

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-166509

(P2012-166509A)

(43) 公開日 平成24年9月6日(2012.9.6)

(51) Int.Cl.  
B41J 2/175 (2006.01)

F I  
B41J 3/04 1O2Z

テーマコード(参考)  
2C056

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2011-30958 (P2011-30958)  
(22) 出願日 平成23年2月16日 (2011.2.16)

(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(74) 代理人 100064908  
弁理士 志賀 正武  
(74) 代理人 100140774  
弁理士 大浪 一徳  
(72) 発明者 松本 斉  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
(72) 発明者 木村 仁俊  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
Fターム(参考) 2C056 EA26 EB17 EB36 EC17 EC32 KA01

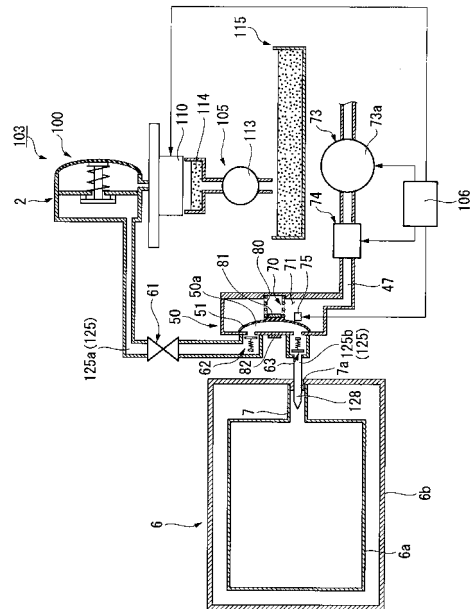
(54) 【発明の名称】 液体供給装置、及び液体噴射装置

(57) 【要約】

【課題】ポンプ室の容積変化による液体供給圧力の変化を防止し、液体を安定供給することができる液体供給装置、及び液体噴射装置を提供する。

【解決手段】下流側に向けて液体を供給する液体供給管路125と、液体供給管路125の一部をポンプ室50aとしてポンプ室50aの容積を増減させるように変位部材51が変位することによりポンプ駆動するポンプ50と、ポンプ室50aの容積が増大する方向に変位部材51を変位させる容積増大手段73と、ポンプ室50aの容積が減少する方向に変位部材51を変位させる容積減少手段70と、を備え、容積減少手段70が、ポンプ室50aの容積を減少させる方向に変位部材51を付勢するバネ部材80と、変位部材51に設けられた第1の磁性体81と、第1の磁性体81との間で引き合う磁力を発生させる第2の磁性体82と、を備える液体供給装置103に関する。

【選択図】図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液体供給源側となる上流側から液体が消費される下流側に向けて前記液体を供給する液体供給流路と、

該液体供給流路の一部をポンプ室として該ポンプ室の容積を増減させるように該ポンプ室の内面の少なくとも一部を構成する変位部材が変位することによりポンプ駆動するポンプと、

前記ポンプ室の容積が増大する方向に前記変位部材を変位させる容積増大手段と、  
前記ポンプ室の容積が減少する方向に前記変位部材を変位させる容積減少手段と、  
を備え、

前記容積減少手段が、前記変位部材の前記ポンプ室の外側に設けられ、該ポンプ室の容積を減少させる方向に該変位部材を付勢するバネ部材と、前記変位部材に設けられた第 1 の磁性体と、前記ポンプ室を形成するポンプ室形成部材の前記第 1 の磁性体と対向する位置に配置されて該第 1 の磁性体との間で引き合う磁力を発生させる第 2 の磁性体と、を備える液体供給装置。

## 【請求項 2】

前記変位部材が非磁性体で形成され、前記第 1 の磁性体が前記変位部材の前記ポンプ室の外側に配置されている請求項 1 に記載の液体供給装置。

## 【請求項 3】

前記ポンプ室形成部材が非磁性体で形成され、前記第 2 の磁性体が前記ポンプ室形成部材の前記ポンプ室の外側に配置されている請求項 1 又は 2 に記載の液体供給装置。

## 【請求項 4】

前記容積増大手段が、前記変位部材により前記ポンプ室と仕切られた減圧可能な減圧室と、該減圧室内の気体を吸引することで減圧する減圧手段と、を含む請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の液体供給装置。

## 【請求項 5】

前記第 1 の磁性体の変位を磁電変換素子により検出することにより前記変位部材の変位を検出する変位検出部と、該変位検出部の検出結果に基づいて前記減圧手段の駆動を制御する制御部と、を備える請求項 4 に記載の液体供給装置。

## 【請求項 6】

前記ポンプ室形成部材は、前記ポンプ室の容積を減少させる方向に変位した前記変位部材に当接可能な突起部が前記ポンプ室側に形成されている請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の液体供給装置。

## 【請求項 7】

液体を噴射する液体噴射ヘッドと、該液体噴射ヘッドに前記液体を供給する請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の液体供給装置とを備える液体噴射装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、液体供給装置、及び液体噴射装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、液体噴射ヘッドからターゲットに対して液体としてのインクを噴射させる液体噴射装置として、インクジェット式記録装置（以下、「プリンター」と称す）が広く知られている。このプリンターは、インクを収容するカートリッジから液体噴射ヘッドにインクが供給されるようになっている。例えば、下記特許文献 1 には、液体供給路の途中に配置したダイヤフラムポンプを収縮させることによりインクを液体噴射ヘッドに供給するようになっている。このプリンターでは、ダイヤフラムが圧縮バネで収縮した状態から該ダイヤフラムを収容する減圧室を減圧することによりダイヤフラムポンプを膨張させ、カートリッジからインクをポンプ室内に吸引し、減圧室を大気開放し、再び、圧縮バネによりダ

10

20

30

40

50

ダイヤフラムを収縮させることによりポンプ室内からインクを記録ヘッド側に供給することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-160913号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来技術では以下の問題があった。圧縮バネの発生する荷重は、圧縮バネの固定端とダイヤフラムとを押圧する他端との距離が長くなるにつれて小さくなるため、ポンプ室の容積が大きいほど押圧荷重が大きく、容積が小さくなるに従って押圧荷重が小さくなってしまい、これによりポンプ室のインク供給圧力が変化してしまうおそれがあった。そこで、インク供給圧力の下限を保持すべく圧縮バネとしてバネ荷重の大きいものを用いることも考えられるが、この場合、減圧室を減圧してダイヤフラムポンプを膨張させる際、大きいバネ荷重に抗してダイヤフラムを膨張させる必要があるため、吸引装置が大型化してしまう。また、変位によるバネ荷重の変化を小さくすべく、圧縮バネの自由長を長くすることも考えられるが、この場合、圧縮バネのダイヤフラムポンプ内への組立性が悪くなってしまう。

10

【0005】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、ポンプ室の容積変化による液体供給圧力の変化を防止し、液体を安定供給することができる液体供給装置、及び液体噴射装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するために、本発明の液体供給装置は、液体供給源側となる上流側から液体が消費される下流側に向けて前記液体を供給する液体供給流路と、該液体供給流路の一部をポンプ室として該ポンプ室の容積を増減させるように該ポンプ室の内面の少なくとも一部を構成する変位部材が変位することによりポンプ駆動するポンプと、前記ポンプ室の容積が増大する方向に前記変位部材を変位させる容積増大手段と、前記ポンプ室の容積が減少する方向に前記変位部材を変位させる容積減少手段と、を備え、前記容積減少手段が、前記変位部材の前記ポンプ室の外側に設けられ、該ポンプ室の容積を減少させる方向に該変位部材を付勢するバネ部材と、前記変位部材に設けられた第1の磁性体と、前記ポンプ室を形成するポンプ室形成部材の前記第1の磁性体と対向する位置に配置されて該第1の磁性体との間で引き合う磁力を発生させる第2の磁性体と、を備えることを特徴とする。

30

【0007】

本発明の液体供給装置によれば、第1の磁性体及び第2の磁性体間で引き合う力が生じるので、ポンプ室の容積が減少するにつれて減少するバネ部材による荷重を、ポンプ室の容積が減少するにつれて増大する磁力によって補助（アシスト）することができる。よって、ポンプ室の容積変化によるバネ荷重の変化、すなわち液体の供給圧力の変化が低減され、液体供給源から下流側に液体を安定供給することができる。

40

【0008】

また、上記液体供給装置においては、前記変位部材が非磁性体で形成され、前記第1の磁性体が前記変位部材の前記ポンプ室の外側に配置されているのが好ましい。

第1の磁性体及び第2の磁性体が直接接触してしまうと、吸着力が非常に大きくなるため、ポンプ室の容積を増大させるための荷重が大きくなってしまい、容積増大手段が大型化してしまう。そこで、本発明を採用すれば、第1の磁性体と第2の磁性体との間に非磁性体で形成された変位部材が配置されるので、第1の磁性体及び第2の磁性体が直接接触することで生じる上記不具合を防止できる。

50

## 【 0 0 0 9 】

また、上記液体供給装置においては、前記ポンプ室形成部材が非磁性体で形成され、前記第2の磁性体が前記ポンプ室形成部材の前記ポンプ室の外側に配置されているのが好ましい。

この構成によれば、第1の磁性体と第2の磁性体との間に非磁性体で形成されたポンプ室形成部材が配置されるので、第1の磁性体及び第2の磁性体が直接接触することが無く、上述のように容積増大手段が大型化するといった不具合の発生を防止できる。

## 【 0 0 1 0 】

また、上記液体供給装置においては、前記容積増大手段が、前記変位部材により前記ポンプ室と仕切られた減圧可能な減圧室と、該減圧室内の気体を吸引することで減圧する減圧手段と、を含むのが好ましい。

この構成によれば、減圧手段により減圧室内を減圧することで変位部材が減圧室側に変位し、ポンプ室の容積を増大させることができる。

## 【 0 0 1 1 】

また、上記液体供給装置においては、前記第1の磁性体の変位を磁電変換素子により検出することにより前記変位部材の変位を検出する変位検出部と、該変位検出部の検出結果に基づいて前記減圧手段の駆動を制御する制御部と、を備えるのが好ましい。

この構成によれば、第1の磁性体の変位を磁電変換素子に検出することにより検出される変位部材の変位に基づいて減圧手段を駆動するタイミングを制御できるので、所望のタイミングでポンプ室の容積を増大させることができる。

## 【 0 0 1 2 】

また、上記液体供給装置においては、前記ポンプ室形成部材は、前記ポンプ室の容積を減少させる方向に変位した前記変位部材に当接可能な突起部が前記ポンプ室側に形成されているのが好ましい。

この構成によれば、変位部材とポンプ室形成部材との間に突起部が介在するので、第1の磁性体と第2の磁性体とが近接し過ぎるのを防止できる。

## 【 0 0 1 3 】

本発明の液体噴射装置は、液体を噴射する液体噴射ヘッドと、該液体噴射ヘッドに前記液体を供給する上記液体供給装置とを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

本発明の液体噴射装置によれば、上記液体供給装置を備えるため、液体供給源から下流側の液体噴射ヘッドに液体を安定供給することができ、液体噴射ヘッドから液体を良好に吐出できる信頼性の高いものとなる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本実施形態に係るプリンターの構成を示す図。

【 図 2 】 インク供給構造の概略を示す図。

【 図 3 】 インク供給機構の要部構成を示す図。

【 図 4 】 ( a ) , ( b ) は磁性体間の距離と磁力との関係に関する実験結果を示すグラフ。

【 図 5 】 ヘッドの構成を示す側断面図。

【 図 6 】 ヘッドの構成を説明する要部断面図。

【 図 7 】 変形例に係るダイヤフラムポンプの構成を示した図。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 6 】

以下、図面を参照して、本発明の液体供給装置を含む液体噴射装置の一実施形態として、例えばインクジェット方式のプリンターを例に挙げて説明する。

## 【 0 0 1 7 】

図 1 に示すプリンター（液体噴射装置）1 は、例えば、紙、プラスチックシートなどのシート状の媒体 M を搬送しつつ、該媒体 M にインク（液体）を噴射して所定の印刷処理を

10

20

30

40

50

行う装置である。プリンター 1 は、筐体 101 と、媒体 M にインクを噴射するインクジェット機構 102 と、当該インクジェット機構 102 にインクを供給するインク供給機構（液体供給装置）103 と、媒体 M を搬送する搬送機構 104 と、インクジェット機構 102 の保全動作を行うメンテナンス機構 105 と、これら各機構を制御する制御装置 106 とを備えている。

【0018】

以下、XYZ 直交座標系を設定し、当該 XYZ 直交座標系を適宜参照しつつ各構成要素の位置関係を説明する。本実施形態では、媒体 M の搬送方向を X 方向とし、当該媒体 M の搬送面において X 方向に直交する方向を Y 方向とし、X 軸及び Y 軸を含む平面に垂直な方向を Z 方向と表記する。

10

【0019】

筐体 101 は、Y 方向を長手とするように形成されている。筐体 101 には、上記のインクジェット機構 102、インク供給機構 103、搬送機構 104、メンテナンス機構 105 及び制御装置 106 の各部が取り付けられている。筐体 101 には、プラテン 13 が設けられている。プラテン 13 は、媒体 M を支持する支持部材である。プラテン 13 は、筐体 101 のうち X 方向の中央部に配置されている。プラテン 13 は、+Z 方向に向けられた平坦面 13a を有している。当該平坦面 13a は、媒体 M を支持する支持面として用いられる。

【0020】

搬送機構 104 は、搬送ローラーや当該搬送ローラーを駆動するモーターなどを有している。搬送機構 104 は、筐体 101 の -X 側から当該筐体 101 の内部に媒体 M を搬送し、当該筐体 101 の +X 側から当該筐体 101 の外部に排出する。搬送機構 104 は、筐体 101 の内部において、媒体 M がプラテン 13 上を通過するように当該媒体 M を搬送する。搬送機構 104 は、制御装置 106 によって搬送のタイミングや搬送量などが制御されるようになっている。

20

【0021】

インクジェット機構 102 は、インクを噴射するヘッド 110 を含むヘッドユニット 100 と、当該ヘッドユニット 100 を保持して移動させるヘッド移動機構 107 とを有している。ヘッドユニット 100 は、ヘッド 110 と該ヘッド 110 に設けられる自己封止弁 2 を含む。

30

【0022】

ヘッド 110 は、プラテン 13 上に送り出された媒体 M に向けてインクを噴射する。ヘッド 110 は、インクを噴射する噴射面（ノズル形成面）110a を有している。噴射面 110a は、Z 方向に向けられており、例えばプラテン 13 の平坦面 13a に対向するように配置されている。

【0023】

ヘッド移動機構 107 は、キャリッジ 4 を有している。ヘッド 110 は、当該キャリッジ 4 に固定されている。キャリッジ 4 は、筐体 101 の長手方向（X 方向）に架けられたガイド軸 8 に当接されている。ヘッド 110 及びキャリッジ 4 は、プラテン 13 の +Z 方向に配置されている。

40

【0024】

ヘッド移動機構 107 は、キャリッジ 4 の他、パルスモーター 9 と、当該パルスモーター 9 によって回転駆動される駆動プーリー 10 と、駆動プーリー 10 とは筐体 101 の幅方向の反対側に設けられた遊転プーリー 11 と、駆動プーリー 10 と遊転プーリー 11 との間に掛け渡されてキャリッジ 4 に接続されたタイミングベルト 12 とを有している。

【0025】

キャリッジ 4 は、当該タイミングベルト 12 に接続されている。キャリッジ 4 は、タイミングベルト 12 の回転に伴って Y 方向に移動可能に設けられている。Y 方向へ移動する際、キャリッジ 4 は、ガイド軸 8 によって案内されるようになっている。

【0026】

50

インク供給機構 103 は、インクジェット機構 102 のヘッド 110 にインク供給源としてのインクカートリッジ 6 に収容されているインクをヘッド 110 に供給するためのものである。インク供給機構 103 には、複数のインクカートリッジ 6 が収容されている。本実施形態のプリンター 1 は、インクカートリッジ 6 がヘッド 110 とは異なる位置に収容される構成（オフキャリッジ型）である。

【0027】

図 2 はプリンター 1 のインク供給構造の概略を示す図である。図 2 に示すように、インク供給機構 103 には、インクカートリッジ 6 に上流端が接続されると共に、ヘッド 110 に下流端が接続された状態で、インクカートリッジ 6 側となる上流側からヘッド 110 側となる下流側に向けてインクを供給するインク流路（液体供給流路）125 が設けられている。

10

【0028】

なお、プリンター 1 には、そのプリンター 1 で使用するインクの色数（種類）に対応して複数のインク供給機構 103 が設けられている。なお、それらの構成は同じであるため、図 2 には何れか一色のインクを供給する一つのインク供給機構 103 をヘッド 110 及び一つのインクカートリッジ 6 と共に図示している。そして、以下においては、この図 2 に示す一つのインク供給機構 103 のインク流路 125 を介して上流側のインクカートリッジ 6 から下流側のヘッド 110 に向けてインクを供給する場合を例にして説明することにする。

【0029】

インクカートリッジ 6 は、内部にインクを収容するインク収容部 6a と、該インク収容部 6a を覆う略箱体形状のケース 6b と、を備えている。また、インク収容部 6a の一端側には筒部 7 が突出形成され、筒部 7 の先端にはインクを導出可能なインク供給口 7a が形成されている。そして、インクカートリッジ 6 をインク供給機構 103 に接続する際には、このインク供給口 7a に対してインク供給機構 103 からインク流路 125 の上流端を構成するべく突設されたインク供給針 128 が挿入されるようになっている。

20

【0030】

インク供給機構 103 は、ヘッド 110 を含むヘッドユニット 100 と、インクカートリッジ 6 との間を接続するインク流路 125 と、ダイヤフラムポンプ 50 と、容積減少手段 70 と、容積増大手段 73 と、を備えている。

30

【0031】

インク流路 125 はチューブ状の樹脂材料を主体に構成されるものであり、ヘッドユニット 100 とダイヤフラムポンプ 50 との間を接続する第 1 のインク流路 125a と、ダイヤフラムポンプ 50 とインクカートリッジ 6 との間を接続する第 2 のインク流路 125b と、上記ダイヤフラムポンプ 50 内のポンプ室 50a と、を含む。第 1 のインク流路 125a 及び第 2 のインク流路 125b の構成材料としては、例えばポリプロピレンやポリエチレン等を用いることができる。

【0032】

第 1 のインク流路 125a の途中にはチョーク弁 61 が設けられている。チョーク弁 61 は制御装置 106 に電氣的に接続されており、その開閉が制御されるようになっている。チョーク弁 61 は、第 1 のインク流路 125a を必要に応じて閉塞することで、インクカートリッジ 6 からヘッド 110 側にインクを初期充填する場合或いはヘッド 110 のクリーニング時に用いられる。

40

【0033】

第 1 のインク流路 125a とダイヤフラムポンプ 50 とは逆止弁 62 を介して接続されている。また、第 2 のインク流路 125b とダイヤフラムポンプ 50 とは逆止弁 63 を介して接続されている。逆止弁 62 はダイヤフラムポンプ 50 側からヘッドユニット 100 側に向かってインクを流入させるとともに、ヘッドユニット 100 側からダイヤフラムポンプ 50 側へのインクの逆流を防止するためのものである。また、逆止弁 63 はインクカートリッジ 6 側からダイヤフラムポンプ 50 側に向かってインクを流入させるとともに、

50

ダイヤフラムポンプ50側からインクカートリッジ6側へのインクの逆流を防止するためのものである。

【0034】

ダイヤフラムポンプ50は、ダイヤフラム(変位部材)51と、インク流路125の一部を構成するポンプ室形成部材55と、該ポンプ室形成部材55及び上記ダイヤフラム51から構成される上記ポンプ室50aと、を含み、該ポンプ室50aの容積を増減させるようにダイヤフラム51を変位することによりポンプ駆動するものである。

【0035】

ダイヤフラム51は、例えばブチルゴムやフィルムで形成することができる。すなわち、本実施形態においては、ダイヤフラム51は非磁性体から構成されている。なお、フィルムを用いてダイヤフラム51を構成する場合、上記ポンプ室形成部材55と同じ非磁性体材料(上述のポリプロピレン又はポリエチレン等)で形成するのが望ましい。この場合、ダイヤフラム51とポンプ室形成部材55とを熱溶着することでポンプ室50aを構成することができる。

【0036】

また、ダイヤフラム51は、上記容積減少手段70及び容積増大手段73により変位されるようになっている。容積増大手段73は、ダイヤフラムポンプ50のポンプ室50aの容積が増大する方向にダイヤフラム51を変位させるためのものである。容積増大手段73は、ダイヤフラム51によりポンプ室50aと仕切られた減圧室71と、該減圧室71を区画する減圧室形成部材34と、該減圧室形成部材34に接続される負圧発生装置(減圧手段)73aと、大気開放機構74と、を備えている。

【0037】

図3はインク供給機構103の要部構成を示す図である。図3に示すように、減圧室形成部材34の凹部34aには、二股に分岐した空気流路47を介して気体としての空気を吸引する吸引ポンプ等からなる負圧発生装置としての減圧ポンプ73aと大気開放機構74が接続されている。減圧ポンプ73aは、正逆回転可能な駆動モーター49が正転駆動した場合に図示しないワンウェイクラッチを介して伝達される駆動力により駆動して負圧を発生し、空気流路47を介して接続された減圧室形成部材34の凹部34a内にも同様に負圧を発生させ得るように構成されている。この構成により、減圧室形成部材34の凹部34aとダイヤフラム51とで囲み形成される容積可変の空間域は、減圧ポンプ73aの駆動に伴い負圧状態となる減圧室71として機能するようになっている。駆動モーター49は、制御装置106に電氣的に接続されており、負圧発生装置73aの駆動が制御されるようになっている。

【0038】

一方、大気開放機構74は、大気開放孔76が形成されたボックス74d内にシール部材74aを大気開放孔76側に付設してなる大気開放弁74bが収容され、その大気開放弁74bが常にはコイルスプリング74cの付勢力により大気開放孔76を封止する閉弁方向に付勢された構成をしている。そして、大気開放機構74は、制御装置106により駆動モーター49が逆転駆動した場合に、図示しないワンウェイクラッチを介して伝達される駆動力に基づき作動するカム機構48が作動し、そのカム機構48の作動により大気開放弁74bがコイルスプリング74cの付勢力に抗して開弁方向に変位するように構成されている。すなわち、大気開放機構74は、空気流路47を介して接続された減圧室71が負圧状態になっている場合に大気開放弁74bが開弁動作することにより、その減圧室71内を大気に開放して負圧状態を解消できるようになっている。

【0039】

また、減圧室71内にはダイヤフラム51の変位を検出するための変位検出部としてのホール素子(磁電変換素子)75が設けられている。また、ホール素子75は制御装置106に電氣的に接続されている。具体的にホール素子75は磁性体81の変位を検出し、該検出結果を制御装置106に送信するようになっている。制御装置106は、磁性体81の変位量からダイヤフラム51の変位量を導き、これによりポンプ室50aの容積を算

10

20

30

40

50

出するようになっている。

【0040】

このような構成に基づいて、容積増大手段73は、駆動モーター49を正転駆動することで減圧ポンプ73aを駆動することで減圧室71内を減圧し、ポンプ室50aに対して減圧室71を負圧とすることでダイヤフラム51をポンプ室50aの容積を増大させる方向、すなわち減圧室形成部材34側に変位させるようになっている。なお、減圧ポンプ73aとしては、後述する第1の磁性体81及び第2の磁性体82間に生じている磁力及びバネ部材50の付勢力に逆らってダイヤフラム51を変位させるだけの強さの負圧を発生させることが可能な能力のものが用いられる。

【0041】

具体的に制御装置106は、ポンプ室50aの容積が下限値に到達すると該ポンプ室50a内にインクカートリッジ6側からインクを供給すべく、上記減圧ポンプ73aを駆動させるようにしている。これにより、制御装置106はポンプ室50a内にインクを供給する場合のみ減圧ポンプ73aを選択的に駆動させるので、必要以上に減圧ポンプ73aを駆動させることでプリンター1の消費電力が大きくなったり、減圧ポンプ73aのポンプの寿命を縮めてしまうといった不具合の発生を防止している。

【0042】

ポンプ室50aの容積が増大するとインクカートリッジ6側から逆止弁63を介してポンプ室50a内にインクが供給されるようになっている。大気開放機構74は、ポンプ室50a内にインクを供給した後、大気開放弁74bを開弁動作することにより減圧室71内を大気開放して負圧状態を解消するようになっている。

【0043】

一方、容積減少手段70は、ダイヤフラムポンプ50のポンプ室50aの容積が減少する方向にダイヤフラム51を変位させるためのものである。容積減少手段70は、ダイヤフラム51のポンプ室50aの外側であって減圧室形成部材34の凹部34a内に設けられたバネ部材50と、第1の磁性体81と、第2の磁性体82と、を含む。

【0044】

バネ部材50は一端がダイヤフラム51に固定されており、他端が上記凹部34aに固定されている。バネ部材50は例えば圧縮バネから構成されており、弾性変形した状態に取り付けられている。そのため、バネ部材50はポンプ室50aの容量を減少する方向にダイヤフラム51を付勢した状態に取り付けられている。

【0045】

第1の磁性体81は、ダイヤフラム51におけるポンプ室50aの外側に配置されている。一方、第2の磁性体82は、ポンプ室形成部材55のポンプ室50aの外側であって第1の磁性体81と対向する位置に配置されている。第1の磁性体81と第2の磁性体82との間には、互いが引き合う磁力が発生するようになっている。本実施形態では、第1の磁性体81が磁石から構成されており、第2の磁性体82が金属板から構成されている。なお、第1の磁性体81及び第2の磁性体82の組み合わせとして採用可能な材料は、これらに限られない。すなわち、第1の磁性体81と第2の磁性体82とは互いが引き合う磁力を発生させるもの同士であれば種々の磁性材料（一方が金属で他方が磁石の場合、或いは両方が磁石の場合を含む）を用いることができる。

【0046】

ところで、ダイヤフラム51に取り付けられたバネ部材50は、ポンプ室50aの容積が減少するに従って自由長に近づくため、付勢力が減少してくる。すると、バネ部材50によるダイヤフラム51を圧縮する力、すなわちポンプ室50aからヘッド110側に送られるインクの供給圧力が低下してしまうおそれがある。インクの供給圧力が低下するとヘッド110にインクを安定供給することが難しくなる。

【0047】

これに対し、本実施形態に係る容積減少手段70は、ダイヤフラム51が圧縮されてポンプ室50aの容量が小さくなるに従って接近した第1の磁性体81及び第2の磁性体8

10

20

30

40

50

2間で生じる引き合う力(磁力)を利用し、バネ部材50が伸びるに従って減少していく付勢力を補助(アシスト)するようにしている。これにより、ダイヤフラムポンプ50は、上記容積減少手段70の作用により、ダイヤフラム51を安定した力で圧縮することができ、ポンプ室50a内のインクをヘッドユニット100(ヘッド110)側に供給することができるようになっている。

#### 【0048】

ここで、上述した第1の磁性体81及び第2の磁性体82間に発生する磁力は後述の実験結果に示されるように両磁性体81,82間の距離によって変化する。図4は磁性体間の距離と磁力との関係に関する実験結果を示すグラフであり、具体的に同図(a)は空間磁束密度と磁性体間の距離との関係を示し、同図(b)は磁性体間の距離と吸引力(磁力)との関係を示している。なお、本実験では一方の磁性体として20×10mmのネオジム磁石を用い、他方の磁性体として鉄板を用い、両者の距離を変化させた際、両者の間に生じる磁力(吸引力)及び空間磁束密度の変化について測定した。

10

#### 【0049】

図4(a)、(b)に示すように、磁石及び鉄板間の距離が大きくなると、空間磁束密度及び磁力が低下することが確認できる。また、磁石及び鉄板間の距離が0の場合、すなわち磁石及び鉄板が接触している場合、空間磁束密度及び磁力が最大となることが確認できる。

#### 【0050】

上述の結果に示されるように、ポンプ室50aの容積を最小とする位置までダイヤフラム51が移動した際、第1の磁性体81及び第2の磁性体82間の距離が近すぎると、両者81,82間に生じる磁力が強くなってしまふ。容積増大手段73の減圧ポンプ73aは、第1の磁性体81及び第2の磁性体82間に生じている強い磁力に逆らってダイヤフラム51をポンプ室50aの容積を増大させる方向に変位させる必要があるため、大容量のものを採用する必要性が生じてしまふ。減圧ポンプ73aとして負圧発生能力の高いものを採用するとプリンター1のコストが高むため好ましくない。

20

#### 【0051】

そこで、本実施形態では、容量の小さい減圧ポンプ73aがダイヤフラム51を移動させることができるように、ポンプ室50aの容積が最小となった際、磁力が大きくなりすぎない位置に第1の磁性体81及び第2の磁性体82を配置させるようにしている。これにより、減圧ポンプ73aが大型化することでプリンター1のコストが高むのを防止している。

30

#### 【0052】

具体的には、図2、3に示したように第1の磁性体81及び第2の磁性体82をいずれもポンプ室50aの外側に配置している。これにより、ポンプ室50aの容積が最小となった場合においても、第1の磁性体81及び第2の磁性体82間に非磁性体材料で形成されるダイヤフラム51及びポンプ室形成部材55が介在することで第1の磁性体81及び第2の磁性体82同士が直接接触してしまふことを防止している。

#### 【0053】

メンテナンス機構105は、ヘッド110の噴射面110aを払拭するワイピング機構111と、当該噴射面110aを覆うキャッピング機構112と、を有している。キャッピング機構112は、ヘッド110の噴射面110aを覆いつつ当該噴射面110a上の空間を吸引することでノズルNZ(図5,6参照)からインクを排出させる吸引動作時に用いられる吸引用キャップ部112aを有している。

40

#### 【0054】

吸引用キャップ部112aには、吸引ポンプなどの吸引機構113が接続されており、内部にインク吸収部材114が設けられている。吸引用キャップ部112aは、吸引機構113により、噴射面110aを覆いつつ当該噴射面110aとの間に生じる内部空間を吸引できるようになっている。ヘッド110から吸引機構113側に排出された廃インクは、廃インク回収機構115において回収されるようになっている。

50

## 【 0 0 5 5 】

また、メンテナンス機構 1 0 5 は、図 1 に示したように、ヘッド 1 1 0 のホームポジションに配置されている。このホームポジションは、媒体 M に対して印刷が行われる領域から外れた領域に設定されている。本実施形態では、プラテン 1 3 の + Y 側にホームポジションが設定されている。ホームポジションは、例えばプリンター 1 の電源がオフである時や長時間に亘って記録が行われない時、或いはメンテナンス作業を行う際にヘッド 1 1 0 が待機する場所である。

## 【 0 0 5 6 】

図 5 は、ヘッドユニット 1 0 0 の構成を示す側断面図である。図 6 は、ヘッド 1 1 0 の構成を説明する要部断面図である。図 5 , 6 に示されるように、ヘッド 1 1 0 は、導入針ユニット 1 7、ヘッドケース 1 8、流路ユニット 1 9 及びアクチュエータユニット 2 0 を備えている。

10

## 【 0 0 5 7 】

導入針ユニット 1 7 の上面には、フィルター 2 1 を介在させた状態で 2 本のインク導入針 2 2 が並んで取り付けられている。導入針ユニット 1 7 の内部には、各インク導入針 2 2 に対応したインク導入路 2 3 が形成されている。インク導入路 2 3 の上端は、フィルター 2 1 を介してインク導入針 2 2 に接続されている。インク導入路 2 3 の下端は、パッキン 2 4 を介してヘッドケース 1 8 内部のケース流路 2 5 に接続されている。インク導入針 2 2 には、それぞれ自己封止弁 2 が装着されている。

## 【 0 0 5 8 】

自己封止弁 2 は、例えばポリプロピレン等の樹脂製材料を用いて形成されている。自己封止弁 2 には、インク室 2 7 が設けられている。インク室 2 7 は、例えばすり鉢状に形成された凹部 2 7 a を有している。凹部 2 7 a は、開口部 2 7 b を有している。開口部 2 7 b には、透明な弾性シート 2 6 が貼り付けられている。凹部 2 7 a の底部には、連通孔 2 7 c が形成されている。連通孔 2 7 c は、インク室 2 7 の凹部 2 7 a とインク供給室 2 7 d との間を連通するように形成されている。インク供給室 2 7 d は、インク流路 1 2 5 に接続されている。インク供給室 2 7 d のうちインク流路 1 2 5 との接続部分には、例えば不図示のフィルタなどが設けられている。

20

## 【 0 0 5 9 】

弾性シート 2 6 は、開口部 2 7 b を塞ぐように貼り付けられている。弾性シート 2 6 は、インク室 2 7 の圧力に応じて変位するようになっている。弾性シート 2 6 は、例えば後述する付勢部材 2 7 f の付勢力によってインク室 2 7 の容積が増加する方向に付勢力を受け、凹部 2 7 a の外側へ向けて突出した状態となっており、インク室 2 7 の圧力が外部の圧力よりも低い所定の圧力になるとインク室 2 7 の容積が減少する方向に変位する。

30

## 【 0 0 6 0 】

弾性シート 2 6 には、弁 2 7 e が取り付けられている。弁 2 7 e は、凹部 2 7 a から連通孔 2 7 c を介してインク供給室 2 7 d に接続されており、インク供給室 2 7 d 側から連通孔 2 7 c を開閉するように形成されている。弁 2 7 e は、弾性シート 2 6 のインク室の容積が増減による変位に連動して連通孔 2 7 c を開閉するようになっている。具体的には、インク室 2 7 の容積が減少する方向に弾性シート 2 6 が変位したときに連通孔 2 7 c が開状態となり、インク室 2 7 の容積が増加する方向に弾性シート 2 6 が変位したときには連通孔 2 7 c が閉状態となる。弁 2 7 e の弾性シート 2 6 側の端部には、所定の付勢力を付与する付勢部材 2 7 f が取り付けられており、その付勢力により弾性シート 2 6 がインク室 2 7 の容積が減少する方向に変位して連通孔 2 7 c が開状態となるインク室 2 7 の外部の圧力より低い所定の圧力が設定されている。

40

## 【 0 0 6 1 】

自己封止弁 2 は、針接続部 2 8 に接続されている。針接続部 2 8 は、インク導入針 2 2 自己封止弁 2 とインク導入針 2 2 とを接続する部分である。インク室 2 7 の凹部 2 7 a には、当該針接続部 2 8 に接続される接続流路 2 9 が形成されている。針接続部 2 8 の内部空間には、インク導入針 2 2 がほぼ隙間無く嵌め込まれるシール材 3 1 が設けられている

50

。インク導入針 22 がシール材 31 に嵌め込まれることで、自己封止弁 2 と導入針ユニット 17 との間がほぼ漏れの無い状態で接続されるようになっている。

【0062】

図 5 に示すように、ヘッドケース 18 は、合成樹脂などを用いて形成されている。ヘッドケース 18 は、例えば中空部を有するように箱型に形成されている。ヘッドケース 18 は、上端側がパッキン 24 を介して導入針ユニット 17 を取り付けられている。ヘッドケース 18 の下端面には、流路ユニット 19 が接合されている。ヘッドケース 18 の内部に形成された中空部 37 内には、アクチュエータユニット 20 が収容されている。

【0063】

ヘッドケース 18 の内部には、高さ方向を貫通してケース流路 25 が設けられている。ケース流路 25 の上端は、パッキン 24 を介して導入針ユニット 17 のインク導入路 23 に連通されている。ケース流路 25 の下端は、流路ユニット 19 内の共通インク室 44 に連通されている。このため、インク導入針 22 から導入されたインクは、インク導入路 23 及びケース流路 25 を通じて共通インク室 44 側に供給されるようになっている。

【0064】

アクチュエータユニット 20 は、例えば櫛歯状に配置された複数の圧電振動子 38 と、当該圧電振動子 38 を保持する固定板 39 と、圧電振動子 38 に対して制御装置 106 からの駆動信号を供給するフレキシブルケーブル 40 とを有している。

【0065】

圧電振動子 38 は、図中下側端部が固定板 39 の下端面から突出するように固定されている。このように、各圧電振動子 38 は、所謂片持ち梁の状態固定板 39 上に取り付けられている。各圧電振動子 38 を支持する固定板 39 は、例えば厚さ 1 mm 程度のステンレス鋼によって構成されている。固定板 39 のうち圧電振動子 38 の固定された面とは異なる面が中空部 37 を区画するケース内壁面に接着されている。

【0066】

流路ユニット 19 は、振動板 41、流路基板 42 及びノズル基板 43 を有している。振動板 41、流路基板 42 及びノズル基板 43 は、積層された状態で接着されている。流路ユニット 19 は、共通インク室 44 からインク供給口 45、圧力室 46 を通り、ノズル N Z に至るまでの一連のインク流路（液体流路）を構成している。圧力室 46 は、ノズル N Z の配列方向（ノズル列方向）に対して直交する方向が長手方向となるように形成されている。

【0067】

共通インク室 44 は、ケース流路 25 に接続されている。共通インク室 44 には、インク導入針 22 側からのインクが導入される室である。また、共通インク室 44 は、インク供給口 45 に接続されている。共通インク室 44 に導入されたインクは、当該インク供給口 45 を通じて各圧力室 46 に分配されるようになっている。

【0068】

ノズル基板 43 は、流路ユニット 19 の底部に配置されている。ノズル基板 43 には、媒体 M に形成される画像などのドット形成密度に対応したピッチ（例えば 180 dpi）で複数のノズル N Z が形成されている。ノズル基板 43 としては、例えばステンレス鋼などの金属製の板材が用いられる。

【0069】

このような構成のヘッド 110 では、ケース流路 25 から共通インク室 44 及び圧力室 46 を通ってノズル N Z に至る一連のインク流路が形成されている。上記の圧電振動子を素子長手方向に伸縮させると振動板 41 が変形し、圧力室 46 の容積が変化する。これにより、圧力室 46 内のインク圧力が変化する。そして、この圧力室 46 内のインク圧力の変化を利用することで、ノズル N Z からインク滴を吐出させることができる。

【0070】

次に、上記プリンター 1 の動作として本発明の特徴部分であるインク供給機構 103 の動作を主体に説明する。プリンター 1 は、チョーク弁 61 を閉塞した状態で行われるイン

10

20

30

40

50

クの初期充填動作により、インクカートリッジ 6 からヘッドユニット 100 のヘッド 110 にインクが充填された状態となっている。

【0071】

プリンター 1 は、圧電振動子 38 に駆動信号を入力し、圧電振動子 38 を伸縮させることで圧力室 46 の容積を変化させ、インクを収容した圧力室 46 の圧力を変動させる。この圧力の変動によって、ノズル N Z からインクが噴射される。ノズル N Z からインクが噴射されると自己封止弁 2 のインク室 27 の容積が減少する。このとき、弾性シート 26 が弁 27 e が開く方向に変位することで第 1 のインク流路 125 a を介してインク室 27 内にインクが補充される。

【0072】

このとき、ダイヤフラムポンプ 50 は、ダイヤフラム 51 がポンプ室 50 a の容積を減少させる方向に変位し、第 1 のインク流路 125 a を介してヘッドユニット 100 ( 自己封止弁 2 ) にインクを供給する。ノズル N Z からインクが噴射されるに従って、ポンプ室 50 a は内部に収容されているインクが無くなるまで容積が減少し続ける。

【0073】

このとき、ダイヤフラムポンプ 50 では容積減少手段 70 が機能する。具体的に、ポンプ室 50 a の容積を減少させる方向に変位するダイヤフラム 51 はバネ部材 50 の付勢力によって一定の圧縮力が付与される。これにより、ポンプ室 50 a 内からヘッドユニット 100 側にインクを安定した圧力で供給することができる。なお、容積減少手段 70 の機能時は、制御装置 106 は大気開放機構 74 の大気開放弁 74 b を解放させるようにしておく。

【0074】

容積減少手段 70 は、バネ部材 50 はポンプ室 50 a の容積減少に伴って自由長に近づくにつれて付勢力が減少してくるものの、第 1 の磁性体 81 及び第 2 の磁性体 82 間で引力 ( 磁力 ) が発生させることができる。これによりバネ部材 50 が伸びるに従って減少していく付勢力を補助 ( アシスト ) し、ダイヤフラム 51 を安定した力で圧縮することができる。ポンプ室 50 a 内のインクをヘッドユニット 100 ( ヘッド 110 ) 側に供給することができる。

【0075】

一方、制御装置 106 は、ホール素子 75 の検出結果に基づいてポンプ室 50 a の容積を算出し、ポンプ室 50 a の容積が下限値に到達すると判断した場合、容積増大手段 73 の減圧ポンプ 73 a を駆動させる。

【0076】

具体的に、制御装置 106 により駆動モーター 49 が正転駆動することで、空気流路 47 を介して接続された減圧室 71 内を減圧し、ポンプ室 50 a に対して減圧室 71 が負圧となる。本実施形態では、第 1 の磁性体 81 及び第 2 の磁性体 82 間に発生する磁力が大きくなりすぎない位置に該第 1 の磁性体 81 及び第 2 の磁性体 82 が配置されているので、上記負圧によってダイヤフラム 51 がポンプ室 50 a の容積を増大させる方向、すなわち減圧室形成部材 34 側に変位する。ポンプ室 50 a の容積の増大に伴ってインクカートリッジ 6 側から逆止弁 63 を介して該ポンプ室 50 a 内にインクを供給することができる。

【0077】

制御装置 106 は、ポンプ室 50 a 内にインクが補充されると減圧ポンプ 73 a の駆動を停止した後、大気開放機構 74 を駆動する。具体的に、制御装置 106 により駆動モーター 49 を逆転駆動させることで図示しないワンウェイクラッチを介して伝達される駆動力に基づきカム機構 48 を作動させ、そのカム機構 48 の作動により大気開放弁 74 b をコイルスプリング 74 c の付勢力に抗して開弁方向に変位させる。これにより、大気開放機構 74 は大気開放弁 74 b を開弁させることで減圧室 71 内を大気に開放して負圧状態を解消する。これにより、ダイヤフラムポンプ 50 はポンプ室 50 a 内のインクをヘッドユニット 100 ( ヘッド 110 ) 側に供給可能な状態となる。

10

20

30

40

50

## 【0078】

同様に、ダイヤフラムポンプ50は上記容積減少手段70及び容積増大手段73を交互に駆動させることでヘッドユニット100側にインクを安定供給することができる。したがって、本実施形態に係るプリンター1によれば、ヘッド110にインクが安定して供給されるため、各ノズルNZからインクを良好に噴射可能な信頼性の高いものとなる。

## 【0079】

以上、本発明に係る一実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されることはなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において適宜変更可能である。例えば、上記実施形態では、第1の磁性体81及び第2の磁性体82を両方ともポンプ室50aの外側に配置しているが、少なくとも一方をポンプ室50a内に配置する構成であっても構わない。この場合、ポンプ室50a内に配置する磁性体としては、インク耐性を有する磁性ステンレス（例えば、SUS430、SUS401等）を用いるのが好ましい。

10

## 【0080】

また、図7に示すようにポンプ室50aの容積を減少させる方向に変位したダイヤフラム51に当接可能な突起部90をポンプ室形成部材55に設けるようにしても構わない。この構成によれば、ポンプ室形成部材55に設けられた突起部90がダイヤフラム51に当接することで、ダイヤフラム51とポンプ室形成部材55との間に突起部90が介在するので、第1の磁性体81と第2の磁性体82とが接近し過ぎるのを防止することができ、第1の磁性体81及び第2の磁性体82間に生じる磁力の大きさを調整することができる。

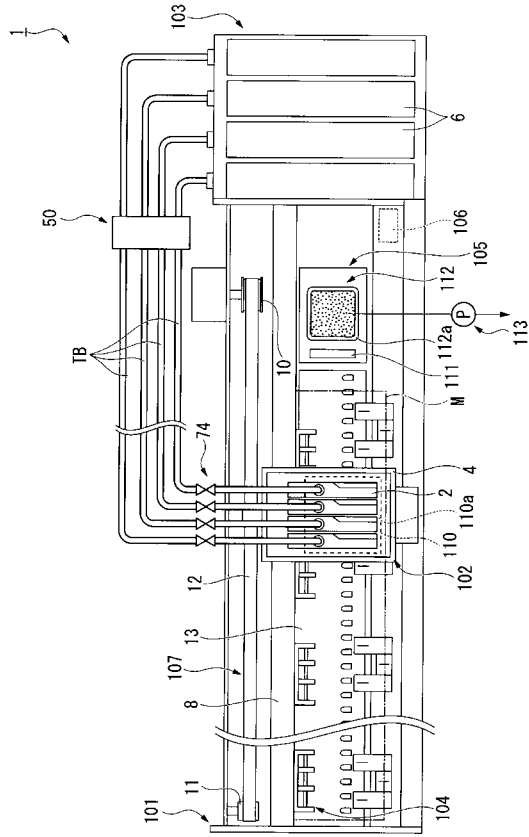
20

## 【符号の説明】

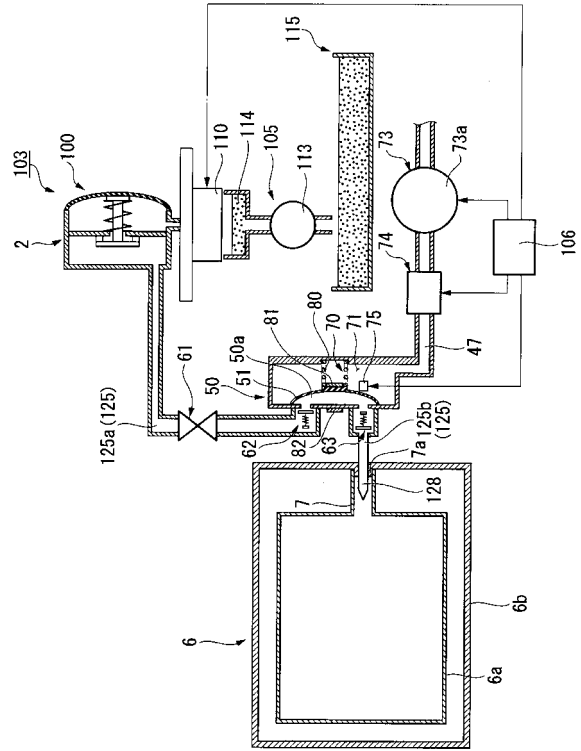
## 【0081】

1...プリンター（液体噴射装置）、6...インクカートリッジ（液体供給源）、34...減圧室形成部材、50a...ポンプ室、51...ダイヤフラム（変位部材）、55...ポンプ室形成部材、70...容積減少手段、71...減圧室、73...容積増大手段、75...ホール素子（変位検出部）、81...第1の磁性体、82...第2の磁性体、90...突起部、103...インク供給機構（液体供給装置）、106...制御装置（制御部）、110...ヘッド（液体噴射ヘッド）

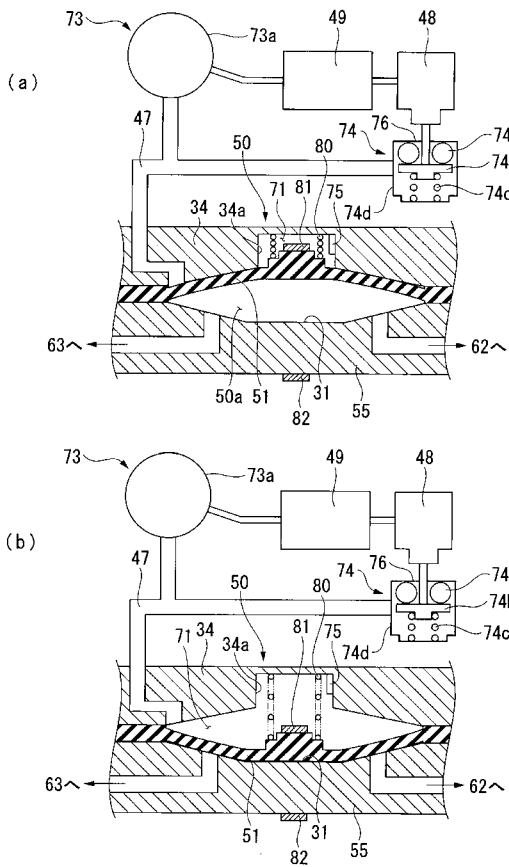
【 図 1 】



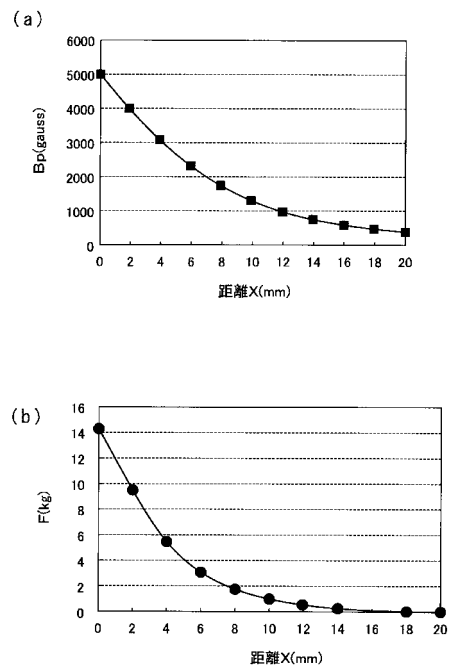
【 図 2 】



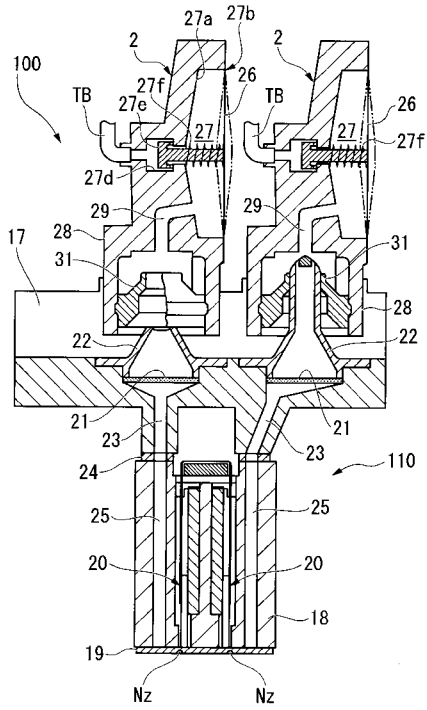
【 図 3 】



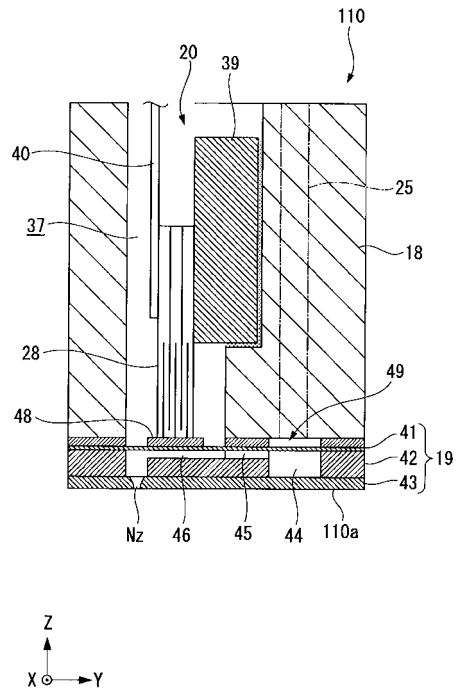
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

