

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6256804号
(P6256804)

(45) 発行日 平成30年1月10日(2018.1.10)

(24) 登録日 平成29年12月15日(2017.12.15)

(51) Int.Cl.

F 1

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

B 4 1 J 2/175 1 1 9

B 4 1 J 2/19 (2006.01)

B 4 1 J 2/175 5 0 1

B 4 1 J 2/175 5 0 3

B 4 1 J 2/19

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2013-250506 (P2013-250506)
 (22) 出願日 平成25年12月3日(2013.12.3)
 (65) 公開番号 特開2015-107566 (P2015-107566A)
 (43) 公開日 平成27年6月11日(2015.6.11)
 審査請求日 平成28年11月22日(2016.11.22)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100098626
 弁理士 黒田 壽
 (72) 発明者 掬川 文隆
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 審査官 道祖土 新吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体供給装置、液滴吐出装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体容器を着脱可能な容器装着部と、

前記容器装着部に装着された液体容器と液体供給対象とに連通するように形成された液体供給流路と、

前記液体供給流路の液体を加圧して前記液体供給対象に向けて送液するように該液体供給流路の途中に設けられた送液手段と、を備えた液体供給装置であって、

前記液体供給流路の液体供給方向における前記送液手段の上流側及び下流側それぞれに連通して該液体供給流路を迂回するように形成された迂回流路と、

前記迂回流路に設けられ、前記液体容器が装着されているときには閉弁し、該液体容器の取り外し動作に連動して開弁するように構成された第1の開閉弁と、を備えることを特徴とする液体供給装置。

【請求項 2】

請求項1の液体供給装置において、

前記液体供給流路における前記送液手段と前記液体供給対象との間で前記液体を貯留し側壁部の少なくとも一部が可撓性膜で形成された中継液室と、

前記液体供給流路における前記中継液室と前記液体供給対象との間に設けられ、前記液体供給対象側の液体の圧力が低下したときに開弁し、それ以外は閉弁するように構成された第2の開閉弁と、を更に備え、

前記迂回流路は、前記液体供給流路における前記送液手段と前記液体容器との間にある

10

20

部分と、該液体供給流路における前記送液手段と前記第 2 の開閉弁との間の部分とに連通するように形成されていることを特徴とする液体供給装置。

【請求項 3】

請求項 2 の液体供給装置において、

前記中継液室において前記可撓性膜を該中継液室の内側方向に付勢する付勢手段を備えることを特徴とする液体供給装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 の液体供給装置において、

前記中継液室に形成された前記可撓性膜に当接し、該可撓性膜の変位を検出する検出手段を備えることを特徴とする液体供給装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかの液体供給装置において、

前記容器装着部は、前記液体容器が装着されたときに該液体容器の液体排出口と前記液体供給流路の液体受入口とが連通するように構成され、前記液体容器が取り外されたときに前記液体受入口を塞ぐ手段を備えることを特徴とする液体供給装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかの液体供給装置において、

前記迂回流路の一部に可撓性流路が設けられ、

前記迂回流路に設けられた前記第 1 の開閉弁は、前記液体容器が装着されているときには該液体容器によって前記可撓性流路が押圧されて閉弁し、前記液体容器の取り外し動作に連動して前記可撓性流路の押圧が解除されて開弁するように構成されていることを特徴とする液体供給装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかの液体供給装置において、

前記液体容器が取り外されているとき、前記送液手段を駆動させて前記迂回流路を液体で満たすことを特徴とする液体供給装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかの液体供給装置において、

前記送液手段はダイヤフラムポンプであることを特徴とする液体供給装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかの液体供給装置において、

前記液体容器の取り外し時に、前記迂回流路に設けられた前記第 1 の開閉弁を先に開弁させた後に前記液体容器が取り外されることを特徴とする液体供給装置。

30

【請求項 10】

液滴を吐出するノズルを有する液滴吐出ヘッドと、その液滴吐出ヘッドに液体を供給する請求項 1 乃至 9 のいずれかの液体供給装置と、を備える液滴吐出装置。

【請求項 11】

記録媒体に向けて画像形成用の液滴を吐出するノズルを有する液滴吐出ヘッドと、前記液滴吐出ヘッドに画像形成用の液体を供給する請求項 1 乃至 9 のいずれかの液体供給装置と、を備える画像形成装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体容器を着脱可能な液体供給装置、並びに、その液体供給装置を備えた液滴吐出装置及び画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、インク（液体）を収容するインクカートリッジが着脱可能に構成され、装着されたインクカートリッジからノズルを有する液滴吐出ヘッドにインクを供給する液体供給装置を備えた画像形成装置が知られている。

50

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 には、液滴吐出ヘッドにインクを供給するインク供給路に設けた送液ポンプにより、インクを加圧して液滴吐出ヘッドに向けて供給することができる画像形成装置が開示されている。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記特許文献 1 の画像形成装置のようにインク供給路に設けたポンプによりインクを加圧して液滴吐出ヘッドに向けて送液すると、インク供給方向におけるポンプの上流側の流路部分の液体がポンプで吸引され当該流路部分が負圧になるおそれがある。このようにインク供給方向におけるポンプの上流側の流路部分、すなわちインク供給路のポンプとインクカートリッジとの間の流路部分が負圧になった状態でインクカートリッジを取り外すと、大気圧との圧力差により、当該流路部分に空気が気泡になって入り込んでしまう場合がある。このように入り込んだ気泡は、インク供給路内を運ばれ、液滴吐出ヘッドやその液滴吐出ヘッドに連通するサブタンクの内部に滞留し、記録ヘッドの液滴吐出特性を変化させて画像品質を低下させてしまうおそれがある。例えば、液滴吐出ヘッドやサブタンクの内部に滞留した気泡は、外部環境が高温になったときに膨張しようとして液滴吐出ヘッドやその液滴吐出ヘッドに連通するサブタンクの内部を加圧する。その結果、液滴吐出ヘッド内の圧力が正常に液滴を吐出可能な圧力範囲の上限を上回り、画像品質を低下させてしまうおそれがある。

【 0 0 0 5 】

なお、上記液体容器の取り外し時における液体供給経路への空気の入り込みという問題は、インク以外の液体を供給する液体供給装置の場合にも同様に発生し得るものである。

【 0 0 0 6 】

本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、液体を加圧して液体供給対象へ向けて供給できるとともに、液体容器の取り外し時における液体供給経路への空気の入り込みを抑制することができる液体供給装置を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、請求項 1 の発明は、液体容器を着脱可能な容器装着部と、前記容器装着部に装着された液体容器と液体供給対象とに連通するように形成された液体供給流路と、前記液体供給流路の液体を加圧して前記液体供給対象に向けて送液するように該液体供給流路の途中に設けられた送液手段と、を備えた液体供給装置であって、前記液体供給流路の液体供給方向における前記送液手段の上流側及び下流側それぞれに連通して該液体供給流路を迂回するように形成された迂回流路と、前記迂回流路の途中に設けられ、前記液体容器が装着されているときには閉弁し、該液体容器の取り外し動作に連動して開弁するように構成された第 1 の開閉弁と、を備えることを特徴とするものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、液体を加圧して液体供給対象へ向けて供給できるとともに、液体容器の取り外し時における液体供給経路への空気の入り込みを抑制することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 (a) は本発明の実施形態に係る画像形成装置の全体を側方から見た内部構成の一例を示す概略構成図。(b) は、同画像形成装置を上方から見た内部構成を示す概略構成図。

【 図 2 】 本実施形態に係る液体供給装置の概略構成の一例を示す説明図。

【 図 3 】 (a) 及び (b) は本実施形態の液体供給装置におけるサブタンク内の開閉弁の開閉動作を示す説明図

【 図 4 】 本実施形態に係る液体供給装置におけるダイヤフラムポンプの一構成例を示す説

10

20

30

40

50

明図。

【図５】本実施形態に係る液体供給装置における圧力室の構成例を示す説明図。

【図６】（ａ）及び（ｂ）はインクカートリッジの取り外し時に気泡（空気）が混入しない原理を示す説明図。

【図７】（ａ）及び（ｂ）は、インクカートリッジの着脱（抜き差し）に応じて連通口を閉鎖するシール機構の構成例及び動作を示す説明図。

【図８】本実施形態に係る液体供給装置における圧力室の他の構成例を示す説明図。

【図９】（ａ）及び（ｂ）は本実施形態に係る液体供給装置における迂回流路の開閉弁の他の構成例及び動作を示す説明図。

【図１０】本実施形態の液体供給装置における迂回流路にインクを充填する初期充填シーケンスの一例を示すフローチャート。

【図１１】本実施形態に係る液体供給装置における圧力室の更に他の構成例を示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

図１（ａ）は本発明の実施形態に係る画像形成装置（インクジェット記録装置）の全体を側方から見た内部構成の一例を示す概略構成図である。また、図１（ｂ）は、同画像形成装置を上方から見た内部構成を示す概略構成図である。

【００１１】

本実施形態の画像形成装置は、装置本体５０１の内部に印字機構部５０２等を収納している。印字機構部５０２は、主走査方向に移動可能なキャリッジ４と、キャリッジ４に搭載した液滴吐出ヘッドとしての記録ヘッド１へ画像形成用の液体であるインクを供給する液体カートリッジとしてのインクカートリッジ２３等を備えている。

【００１２】

装置本体５０１の下方部には、前方側から複数枚の記録媒体としての用紙１９を積載可能な給紙カセット５０４（又は、給紙トレイ）を抜き差し自在に装着することができる。また、用紙１９を手差しで給紙するための手差しトレイ５０５を開倒することができる。そして、給紙カセット５０４又は手差しトレイ５０５から給送される用紙１９を取り込み、印字機構部５０２によって所要の画像を記録した後、後面側に装着された排紙トレイ５０６に排紙する。

【００１３】

印字機構部５０２は、図示しない左右の側板に横架したガイド部材であるガイドレール（主ガイドロッド）９１とガイドレール（従ガイドロッド）４１とでキャリッジ４を主走査方向に摺動自在に保持している。

【００１４】

キャリッジ４は、後方側（用紙搬送方向下流側）をガイドレール（主ガイドロッド）９１に摺動自在に嵌装し、前方側（用紙搬送方向上流側）をガイドレール（従ガイドロッド）４１に摺動自在に載置している。そして、キャリッジ４を主走査方向に移動走査するため、主走査モータ１３で回転駆動される駆動プーリ１６と従動プーリ１７との間にタイミングベルト１４が張装されている。すなわち、キャリッジ４は、主走査モータ１３で駆動プーリ１６と従動プーリ１７の間に架け渡したタイミングベルト１４を介して移動走査する。タイミングベルト１４はキャリッジ４に固定されており、主走査モータ１３の正逆回転によりキャリッジ４が往復駆動される。なお、ガイドレール４０、４１以外にも板金でキャリッジを摺動自在に保持する構成でもよい。

【００１５】

キャリッジ４には、複数のインク吐出口としてのノズルを主走査方向と交差する方向に配列し液滴吐出方向を下方に向けるように、複数の記録ヘッド１が装着されている。複数の記録ヘッド１はそれぞれ、イエロー（Ｙ）、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）及びブラック（Ｂｋ）の各色の液滴を吐出するヘッド（インクジェットヘッド）であり、各色のイン

ク滴を吐出するノズルを有している。このノズルは、キャリッジ４の走査方向と交差する方向に配列されている。なお、本実施形態では各色に対応させて４個の記録ヘッド１を用いているが、各色の液滴を吐出する複数のノズルを有する１個の記録ヘッドを用いてもよい。

【００１６】

記録ヘッド１としては、液体としてのインク（記録液）をインク滴として吐出するための各種のエネルギー発生手段を備えたもの等を使用できる。このエネルギー発生手段としては、例えば、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰を利用するサーマルアクチュエータなどが挙げられる。また、上記エネルギー発生手段としては、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータや、静電力を用いる静電アクチュエータなども挙げられる。

10

【００１７】

また、キャリッジ４には、記録ヘッド１に各色の液体（インク）を供給するための複数の液体容器としてのインクカートリッジ２３が着脱可能（交換可能）に装着されている。インクカートリッジ２３は、図中下側に記録ヘッド１へインクを供給する供給口を有している。

【００１８】

また、キャリッジ４には、インクカートリッジ２３から供給されたインクを一時的に貯留し、記録ヘッド１に供給するインクの圧力を安定化させるためのサブタンク５が搭載されている。サブタンク５は、記録ヘッド１に対して一体的に接続される。

20

【００１９】

インクカートリッジ２３は、色ごと又はインク（記録液）ごとに装置本体に取り付けられている。インクカートリッジ２３とサブタンク５との間は、液体供給流路としてのインク供給流路を形成する部材である液体供給チューブ２２によって連通されている。この液体供給チューブ２２を通じてインクカートリッジ２３から記録ヘッド１に各色のインクが供給される。なお、図１の構成例では、液体供給チューブ２２が１本のみであるが、実際には色ごとにインクカートリッジ２３はサブタンク５と連通する。

【００２０】

サブタンク５は、単体で色ごとに供給路が分けられた構成であり、液体供給チューブ２２が色ごとにサブタンク５と連通する。また、一つのサブタンク５につき、一種類のインクのみと連通する構成であれば、各サブタンク５に液体供給チューブ２２が接続される。なお、図１の例では、１色につき１つのサブタンク５が配置されている。

30

【００２１】

液体供給チューブ２２には、インクカートリッジ２３にあるインクを加圧してサブタンク５に供給するための送液手段としての加圧ポンプである汎用性の高いダイヤフラムポンプ２５が設けられている。

【００２２】

更に、ダイヤフラムポンプ２５とサブタンク５との間に中継液室としての圧力室７０が設けられている。圧力室７０は、少なくとも一側面を圧力に応じて変形可能な可撓性膜が張られている。そして、圧力室７０の一部から、インクカートリッジ２３とダイヤフラムポンプ２５とを連通する上流側インク供給流路部分９０までを連通する迂回流路２９が設けられている。また、迂回流路２９には開閉弁２８が設けられている。

40

【００２３】

また、本実施形態の画像形成装置は、給紙カセット５０４にセットした用紙１９を記録ヘッド１の下方側に搬送するために、給紙ローラ６０１及びフリクションパッド６０２と、ガイド部材６０３と、搬送ローラ６０４と、先端コ口６０５とを備えている。給紙ローラ６０１及びフリクションパッド６０２は、給紙カセット５０４から用紙１９を分離給装し、ガイド部材６０３は用紙１９を案内する。また、搬送ローラ６０４は、給紙された用紙１９を反転させて搬送する。先端コ口６０５は、搬送ローラ６０４の周面に押し付けられる搬送コ口６０５及び搬送ローラ６０４からの用紙１９の送り出し角度を規定する。搬

50

送ローラ 6 0 4 は副走査モータ 1 5 1 によってギヤ列を介して回転駆動される。

【 0 0 2 4 】

そして、キャリッジ 4 の主走査方向の移動範囲に対応して搬送ローラ 6 0 4 から送り出された用紙 1 9 を記録ヘッド 1 の下方側で案内する用紙ガイド部材である印写受け部材 6 0 8 が設けられている。この印写受け部材 6 0 8 の用紙搬送方向下流側には、用紙 1 9 を排紙方向へ送り出すために回転駆動される搬送コロ 7 0 1、拍車 7 0 2 が設けられている。さらに、用紙 1 9 を排紙トレイ 5 0 6 に送り出す排紙ローラ 7 0 3 及び拍車 7 0 4 と、排紙経路を形成するガイド部材 7 0 5、7 0 6 とが配設されている。

【 0 0 2 5 】

また、本実施形態の画像形成装置装置では、キャリッジ 4 の走査方向の一方側の非印字領域に、記録ヘッド 1 のノズルの状態を維持し、回復するための維持回復機構が配置されている。この維持回復機構は、記録ヘッド 1 の各インク吐出面をキャップして保湿するための複数のキャップ 1 8 と、インク吐出面の払拭するワイパーブレード 1 2 と、図示しない空吐出受けなどを備えている。空吐出受けは、増粘した印刷に寄与しないインクを記録ヘッド 1 から吐出させ、そのインクを受ける。

【 0 0 2 6 】

上記維持回復機構は、次のように記録ヘッド 1 のインク吐出面の保湿を行ってノズルの詰まりを防止するものである。記録ヘッド 1 のインク吐出面に付着したインクが、乾燥により水分を失うと、ノズルを詰まらせることがある。ノズルが詰まると、そのノズルからインク滴が吐出できなくなり、画像に影響を及ぼす。そのノズルの詰まりを防止するために、電源 OFF 時や印刷ジョブが無い時などは、キャリッジ 4 を図 1 (b) に示すホームポジション 1 0 0 へ移動させ、インク吐出面をキャップ 1 8 によってキャッピングすることで保湿を行っている。また、維持回復機構は、インク吐出面に付着したインクが増粘してノズルを詰まらせた場合は、インク吐出面をキャッピングした状態で、専用のポンプで吸引し、増粘したインクを取り除くように構成してもよい。

【 0 0 2 7 】

また、キャリッジ 4 のホームポジション 1 0 0 には、インク滴を吐出した記録ヘッド 1 のインク吐出面に付着したインクを払拭し、インク吐出面においてメニスカスを形成するためのワイパーブレード 1 2 を備えている。このワイパーブレード 1 2 は、インク吐出面を払拭する際に突き出される。そして、突き出されたワイパーブレード 1 2 に向けてキャリッジ 4 が走査することで、インク吐出面を払拭する。

【 0 0 2 8 】

なお、本実施形態のワイパーブレード 1 2 は、インク吐出面に対して、キャリッジ走査方向にインク吐出面を払拭するように構成されているが、副走査方向にインク吐出面を払拭するように構成してもよい。

【 0 0 2 9 】

上記構成の画像形成装置における画像形成（印刷）は、例えば次のように実行される。まず、給紙トレイにセットされた記録媒体としての用紙 1 9 は、搬送ベルト 5 1 によって保持されながら搬送される。用紙 1 9 が記録ヘッド 1 の記録域を通過する際に、キャリッジ 4 が走査し、印刷が実行される。キャリッジ 4 には、主走査方向に沿って両側板 3 4 L、3 4 R 間に取り付けられたエンコーダスケールのパターンを読み取るエンコーダセンサが設けられている。このエンコーダスケールとエンコーダセンサとによってキャリッジ 4 の位置が検知される。キャリッジ 4 が走査する際に、画像信号に応じて記録ヘッド 1 のアクチュエータを駆動すると、停止している用紙 1 9 にインク滴を吐出する。キャリッジ 4 の走査により所定の行を印字し、用紙 1 9 を所定量搬送した後、次の行を印字し、記録が終了した用紙 1 9 を排紙トレイ 5 0 6 に排紙する。印刷が終了すると、用紙 1 9 は排紙トレイ 5 0 6 に排紙される。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、本発明の実施形態に係る液体供給装置（インク供給システム）の概略構成の一例を示す説明図である。

10

20

30

40

50

図 2 において、液体供給チューブ 22 は、図示しない容器装着部としてのカートリッジホルダーに装着されたインクカートリッジ 23 と液体供給対象としての記録ヘッド 1 とに連通する液体供給流路を形成する部材である。液体供給チューブ 22 は、インクカートリッジ 23 からサブタンク 5 まで連通している。サブタンク 5 と記録ヘッド 1 とは一体的に取り付けられているため、実質的には、液体供給チューブ 22 によって、インクカートリッジ 23 から記録ヘッド 1 までが連通される液体供給流路としてのインク供給流路が形成される。

【 0 0 3 1 】

また、サブタンク 5 の一側面部には図示しない可撓性膜としての可撓性フィルムが貼られている。

10

【 0 0 3 2 】

更に、液体供給チューブ 22 からなるインク供給流路におけるインクカートリッジ 23 から記録ヘッド 1 までの間に、送液手段としての汎用性の高いダイヤフラムポンプ 25 が取り付けられている。

【 0 0 3 3 】

ダイヤフラムポンプ 25 は、本体 61 と、第 1 の逆止弁としての入力側の逆止弁 62a と、第 2 の逆止弁としての出力側の逆止弁 62b とを備えている。本体 61 は、液体入力口及び液体出力口を有し少なくとも一部が可撓性膜で形成された壁部で囲まれた中空のケース状の部材である。逆止弁 62a は、本体 61 の液体出力口側に設けられ本体 61 からインクが出力される一方向のみに流路を開放する。逆止弁 62b は、本体 61 の液体出力口側に設けられ本体 61 からインクが出力される方向のみに流路を開放する。また、ダイヤフラムポンプ 25 は、後述するように、本体 61 の可撓性膜を伸張させる方向に付勢する付勢手段を更に備えている。

20

【 0 0 3 4 】

液体供給チューブ 22 からなるインク供給流路におけるダイヤフラムポンプ 25 とサブタンク 5 との間には、一側面部に可撓性膜が貼られた中継液室としての圧力室 70 を備えている。

【 0 0 3 5 】

また、液体供給チューブ 22 からなるインク供給流路におけるダイヤフラムポンプ 25 が設けられている部分を迂回するように迂回流路 29 が設けられている。迂回流路 29 は、圧力室 70 から、インクカートリッジ 23 とダイヤフラムポンプ 25 とを連通するインク供給路の一部である上流側インク供給流路部分 90 までを連通する。

30

【 0 0 3 6 】

迂回流路 29 には開閉弁 28 が設けられている。開閉弁 28 は、インクカートリッジ 23 が画像形成装置の本体に取り付けられているときは閉弁し、インクカートリッジ 23 が画像形成装置の本体から取り外されるときに開弁する。開閉弁 28 としては、例えば、インクカートリッジ 23 が抜き取られたことを検知して迂回流路 29 を開閉するソレノイドバルブを用いることができるが、それ以外のバルブなどを用いてもよい。

【 0 0 3 7 】

また、サブタンク 5 内まで延在している液体供給チューブ 22 の端部には開閉弁 64 が設けられている。開閉弁 64 は、インクの吐出を行う通常時には閉弁されており、サブタンク 5 から記録ヘッド 1 に続く流路におけるインクの圧力（負圧）が低下したときのみ開弁し、ダイヤフラムポンプ 25 によって加圧されたインクがサブタンク 5 内に充填される。その結果、記録ヘッド 1 の液滴吐出によって低下したインクの圧力を所定の圧力に戻し、一定にする。なお、開閉弁 64 の動作については後述する。

40

【 0 0 3 8 】

キャップ 18 は、記録ヘッド 1 の液滴吐出面（ノズル面）77 の乾燥を防ぐために設けられている。液滴吐出面 77 に付着したインクが増粘してノズルを詰まらせた場合は、液滴吐出面 77 をキャッピングした状態で、吸引ポンプ 65 で吸引し、ノズルの詰まりを解消させる。吸引ポンプ 65 で吸引したインクは、廃液タンク 80 に溜められる。

50

【 0 0 3 9 】

図 3 (a) 及び (b) は、本実施形態の液体供給装置におけるサブタンク 5 内の開閉弁 6 4 の開閉動作を示す説明図である。

図 3 (a) に示すようにサブタンク 5 に張られた可撓性フィルム 2 0 0 は、記録ヘッド 1 からのインク吐出に伴い、内部の負圧が高まるにつれて図 3 (b) に示すように凹む。この凹んだ可撓性フィルム 2 0 0 が、付勢手段としてのばね 1 0 1 によって付勢力を受けて常閉していた開閉弁 6 4 を押し出す。そして、一時的に開閉弁 6 4 にあるシール部 8 3 が壁面 2 0 1 から離れて開弁し、ダイヤフラムポンプ 2 5 によって加圧されたインクが供給される。インクがサブタンク 5 に供給されることにより、サブタンク 5 内の圧力が高まると、可撓性フィルムが膨らみ、開閉弁 6 4 はばね 1 0 1 による力で移動し、再度閉弁する。なお、本実施形態では、開閉弁 6 4 がサブタンク 5 内にある構成を示したが、開閉弁 6 4 の位置や開閉機構はこの構成に限定されるものではない。

10

【 0 0 4 0 】

図 4 は、本実施形態に係る液体供給装置におけるダイヤフラムポンプ 2 5 の一構成例を示す説明図である。

図 4 において、ダイヤフラムポンプ 2 5 は、本体 6 1 と、第 1 の逆止弁としての入力側の逆止弁 6 2 a と、第 2 の逆止弁としての出力側の逆止弁 6 2 b と、付勢手段としてのばね 6 3 とを備えている。本体 6 1 は、液体入力口 6 1 a 及び液体出力口 6 1 b を有し少なくとも一部が可撓性膜 2 1 0 で形成されている。ばね 6 3 は、可撓性膜 2 1 0 を本体 6 1 の内側から外側に向けて付勢している。また、入力側の逆止弁 6 2 a と出力側の逆止弁 6 2 b とにより、インクカートリッジ 2 3 から記録ヘッド 1 に向かう方向のみにインクを送液するようになっている。また、ダイヤフラムポンプ 2 5 の逆止弁 6 2 a とインクカートリッジ 2 3 との間の上流側インク供給流路部分 9 0 に、迂回流路 2 9 が接続されている。

20

【 0 0 4 1 】

また、本体 6 1 の可撓性膜 2 1 0 と接するようにカムユニット 3 0 0 が設けられている。このカムユニット 3 0 0 にあるカム 3 0 1 が可撓性膜 2 1 0 を本体 6 1 の内側に押し込むことにより、本体 6 1 内のインク圧力が高まり、逆止弁 6 2 b を通じてインクを送液する。また、カム 3 0 1 の回転により、カムユニット 3 0 0 が可撓性膜 2 1 0 から離れると、ばね 6 3 により可撓性膜 2 1 0 が外側に膨らむ。このとき、本体 6 1 内は負圧になるので、インクカートリッジ 2 3 からインクが逆止弁 6 2 a を通じて流入する。以上のようなダイヤフラムポンプ 2 5 の動作によってインクを加圧して記録ヘッド 1 に向けて送液することができる。

30

【 0 0 4 2 】

なお、ダイヤフラムポンプ 2 5 における可撓性膜 2 1 0 を加圧する構成は、図 4 の構成例で示したカムユニット 3 0 0 に限定されない。また、可撓性膜 2 1 0 の材質は、例えば EPDM のようなゴム材で構成されるが、これに限定されるものではない。また、可撓性膜 2 1 0 は、インクに対する耐性があることや、カムユニット 3 0 0 に対する強度があることが求められ、それらを満足する材質であればよい。

【 0 0 4 3 】

図 5 は、本実施形態に係る液体供給装置における圧力室 7 0 の構成例を示す説明図である。

40

図 5 において、圧力室 7 0 の本体のケース 7 1 は、ダイヤフラムポンプ 2 5 と記録ヘッド 1 とを連通するインク供給流路の一部を形成する中間インク供給流路部分 9 1 及び下流側インク供給流路部分 9 2 を中継するように設けられている。また、ケース 7 1 の一部には迂回流路 2 9 が接続され、ケース 7 1 と迂回流路 2 9 とが連通している。そして、圧力室 7 0 の一側壁部には、圧力に応じて変形可能な可撓性膜 2 1 0 で形成されている。可撓性膜 2 1 0 は、圧力に応じて容易に変形できるように膜厚が薄い材料がよく、例えばフィルムが望ましい。

【 0 0 4 4 】

図 6 (a) 及び (b) はインクカートリッジ 2 3 の取り外し時に気泡 (空気) が混入し

50

ない原理を示す説明図である。

図6(a)は、本実施形態の液体供給装置において、記録ヘッド1が非画像形成動作状態（非印字状態）でインクカートリッジ23を取り外す前の状態を示している。インクカートリッジ23に貯留されたインクが少なくなってくると、ダイヤフラムポンプ25による駆動によって、図中の一点鎖線で囲んだ領域Aの負圧が増大する。このとき、非画像形成動作状態（非印字状態）であるため、開閉弁64が閉弁されている。これにより、ダイヤフラムポンプ25から記録ヘッド1までの中間インク供給流路部分91及び下流側インク供給流路部分92並びに圧力室70は、ダイヤフラムポンプ25の駆動により正圧に保たれている。更に、迂回流路29にある開閉弁28が閉弁しているので、迂回流路29の圧力室70から開閉弁28までの部分の内部も正圧に保たれている。

10

【0045】

上記図6(a)の状態でインクカートリッジ23を引き抜いて取り外すと、図6(b)に示すようにインクカートリッジ23の取り外し動作に応じて開閉弁28が開く。この結果、正圧であった圧力室70の圧力が領域Aにある上流側インク供給流路部分90に伝播して平衡になる。そのため、図中の領域Aにおける過度の負圧が低減され、インクカートリッジ23の液体排出口が連結される上流側インク供給流路部分90の液体受入口としての連通口177から大気圧になっている空気（気泡）が混入することを防ぐことができる。

【0046】

なお、迂回流路29の開閉弁28が開いたとき、圧力室70から領域Aに圧力が伝わり、その領域Aと上流側インク供給流路部分90との間の圧力差から、圧力室70のインクが上流側インク供給流路部分90に流れることになる。ここで、上流側インク供給流路部分90のうち、迂回流路29との連結位置よりも連通口177側の部分を連通口側インク供給流路部分90bといい、迂回流路29との連結位置よりもダイヤフラムポンプ25側の部分をポンプ側インク供給流路部分90aという。そして、連通口177の口径を小さくすることにより、連通口側インク供給流路部分90bの流路抵抗を、ポンプ側インク供給流路部分90aの流路抵抗よりも高めておけば、連通口177からインクが漏れ出さず、ダイヤフラムポンプ25内に流すことができる。従って、画像形成装置の本体のインクカートリッジ23が装着される挿入口などを有するカートリッジホルダーを汚さない。

20

【0047】

画像形成装置の本体側のカートリッジホルダーにインクカートリッジ23が装着されているか否か（挿入されているか否か）を検知する容器着脱検知手段は、光センサなどの各種センサで構成することができる。開閉弁28は、容器着脱検知手段の検知情報に基づいて開閉可能に制御できるものであればよい。この開閉弁28を制御する制御手段は例えばCPUやメモリなどで構成されたコントローラで構成することができる。開閉弁28の具体例としては、ソレノイドバルブにより可撓性を有する迂回流路29を押し潰して開閉する構成が挙げられる。

30

【0048】

図7(a)及び(b)は、インクカートリッジ23の着脱（抜き差し）に応じて連通口177を閉鎖するシール機構の構成例及び動作を示す説明図である。

40

前述の図6で説明したように、インクカートリッジ23の取り外しに応じて開閉弁28を開放させ、正圧であった圧力室70の圧力が領域Aにある上流側インク供給流路部分90に伝播して平衡になる。このとき、圧力室70から領域Aに圧力が伝わり、圧力差からインクが上流側インク供給流路部分90に流れることになるが、連通口177の口径を小さくして流路抵抗を高めておけば、連通口177からインクが漏れ出すことを防ぐことができる。しかしながら、圧力室70の圧力が高いとき又は画像形成装置が高温環境に置かれてインク粘度が低くなっているときなどの場合は、連通口177からインクが漏れ出すおそれがある。つまり、インクカートリッジ23の取り外し動作と連動して上流側インク供給流路部分90に流れたインクが連通口177から漏れ出すおそれがある。もしインクが連通口177から漏れ出すと、インクカートリッジ23が装着されるカートリッジホ

50

ルダの周辺をインクが汚染してしまい、場合によってはインクカートリッジ 23 の外装に触れた使用者の手を汚してしまうことになる。そのため、インクカートリッジ 23 を取り外した際に連通口 177 を確実にシールする必要がある。

【0049】

図 7 (a) はインクカートリッジ 23 が画像形成装置の本体に装着された状態を示している。インクカートリッジ 23 の内部にはインクが貯留されたインク袋 135 が設けられ、インク袋 135 の内部のインクはシール室 143 と連通している。シール室 143 の内部には、シール室 143 にあるインクが針 220 の外部の隙間を通じてリークすることを防ぐためにシール材 133 が設けられている。シール材 133 は弾性体であることが望ましい。また、針 220 とインクカートリッジ 23 との組立てばらつきに伴ってシール材 133 の軸心と針 220 の軸心が位置ずれしてもシール性能を得るために、シール材 133 は低硬度であることが好ましい。

10

【0050】

針 220 の先端には押圧板 140 が付勢手段としてのばね 131 のばね力を受けて接触している。そして、針 220 の外周面を擦動可能なシールユニット 255 が設けられている。シールユニット 255 は、スライダ 141 と、シール部 142 とスライドばね 130 とを備えている。スライダ 141 はシール部 142 と一体的になっており、針 220 をガイドにしてインクカートリッジ 23 の着脱方向（抜き差し方向）と同方向に擦動可能になっている。また、スライドばね 130 は、スライダ 141 を付勢しており、インクカートリッジ 23 が画像形成装置の本体に取り付けられたときに最も付勢力が高まる。そして、図 7 (a) からわかるように、インクカートリッジ 23 が取り付けられているときは、シールユニット 255 がインクカートリッジ 23 の端面と当接状態にある。

20

【0051】

なお、シール部 142 は、連通口 177 を塞いでインク漏れを防ぐシール機能を有するため、弾性体であることが望ましい。更に、シール部 142 は針 220 の表面に接触して擦動することから、シール部 142 の針 220 との接触面には表面の摩擦係数を下げる処理、もしくはコーティングをしておくことが望ましい。

【0052】

図 7 (b) は、図 7 (a) に示すインクカートリッジ 23 を画像形成装置の本体から取り外した状態を示している。インクカートリッジ 23 を画像形成装置の本体から取り外すときは、スライドばね 130 の付勢力によってスライダ 141 とシール部 142 とが針 220 の先端側に移動していく。そして、インクカートリッジ 23 が画像形成装置の本体から完全に離れたとき、シールユニット 255 が針の先端で止まる。このとき、シール部 142 によって連通口 177 が封止され、その後、開閉弁 28 を開弁させる。これにより、インクカートリッジ 23 を取り外したときに連通口 177 からインクが漏れることを防止することができる。

30

【0053】

インクカートリッジ 23 から針 220 の先端が離れると、シール室 143 にある押圧板 140 がばね 131 の力により、シール材 133 と当接する。これにより、インクカートリッジ 23 内部に貯留されているインクが外部にこぼれることを防いでいる。

40

【0054】

図 8 は、本実施形態に係る液体供給装置における圧力室 70 の他の構成例を示す説明図である。

前述の図 5 に示すように圧力室 70 の本体のケース 71 の一側壁部は可撓性膜 210 で形成されている。本構成例では、この可撓性膜 210 をケース 71 の内側方向に付勢する付勢手段としてのばね 215 が設けられている。ばね 215 が可撓性膜 210 を凹ませる方向に力を与えるので、圧力室 70 の内部の正圧を高めることができる。そのため、インクエンドでインクカートリッジ 23 が取り外されて開閉弁 28 が開かれたとき、上流側インク供給流路部分 90 に生じている負圧との圧力差を広げることができる。よって、画像形成装置が低温環境に置かれてインク粘度が増加しても、開閉弁 28 を開いて迂回流路 2

50

9に流れるインクの圧力損失を上回る圧力差を確保できる。これにより、圧力室70の正圧が確実に上流側インク供給流路部分90に伝わり、上流側インク供給流路部分90の内部の負圧を緩和することができる。従って、インクカートリッジ23が取り外されて開口した上流側インク供給流路部分90の連通口177から大気圧になっている空気が混入することを防ぐことができる。

【0055】

図9(a)及び(b)は、本実施形態に係る液体供給装置における迂回流路29の開閉弁28の他の構成例及び動作を示す説明図である。

開閉弁28は、前述のようにインクカートリッジ23の着脱動作(抜き差し動作)に応じて開閉するようにインクカートリッジ23の挿入状態を検知して制御されるソレノイドバルブなどで構成してもよいが、画像形成装置のコストアップにつながる。本構成例では、インクカートリッジ23が取り付けられたときに、そのインクカートリッジ23の本体部分で迂回流路29を開閉するように構成している。

【0056】

図9(a)は、インクカートリッジ23を画像形成装置の本体に取り付ける前の状態を示している。インクカートリッジ23のカートリッジホルダー側の端面には突起部280が設けられ、その突起部280の先端には閉塞部282bが形成されている。また、インクカートリッジ23が収納されるカートリッジホルダーには、表面形状が閉塞部282bと同形状の閉塞受け282aが設けられている。迂回流路29は、閉塞部282bと閉塞受け282aとの間を経由するように設けられており、迂回流路29における閉塞部282bと閉塞受け282aとの間の部分は可撓性流路(弾性の流路)29aになっている。このカートリッジホルダー側の閉塞受け282aとインクカートリッジ23側の閉塞部282bとにより、開閉弁28が構成されている。

【0057】

図9(b)は、インクカートリッジ23が画像形成装置の本体に取り付けられた状態を示している。インクカートリッジ23が図9(a)の状態から画像形成装置の本体に取り付けるため、図示しないカートリッジホルダーに挿入されると、そのカートリッジホルダーに設けられたガイドにより、インクカートリッジ23は一方向にスライドする。そして、閉塞部282bと閉塞受け282aとの間にある迂回流路29の可撓性流路(弾性部)29aが両者に挟まれてつぶされる。これにより、これまで開放されていた迂回流路29が、インクカートリッジ23を取り付けることにより閉塞状態になる。つまり、この閉塞部282bと閉塞受け282aとが開閉弁28の働きを有している。このようにインクカートリッジ23そのもので、迂回流路29を閉塞させる構成であれば、複雑かつ高コスト化を招かずにインクカートリッジ23の取り外しに応じて開閉可能な開閉弁28を設けることができる。

【0058】

なお、インクカートリッジ23はいったん画像形成装置に取り付けられると、その状態を維持する構成である。また、閉塞部282b及び閉塞受け282aの形状は図9の構成例に限定されるものではなく、迂回流路29の可撓性流路(弾性部)29aを確実につぶせる形状であればよい。

【0059】

また、インクカートリッジ23を図9(b)の状態から取り外すときは、そのインクカートリッジ23の取り外しに先立って閉塞部282bが閉塞受け282aから離れる構成にしておくことが望ましい。このような構成であれば、インクカートリッジ23の取り外しよりも先に迂回流路29が開放される。従って、圧力室70にある正圧がインクカートリッジ23とダイヤフラムポンプ25との間の上流側インク供給流路部分90に伝播して負圧を打ち消すことができる。その後、インクカートリッジ23を抜き取ったときに空気(気泡)が上流側インク供給流路部分90に混入することをより確実に防ぐことができる。

【0060】

図10は、本実施形態の液体供給装置における迂回流路29にインクを充填する初期充填シーケンスの一例を示すフローチャートである。

本実施形態の液体供給装置では、圧力室70から迂回流路29がダイヤフラムポンプ25を迂回して上流側インク供給流路部分90と連通している。本実施形態の画像形成装置を初めて使用する際、迂回流路29にインクが充填されておらず、空気もしくは充填液で満たされている。ここで、空気が迂回流路29内に満たされている場合は、本来大気からの空気が上流側インク供給流路部分90に入るのを防ぐために開閉弁28を開放する際に、迂回流路29内の空気が上流側インク供給流路部分90に入り込んでしまう。一方、充填液が迂回流路29内に満たされている場合は、開閉弁28を開放した際に上流側インク供給流路部分90に残っているインクと混ざり、そのインクで形成される画像に悪影響を及ぼす。そこで、図10に示すシーケンスによって初期充填時に迂回流路29の内部に確実にインクを充填する。

【0061】

図10において、初期充填シーケンスが発動すると、まず開閉弁28を開放する(S1, S2)。そして、ダイヤフラムポンプ25を駆動させる(S3)。このとき、下流側インク供給流路部分92に設けられた開閉弁64が閉弁されることにより、ダイヤフラムポンプ25から記録ヘッド1までの中間インク供給流路部分91及び下流側インク供給流路部分92が閉じられている。このため、インクはダイヤフラムポンプ25の駆動によって、圧力室70から迂回流路29を経由して再びダイヤフラムポンプ25に戻り循環する。この循環動作によって、迂回流路29にあった空気(気泡)は、浮力によりダイヤフラムポンプ25の内部又は圧力室70の内部に溜まる。所定時間が経過した後(S4でYes)、開閉弁28を閉じて、記録ヘッド1の液滴吐出面をキャッピングする(S5、S6)。そして、吸引ポンプ65を駆動することにより、ダイヤフラムポンプの内部又は圧力室70の内部に溜まった空気を記録ヘッド1の液滴吐出面から抜き取る(S7)。このとき、開閉弁28が閉じているので、空気が迂回流路29に流れることはない。また、迂回流路29の内部にあらかじめ充填液が満たされていた場合、迂回流路29をインクで充填する際に充填液とインクとが混ざるが、この混ざったインクも、上記吸引ポンプ65の駆動タイミングに液滴吐出面から排出される。所定時間が経過した後(S8でYes)、ダイヤフラムポンプ25の駆動と吸引ポンプ65の駆動とを停止し、維持回復動作を実行する(S9、S10)。

【0062】

上記図10の初期充填シーケンスを実行することにより、迂回流路29の内部の空気、又は空気及び充填液を取り除き、迂回流路29をインクで満たすことができる。従って、圧力室70からの正圧を上流側インク供給流路部分90に伝えて、上流側インク供給流路部分90の内部の負圧を確実に緩和して、空気の混入を防ぐことができる。また、迂回流路29に先に充填されていた充填液が、画像形成に用いるインクに混入することによる画像品質の低下を防止することができる。

【0063】

図11は、本実施形態に係る液体供給装置における圧力室70の更に他の構成例を示す説明図である。

図11において、当接部材としてのフィラー401は、支点400を中心に回動可能であり、圧力室70のケース71の側面に設けられた付勢手段としてのばね402の力を受けることで、常時、可撓性膜210と当接している。インクカートリッジ23に貯留されるインク量が少なくなると、ダイヤフラムポンプ25が駆動してもインクが送液されないため、可撓性膜210が膨らまない。この状態で記録ヘッド1からインク滴の吐出を続けると、圧力室70内のインクが減っていくため、可撓性膜210が徐々に凹み出す。この凹みを可撓性膜210に当接するフィラー401の変位から検知して、インクカートリッジ23の交換を使用者に知らせることができる。フィラー401の変位は例えば図示しない透過型フォトセンサで検出することができる。

【0064】

また、本構成例の場合、可撓性膜 210 が完全に凹み切るまで画像形成（印刷）動作を続けてからインクエンドとしてしまうと、圧力室 70 の内部の圧力が低下した状態でインクカートリッジ 23 を交換することになる。インクカートリッジ 23 を交換するために取り外すと、それに伴って開閉弁 28 が開放するが、圧力室 70 の圧力が低いので、インクカートリッジ 23 側の上流側インク供給流路部分 90 に生じる負圧を打ち消せず、気泡が混入するおそれがある。

【0065】

そこで、本構成例では、可撓性膜 210 が膨らんでいる状態から徐々に凹み出した状態を閾値とし、その閾値よりもフィラー 401 が下がったらインクカートリッジ 23 を交換することとする。そうすることで、圧力室 70 内に正圧を残した状態でインクカートリッジ 23 を交換できるため、上流側インク供給流路部分 90 に生じた負圧を打ち消すことができ、気泡を流路内に混入することを防ぐことができる。

【0066】

また、上記構成により、インクエンドのタイミングを使用者に適時知らせることができ、かつ、インクカートリッジ 23 を取り外したときに気泡が上流側インク供給流路部分 90 に混入することを防ぐことができる。

【0067】

なお、可撓性膜 210 が凹み出した状態でインクカートリッジ 23 を交換しても、凹み切った状態でインクカートリッジ 23 を交換しても、インクカートリッジ 23 内に残されたインク残量がゼロであることに変わりはない。よって、可撓性膜 210 が凹み出した状態でインクカートリッジ 23 を交換してもインクカートリッジ 23 内のインク残量はゼロであり、インクカートリッジ 23 内のインクを効率良く使い切ることができる。

【0068】

なお、上記実施形態では、液滴吐出ヘッドから吐出した液滴を用紙に着弾させて画像を形成する画像形成装置に適用した場合について説明したが、本発明は、液滴吐出ヘッドを備えた画像形成装置以外の液滴吐出装置にも適用することができる。例えば、本発明は、画像形成用の液滴を着弾させて付与する媒体が、用紙以外の媒体（記録媒体、転写材、記録紙）、例えば糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス等の媒体である場合も同様に適用することができる。また、本発明は、文字や図形等の意味を持つ画像を媒体に対して付与すること場合だけでなく、文字等の意味を持たないパターンを媒体に付与する（単に液滴を吐出する）装置にも適用することができる。また、本発明は、パターンニング用の液体レジストを吐出して被着弾媒体上に着弾させる装置にも適用することができる。また、本発明は、遺伝子分析試料を吐出して被着弾媒体上に着弾させる液滴吐出装置や、三次元造型用の液滴吐出装置などにも適用することができる。

【0069】

以上に説明したものは一例であり、本発明は、次の態様毎に特有の効果を奏する。

（態様 A）

液体容器を着脱可能なカートリッジホルダーなどの容器装着部と、容器装着部に装着されたインクカートリッジ 23 などの液体容器と記録ヘッド 1 などの液体供給対象とに連通するように形成された液体供給流路と、液体供給流路のインクなどの液体を加圧して液体供給対象に向けて送液するように液体供給流路の途中に設けられたダイヤフラムポンプ 25 などの送液手段と、を備えた液体供給装置であって、液体供給流路の液体供給方向における送液手段の上流側及び下流側それぞれに連通して液体供給流路を迂回するように形成された迂回流路 29 と、迂回流路 29 に設けられ、液体容器が装着されているときには閉弁し、液体容器の取り外し動作に連動して開弁するように構成された開閉弁 28 と、を備える。

これによれば、上記実施形態について説明したように、液体容器と液体供給対象とに連通する液体供給流路の液体供給方向における送液手段の上流側及び下流側それぞれに連通して液体供給流路を迂回するように、迂回流路が形成されている。この迂回流路には、次のように開閉する開閉弁が設けられている。

上記迂回流路の開閉弁は、容器装着部に装着されている液体容器が取り外されるときには、その液体容器の取り外し動作に連動して開弁する。これにより、迂回流路が開放され、液体供給流路の液体供給方向における送液手段の下流側の流路部分の液体が、迂回流路を介して、液体供給流路における送液手段の上流側である液体容器側の流路部分に移動可能になる。従って、送液手段の加圧による液送動作によって液体供給流路における送液手段の上流側である液体容器側の流路部分が負圧になっていても、上記送液手段の下流側の流路部分から上流側の流路部分への液体の移動により、当該負圧が緩和される。よって、液体供給流路への気泡の入り込みを抑制することができる。

また、上記迂回流路の開閉弁は、容器装着部に液体容器が装着されているときには閉弁している。これにより、迂回流路が閉塞され、液体供給流路における送液手段で加圧された送液手段の下流側の流路部分の液体が、迂回流路を介して液体供給流路における送液手段の上流側である液体容器側の流路部分に抜けることがない。従って、液体供給流路における送液手段で加圧された送液手段の下流側の流路部分の液体を、液体供給対象に向けて供給することができる。

以上のように、液体を加圧して液体供給対象へ向けて供給できるとともに、液体容器の取り外し時における液体供給経路への空気の入り込みを抑制することができる。

(態様 B)

上記態様 A において、前記液体供給流路における送液手段と液体供給対象との間で液体を貯留し側壁部の少なくとも一部が可撓性膜 210 で形成された圧力室 70 などの中継液室と、液体供給流路における中継液室と液体供給対象との間に設けられ、液体供給対象側の液体の圧力が低下したときに開弁し、それ以外は閉弁するように構成された開閉弁 64 と、を更に備え、迂回流路 29 は、液体供給流路における送液手段と液体容器との間にある部分と、液体供給流路における送液手段と開閉弁との間の部分とに連通するように形成されている。

これによれば、上記実施形態について説明したように、送液手段で加圧されて高まった液体の圧力を安定化させるとともに、液体供給対象側に供給される液体の過剰な上昇を防止することができる。

(態様 C)

上記態様 B において、前記中継液室において可撓性膜 210 を中継液室の内側方向に付勢するばね 215 などの付勢手段を備える。

これによれば、上記実施形態について説明したように、液体容器が取り外されたとき、迂回流路 29 の開閉弁 28 が開くと、液体供給流路における送液手段の下流側の液体の圧力が迂回流路を介して送液手段の上流側に伝わって平衡状態になる。このとき、中継液室の可撓性膜 210 を中継液室の内側方向に付勢することにより、上記平衡状態になった圧力を確実に正圧にし、液体供給流路における送液手段の上流側の液体の圧力を確実に大気圧よりも高くすることができる。従って、液体容器の取り外し時における液体供給経路への空気の入り込みをより確実に防止できる。

(態様 D)

上記態様 B 又は C において、中継液室に形成された可撓性膜 210 に当接し、可撓性膜 210 の変位を検出する検出手段を備える。

これによれば、上記実施形態について説明したように、液体容器内の液体がなくなったタイミングや当該液体がなくなりつつあるタイミングを確実に検出することができ、そのタイミングを利用者などに知らせることが可能になる。

(態様 E)

上記態様 A 乃至 D のいずれかにおいて、前記容器装着部は、液体容器が装着されたときに液体容器の液体排出口と液体供給流路の連通口 177 などの液体受入口とが連通するように構成され、液体容器が取り外されたときに液体受入口を塞ぐ手段を備える。

これによれば、上記実施形態について説明したように、迂回流路 29 を介して伝わった圧力による外部への液体の漏れを防止できる。従って、液体供給装置から漏れた液体で使用者が手を汚すことを防ぎ、更に装置を防ぐことができる。

(態様 F)

上記態様 A 乃至 E のいずれかにおいて、迂回流路 29 の一部に可撓性流路 29a が設けられ、迂回流路 29 に設けられた開閉弁 28 は、液体容器が装着されているときには液体容器によって可撓性流路 29a が押圧されて閉弁し、液体容器の取り外し動作に連動して可撓性流路 29a の押圧が解除されて開弁するように構成されている。

これによれば、上記実施形態について説明したように、開閉弁 28 をコントローラで制御するようにソレノイドバルブなどで構成した場合に比して、装置の低コスト化を図ることができる。

(態様 G)

上記態様 A 乃至 F のいずれかにおいて、液体容器が取り外されているとき、送液手段を駆動させて迂回流路 29 を液体で満たす。

これによれば、上記実施形態について説明したように、迂回流路 29 に空気や所定の液体以外の充填液が存在している場合に、液体容器が取り外されている状態で迂回流路 29 の空気や充填液を除去して迂回流路 29 を所定の液体で満たすことができる。このように迂回流路 29 の空気や充填液を除去して迂回流路 29 を所定の液体で満たした状態で液体容器を装着することができるので、その後の液体容器の取り外し時における液体供給経路への空気の入り込みをより確実に防止できる。

(態様 H)

上記態様 A 乃至 G のいずれかにおいて、前記送液手段はダイヤフラムポンプ 25 である。

これによれば、上記実施形態について説明したように、複雑な制御機器を使用せずに、液体供給対象に供給する液体の圧力の過剰な上昇を抑制し、所定の圧力範囲に加圧した液体を液体供給対象に供給することができる。

(態様 I)

上記態様 A 乃至 H のいずれかにおいて、液体容器の取り外し時に、迂回流路 29 に設けられた開閉弁 28 を先に開弁させた後に液体容器が取り外される。

これによれば、上記実施形態について説明したように、液体容器が取り外される前に、液体供給流路における送液手段の上流側である液体容器側の流路部分の負圧を確実に緩和することができる。従って、液体容器の取り外し時における液体供給経路への空気の入り込みをより確実に防止できる。

(態様 J)

液滴を吐出するノズルを有する記録ヘッド 1 などの液滴吐出ヘッドと、その液滴吐出ヘッドに液体を供給する上記態様 A 乃至 I のいずれかの液体供給装置と、を備える液滴吐出装置である。

これによれば、上記実施形態について説明したように、液滴の吐出に用いる液体を加圧して確実に液滴吐出ヘッドに向けて供給できるので、液滴吐出ヘッドへの液体の供給不足を回避し、液滴吐出特性を安定化させることができる。また、液体容器の取り外し時における液体供給経路への空気の入り込みを抑制することができるので、液滴吐出特性を更に安定化させることができる。

(態様 K)

記録媒体に向けて画像形成用の液滴を吐出するノズルを有する記録ヘッド 1 などの液滴吐出ヘッドと、液滴吐出ヘッドにインクなどの画像形成用の液体を供給する上記態様 A 乃至 I のいずれかの液体供給装置と、を備える画像形成装置である。

これによれば、上記実施形態について説明したように、画像を形成する液滴の吐出に用いる液体を加圧して確実に液滴吐出ヘッドに向けて供給できる。従って、液滴吐出ヘッドへの液体の供給不足を回避し、液滴吐出特性を安定化させて画像品質の低下を防止することができる。また、液体容器の取り外し時における液体供給経路への空気の入り込みを防止できるので、液滴吐出特性を更に安定化させ、画像品質の低下をより確実に防止することができる。

【符号の説明】

【 0 0 7 0 】

1	液滴吐出ヘッド	
2 2	供給チューブ	
2 2	液体供給チューブ	
2 3	インクカートリッジ	
2 5	ダイヤフラムポンプ	
2 8	開閉弁	
2 9	迂回流路	
2 9 a	可撓性流路	
6 1	本体	10
6 2 a	逆止弁	
6 2 b	逆止弁	
6 3	ばね	
6 4	開閉弁	
6 5	吸引ポンプ	
7 0	圧力室	
7 1	ケース	
7 7	液滴吐出面	
8 0	廃液タンク	
8 3	シール部	20
9 0	上流側インク供給流路部分	
9 0 a	ポンプ側インク供給流路部分	
9 0 b	連通口側インク供給流路部分	
9 1	中間インク供給流路部分	
9 2	下流側インク供給流路部分	
1 0 1	ばね	
1 3 0	スライドばね	
1 3 1	ばね	
1 3 3	シール材	
1 3 5	インク袋	30
1 4 0	押圧板	
1 4 1	スライダ	
1 4 2	シール部	
1 4 3	シール室	
1 7 7	連通口	
2 0 0	可撓性フィルム	
2 0 1	壁面	
2 1 0	可撓性膜	
2 1 5	ばね	
2 2 0	針	40
2 5 5	シールユニット	
2 8 0	突起部	
2 8 2 a	閉塞受け	
2 8 2 b	閉塞部	
3 0 0	カムユニット	
3 0 1	カム	
3 0 2	ばね	
4 0 0	支点	
4 0 1	フィラー	
4 0 2	ばね	50

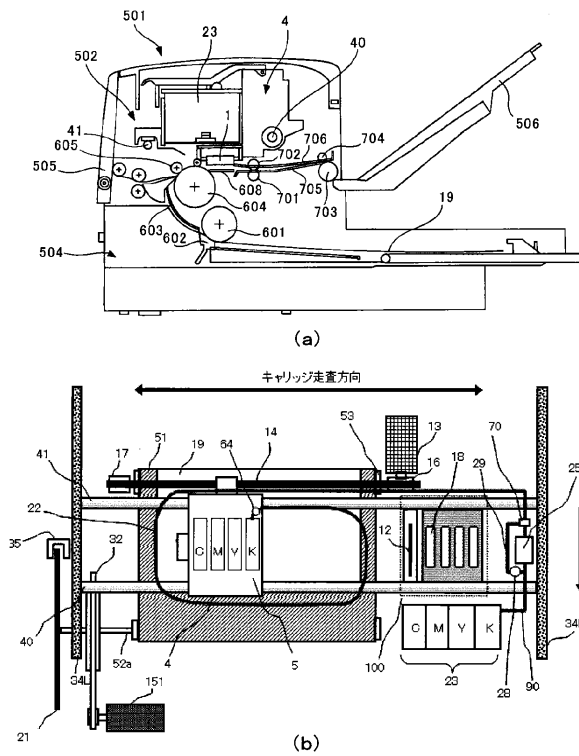
【先行技術文献】

【特許文献】

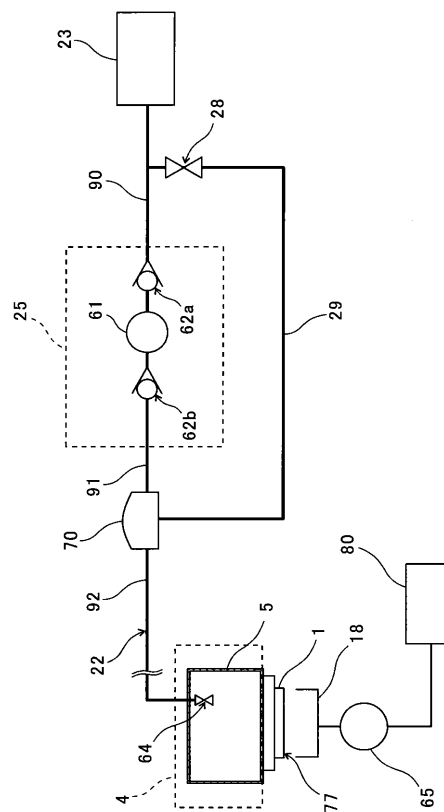
【0071】

【特許文献1】特開2005-262521号公報

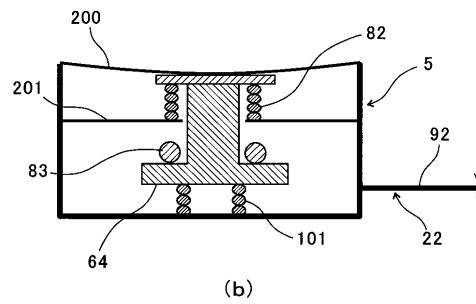
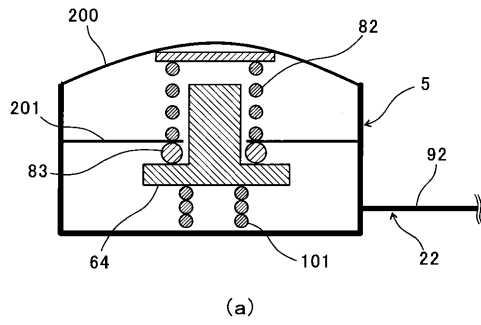
【図1】



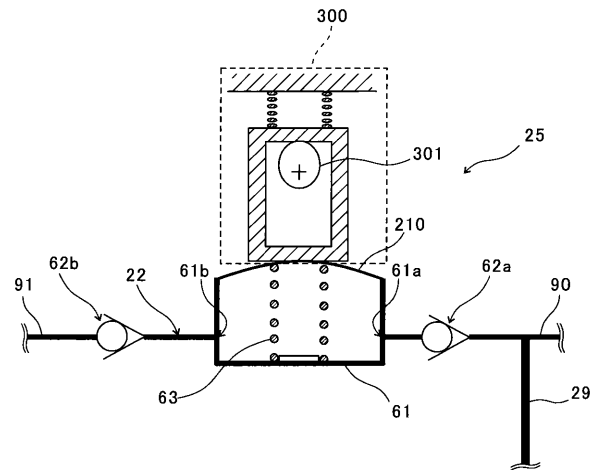
【図2】



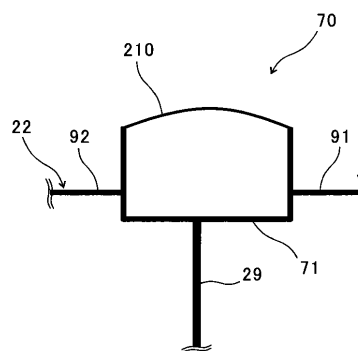
【図 3】



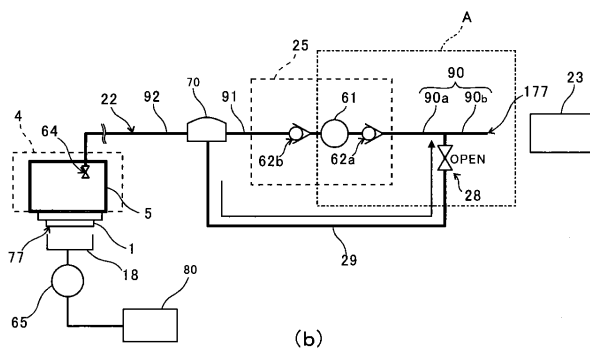
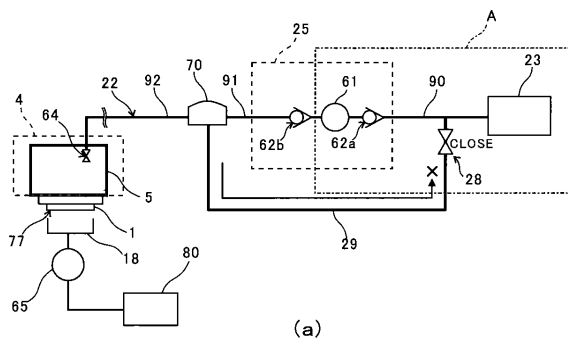
【図 4】



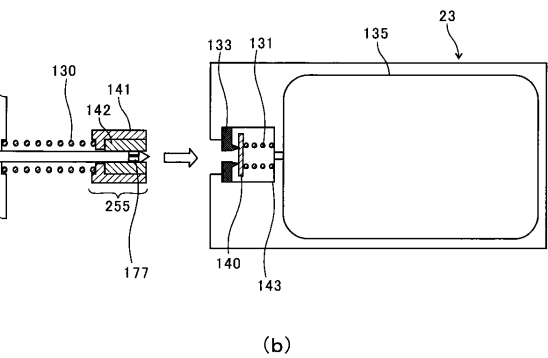
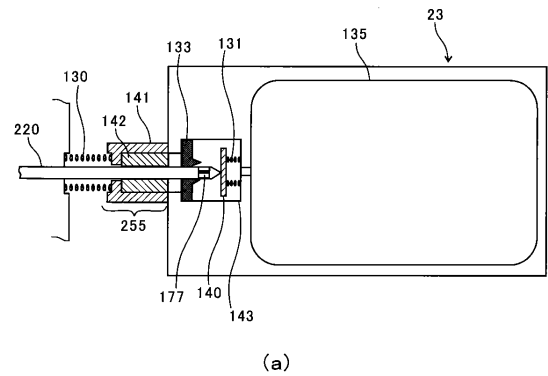
【図 5】



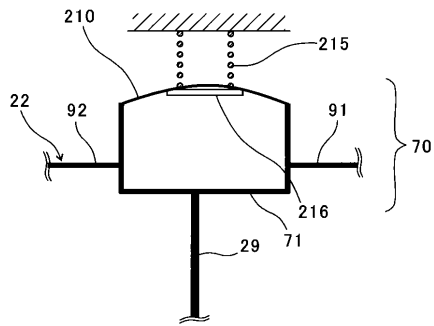
【図 6】



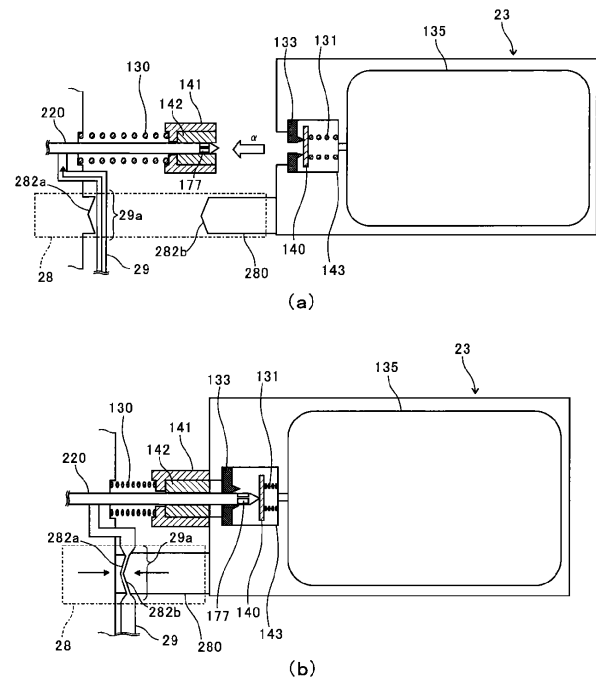
【図 7】



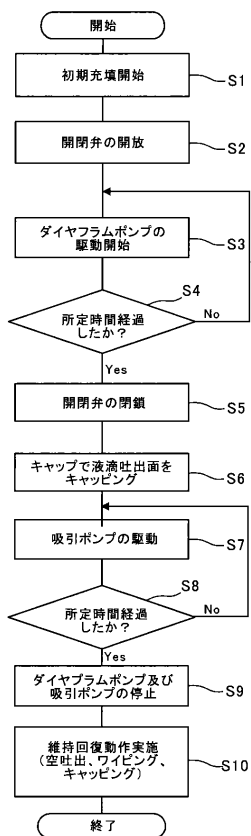
【 図 8 】



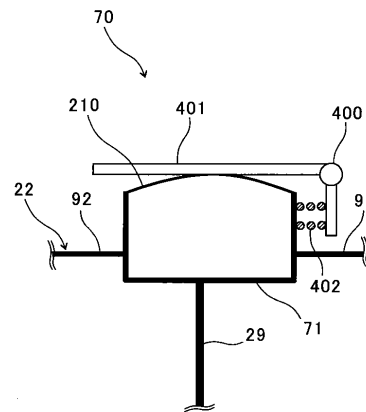
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-126039(JP,A)
特開2005-014315(JP,A)
特開2007-069419(JP,A)
特開2011-025565(JP,A)
特開平07-081076(JP,A)
特開2010-046947(JP,A)
特開2001-347683(JP,A)
特開2012-135925(JP,A)
特開2009-012452(JP,A)
特開2012-016921(JP,A)
特開2003-034038(JP,A)
国際公開第01/053103(WO,A1)
米国特許出願公開第2011/0267406(US,A1)
特開2013-193246(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01 - 2/215