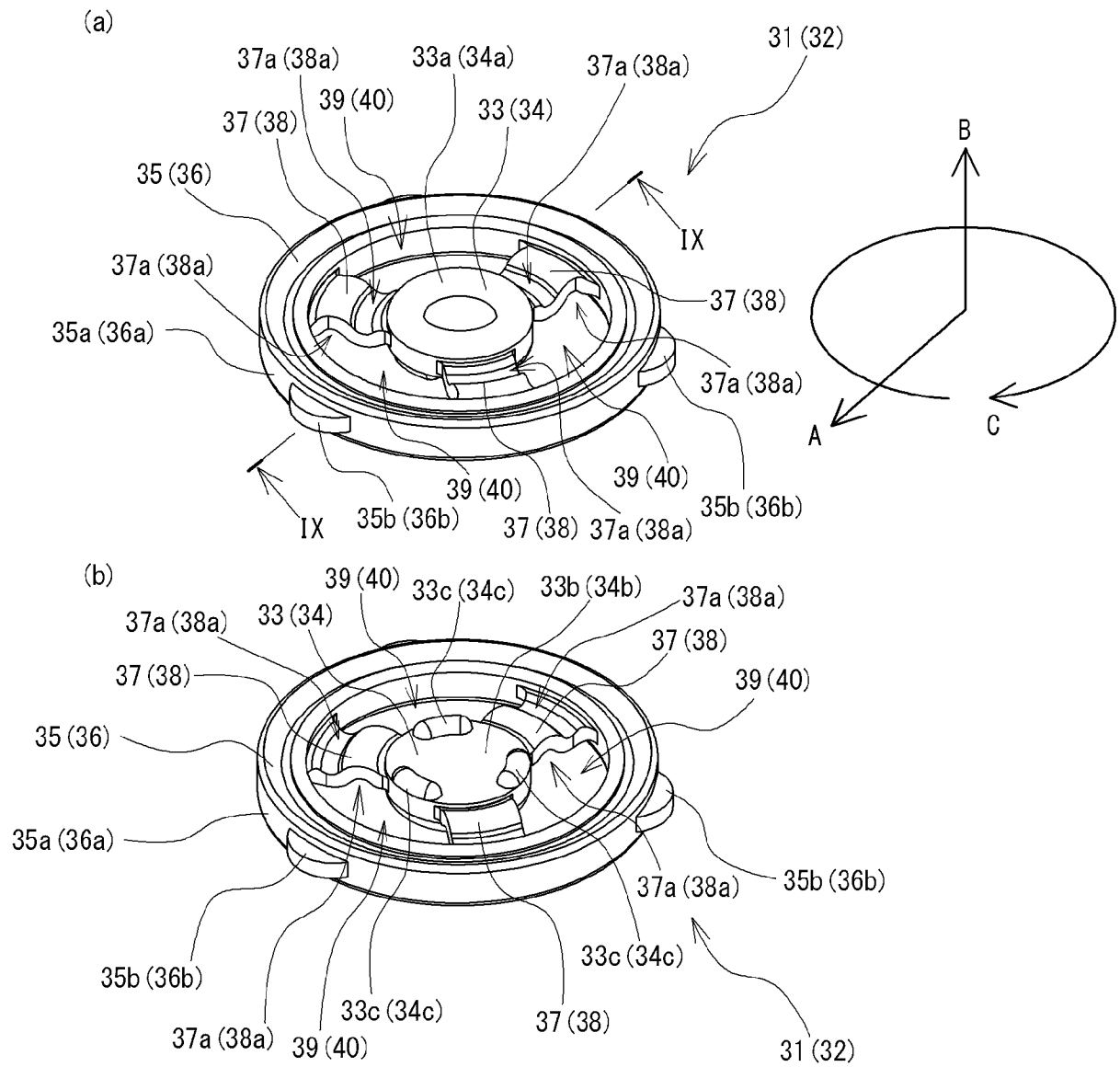
[図6]



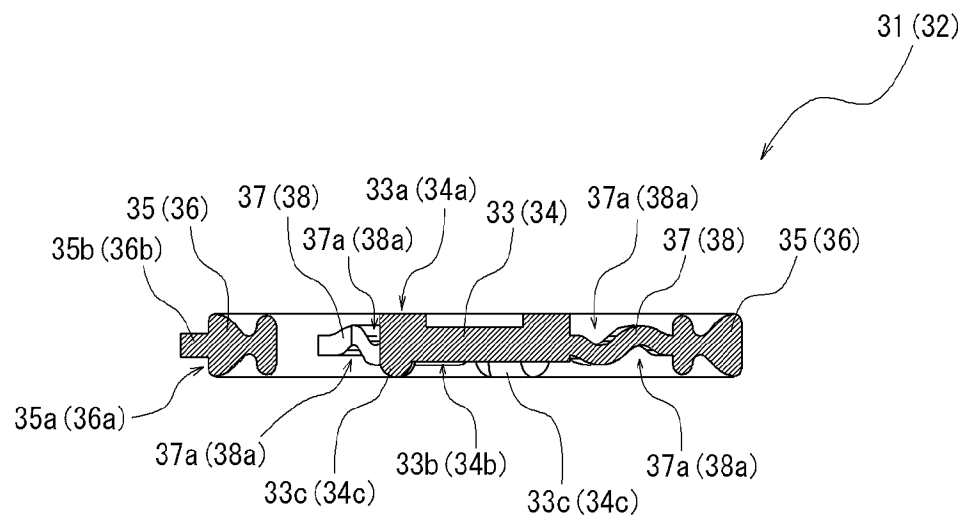
[図7]



[図8]

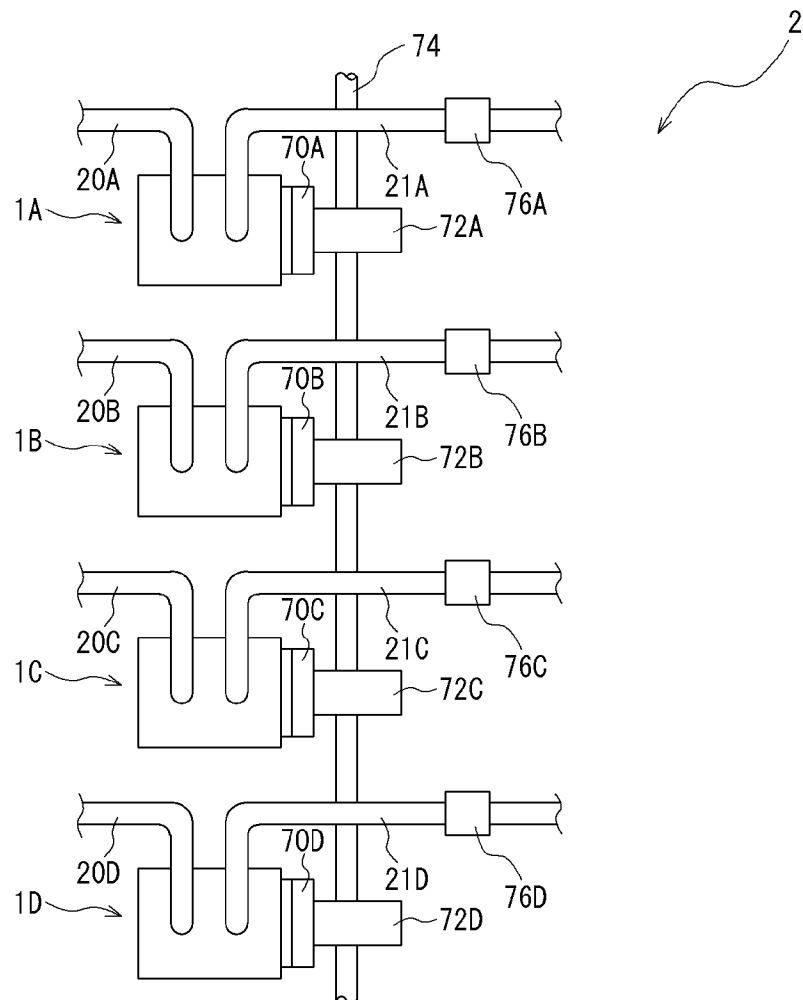


[図9]

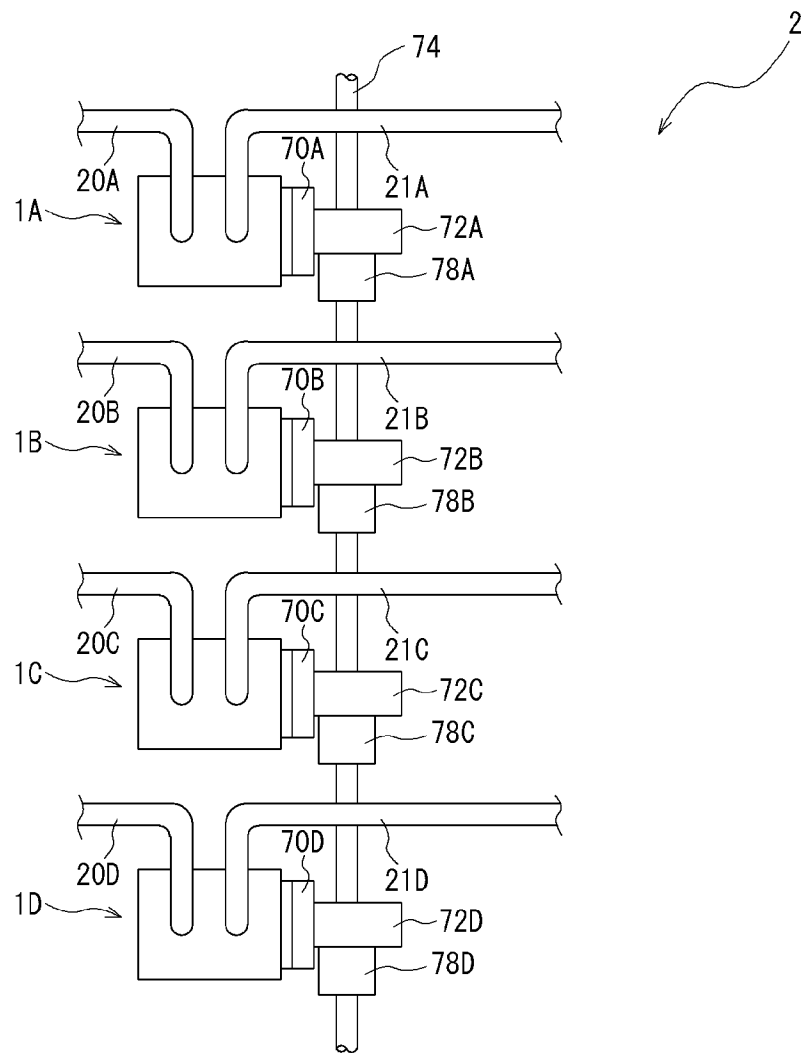


IX-IX

[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062182

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K7/16(2006.01)i, F04B43/02(2006.01)i, F04B53/10(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)

F16K7/16, F04B43/02, F04B53/10

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 62754/1980 (Laid-open No. 163783/1981) (Atsugi Motor Parts Co., Ltd.), 04 December 1981 (04.12.1981), page 6, line 2 to page 8, line 2; fig. 1, 3 to 6 (Family: none)	1, 2, 5, 6, 8-11 3, 4, 7, 12-15
Y	JP 2006-61673 A (Hanaco Medical Co., Ltd., Takeshi IKEGAMI), 09 March 2006 (09.03.2006), paragraph [0010]; fig. 7 to 9 (Family: none)	1, 2, 5, 6, 8-11

☒ 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
03 July 2015 (03.07.15)

Date of mailing of the international search report
21 July 2015 (21.07.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062182

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 145451/1979 (Laid-open No. 62465/1981) (Kabushiki Kaisha Tokyo Danreiki Seisakusho), 26 May 1981 (26.05.1981), page 2, line 17 to page 4, line 18; fig. 1 to 3 (Family: none)	2
Y	JP 10-68383 A (Westinghouse Air Brake Co.), 10 March 1998 (10.03.1998), paragraphs [0021] to [0049]; fig. 2 to 6 & US 5634391 A & EP 818627 A2	9-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K7/16(2006.01)i, F04B43/02(2006.01)i, F04B53/10(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. F16K7/16, F04B43/02, F04B53/10

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 A Y	日本国実用新案登録出願 55-62754 号(日本国実用新案登録出願公開 56-163783 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（厚木自動車部品株式会社）1981.12.04, 第6頁第2行－第8頁第2行, 第1, 3－6図（ファミリーなし） JP 2006-61673 A（ハナコメディカル株式会社, 池上毅）2006.03.09, 段落 [0010], 図7－9（ファミリーなし）	1, 2, 5, 6, 8－11 3, 4, 7, 12－15 1, 2, 5, 6, 8－11

☒ 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 3 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 7 . 2 0 1 5

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）

加藤 一彦

3 O

4 1 3 0

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

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 54-145451 号(日本国実用新案登録出願公開 56-62465 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社東京暖冷器製作所) 1981.05.26, 第 2 頁 第 1 7 行-第 4 頁第 1 8 行, 第 1 - 3 図 (ファミリーなし)	2
Y	JP 10-68383 A (ウエスチングハウス・エヤー・ブレーキ・コンパニー) 1998.03.10, 段落 [0 0 2 1] - [0 0 4 9], 図 2 - 6 & US 5634391 A & EP 818627 A2	9 - 1 1