

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4888967号
(P4888967)

(45) 発行日 平成24年2月29日(2012.2.29)

(24) 登録日 平成23年12月22日(2011.12.22)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 14 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2006-350370 (P2006-350370)
(22) 出願日 平成18年12月26日(2006.12.26)
(65) 公開番号 特開2008-155603 (P2008-155603A)
(43) 公開日 平成20年7月10日(2008.7.10)
審査請求日 平成21年12月25日(2009.12.25)

(73) 特許権者 000250502
理想科学工業株式会社
東京都港区芝5丁目34番7号
(74) 代理人 100074099
弁理士 大菅 義之
(72) 発明者 松田 雅志
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス株式会社内

審査官 尾崎 俊彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体ポンプ及びこれを備えたインクジェットプリンタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インクジェットプリンタのインク循環システムにおいてインクを循環させる液体ポンプであって、

液体を貯留する少なくとも2つ以上の液体貯留室を有する液体貯留部と、
前記液体貯留室の各々の内部に形成された気室と連通する連結部材と、
前記連結部材と連通し、前記液体貯留室の各々の内部圧力を前記連結部材を介して加圧又は減圧することにより調整する一つの駆動源で駆動される圧力調整手段と、
前記液体貯留室の各々に固定して設けられ、前記液体を前記液体貯留室に流入する一方向弁を有する一端側が前記液体貯留室の前記液体に浸された流入管と、
前記液体貯留室の各々に固定して設けられ、前記液体を前記液体貯留室から流出する一方向弁を有する一端側が前記液体貯留室の前記液体に浸された流出管と、
を有する液体ポンプであり、

前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々に対して加圧した時、前記液体貯留室から前記液体が前記流出管を介して流出し、前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々に対して減圧した時、前記液体貯留室に前記液体が前記流入管を介して流入する、ように構成される、

ことを特徴とする液体ポンプ。

【請求項2】

前記流入管の前記一端側、又は前記流出管の前記一端側の少なくとも一方に設けられ、

前記液体貯留室に貯留された前記液体の液面に応じて、前記液体貯留室に流入する前記液体の量、又は前記液体貯留室から流出する前記液体の量の少なくとも一方を調整する液面調整機構をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の液体ポンプ。

【請求項 3】

前記流入管の前記一端側に設けられ、前記液体貯留室に貯留された前記液体の液面に応じて前記液体貯留室に流入する前記液体の量を調整する液面調整機構をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の液体ポンプ。

【請求項 4】

前記液面調整機構は、
前記流入管の前記一端側の上端部を開塞すると共に側面された開口と、
前記流入管の前記一端側に摺動可能に嵌合され液面追従部材と、で構成され、
前記液面追従部材は、前記液体貯留室に貯留された前記液面の高さに追従して移動し、
前記開口の開口面積を可変させることを特徴とする請求項 3 に記載の液体ポンプ。

【請求項 5】

前記液体貯留室に貯留された前記液体が増加した際、前記液面追従部材が前記開口の前記開口面積を小にし、前記液体貯留室に貯留された前記液体が減少した際、前記液面追従部材が前記開口の前記開口面積を大にして、前記液体貯留室に流入する前記液体の量を調整することを特徴とする請求項 4 に記載の液体ポンプ。

【請求項 6】

前記流出管の前記一端側に設けられ、前記液体貯留室に貯留された前記液体の液面に応じて前記液体貯留室から流出する前記液体の量を調整する液面調整機構をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の液体ポンプ。

【請求項 7】

前記液面調整機構は、
前記流出管の前記一端側の下端部を開塞すると共に側面された開口と、
前記流出管の前記一端側に摺動可能に嵌合され液面追従部材と、で構成され、
前記液面
追従部材は、前記液体貯留室に貯留された前記液面の高さに追従して移動し、前記開口の開口面積を可変させることを特徴とする請求項 6 に記載の液体ポンプ。

【請求項 8】

前記液体貯留室に貯留された前記液体が増加した際、前記液面追従部材が前記開口の前記開口面積を大にし、前記液体貯留室に貯留された前記液体が減少した際、前記液面追従部材が前記開口の前記開口面積を小にして、前記液体貯留室から流出する前記液体の量を調整することを特徴とする請求項 7 に記載の液体ポンプ。

【請求項 9】

液体を貯留する少なくとも 2 つ以上の液体貯留室を有する液体貯留部と、
前記液体貯留室の各々の内部に形成された気室と連通する連結部材と、
前記連結部材と連通し、前記液体貯留室の各々の内部圧力を前記連結部材を介して加圧又は減圧することにより調整する一つの駆動源で駆動される圧力調整手段と、
前記液体貯留室の各々に固定して設けられ、前記液体を前記液体貯留室に流入する一方向弁を有する一端側が前記液体貯留室の前記液体に浸された流入管と、
前記液体貯留室の各々に固定して設けられ、前記液体を前記液体貯留室から流出する一方向弁を有する一端側が前記液体貯留室の前記液体に浸された流出管と、
前記流入管の前記一端側、又は前記流出管の前記一端側の少なくとも一方に設けられ、前記液体貯留室に貯留された前記液体の液面に応じて、前記液体貯留室に流入する前記液体の量、又は前記液体貯留室から流出する前記液体の量の少なくとも一方を調整する液面調整機構と、を備え、
前記液面調整機構が前記流入管の前記一端側に設けられた場合は、
前記液面調整機構は、前記流入管の前記一端側の上端部を開塞すると共に側面に形成された開口と、前記流入管の前記一端側に摺動可能に嵌合された第 1 の液面追従部材と、を

10

20

30

40

50

有し、

前記第 1 の液面追従部材は、

前記液体貯留室に貯留された前記液面の高さに追従して移動し、前記液体貯留室に貯留された前記液体が増加したとき前記開口の前記開口面積を小にし、前記液体貯留室に貯留された前記液体が減少したとき前記開口の前記開口面積を大にして、前記液体貯留室に流入する前記液体の量を調整する、よう構成され、

前記液面調整機構が前記流出管の前記一端側に設けられた場合は、

前記液面調整機構は、前記流出管の前記一端側の下端部を開塞すると共に側面に形成された開口と、前記流出管の前記一端側に摺動可能に嵌合された第 2 の液面追従部材と、を有し、

前記第 2 の液面追従部材は、

前記液体貯留室に貯留された前記液面の高さに追従して移動し、前記液体貯留室に貯留された前記液体が増加したとき前記開口の前記開口面積を大にし、前記液体貯留室に貯留された前記液体が減少したとき前記開口の前記開口面積を小にして、前記液体貯留室から流出する前記液体の量を調整する、ように構成され、

全体として、

前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々に対して加圧したとき、前記液体貯留室から前記液体が前記流出管を介して流出し、前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々に対して減圧したとき、前記液体貯留室に前記液体が前記流入管を介して流入するように構成される、

ことを特徴とする液体ポンプ。

【請求項 10】

液体を貯留する少なくとも 2 つ以上の液体貯留室を有する液体貯留部と、

前記液体貯留部の少なくとも 1 つ以上の液体貯留室に設けられ、前記液体貯留室に貯留された前記液体の液面高さを検出する液面検出手段と、

前記液体貯留部を大気開放する大気開放手段と、

前記液体貯留室の各々の内部に形成された気室と連通する連結部材と、

前記連結部材と連通し、前記液体貯留室の各々に対して加圧、又は減圧する圧力調整手段と、

前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々を加圧する方向に動作している、又は減圧する方向に動作しているかを検出する圧力検出手段と、

前記液体貯留室の各々に設けられ、前記液体を前記液体貯留室に流入する一方向弁を有する一端側が前記液体貯留室の前記液体に浸された流入管と、

前記液体貯留室の各々に設けられ、前記液体を前記液体貯留室から流出する一方向弁を有する一端側が前記液体貯留室の前記液体に浸された流出管と、

前記液面検出手段及び前記圧力検出手段の検知信号に基づいて前記大気開放手段を制御するコントロール手段と、を備え、

前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々に対して加圧する方向に動作した時、前記液体貯留室から前記液体が前記流出管を介して流出し、前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々に対して減圧する方向に動作した時、前記前記液体貯留室に前記液体が前記流入管を介して流入し、

前記コントロール手段は、前記液面検出手段が前記液体貯留室に貯留された前記液面の高さが所定以上に上がったことを検知した際、前記圧力検出手段により前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々を減圧する方向に動作したことを検出したタイミングで前記大気開放手段を開放させ、前記圧力検出手段により前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々を加圧する方向に動作したことを検出したタイミングで前記大気開放手段を閉じ、前記液面検出手段が前記液体貯留室に貯留された前記液面の高さが所定以下まで下がったことを検知した際、前記圧力検出手段により前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々を加圧する方向に動作したことを検出したタイミングで前記大気開放手段を開放させ、前記圧力検出手段により前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々を減圧する方向に動作したことを

10

20

30

40

50

検出したタイミングで前記大気開放手段を閉じる、ことを特徴とする液体ポンプ。

【請求項 1 1】

前記液面検出手段は、透明な部材と赤外光を使用した透過センサとを使用して、直接液面高さを検知することを特徴とした請求項 1 0 に記載の液体ポンプ。

【請求項 1 2】

前記液面検出手段は、赤色系以外の液体を貯留する液体貯留室に設置されることを特徴とする請求項 1 1 に記載の液体ポンプ。

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の液体ポンプを備えるインクジェットプリンタ。

【請求項 1 4】

請求項 9 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の液体ポンプを備えるインクジェットプリンタ。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、液体ポンプ及びこれを備えたインクジェットプリンタに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

インクジェット記録装置において、インク供給、インク循環、および廃液を行うために液体ポンプを使用することは一般的であり、この液体ポンプには、さまざまな種類のものが使用されている。

20

【0 0 0 3】

近年では、高画質な画像を記録するためにインクジェット記録装置 1 台あたりに使用されるインクの種類は増える傾向にある。

したがって、使用されるインクを液体ポンプで送液する際に、液体ポンプと同数の、つまりインクの種類と同数の、液体ポンプの動力源を設けることは、装置の大型化に繋がるだけでなくコスト面においても高価となってしまう。

【0 0 0 4】

そこで、動力源を比較的簡単に一つにできるポンプ（液体ポンプ）が、特許文献 1 に開示されている。

30

図 1 6 は、特許文献 1 のプリンタにおけるインク系を示した概略図であり、図 1 7 は、特許文献 1 におけるポンプの構成を示した図である。図 1 6 よりインク系は、インクヘッド 3 0 1 と、インクヘッド回復ユニット 7 8 と、サブタンク 3 0 7 と、インクポンプ 3 3 1 と、インク袋 3 1 0 a と、廃インク吸収体 3 1 0 b と、図中矢印方向にインクが流れるような圧力関係になったときのみインクを流すことが可能な一方向弁 3 2 6 及び 3 2 7 と、で構成されている。

【0 0 0 5】

また、ポンプ 3 3 1 は、図 1 7 に示すように、1 つの駆動源であるモータ P 1 3 と、インク供給用ポンプ部 P 1 6 と、廃インク回収ポンプ部 P 1 8 と、で構成されている。インク供給用ポンプ部 P 1 6 と廃インク回収ポンプ部 P 1 8 には、チューブ P 2 0 をつづすためのローラ P 1 7 が取り付けられている。また、インク供給用ポンプ部 P 1 6 は、モータ P 1 3 と直結したポンプシャフト P 1 5 に正逆両方向に回転可能に固定され、廃インク回収ポンプ部 P 1 8 は、ワンウェイクラッチ P 2 1 を内蔵しており、モータ P 1 3 が逆回転したときのみ回転可能となっている。特許文献 1 のポンプは、上記のようなチューブポンプ以外にもギアポンプ等で構成してもよい。

40

【0 0 0 6】

このようにして、モータ P 1 3 が正回転したときには、インクをインク袋 3 1 0 a から一方向弁 3 2 7 を経てサブタンク 3 0 7 に供給し、逆回転したときにはインクをサブタンク 3 0 7 から一方向弁 3 2 6 を経てヘッド 3 0 1 へ供給すると同時に、回復系ユニット 7

50

8 内の廃インクを廃インク吸収体 3 1 0 b に回収するという動作が行われる。

【 0 0 0 7 】

図 1 6 は、プリンタの一色に関してのインク系を説明しているが、使用色が増えた場合は、図 1 8 に示すように使用色に対応したポンプ部の連結数を増やしていけば、一つの駆動源で何種類もの色に対応することが可能となる仕組みとなっている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 3 0 7 7 2 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

ところで、特許文献 1 のようなポンプは、使用インク色が増えても、駆動源は 1 個のままで、理論上は無限にポンプ部を増やしていくことができる。

10

ところが、特許文献 1 で使用されているポンプ部は、チューブポンプ、およびギアポンプで構成されており、近年のインクジェット記録装置に求められる高寿命、高信頼性という点で、下記のような欠点がある。

【 0 0 0 9 】

すなわち、チューブポンプは、インクを内蔵したチューブ P 2 0 の外部をローラ P 1 7 によってしごく事によってインクを送液している。この構造において、チューブ P 2 0 が破れたりしないためには、チューブ P 2 0 には非常に高い柔軟性と、耐薬品性が要求されてくる。

【 0 0 1 0 】

20

しかし、高寿命という点でそのような高い柔軟性と耐薬品性を満たすものは、なかなか存在しないのが現状であり、仮にあったとしても、非常に高価なものになってしまう等の問題が発生する。

【 0 0 1 1 】

また、チューブポンプが破損したときの状態は、上記のようにチューブ P 2 0 が破れて内蔵のインクが外部に漏れてしまうというものであるため、このようなことが発生しても、インクが装置外部に漏れないような構造が必要となり、コスト的なマイナス面が発生する。

【 0 0 1 2 】

また、ギアポンプにおいては、回転して擦れあうギア部から、削り粉等が出てしまうと、削り粉等がインクに混入し、インクヘッドのインク吐出不良の原因となってしまう。したがって、ギアポンプをポンプ部として使用するには、ギア部の材質をかなり吟味し、さらにインクの使用にはフィルタ等を介して行う等のことが必要になってしまう。

30

【 0 0 1 3 】

また、上記のポンプ以外にも、空圧で動作するダイヤフラムポンプ等は、比較的複数個のポンプ部を連結することが容易ではあるが、インクに接液する振動薄膜部の柔軟性、耐薬品性において、上記のチューブポンプと同様の欠点がある。

【 0 0 1 4 】

そこで本発明は、上記の課題を解決するために、複数の液体を同時に送液することが可能な長寿命の液体ポンプ及びこれを備えたインクジェットプリンタを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

上記目的を達成するために、本発明の液体ポンプは、液体を貯留する少なくとも 2 つ以上の液体貯留室を有する液体貯留部と、前記液体貯留室の各々の内部に形成された気室と連通する連結部材と、前記連結部材と連通し、前記液体貯留室の各々の内部圧力を調整する圧力調整手段と、前記液体貯留室の各々に設けられ、前記液体を前記液体貯留室に流入する一方向弁を有する一端側が前記液体貯留室の前記液体に浸された流入管と、前記液体貯留室の各々に設けられ、前記液体を前記液体貯留室から流出する一方向弁を有する一端

50

側が前記液体貯留室の前記液体に浸された流出管と、を備え、前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々に対して加圧した時、前記液体貯留室から前記液体が前記流出管を介して流出し、前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々に対して減圧した時、前記前記液体貯留室に前記液体が前記流入管を介して流入する、ことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、本発明のインクジェットプリンタは、上記の液体ポンプを備えていることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

さらに、本発明の液体ポンプは、液体を貯留する少なくとも2つ以上の液体貯留室を有する液体貯留部と、前記液体貯留部の少なくとも1つ以上の液体貯留室に設けられ、前記液体貯留室に貯留された前記液体の液面高さを検出する液面検出手段と、前記液体貯留部を大気開放する大気開放手段と、前記液体貯留室の各々の内部に形成された気室と連通する連結部材と、前記連結部材と連通し、前記液体貯留室の各々に対して加圧、又は減圧する圧力調整手段と、前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々を加圧している、又は減圧しているかを検出する圧力検出手段と、前記液体貯留室の各々に設けられ、前記液体を前記液体貯留室に流入する一方向弁を有する一端側が前記液体貯留室の前記液体に浸された流入管と、前記液体貯留室の各々に設けられ、前記液体を前記液体貯留室から流出する一方向弁を有する一端側が前記液体貯留室の前記液体に浸された流出管と、前記液面検出手段及び前記圧力検出手段の検知信号に基づいて前記大気開放手段を制御するコントロール手段と、を備え、前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々に対して加圧した時、前記液体貯留室から前記液体が前記流出管を介して流出し、前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々に対して減圧した時、前記前記液体貯留室に前記液体が前記流入管を介して流入し、

前記コントロール手段は、前記液面検出手段が前記液体貯留室に貯留された前記液面の高さが所定以上に上がったことを検知した際、前記圧力検出手段により前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々を減圧したことを検出したタイミングで前記大気開放手段を開放させ、前記圧力検出手段により前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々を加圧したことを検出したタイミングで前記大気開放手段を閉じ、前記液面検出手段が前記液体貯留室に貯留された前記液面の高さが所定以下まで下がったことを検知した際、前記圧力検出手段により前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々を加圧したことを検出したタイミングで前記大気開放手段を開放させ、前記圧力検出手段により前記圧力調整手段が前記液体貯留室の各々を減圧したことを検出したタイミングで前記大気開放手段を閉じる、ことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、本発明のインクジェットプリンタは、上記の液体ポンプを備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

そこで本発明は、上記の課題を解決するために、複数の液体を同時に送液することが可能な長寿命の液体ポンプ及びこれを備えたインクジェットプリンタを提供することを目的とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 0 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

図1は、本発明の実施形態におけるインクジェットプリンタのインク経路の構成図である。このインクジェットプリンタにはシアン(C)、ブラック(K)、マゼンタ(M)及びイエロー(Y)の各色のインク液2-1、2-2、2-3、2-4を夫々収容する複数のインクタンク1-1、1-2、1-3、1-4が設けられている。

【 0 0 2 1 】

尚、図 1 ではシアン (C) インクに対するインク経路のみを示しているが、その他の色のインク経路についても同様である。

図 1 において、インクタンク 1 - 1 ~ 1 - 4 には、開放弁 3 を設けたインク経路管 4 が接続されている。このインク経路管 4 は、湾曲して下方に配置され、下端口を上部サブインクタンク 5 内のインク液 2 - 1 - 1 ~ 2 - 4 - 1 に浸している。

【 0 0 2 2 】

上部サブインクタンク 5 には、上記インクタンク 1 - 1 ~ 1 - 4 から供給されるインク液 2 - 1 ~ 2 - 4 が一定量に達したことを検知するセンサ 6 が装着されている。また、上部サブインクタンク 5 には、一端側を上部サブインクタンク 5 内のインク液 2 - 1 - 1 ~ 2 - 4 - 1 に浸して接続し、他端側をインク分配器 7 に接続するチューブ 8 が設けられて

10

【 0 0 2 3 】

さらに、上部サブインクタンク 5 には、一端側を上部サブインクタンク 5 内のインク液 2 - 1 - 1 ~ 2 - 4 - 1 に浸すことなく接続し、他端側を共通気室 9 に接続するチューブ 10 が設けられている。共通気室 9 には、この内部を大気に開放することが可能な開放弁 21 が設置されている。

【 0 0 2 4 】

インク分配器 7 にはインクジェット方式の複数のインクヘッド 11 (図 1 には 2 個のみ示し他は図示を省略している) が接続され、画像記録部を形成している。複数のインクヘッド 11 は、インクヘッド 11 の下方に搬送される画像形成媒体の幅方向に、その画像形成媒体の幅以上の範囲で、各色ごとに、図 1 の紙面奥行き方向に千鳥状に延在して配置されている。

20

【 0 0 2 5 】

このインクヘッド 11 の下面には、複数のノズルが例えば 2 列に配列されている。このインクヘッド 11 は、下方に搬送される画像形成媒体に対して複数のノズルからインク液を吐出し、画像記録を行っている。

【 0 0 2 6 】

複数のインクヘッド 11 内部に入ったインク液の中で、ノズルから吐出されなかったインク液は、再びインクヘッド 11 外部に出て、インク集積器 12 に集められる。そして、チューブ 14 を通り下部サブインクタンク 13 に導かれる。

30

【 0 0 2 7 】

下部サブインクタンク 13 には、インク供給量調節器 17 が配置された一端側を下部サブタンク 13 内のインク液 2 - 1 - 2 ~ 2 - 4 - 2 に浸して接続し、他端側を液体ポンプ 15 に接続するチューブ 16 が設けられている。

【 0 0 2 8 】

インク供給量調節器 17 は、液体ポンプ 15 によって吸い上げられるインク液の量を下部サブインクタンク 13 のインク液面の高さによって自己調整するものである。

また、下部サブインクタンク 13 には、一端側を下部サブインクタンク 13 内のインク液 2 - 1 - 2 ~ 2 - 4 - 2 に浸すことなく接続し、他端側を圧力調整共通気室 18 に接続するチューブ 19 が設けられている。

40

【 0 0 2 9 】

圧力調整共通気室 18 には、この内部を大気に開放することが可能な開放弁 20 が圧力調整共通気室 18 - 1 側に設置されている。また、異常時でも、サブインクタンク 13 内のインク液の進入がそのラビリンス構造でさえぎられる圧力調整共通気室 18 - 2 側には、圧力調整機構 22 が設置されている。

【 0 0 3 0 】

この圧力調整機構 22 は、ペローズ形状部 22 - 1 と、錘部 22 - 2 と、アーム 22 - 3 とで構成されている。アーム 22 - 3 によって錘部 22 - 2 を上下動させることでペローズ形状部 22 - 1 は伸縮する。尚、ペローズ形状部 22 - 1 のパネ定数は極めて小さい値で作られている。これにより、ペローズ形状部 22 - 1 が伸縮することで圧力調整共通

50

気室 18 内の圧力を調整している。つまり、圧力調整共通気室 18 は、チューブ 19 を介して下部サブインクタンク 13 と連通しているため下部サブインクタンク 13 内の圧力を調整している。

【0031】

下部サブインクタンク 13 内のインク液 2-1-2 ~ 2-4-2 は、液体ポンプ 15 によって強制的にチューブ 16 を介して吸い上げられ、更にチューブ 24 を介して上部サブインクタンク 5 に再度供給される。

(第 1 の実施の形態)

図 2 は、上記インクジェットプリンタのインク経路の構成において、第 1 の実施の形態としての、下部サブインクタンク 13 からインク液を強制的に吸い上げ、上部サブインクタンク 5 ヘインク液を供給する液体ポンプ 15 の外観斜視図である。図 3 は、図 2 に示す液体ポンプ 15 における液体貯蔵部 27 の図面手前側の壁を透視し、内部構造を示す図である。図 4 は、図 2 に示すピストン機構部 29 と気室連絡部材 28 を拡大し一部を切り欠いて内部構造を示す図である。図 5 は、図 3 の液体貯蔵部 27 の液体貯留室を 1 個のみ拡大して構成を詳しく示す図である。図 6 は、図 5 の流出管 37 の下端部の構成を詳しく示す図である。

10

【0032】

図 2 及び図 3 に示すように、液体ポンプ 15 は、液体貯蔵部 27 と、液面調整機構 39 と、流入管 23 と、流入管 23 に設けられた流入弁 25 と、流出管 37 と、流出管 37 に設けられた流出弁 36 と、液体貯蔵部 27 内部の分割された各液体貯留室に連通する気室連絡部材 28 と、この気室連絡部材 28 に連結されたピストン機構部 29 と、このピストン機構部 29 を駆動する回転駆動源であるクランク部 32 及びモータ 33 を備えている。尚、ピストン機構部 29 とクランク部 32 とモータ 33 とで圧力調整手段を構成している。

20

【0033】

流入管 23 は、一端側をチューブ 16 と接続し、他端側を液体貯蔵部 27 内のインク液に浸されるように液体貯蔵部 27 と接続している。流入管 23 に設けられたインク流入弁 25 は、チューブ 16 を介して下部サブインクタンク 13 から汲み上げられたインク液 2-1-2 ~ 2-4-2 を図 2 の矢印 26 方向にのみ流すことが可能な一方向弁である。流入弁 25 を通過したインク液は、液体貯蔵部 27 内へと送られる。

30

【0034】

また、流出管 37 は、一端側をチューブ 24 と接続し、他端側を液体貯蔵部 27 内のインク液に浸されるように液体貯蔵部 27 と接続している。なお、流出管 37 の他端側は、図 6 に示すように、下端部 37-1 は閉じられており、側面部にインク液取込口としてインク流出口 37-2 が形成されている。流出管 37 に設けられた排出弁 36 は、液体貯蔵部 27 内のインク液 2-1-3 ~ 2-4-3 を図 2 の矢印 35 方向にのみ流すことが可能な一方向弁である。排出弁 36 を通過したインク液は、チューブ 24 を介して上部サブインクタンク 5 へと送られる。

【0035】

液体貯蔵部 27 内は、図 3 に示すように、インク液の種類毎に部屋が分かれて、それぞれ液体貯留室 27-1 ~ 27-4 を形成している。液体貯留室 27-1 ~ 27-4 は、それぞれインク液 2-1-3 ~ 2-4-3 を貯留し、このインク液面上部に気室 27-1-1 ~ 27-4-1 を形成している。液体貯留室 27-1 ~ 27-4 (気室 27-1-1 ~ 27-4-1) は、連結手段である気室連絡部材 28 で繋がっている。また、この気室連絡部材 28 は、液体貯蔵部 27 の液体貯留室 27-1 ~ 27-4 内部の圧力を正圧から負圧に、負圧から正圧に交互に変化させることが可能なピストン機構部 29 に繋がっている。このため、ピストン機構部 29 から気室連絡部材 28 を介して液体貯留室 27-1 ~ 27-4 までは密閉構造となっている。つまり、外気から空気を取り入れることはないので液体ポンプ 15 内の空気量は変化することがない。

40

【0036】

50

ピストン機構部 29 は、図 4 に示すように、シリンダ部 30 とピストン部 31 とで構成されている。モータ 33 により、クランク部 32 を駆動させることでピストン部 31 を両方向矢印 34 で示すように往復運動させる。これにより液体貯蔵部 27 の液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 内部を、同じ圧力で加圧したり、減圧したりすることができる。すなわち、ピストン部 31 を両方向矢印 34 の上方向へ駆動させると気室連絡部材 28 を介して液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 内部の圧力は加圧（正圧）され、ピストン部 31 を両方向矢印 34 の下方向へ駆動させると気室連絡部材 28 を介して液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 内部の圧力は減圧（負圧）される。

【0037】

それぞれの液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 内部には、流路抵抗可変手段であるインク液面調整機構 39 が設けられている。インク液面調整機構 39 は、図 5 に示すように、流出管 37 側面部に形成されたインク流出口 37 - 2 と液面追従部材 38 とで構成されている。液面追従部材 38 は、本実施の形態ではフロート 38 - 1 であり、流出管 37 に摺動可能に嵌合されている。尚、図 5 は、液体貯留室 27 - 1 内を拡大したものであるが、他の液体貯留室 27 - 2 ~ 27 - 4 についても同様な構成である。

【0038】

前述したように、流出管 37 の他端側は液体貯蔵部 27（液体貯留室 27 - 1）内のインク液 2 - 1 - 3 に浸されているが、具体的には少なくともインク流出口 37 - 2 がインク液 2 - 1 - 3 に浸されている。インク流出口 37 - 2 は、液体貯留室 27 - 1 内のインク液 2 - 1 - 3 を取り込み、上部サブインクタンク 5 へと送り出す。

【0039】

フロート 38 - 1 は、液体貯留室 27 - 1 内のインク液 2 - 1 - 3 に浮かび、インク液面の高さに追従して移動する。その際、フロート 38 - 1 はインク液面の高さに応じて、インク流出口 37 - 2 から取り込むインク液 2 - 1 - 3 の量を調整する。つまり、インク液面が下がるとフロート 38 - 1 は液面高さに追従して下がり、インク流出口 37 - 2 の一部又は全部を覆うことでインクに対するインク流出口 37 - 2 の開口面積を小さくし、流出管 37 内に取り込むインク液の量を少なくする。逆に、インク液面が上がるとフロート 38 - 1 はインク液面に追従して上がり、インク液面が下がった時と比べ、インク液に対するインク流出口 37 - 2 の開口面積が大きくなり、流出管 37 内に取り込むインク液の量が多くなる。このようにして液体貯留室 27 - 1 内のインク液面の高さ制御を行なっている。

【0040】

図 2 乃至図 4 に示すピストン機構部 29 によって、液体貯蔵部 27 の液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 内部が加圧されると、インク液 2 - 1 - 3 ~ 2 - 4 - 3 は、インク流出口 37 - 2 から流出管 37 内に取り込まれ、排出弁 36 及びチューブ 24 を通って、図 1 に示す上部サブインクタンク 5 へと押し出される。

【0041】

また、ピストン機構部 29 によって、液体貯蔵部 27 の液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 内部が減圧されると、図 1 に示す下部サブタンク 13 から、インク液 2 - 1 - 2 ~ 2 - 4 - 2 が、チューブ 16 及び流入弁 25 を通って、液体貯蔵部 27 内へと取り込まれる。

【0042】

次に、この画像記録装置のインク経路の動作を再び図 1 を用いて説明する。

図 1 の上部サブインクタンク 5 内のインク液 2 - 1 - 1 ~ 2 - 4 - 1 は、上部サブインクタンク 5 内のセンサ 6 によって液面の高さを監視されている。そして、インク液 2 - 1 - 1 ~ 2 - 4 - 1 の液面をセンサ 6 が検知しないと、開放弁 3 が開き、インクタンク 1 - 1 ~ 1 - 4 からインク液 2 - 1 ~ 2 - 4 が上部サブインクタンク 5 に供給される。

【0043】

このインク経路を除いた部分のインク液の動きは、前述した如く、上部サブインクタンク 5 インクヘッド 11 下部サブインクタンク 13 液体ポンプ 15 上部サブインクタンク 5 といったように、循環を繰り返すよう構成されている。

【 0 0 4 4 】

一般的に、インクジェットヘッドのノズルは負圧に保たれている。これによって、ノズルには、内部方向に凹む曲面（メニスカス）が形成され、正常な印字動作ができるように構成されている。

【 0 0 4 5 】

本インク経路は、インク液を前述した如く循環させながら、ノズルにおける負圧を作るために、以下のような構成をとっている。

インクヘッド 11 のノズルと、それより上方の上部サブインクタンク 5 のインク液面までの間に距離 A を持たせ、開放弁 21 を開放することによって、上部サブインクタンク 5 内を大気開放にする。これにより、インクヘッド 11 には一定の正圧力がかかる。

10

【 0 0 4 6 】

さらに下部サブインクタンク 13 のインク液面と、インクヘッド 11 のノズルとの間に距離 B を持たせ、開放弁 20 をあけた状態で圧力調整機構 22 の、ペローズ形状部 22 - 1 および錘部 22 - 2 をアーム 22 - 3 で持ち上げ、開放弁 20 を閉じた後、アーム 22 - 3 を下げることで下部サブインクタンク 13 内の圧力を一定の負圧にする。これにより、インクヘッド 11 に一定の負圧がかかる。

【 0 0 4 7 】

下部サブインクタンク 13 内の負圧力は、錘 22 - 2 の重さを変えることによって可変である。この負圧力と、インクヘッド 11 と上部サブインクタンク 5 のインク液面との距離 A による正圧力とのバランスをとることで、インクヘッド 11 のノズルにおいて、所定の負圧を発生させることが可能となる。これと共に、インク液が上部サブインクタンク 5 から、インクヘッド 11 内部を通過して、下部サブインクタンク 13 に流れることが可能になる。

20

【 0 0 4 8 】

尚、上記距離 B は、インク液を循環させていないとき、一方の開放弁 21 を大気に対して閉じ、他方の開放弁 20 を大気に対して開放した際、インクヘッド 11 のノズルに正常なメニスカスが形成できるように、その距離が設定されている。

【 0 0 4 9 】

液体ポンプ 15 は、下部サブインクタンク 13 に流れたインク液を再び上部サブインクタンク 5 に戻すために設置されている。

30

尚、液体ポンプ 15 にインク液を供給するチューブ 16 の一端側は、下部サブインクタンク 13 内のインク液に浸されているが、この一端側には前述したインク液面調整機構 39 と同様な構成をしたインク供給量調整機構 17 が設けられている。このインク供給量調整機構 17 により下部サブインクタンク 13 内のインク液面の高さ制御を行なっている。

【 0 0 5 0 】

液体ポンプ 15 は、前述した図 2 乃至図 6 のように構成されており、ピストン機構部 29 によって液体貯蔵部 27 の液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 が負圧になると、下部サブインクタンク 13 からインク液を吸い上げ、逆に正圧になると上部サブインクタンクにインク液を送り出すように構成されている。

【 0 0 5 1 】

ここで、上記動作を繰り返す際、図 2 及び図 3 に示した各液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 毎に設けられた一方向弁である流入弁 25 及び排出弁 36 が仮に全て同じもので構成されたとしても、抵抗値の微小な違いから、各液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 内の圧力を一定の負圧にしたとき吸い上げられるインク量と、各液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 内の圧力を一定の正圧にしたときに排出されるインク量には、液体貯留室毎に若干の違いが生じる。

40

【 0 0 5 2 】

このように液体貯蔵部 27 に対して流入又は排出されるインク量がインク毎に若干の違いが生じる現象が続くと、液体貯蔵部 27 の各液体貯留室のインク液面は、ある色は高く、ある色は低いといった状態になり、これがさらに続くと、気室連絡部材 28 を通じて、

50

他の色と混色してしまう事も発生する。

【 0 0 5 3 】

このような状態を回避するために、図 5 に示したような液面調整機構 3 9 を液体貯蔵部 2 7 の各液体貯留室内に設置する。

これによって、液面が高くなってくると、フロート 3 8 - 1 がこれに追従して上昇し、これに伴ってインク流出口 3 7 が広くなり、排出するインク量を多くすることが可能となる。

【 0 0 5 4 】

逆に液面が低下すると、フロート 3 8 - 1 がこれに追従して下降し、これに伴ってインク流出口 3 7 が狭くなり、排出するインク量を少なくすることが可能となる。

上記液面調整機構 3 9 が、液体貯蔵部 2 7 の全ての液体貯留室 2 7 - 1 ~ 2 7 - 4 に設置されることにより、流入弁 2 5 及び排出弁 3 6 の特性に関わらず、各液体貯留室内のインク液面の高さを同じ高さにしようとする働きが生じ、その際、前述したように液体ポンプ 1 5 内の空気量は変わらないため、液体貯留室 2 7 - 1 ~ 2 7 - 4 内のインク液面は全て同じ高さを保ちながら、ポンプとして作動することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

以上のような構成を持たせることにより、一つの圧力調整手段で複数色のインクを同時に送液することが可能な、長寿命の液体ポンプを提供することが可能となる。

尚、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではない。以下にいくつかの変形例を示す。

(第 1 の実施の形態の変形例 1)

図 7 は、第 1 の実施の形態の変形例 1 として、図 2 乃至図 4 に示した圧力調整手段の他の例を示す図である。本例の圧力調整手段は、図 7 に示すように、ペローズ 4 0 と、カム 4 1 と、不図示のモータとで構成されている。不図示のモータによりカム 4 1 を駆動させることで、ペローズ 4 0 を矢印 4 2 の方向に押し上げる。カムの通過後はペローズ 4 0 のもつ弾性で矢印 4 3 方向に戻る。この動作によって各液体貯留室 2 7 - 1 ~ 2 7 - 4 内を同じ圧力で加圧したり、減圧したりすることができる。このように構成してもよい。

(第 1 の実施の形態の変形例 2)

図 8 (a), (b) は、第 1 の実施の形態の変形例 2 としての液面調整機構の他の例の構成及び動作を示す図である。上述した第一の実施の形態では、液面調整機構 3 9 は液面追従部材 3 8 としてフロート 3 8 - 1 と、インク液取込口として流出管 3 7 の側面部に設けられたインク流出口 3 7 - 2 とで構成していた。本変形例では、液面調整機構 3 9 は、液面追従部材 3 8 をフロート 3 8 - 1 と流出口蓋部 3 8 - 2 とフロートストッパ 3 8 - 3 と回動アーム 3 8 - 4 とで構成し、インク液取込口 (インク流出口 3 7 - 2) を流出管 3 7 の下端部 3 7 - 1 に設けた点が前述した第一の実施形態と異なる。

【 0 0 5 6 】

フロート 3 8 - 1 は、インク液面の変動によって上下動する。フロート 3 8 - 1 の上下動に連動して回動アーム 3 8 - 4 は、回動支持軸 5 0 を支点にしてシーソー状に回動する。流出口蓋部 3 8 - 2 は、回動アーム 3 8 - 4 のフロート 3 8 - 1 との連結部とは反対側の端部に形成されている。

【 0 0 5 7 】

図 8 (a) に示すようにインク液面が高いときは、フロート 3 8 - 1 は、例えば液体貯留室の上部から垂下されたフロートストッパ 3 8 - 3 に当接して浮上を抑止されている。この状態では、流出管 3 7 のインク流出口 3 7 - 2 と流出口蓋部 3 8 - 2 との距離が最も遠く、インク液の排出量が多い。

【 0 0 5 8 】

そして、インク液面が下がってくると、流出管 3 7 のインク流出口 3 7 - 2 と流出口蓋部 3 8 - 2 との距離が短くなり、排出量が減るようになる。図 8 (b) に示すように、インク液面が大きく下がると、フロート 3 8 - 1 が最低位置まで下がり、これに連動して流出口蓋部 3 8 - 2 が最高位置まで時計回りに回動して、流出管 3 7 のインク流出口 3 7 - 2

をほぼ塞ぐのように動作する。尚、流出口蓋部 38 - 2 が最高位置まで回動した際、インク流出口 37 - 2 を完全に塞がないため、インク流出口 37 - 2 には、溝が設けられている。これにより、流出口蓋部 38 - 2 がインク流出口 37 - 2 を塞いだとしても溝から少量のインク液を上部サブインクタンクへと送り出すことができる。すなわち、インク液面が上がってくると、流出管 37 のインク流出口 37 - 2 と流出口蓋部 38 - 2 の距離が遠くなって排出量が多くなり、逆にインク液面が下がってくると、流出管 37 のインク流出口 37 - 2 と流出口蓋部 38 - 2 の距離が近くなって排出量が少なくなり、第一の実施の形態の場合と同様の働きを行うこととなる。

(第 1 の実施の形態の変形例 3)

図 9 (a), (b) は、第 1 の実施の形態の変形例 3 としての液面調整機構の更なる他の例の構成及び動作を示す図である。

10

【0059】

本変形例の液面調整機構は、図 9 (a), (b) に示すように、第一の実施の形態と同様にインク液取込口として流出管 37 の側面にインク流出口 37 - 2 が形成されている。

そして、変形例 2 と同様に液面追従部材 38 として、フロート 38 - 1、フロートストッパ 38 - 3、回動アーム 38 - 4 が配設されている。

【0060】

ただし、本変形例では、回動アーム 38 - 4 のフロート 38 - 1 との連結部とは反対側の端部に、垂直方向に立設する流出口蓋部 38 - 2 - 1 が形成されている。

図 9 (a) に示すようにインク液面が高いときは、フロート 38 - 1 は、例えば液体貯留室の上部から垂下されたフロートストッパ 38 - 3 に当接して浮上を抑止されている。この状態では、流出管 37 のインク流出口 37 - 2 は流出口蓋部 38 - 2 - 1 から全面が開放されており、インク液の排出量が多い。

20

【0061】

そして、インク液面が下がってくると、流出管 37 のインク流出口 37 が徐々に流出口蓋部 38 - 2 - 1 により塞がれて、インク排出量が少なくなる。

更に図 9 (b) に示すように、インク液面が大きく下がると、フロート 38 - 1 が最低位置まで下がり、これに連動して流出口蓋部 38 - 2 - 1 が最高位置まで上に回動して、流出管 37 のインク流出口 37 をほぼ完全に塞ぐように動作する。

【0062】

30

すなわち、インク液面が上がってくると、流出管 37 のインク流出口 37 を開放する方向へ流出口蓋部 38 - 2 - 1 が移動してインク排出量が増え、逆にインク液面が下がってくると、流出管 37 のインク流出口 37 を塞ぐ方向へ流出口蓋部 38 - 2 - 1 が移動して、インク排出量が減って、第一の実施の形態の場合と同様の働きを行うこととなる。

(第 2 の実施の形態)

上記の如く構成された液体ポンプを、さらに長期間にわたって使用できるようにするには、液体貯蔵部 27 の液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 内の空気がインク液体に溶け込んで、液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 の空気量が少しずつ減っていく場合、又はインクに溶け込んでいた空気が出てきて液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 の空気量が少しずつ増えていく場合等のことまで考える必要性が出てくる。

40

【0063】

通常であれば、このような場合、全ての液体貯留室に液面検知機構を設置し、インクの液面が正常であるか否かを監視しながら、インク液面の高さを制御している。

しかし、本発明においては、常にそれぞれの液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 のインク液面の高さは同じであるように構成されているので、液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 のうち、いずれか 1 つのインク液面を監視することにより、全ての液体貯留室のインク液面を監視することが可能となる。

【0064】

この構成について、以下、第 2 の実施の形態として説明する。

50

図 10 は、第 2 の実施の形態における液体ポンプの構成を示す斜視図である。図 10 に示すように、本例の液体ポンプ 15 - 2 は、液体貯留室内のインク液の液面を検出する液面検出手段であるインク液面検出機構 44 と、液体貯留室内を大気開放するための大気開放手段である電磁弁 45 と、圧力調整手段の液体貯留室に対する圧力を検出するクランク位置センサ 46 を備えている。

【0065】

図 11 は、第 2 の実施の形態における液体ポンプのインク液面検出機構 44 の構成を拡大して示す図である。尚、本実施の形態では、液体貯蔵部 27 の液体貯留室 27 - 4 にインク液面検出機構 44 が設けられている。

【0066】

図 11 に示すように、インク液面検出機構 44 は、液体貯蔵部 27 内の液体貯留室 27 - 4 に連通する気室連通部 47 及び 48 と、これら気室連通部 47 及び 48 をつなぐ撥水性の良い透明チューブ 49 を備えている。尚、気室連通部 47 は、液体貯留室 27 - 4 の気室 27 - 4 - 1 と連通しており、気室連通部 48 は、液体貯留室 27 - 4 内のインク液 2 - 4 - 3 と連通している。

【0067】

上記の透明チューブ 49 には液体貯留室 27 - 4 内のインクが出入り自由に入り込んでおり、これにより、液体貯蔵部 27 内の液体貯留室 27 - 4 と同じインク液面高さを、外部から目視することができるよう構成されている。

【0068】

そして、透明チューブ 49 の上下に、透明チューブ 49 を挟むように、2 個の光透過型センサ 53 及び 54 が設置されている。

これにより、液体貯留室 27 - 4 内のインク液面が高くなったときは、上の光透過型センサ 53 で高くなったインク液面を検知し、インク液面が低くなったときは、下の光透過型センサ 54 で低くなったインク液面を検知できるように構成されている。

【0069】

また、図 10 に示す電磁弁 45 は、通常は閉じられており、大気と液体貯蔵部 27 を遮断している。そして、上記光透過型センサ 53 又は 54 の検知信号を受けとった際に、不図示のコントローラ部の指示によって、電磁弁 45 を開閉するよう構成されている。

【0070】

さらに、図 10 に示すクランク位置センサ 46 は、クランク部 32 の位置を検知して、その検知信号を上記のコントローラ部に送信する。コントローラ部は、この検知信号に基づいて、図 4 に示したシリンダ部 30 内におけるピストン部 31 の位置を確認する。

【0071】

これにより、コントローラ部は、液体貯蔵部 27 の各液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 に対して、加圧しているか、減圧しているかを認識することができる。

上記構成において、インク液面検出機構 44 が液体貯留室 27 - 4 内のインク液面が、設定された高さより高いことが認識した場合は、クランク位置センサ 46 によって液体貯蔵部 27 内の圧力を減圧していると認識したタイミングで、コントローラ部は、電磁弁 45 を大気に対して開放させる。この動作によって、外部の空気が気室連絡部材 28 を介して液体貯蔵部 27 内に入る。

【0072】

そして、ピストン部 31 が加圧動作に移る前に電磁弁 45 を閉めることによって、液体貯蔵部 27 内部に空気が充填される。これにより、全ての液体貯留室 27 - 1 ~ 27 - 4 のインク液面が下がっていくこととなる。

【0073】

また、逆に、インク液面検出機構 44 が液体貯留室 27 - 4 内のインク液面が、設定された高さより低いことが認識した場合は、クランク位置センサ 46 によって液体貯蔵部 27 内の圧力を加圧している認識したタイミングで、コントローラ部は、電磁弁 45 を大気に対して開放させる。この動作によって、液体貯蔵部 27 内部の空気が気室連絡部材 28

10

20

30

40

50

を介して外部に排出される。

【0074】

そして、ピストン部31が減圧動作に移る前に電磁弁45を閉めることによって、液体貯蔵部27内部の空気量は減少する。これにより、全ての液体貯留室27-1～27-4のインク液面が上がっていくこととなる。

【0075】

以上のようにして、本実施の形態では、液体貯留室27-4にインク液面検出機構44を設け、当該液体貯留室27-4のインク液面高さのみを監視するだけで、全ての液体貯留室のインク液面を管理することが可能となる。尚、インク液面検出機構44は、液体貯留室27-4に限らず、液体貯蔵部27内のいずれか一つの液体貯留室に設けても同様な効果を得ることができる。

10

【0076】

これにより、上述したような長期間使用することによって発生する液体貯蔵部27内部の空気量の変動にも対応できる非常に長寿命な液体ポンプを構成することが可能になる。

なお、上記構成による液面検知方法は、インクを直接、光透過型センサで確認するという構成を取っているが、通常このような検知方法であると、インクの色によって、認識できたり、できなかったりするといった不具合が発生する。

【0077】

特に昨今の、赤外光を使用する光透過型センサでは、マゼンタ（赤色系）のインクは、ほとんど認識できないといった現象が発生する。

20

しかし、本発明においては、マゼンタインク以外の一色認識しやすい色の液体貯留室にインク液面検出機構を設置すれば、上記の問題は解決されてしまうといった利点もある。

【0078】

また、上記インク液面検出機構は、より安価で効率の良い機構を提案すべく、安価な光透過型センサを用いた液面検知を例として示したが、ごく一般的に使用される電流検知、磁気検知等によるインク液面検出機構でも充分代用は可能である。この場合は、インク液の色に関わらず、液体貯蔵部27内のいずれか一つの液体貯留室にインク液面検出機構を設けることで、全ての液体貯留室のインク液面を管理することができる。

（第3の実施の形態）

ところで、第1の実施の形態、および第2の実施の形態においては、液面調整機構39を、排出弁36を有する流出管37に設置したが、流入弁25を有する流入管23に設置しても上記同様の機能が得られる。

30

【0079】

これについて、第3の実施の形態として以下に説明する。

図12は、第3の実施の形態における液体ポンプの構成を示す斜視図である。図12に示すように、本例の液体ポンプ15-3は、流入弁25を有する流入管23に液面調整機構39を設置している。尚、その他の構成は、第2の実施の形態の場合と同様である。

【0080】

図13は、上記第3実施の形態における液体ポンプ15-3の液面調整機構39の構成を拡大して示す図である。

40

図13に示すように、液面調整機構39は、液面追従部材38として液体に浮くことが可能なフロート60と、インク液取入れ口として流入管23に設けられたインク流入口23-1とで構成されている。フロート60は、流入管23に摺動可能に嵌合されている。

【0081】

インク流入口23-1は、インクの液面に連動して上下するフロート60の動きによって、そのインク流入口23-1の開口面積を変化させる。

すなわち、インクの液面が高いときは、フロート60が上昇することにより、インク流入口23-1の開口面積が狭くなり、下部サブインクタンクからのインク流入量が少なくなる。そして、インク液面が低いときは、フロート60が下降することにより、インク流入口23-1の開口面積が広くなり、下部サブインクタンクからのインク流入量が多くな

50

る。

【 0 0 8 2 】

また、この構成を取るときは、インクがフロート 6 0 の上方から流れてくるため、このインクが、フロート 6 0 上で固着しないように、図 1 3 に示すように、フロート 6 0 の上面にはテーパを形成して、フロート 6 0 の上面にインクが溜まらないように構成してある。

【 0 0 8 3 】

このような構成を液体貯蔵部 2 7 内の全ての液体貯留室 2 7 - 1 ~ 2 7 - 4 に設置することにより、インク液面は全ての液体貯留室 2 7 - 1 ~ 2 7 - 4 で同じ高さになるという動作を行う。これにより、液体ポンプ 1 5 - 3 は、長時間にわたってポンプとしての動作を続けることが可能となる。

10

(第 4 の実施の形態)

図 1 4 は、第 4 の実施の形態における液面調整機構の構成を示す図である。尚、図 1 4 には、形状は異なるが、図 1 乃至図 1 3 に示した構成と同一構成又は同一機能部分には、図 1 乃至図 1 3 に示したと同一の番号を付与して示している。

【 0 0 8 4 】

また、本例において、第 1 ~ 第 3 の実施形態までに示した流出管 3 7 は、液体貯蔵部 2 7 に上方から接続していたが、下方から接続されるように構成されている。つまり、流出管 3 7 は、流入管 2 3 と同様に液体貯蔵部 2 7 の底部と接続されている。

【 0 0 8 5 】

20

図 1 4 において、流出管 3 7 の上端部には、液体貯留室のインク液に浸された円筒状のガイド部 5 6 が形成されている。

このガイド部 5 6 の円筒状の周面には、液体貯留室内のインク液がガイド部 5 6 の筒内に出入り自由となるように縦方向にスリットが形成されている。これにより、ガイド部 5 6 の円筒状の内外のインク液面は常に同一の高さに維持されている。

【 0 0 8 6 】

また、ガイド部 5 6 の円筒内部に支持されるフロート 5 5 は、球状で構成されている。このフロート 5 5 は、ガイド部 5 6 の円筒内部のインク液面すなわち液体貯留室内のインク液面の高さに連動して上下する。ガイド部 5 6 は、フロート 5 5 がインク液面の高さに応じて上下動した際、その上下動の軌道上から外さないためのガイドである。尚、その他の構成は、第 1 の実施の形態の場合と同様である。

30

【 0 0 8 7 】

この構成において、インク液面の下降によって球状のフロート 5 5 が降下すると、流出管 3 7 をほぼ塞ぐように構成されている。すなわちインク液面の下降によって球状のフロート 5 5 が降下すると、上部サブインクタンク 5 へ送り出されるインク量が少なくなる。

【 0 0 8 8 】

また、インク液面上昇によって球状のフロート 5 5 が上昇すると、流出管 3 7 は、フロート 5 5 によって塞がれないため上部サブインクタンク 5 へ送り出されるインク量は増えることとなる。

(第 5 の実施の形態)

40

図 1 5 は、第 5 の実施の形態における液面調整機構の構成を示す図である。尚、この図 1 5 も、形状は異なるが、図 1 乃至図 1 3 に示した構成と同一構成又は同一機能部分には、図 1 乃至図 1 3 に示したと同一の番号を付与して示している。

【 0 0 8 9 】

また、本例においても、第 1 ~ 第 3 の実施形態までに示した流出管 3 7 は、液体貯蔵部 2 7 に上方から接続していたが、下方から接続されるように構成されている。つまり、流出管 3 7 は、流入管 2 3 と同様に液体貯蔵部 2 7 の底部と接続されている。

【 0 0 9 0 】

図 1 5 に示すように、流入管 2 3 及び流出管 3 7 の上端は、一体成形され図縦分割筒体 5 7 を形成している。この縦分割筒体 5 7 部分には、図 1 2 及び図 1 3 に示したとものと

50

同様のフロート 60 が摺動可能に嵌合されている。

【0091】

縦分割筒体 57 は、縦方向に分割された 2 つの部屋に分かれている。2 つの部屋のうち一方は、液体貯留室 27 - 1 内にインクを導く流入管 23 に対応する部屋である。

また、2 つの部屋のうちの他方は、液体貯留室 27 - 1 からインク液を送り出す流出管 37 に対応する部屋である。

【0092】

流出管 37 に対応する部屋には、インク液を液体貯留室からチューブ 24 に流出させるインク流出口 37 - 2 が形成されており、流入管 23 に対応する部屋には、インク液をチューブ 16 から液体貯留室へ流入させるためのインク流入口 23 - 1 が形成されている。

10

【0093】

つまり、本例の液面調整機構は、第一の実施の形態の液面調整機構の機能と、第 3 の実施の形態における液面調整機構の機能とを合わせ持った構成となっている。

縦分割筒体 57 の 2 つの部屋にそれぞれ形成されたインク流出口 37 - 2 及びインク流入口 23 - 1 を、フロート 60 がインク液面の高さに応じて開口面積を広くしたり狭くしたりすることにより、第 1 及び第 3 の実施の形態で説明したと同様の機能を同時に得られる。つまり、インク液面が下がると、それに追従してフロート 60 が下がり、インク流出口 37 - 2 の開口面積を小さくし、上部サブインクタンクへのインク液の流出量を少なくする。これと同時に、インク流入口 23 - 1 の開口面積は大きくなるので、下部サブインクタンクからのインク液の流入量は多くなる。逆に、インク液面が上がると、それに追従してフロート 60 は上がり、インク流出口 37 - 2 の開口面積を大きくし、上部サブインクタンクへのインク液の流出量を多くする。これと同時に、インク流入口 23 - 1 の開口面積は小さくなるので、下部サブインクタンクからのインク液の流入量は少なくなる。

20

【0094】

これにより、液体貯留室の体積、すなわち液体貯蔵部 27 全体の体積を狭く（小さく）することが可能となる。

なお、本発明は、複数種類のインク液を 1 つの圧力調整手段で同時に送り出す液体ポンプについて説明してきたが、インク液に限らず、様々な液体についても用いることは可能である。また、上記実施の形態に限定されるものでなく、実施段階では、その要旨を変更しない範囲で種々変形することが可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0095】

【図 1】本発明の実施形態におけるインクジェットプリンタのインク経路の構成図である。

【図 2】インクジェットプリンタのインク経路の構成において第 1 の実施の形態として下部サブインクタンクからインク液を強制的に吸い上げる液体ポンプの外観斜視図である。

【図 3】図 2 に示す液体ポンプの液体貯蔵部の図面手前側の壁を透視して内部の構造を示す図である。

【図 4】図 3 に示す液体ポンプのピストン機構部と気室連絡部材を拡大し一部切り欠いて内部の構造を示す図である。

40

【図 5】図 4 に示す液体貯留室部分を 1 個のみ拡大して構成を詳しく示す図である。

【図 6】図 5 に示す流出管の下端部の構成を詳しく示す図である。

【図 7】第 1 の実施の形態の変形例 1 としての圧力調整手段の他の例を示す図である。

【図 8】(a), (b) は第 1 の実施の形態の変形例 2 としての液面調整機構の他の例の構成及び動作を示す図である。

【図 9】(a), (b) は第 1 の実施の形態の変形例 3 としての液面調整機構の更なる他の例の構成及び動作を示す図である。

【図 10】第 2 の実施の形態における液体ポンプの構成を示す斜視図である。

【図 11】第 2 の実施の形態における液体ポンプのセンサ部の構成を拡大して示す図である。

50

【図 1 2】第 3 の実施の形態における液体ポンプの構成を示す斜視図である。

【図 1 3】第 3 実施の形態における液体ポンプの液面調整機構の構成を拡大して示す図である。

【図 1 4】第 4 の実施の形態における液面調整機構の構成を示す図である。

【図 1 5】第 5 の実施の形態における液面調整機構の構成を示す図である。

【図 1 6】従来技術のプリンタにおけるインク系を示す概略図である。

【図 1 7】従来技術のポンプの構造を示す図である。

【図 1 8】従来技術のポンプの構造を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 6 】

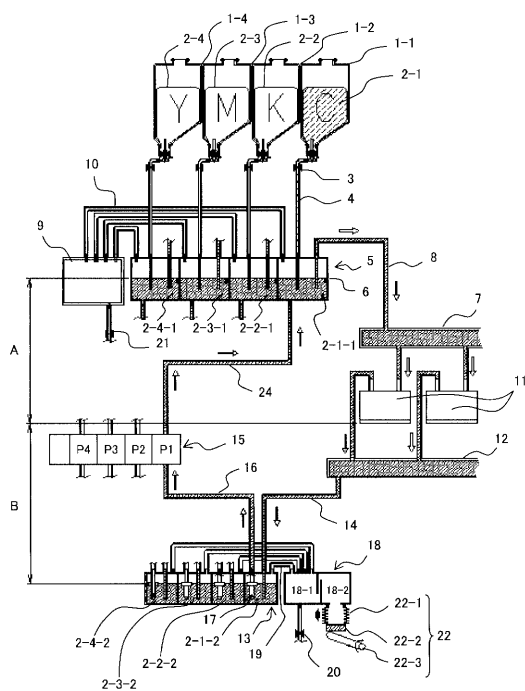
1 - 1	インクタンク (シアン)	
1 - 2	インクタンク (ブラック)	
1 - 3	インクタンク (マゼンタ)	
1 - 4	インクタンク (イエロー)	
2 - 1、2 - 1 - 1、2 - 1 - 2、2 - 1 - 3	インク液 (シアン)	
2 - 2 2 - 2 - 1、2 - 2 - 2、2 - 2 - 3	インク液 (ブラック)	
2 - 3 2 - 3 - 1、2 - 3 - 2、2 - 3 - 3	インク液 (マゼンタ)	
2 - 4 2 - 4 - 1、2 - 4 - 2、2 - 4 - 3	インク液 (イエロー)	
3	開放弁	
4	インク経路管	20
5	上部サブインクタンク	
6	センサ	
7	インク分配器	
8	チューブ	
9	共通気室	
10	チューブ	
11	インクヘッド	
12	インク集積器	
13	下部サブインクタンク	
14	チューブ	30
15、15 - 2、15 - 3、15 - 4、15 - 5	液体ポンプ	
16	チューブ	
17	インク供給量調節器	
18	圧力調整共通気室	
19	チューブ	
20	開放弁	
21	開放弁	
22	圧力調整機構	
22 - 1	ベローズ形状部	
22 - 2	錘部	40
22 - 3	アーム	
23	流入管	
23 - 1	インク流入口	
24	チューブ	
25	流入弁	
27	液体貯蔵部	
27 - 1、27 - 2、27 - 3、27 - 4	液体貯留室	
27 - 1 - 1、27 - 2 - 1、27 - 3 - 1、27 - 4 - 1	気室	
28	気室連絡部材	
29	ピストン機構部	50

- 30 シリンダ部
- 31 ピストン部
- 32 クランク部
- 33 モータ
- 36 排出弁
- 37 流出管
 - 37-1 下端部
 - 37-2 インク流出口
- 38 液面追従部材
 - 38-1 フロート 38-2 38-2-1 流出口蓋部
 - 38-3 フロートストッパ
 - 38-4 回転アーム
- 39 液面調整機構
- 40 ベローズ
- 41 カム
- 44 インク液面検出機構
- 45 電磁弁
- 46 クランク位置センサ
- 47、48 気室連通部
- 49 透明チューブ
- 50 回転支持軸

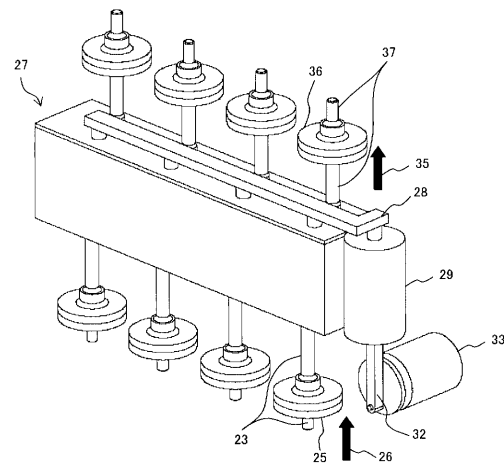
10

20

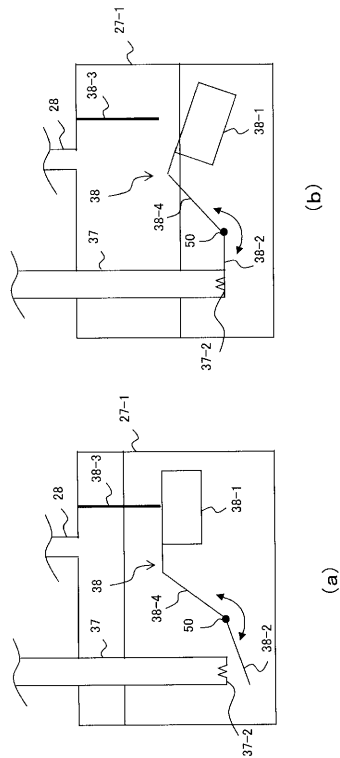
【図1】



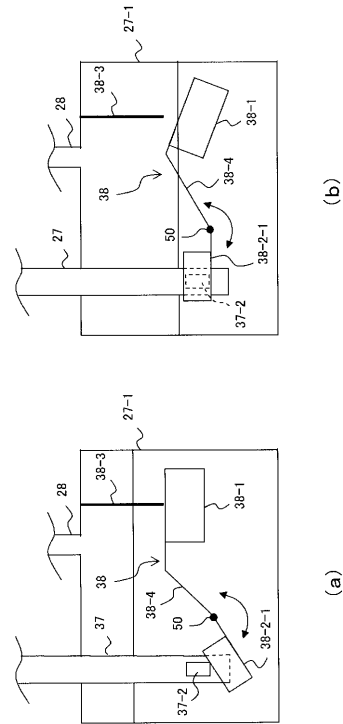
【図2】



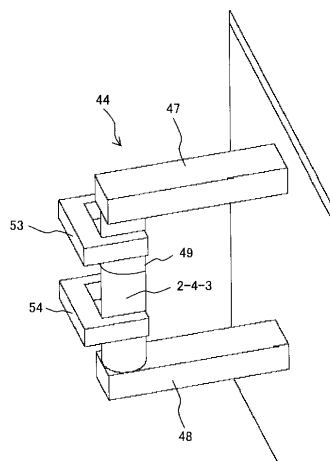
【 図 8 】



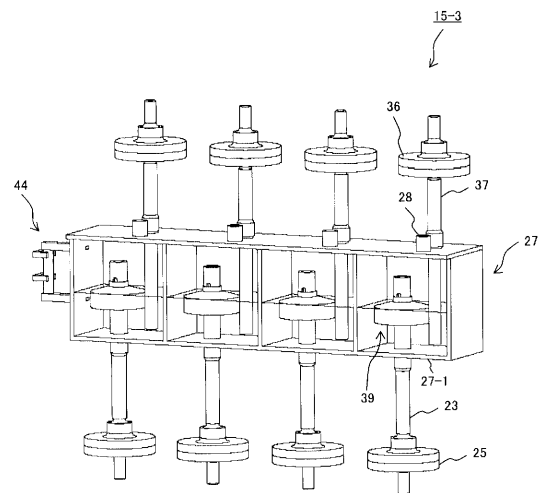
【圖 9】



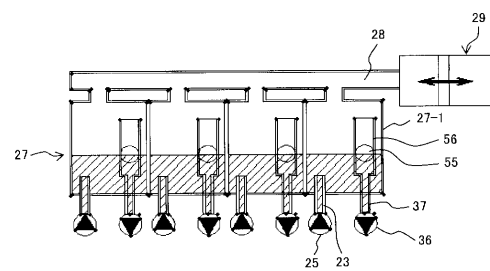
【 図 1 1 】



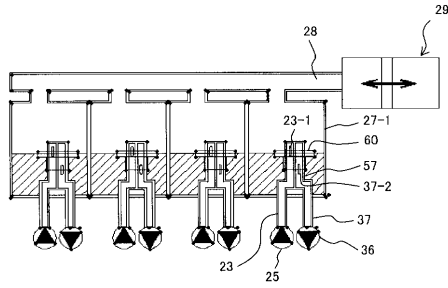
【 図 1 2 】



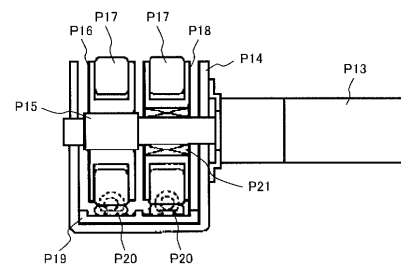
【 図 1 4 】



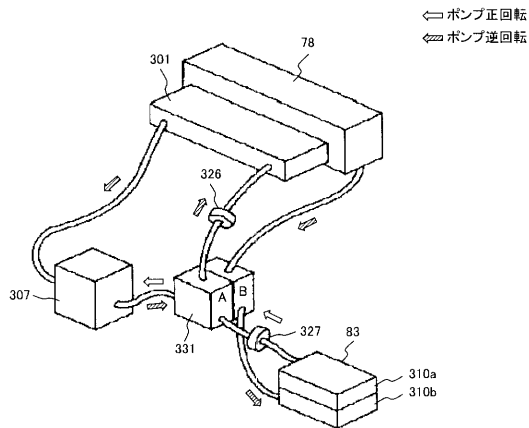
【図15】



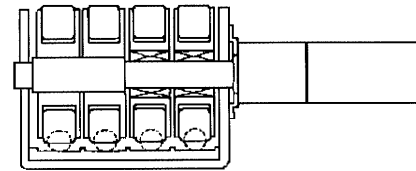
【図17】



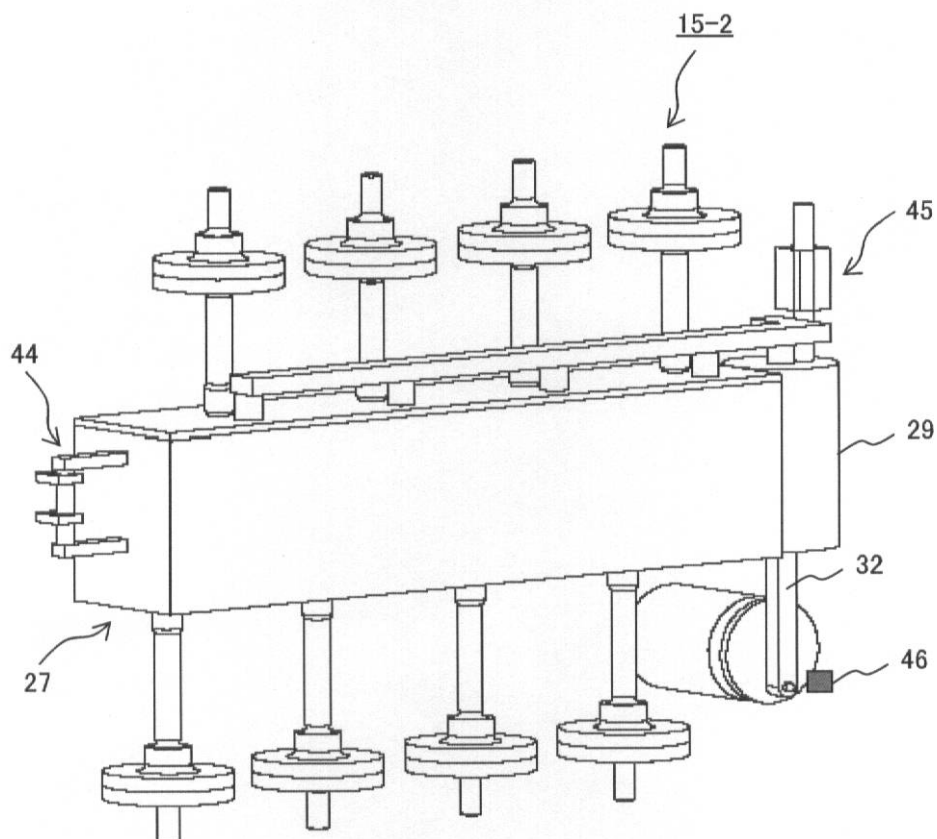
【図16】



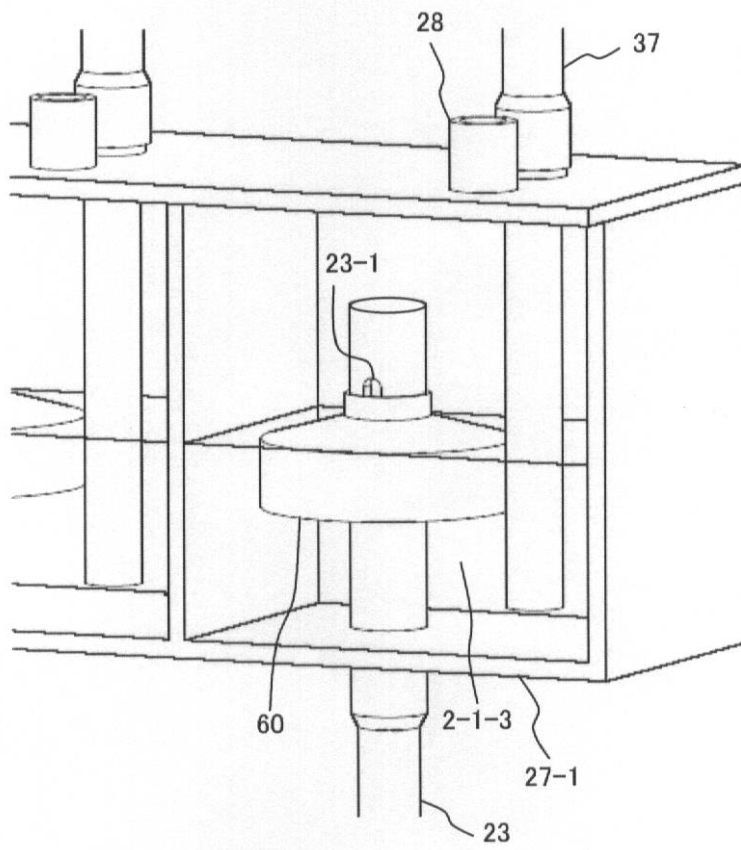
【図18】



【図10】



【図 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05-092578(JP,A)
実開平04-094449(JP,U)
特開昭62-225352(JP,A)
特開平06-323495(JP,A)
特開平11-048494(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J	2 / 1 7 5
F 0 4 B	1 / 0 0 - 7 / 0 6
F 0 4 B	9 / 0 0 - 1 5 / 0 8
F 0 4 B	2 1 / 0 0 - 2 3 / 1 4
F 0 4 B	4 3 / 0 0 - 4 7 / 1 4